



เอกสารฉบับนี้ใช้สำหรับเผยแพร่เพื่อรับฟังความคิดเห็นจากผู้ประกอบการ

ผู้ประกอบการสามารถส่งความคิดเห็นมายังการประปานครหลวงโดยตรง โดยเปิดเผยตัว

สถานที่ติดต่อ กองบริหารสัญญาโครงการ ฝ่ายบริหารโครงการ ชั้น 4 ห้อง 402 อาคารสำนักงานใหญ่
การประปานครหลวง เลขที่ 400 ถนนประชาชื่น แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กทม. 10210

โทรศัพท์ 0-2504-0123 ต่อ 1409, 1688

โทรสาร 0-2500-2755

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) prbid@mwa.co.th



ประกาศการประปานครหลวง

เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างงานก่อสร้างวางท่อประปา และงานที่เกี่ยวข้อง สัญญา PIDME-๙๐๕ ด้วยวิธี
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

การประปานครหลวง มีความประสงค์จะ ประกวดราคาจ้างก่อสร้างงานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด
ศก. ๓๐๐ มม. ในถนนพระราม ๙ (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม ๙ ซอย ๑๓ (ประชาร่วมมิตร)) ระยะทาง
ประมาณ ๔.๗๔ กม. โดยวิธีขุดวางและดันท่อลอดใต้ถนน จำนวน ๑ เส้นทาง และงานที่เกี่ยวข้อง พื้นที่สำนักงาน
ประปาสาขาพญาไท สัญญา PIDME-๙๐๕ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงาน
ก่อสร้างในการประกวดราคาครั้งนี้เป็นเงินทั้งสิ้น ๔๔,๙๖๕,๔๓๕.๐๐ บาท (สี่สิบล้านเก้าแสนหกหมื่นห้าพันสี่ร้อย
สามสิบบาทถ้วน) (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว
เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวง
การคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน
ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้
จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร
พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่การประปา
นครหลวง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคา
อย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อ
เสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
๑๐. เป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างประเภทงานวางท่อจ่ายน้ำกับท่อบริการ โดยวิธีขุดวาง
ของ กปน. และมีวงเงินขีดความสามารถในการรับงานคงเหลือ ณ วันยื่นข้อเสนอ ไม่น้อยกว่าราคากลางของ กปน.
และต้องไม่เป็นผู้ถูกจำกัดสิทธิ์ หรือถูกตัดสิทธิ์การเข้าประกวดราคาจ้างจาก กปน. (ในระหว่างที่การขึ้นทะเบียนผู้
ประกอบการที่มีคุณสมบัติเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในการก่อสร้างของหน่วยงานของรัฐยังไม่แล้วเสร็จ)

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๔,๔๙๖,๕๔๔.๐๐ บาท (สี่ล้านสี่แสนเก้าหมื่นหกพันห้าร้อยสี่สิบบาทถ้วน) โดยเป็นผลงานที่แล้วเสร็จในสัญญาเดียวกัน พร้อมแนบหนังสือรับรองผลงานมาพร้อมการยื่นข้อเสนอ และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่การประปานครหลวงเชื่อถือ

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ ๑ ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก

๑) ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

๒) กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

๓) ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้องขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกาศประกวดราคาจ้างก่อสร้าง และมีวงเงินขีดความสามารถในการรับงานคงเหลือ ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ต้องไม่น้อยกว่าราคากลางของ กปน. ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะเป็น ผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างของ กปน. หรือไม่ก็ได้

แต่กรณีที่มิใช่ผู้เข้าร่วมค่านอกจากผู้เข้าร่วมค้าหลัก ได้ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกาศประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วย วงเงินขีดความสามารถในการรับงานคงเหลือ ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ให้เฉลี่ยตามสัดส่วนความรับผิดชอบในกิจการร่วมค้า และเมื่อรวมของผู้เข้าร่วมค้าที่ขึ้นทะเบียนทุกราย ต้องไม่น้อยกว่าราคากลางของ กปน.

๔) ผู้เข้าร่วมค้าหลักต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกจำกัดสิทธิ์หรือถูกตัดสิทธิ์การเข้าประกวดราคาจ้างจาก กปน. ทั้งนี้ ให้รวมถึงกรณีผู้เข้าร่วมค้าที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างของ กปน. ด้วย

กรณีที่ ๒ ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนด

๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

การประกวดราคาได้นำสัญญาแบบปรับราคาได้ (Escalation Factors) ตามมติคณะรัฐมนตรีมาใช้ ซึ่งได้กำหนดเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ไว้ในเงื่อนไขประกวดราคาแล้ว

การประกวดราคาได้กำหนดเงื่อนไขให้มีการจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าในอัตราร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของราคาจ้าง

งานก่อสร้างนี้เป็นประเภทงานตามมติคณะรัฐมนตรีแจ้งโดยหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๕/ว๘๔ ลงวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๔๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำเอกสารเกี่ยวกับ "ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง" ยื่นเสนอมาพร้อมกับเอกสารประกวดราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่
..... ระหว่างเวลา น. ถึง น.

ผู้สนใจสามารถขอซื้อเอกสารประกวดราคาด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในราคาชุดละ ๑๕,๐๐๐.๐๐ บาท ผ่าน
ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์และชำระเงินผ่านทางธนาคาร ตั้งแต่วันที่ ถึงวันที่
..... โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ภายหลังจากชำระเงิน
เป็นที่เรียบร้อยแล้วจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.mwa.co.th หรือ www.gprocurement.go.th หรือ
สอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๒๕๐๔-๐๑๒๓ ต่อ ๑๔๐๙ ในวันและเวลาราชการ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสถานที่และแบบรูปรายการละเอียด โปรดสอบถาม
มายัง การประสานครหลวง ผ่านทางอีเมล prbid@mwa.co.th หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนดภายในวันที่
..... โดยการประสานครหลวงจะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ www.mwa.co.th และ
www.gprocurement.go.th ในวันที่

ประกาศ ณ วันที่ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕



(นายมานิต ปานेम)

ผู้ว่าการการประสานครหลวง

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒)
ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ซื้อเอกสารจนถึงวันเสนอราคา



เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่

การจ้างก่อสร้างงานก่อสร้างวางท่อประปา และงานที่เกี่ยวข้อง สัญญา PIDME-๙๐๕

ตามประกาศ การประปานครหลวง

ลงวันที่ ธันวาคม ๒๕๖๕

การประปานครหลวง ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "กปน." มีความประสงค์จะ ประกวดราคาจ้างก่อสร้างงานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด ศก. ๓๐๐ มม. ในถนนพระราม ๙ (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม ๙ ซอย ๑๓ (ประชาร่วมมิตร)) ระยะทางประมาณ ๔.๗๔ กม. โดยวิธีขุดวางและดันท่อลอดใต้ถนน จำนวน ๑ เส้นทาง และงานที่เกี่ยวข้อง พื้นที่สำนักงานประปาสาขาพญาไท สัญญา PIDME-๙๐๕ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ แบบรูปและรายการละเอียด (อยู่นอกเล่มเอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์) ประกอบด้วย

๑.๑.๑ ชุดที่ ๑/๔ ส่วนที่ ๑/๒

หมวด ๑ (ITB ตุลาคม ๒๕๖๑) : คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ
: เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction)
ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔
(พฤศจิกายน ๒๕๖๔)

หมวด ๒ (GCD ตุลาคม ๒๕๖๑) : เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา
: เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม Correction)
ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔ (สิงหาคม ๒๕๖๔)

๑.๑.๒ ชุดที่ ๑/๔ ส่วนที่ ๒/๒ (มีนาคม ๒๕๖๕)

หมวด ๓ : เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา

หมวด ๔ : รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

๑.๑.๓ ชุดที่ ๒/๔ ส่วนที่ ๑/๒ : รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง
(SS๑ กันยายน ๒๕๕๙)

: เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction)

ฉบับที่ ๑/๒๕๖๓ (เมษายน ๒๕๖๓)

: เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction)

ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔ (กันยายน ๒๕๖๔)

๑.๑.๔ ชุดที่ ๒/๔ ส่วนที่ ๒/๒ : รายละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา

(SS๒-R๒ มีนาคม ๒๕๖๓)

๑.๑.๕ ชุดที่ ๓/๔ : ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย

(FOB กันยายน ๒๕๖๔) สัญญา PIDME-๙๐๕

๑.๑.๖ ชุดที่ ๔/๔ ส่วนที่ ๑/๓ : แบบแปลน สัญญา PIDME-๙๐๕

(กันยายน ๒๕๖๔)

: เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction)

ฉบับที่ ๑/๒๕๖๕ (กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕)

๑.๑.๗ ชุดที่ ๔/๔ ส่วนที่ ๒/๓ : แบบมาตรฐานงานก่อสร้างวางท่อ

(SDD-D-R๔ มีนาคม ๒๕๕๗)

จ่ายน้ำ ท่อบริการ และงานที่เกี่ยวข้อง

: เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction)

ฉบับที่ ๑/๒๕๕๙ (กันยายน ๒๕๕๙)

: เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction)

ฉบับที่ ๑/๒๕๖๐ (มิถุนายน ๒๕๖๐)

: เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction)

ฉบับที่ ๑/๒๕๖๑ (มีนาคม ๒๕๖๑)

๑.๑.๘ ชุดที่ ๔/๔ ส่วนที่ ๓/๓ : การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ

(TCD มิถุนายน ๒๕๕๕)

๑.๑.๙ เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔ (พฤษภาคม ๒๕๖๔)

๑.๑.๑๐ เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ ๓/๒๕๖๔ (ธันวาคม ๒๕๖๔)

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ สัญญาจ้างก่อสร้าง (อยู่ในรายการ ๑.๑.๑ หมวด ๑ คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ)

๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน

(๑) หลักประกันการเสนอราคา

(๒) หลักประกันสัญญา (อยู่ในรายการ ๑.๑.๑ หมวด ๑ คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ)

(๓) หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า (อยู่ในรายการ ๑.๑.๑ หมวด ๑ คำแนะนำ

ผู้ยื่นข้อเสนอ)

(๔) หลักประกันผลงาน (อยู่ในรายการ ๑.๑.๑ หมวด ๑ คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ)

๑.๕ สูตรการปรับราคา (อยู่ในรายการ ๑.๑.๒ เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา)

๑.๖ บทนิยาม

(๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๑.๘ ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

- ๑.๙ แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ
- ๑.๑๐ รายละเอียดการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตาม BOQ (Bill of Quantities)
..... ฯลฯ.....

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กปน. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๒.๑๐ เป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างประเภทงานวางท่อจ่ายน้ำกับท่อบริการโดยวิธีขุดวาง ของ กปน. และมีวงเงินขีดความสามารถในการรับงานคงเหลือ ณ วันยื่นข้อเสนอ ไม่น้อยกว่าราคากลางของ กปน. และต้องไม่เป็นผู้ถูกจำกัดสิทธิ์ หรือถูกตัดสิทธิ์การเข้าประกวดราคาจ้างจาก กปน. (ในระหว่างที่การขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในการก่อสร้างของหน่วยงานของรัฐยังไม่แล้วเสร็จ)
- ๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๔,๔๙๖,๕๔๔.๐๐ บาท (สี่ล้านสี่แสนเก้าหมื่นหกพันห้าร้อยสี่สิบบาทถ้วน) โดยเป็นผลงานที่แล้วเสร็จในสัญญาเดียวกัน พร้อมแนบหนังสือรับรองผลงานมาพร้อมการยื่นข้อเสนอ และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่การประปานครหลวงเชื่อถือ
- ๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - กรณีที่ ๑ ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก
 - ๑) ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
 - ๒) กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

๓) ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้องขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกาศประกวดราคาจ้างก่อสร้าง และมีวงเงินขีดความสามารถในการรับงานคงเหลือ ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ต้องไม่น้อยกว่าราคากลางของ กปน. ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะเป็น ผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างของ กปน. หรือไม่ก็ได้

แต่กรณีที่มีผู้เข้าร่วมค่านอกจากผู้เข้าร่วมค้าหลัก ได้ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกาศประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วย วงเงินขีดความสามารถในการรับงานคงเหลือ ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ให้เฉลี่ยตามสัดส่วนความรับผิดชอบในกิจการร่วมค้า และเมื่อรวมของผู้เข้าร่วมค้าที่ขึ้นทะเบียนทุกราย ต้องไม่น้อยกว่าราคากลางของ กปน.

๔) ผู้เข้าร่วมค้าหลักต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกจำกัดสิทธิ์หรือถูกตัดสิทธิ์การเข้าประกวดราคาจ้างจาก กปน. ทั้งนี้ ให้รวมถึงกรณีผู้เข้าร่วมค้าที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างของ กปน. ด้วย

กรณีที่ ๒ ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนด

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์หรือสำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๓) สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้างพร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง ในกรณีที่ผลงานในการยื่นข้อเสนอเป็นผลงานของกิจการร่วมค้า กปน.จะพิจารณาจากหนังสือรับรองผลงานที่ระบุถึงรายละเอียดผลงานโดยแยกประเภทผลงานของทุกราย ตามหลักฐานการทำข้อตกลงที่ทำไว้ต่อผู้ว่าจ้างหรือตามสัดส่วนผลงานที่ดำเนินการก่อสร้าง

(๔) ระบบการจัดการความปลอดภัย

(๕) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)

(ถ้ามี)

(๖) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอ และเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ให้ผู้ยื่นข้อเสนอกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตามแบบเอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วนโดยไม่ต้องยื่นใบแจ้งปริมาณงานและราคา และใบบัญชีรายการก่อสร้างในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายที่พึงปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๕๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๑๘๐ วัน นับ
ถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก กปน. ให้เริ่มทำงาน

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจร่างสัญญา แบบรูป และรายการละเอียด ฯลฯ
ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขใน
เอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย
อิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น. และเวลาในการเสนอ
ราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและ
เสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสาร
ประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน
ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการ
เสนอราคาให้แก่กปน. ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบ
คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖
(๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะ
กรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่
มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๖ (๒)
และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อ
ผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และกปน. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทำงาน
เว้นแต่ กปน. จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็น
ประโยชน์ต่อการพิจารณาของกปน.

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่าย
จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่
กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธี
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
และแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๒,๒๔๘,๒๗๒.๐๐ บาท (สองล้านสองแสนสี่หมื่นแปดพันสองร้อยเจ็ดสิบสองบาทถ้วน)

๕.๑ เช็ครีตราฟท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็ครีตราฟท์ที่ลงวันที่ที่ใช้เช็ครีตราฟท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ยื่นข้อเสนอนำเช็ครีตราฟท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้กปน.ตรวจสอบความถูกต้องที่ กองบริหารสัญญาโครงการ ห้อง ๔๐๒ ชั้น ๔ อาคารสำนักงานใหญ่ การประปานครหลวง ถนนประชาชื่น แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น.

กรณีที่ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ กปน. จะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่กปน. ได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กปน. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ
กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ กปน. จะพิจารณาจากราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ แล้ว คณะกรรมการพิจารณาผล การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไป

จากเงื่อนไขที่กปน. กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ กปน. สงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของกปน.

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินใจการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือกปน. มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ กปน. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ กปน. ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของกปน. เป็นเด็ดขาดผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้รวมทั้ง กปน. จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือกปน. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่ยอมรับได้ กปน. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากกปน.

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา กปน. อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับกปน. ภายใน ๑๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้กปน. ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

กปน. จะจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วย ที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา

กปน. จะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นรายเดือนตามเนื้องานที่ทำเสร็จจริง เมื่อ กปน. หรือเจ้าหน้าที่ของ กปน. ได้ทำการตรวจสอบผลงานที่ทำเสร็จแล้ว และปรากฏว่าเป็นที่น่าพอใจตรงตามข้อกำหนดแห่งสัญญาทุกประการ กปน. จะออกหนังสือรับรองการรับมอบงานนั้นให้ไว้แก่ผู้รับจ้าง

การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก กปน. จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐.๐๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับ เป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้าง

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อ ตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อย กว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่กปน.ได้รับมอบงาน โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๓ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ยื่นข้อเสนอมีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้า ในอัตรามากเกินร้อยละ ๑๕ ของราคาค่าจ้างทั้งหมด แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้า เป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกัน อิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๔ (๓) ให้แก่กปน. ก่อนการรับชำระเงินล่วงหน้า

๑๒. การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินแต่ละงวด กปน. จะหักเงินจำนวนร้อยละ ๑๐ ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็น ประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานจะต้องถูกหักไว้ทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๕ ของค่าจ้างทั้งหมด

ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันของ ธนาคาร หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบหนังสือค้ำประกันดังระบุในข้อ ๑.๔ (๔) มาวางไว้ต่อกปน. เพื่อเป็นหลักประกันแทน

กปน. จะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวให้แก่ผู้รับจ้าง พร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

๑๓. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๓.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณโครงการปรับปรุงกิจการประปา แผนหลักครั้งที่ ๙

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้อต่อเมื่อ กปน. ได้รับอนุมัติเงินค่าก่อสร้างจากเงินบ งบประมาณโครงการปรับปรุงกิจการประปาแผนหลักครั้งที่ ๙

๑๓.๒ เมื่อกปน. ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้าง ตามการ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการ พาณิชยนาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศ ยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่นที่มีใบเรือ

ไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม ประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๑๓.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งกปน.ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนดตั้งระบุไว้ในข้อ ๗ กปน.จะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกธำนาจให้ชดเชยความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงานตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๓.๔ กปน.สงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๓.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของกปน. คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จายใดๆ เพิ่มเติม

๑๓.๖ กปน. อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากกปน.ไม่ได้

(๑) กปน.ไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่กปน. หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวงซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๓.๗ กปน.จัดเตรียมเอกสารสัญญาเพื่อลงนามไว้จำนวน ๒ ชุด หลังจากลงนามแล้ว ผู้ชนะการประกวดราคาต้องไปจัดทำสำเนาจำนวน ๑๕ ชุด มามอบให้ กปน. และจะต้องส่งมอบก่อนที่ยื่นขอเบิกเงินค่างานล่วงหน้า

๑๓.๘ ผู้ชนะการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นนิติบุคคลต่างด้าว จะต้องได้รับใบอนุญาตประกอบธุรกิจตามพระราชบัญญัติการประกอบธุรกิจของคนต่างด้าว พ.ศ.๒๕๔๒ และจะต้องส่งสำเนาใบอนุญาตดังกล่าวพร้อมรับรองความถูกต้องให้ กปน. หากผู้ประกอบการต่างด้าวดังกล่าวไม่ได้รับใบอนุญาตเนื่องด้วยเหตุผลของผู้ประกอบการเอง กปน.สงวนสิทธิ์ในการยกเลิกสัญญากับผู้ประกอบการรายนั้น และจะไม่รับผิดชอบต่อค่าเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น

๑๓.๙ ผู้ชนะการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องเสนอรายชื่อวิศวกรประจำที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา ทำหน้าที่รับผิดชอบควบคุมงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้ กปน. อนุมัติก่อนเริ่มงานก่อสร้าง และในกรณีที่ค่างานตามสัญญามีมูลค่ามากกว่า ๑๐๐ ล้านบาท จะต้องส่งสำเนาหลักฐานการหักภาษีเงินเดือน ณ ที่จ่ายของวิศวกรประจำงาน

ดังกล่าวทุกๆเดือน ตลอดระยะเวลาการดำเนินงานตามสัญญาด้วย

๑๓.๑๐ งานสัญญานี้เป็นงานก่อสร้างในพื้นที่ที่ไม่ได้อยู่ในความครอบครองของ กปน. และจำเป็นต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ก่อนจึงจะสามารถดำเนินงานก่อสร้างได้ การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อ กปน. ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานเจ้าของพื้นที่แล้วเท่านั้น ในกรณีที่ไม่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ กปน. สงวนสิทธิ์ที่จะยกเลิกการประกวดราคาได้โดยผู้เสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใดๆ จาก กปน.มิได้

๑๔. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการ คณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่กปน.ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

๑๕. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อ กปน.ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้างตามประกาศนี้แล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจาก คณะกรรมการกำหนดมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงานหรือสถาบันของราชการอื่นหรือสถาบันเอกชนที่ทางราชการรับรอง ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละ สาขาช่างแต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้

๑๕.๑ ช่างเชื่อมไฟฟ้า

๑๕.๒ ช่างไม้ก่อสร้าง

๑๕.๓ ช่างประกอบท่อ

จะต้องมีระดับและปริมาณบุคลากรที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับ กปน. ไม่น้อยกว่าตามหลักเกณฑ์การ ใช้บุคลากรในการก่อสร้างวางท่อประปา กปน. แนบท้ายคำสั่ง ที่ ๔๐๒/๒๕๕๗

๑๖. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๗. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

กปน. สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับกปน. ไว้ชั่วคราว

การประสานครหลวง

ธันวาคม ๒๕๖๕

ใบเสนอราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เรียน

๑. ข้าพเจ้า.....สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่.....
ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....
โทรศัพท์..... โดย.....ผู้ลงนามข้างท้ายนี้ (ในกรณีผู้รับจ้างเป็นบุคคลธรรมดา
ให้ใช้ข้อความว่า ข้าพเจ้า.....อยู่บ้านเลขที่
.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....
อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....ผู้ถือบัตรประชาชน เลขที่.....
โทรศัพท์.....) โดย..... ได้พิจารณา
เงื่อนไขต่างๆ ในเอกสารการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ และเอกสารเพิ่มเติม (ถ้ามี) เลขที่
.....โดยตลอดและยอมรับข้อกำหนดและเงื่อนไขนั้นแล้ว รวมทั้งรับรองว่า ข้าพเจ้าเป็นผู้มี
คุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนดและไม่เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐ

๒. ข้าพเจ้าขอเสนอที่จะทำงาน.....ตามข้อกำหนดเงื่อนไขแบบรูป
รายการละเอียดแห่งเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ตามราคาที่ได้ระบุไว้ในบัญชีรายการก่อสร้างหรือ
ใบแจ้งปริมาณและราคา^๑ เป็นเงินทั้งสิ้น บาท (.....)
ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งไปไว้ด้วยแล้ว

๓. ข้าพเจ้าจะยื่นคำเสนอราคานี้เป็นระยะเวลา.....วัน ตั้งแต่วันยื่นข้อเสนอ และ
.....^๑ อาจรับคำเสนอนี้ ณ เวลาใดก็ได้ก่อนที่จะครบกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หรือระยะเวลาที่
ได้ยึดออกไปตามเหตุผลอันสมควรที่.....^๑ ร้องขอ

๔. ข้าพเจ้ารับรองว่าจะส่งมอบงานตามเงื่อนไขที่เอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนดไว้

๕. ในกรณีที่ข้าพเจ้าได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
ข้าพเจ้ารับรองที่จะ

๕.๑ ทำสัญญาตามแบบสัญญาจ้างก่อสร้างแนบท้ายเอกสารการประกวดราคา
อิเล็กทรอนิกส์หรือตามที่สำนักงานอัยการสูงสุดได้แก้ไขเพิ่มเติมแล้ว กับ.....^๑ ภายใน.....วัน
นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือให้ไปทำสัญญา

๕.๒ มอบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา ตามที่ระบุไว้ในข้อ ๗ ของเอกสารการประกวด
ราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้แก่.....^๑ ขณะที่ได้ลงนามในสัญญาเป็นจำนวนร้อยละ.....ของ
ราคาตามสัญญาที่ได้ระบุไว้ในใบเสนอราคานี้ เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาโดยถูกต้องและ
ครบถ้วน

หากข้าพเจ้าไม่ปฏิบัติให้ครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ ๕.๑ และ/หรือข้อ ๕.๒ ดังกล่าวข้างต้น
ข้าพเจ้ายอมให้.....^๑ ริบหลักประกันการเสนอราคา หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน
ข้าพเจ้ายอมชดใช้ค่าเสียหายใดๆ ที่อาจมีแก่.....^๑ และ.....^๑ มีสิทธิจะให้ผู้อื่น
ข้อเสนอรายอื่นเป็นผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ หรือ.....^๑ อาจดำเนินการจัดจ้าง
การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ใหม่ก็ได้

๖. ข้าพเจ้ายอมรับว่า.....^๑ ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอนี้ หรือใบเสนอราคาใดๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายใดๆ อันอาจเกิดขึ้นในการที่ข้าพเจ้าได้เข้ายื่นข้อเสนอครั้งนี้

๗. เพื่อเป็นหลักประกันในการปฏิบัติโดยถูกต้อง ตามที่ได้ทำความเข้าใจและผูกพันแห่งคำเสนอนี้ ข้าพเจ้าขอมอบ.....เพื่อเป็นหลักประกันการเสนอราคาเป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) มาพร้อมนี้

๘. ข้าพเจ้าได้ตรวจทานตัวเลขและตรวจสอบเอกสารต่างๆ ที่ได้ยื่นพร้อมใบเสนอราคานี้ โดยละเอียดแล้ว และเข้าใจดีว่า.....^๑ ไม่ต้องรับผิดชอบใดๆ ในความผิดพลาดหรือตกหล่น

๙. ใบเสนอราคานี้ ได้ยื่นเสนอโดยบริสุทธิ์ยุติธรรม และปราศจากกลฉ้อฉล หรือการสมรู้ร่วมคิดกัน โดยไม่ชอบด้วยกฎหมายกับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือหลายบุคคล หรือกับห้างหุ้นส่วน บริษัทใดๆ ที่ได้ยื่นข้อเสนอในคราวเดียวกัน

เสนอมา ณ วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง.....

หมายเหตุ

- ^๑ ให้ระบุชื่อย่อหน่วยงานของรัฐที่ดำเนินการจัดจ้าง เช่น กรม หรือจังหวัด หรือ ทีโอที เป็นต้น
- ^๒ บัญชีรายการก่อสร้าง ใบแจ้งปริมาณงานและราคา ให้จัดทำตามความเหมาะสม

แบบหนังสือค้ำประกัน

(หลักประกันของการจ้าง)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร/บริษัทเงินทุน).....สำนักงานตั้งอยู่เลขที่.....ถนน.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร/
บริษัทเงินทุน ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ให้ไว้ต่อ.....(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....ดังมี
ข้อความต่อไปนี้

๑. ตามที่.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ได้ยื่นขอประกวดราคาสำหรับการจัดจ้าง.....
ตามเอกสารประกวดราคาเลขที่.....ซึ่งต้องวางหลักประกันของตามเงื่อนไขการประกวดราคาต่อ
.....(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....เป็นจำนวนเงิน.....บาท(.....) นั้น

ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันการชำระเงินตามสิทธิเรียกร้องของ.....
(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....จำนวนไม่เกิน.....บาท (.....) ในฐานะ
เป็นลูกหนี้ร่วม ในกรณี.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขในการประกวดราคา
อันเป็นเหตุให้.....(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....มีสิทธิริบหลักประกันของประกวดราคา
หรือขอใช้ค่าเสียหายใดๆ รวมทั้งกรณีที่.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ได้ถอนใบเสนอราคาของตน
ภายในระยะเวลาที่ใบเสนอราคายังมีผลอยู่ หรือมิได้ไปลงนามในสัญญาเมื่อได้รับแจ้งไปทำสัญญาหรือมิได้
วางหลักประกันสัญญาภายในระยะเวลาที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา โดย.....(ชื่อส่วนราชการ
ผู้ประกวดราคา).....ไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ชำระหนี้ก่อน

๒. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่.....ถึงวันที่.....และข้าพเจ้าจะไม่
เพิกถอนการค้ำประกันนี้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

๓. ถ้า.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ขยายกำหนดเวลายื่นราคาของการเสนอราคาออกไป
ข้าพเจ้ายินยอมที่จะขยายกำหนดระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ยื่นราคาที่ได้ขยายออกไป
ดังกล่าว

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ลงชื่อ.....ผู้ค้ำประกัน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

บทนิยาม

“ผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน” หมายความว่า บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลที่เข้าเสนอราคาขายในการประกวดราคาซื้อของกรม เป็นผู้มีส่วนได้เสียไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลอื่นที่เข้าเสนอราคาขายในการประกวดราคาซื้อของกรมในคราวเดียวกัน

การมีส่วนได้เสียไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลดังกล่าวข้างต้น ได้แก่การที่บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันในลักษณะดังต่อไปนี้

(๑) มีความสัมพันธ์กันในเชิงบริหาร โดยผู้จัดการ หุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคลรายหนึ่ง มีอำนาจหรือสามารถใช้อำนาจในการบริหารจัดการกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคลอีกรายหนึ่งหรือหลายราย มีอำนาจหรือสามารถใช้อำนาจในการบริหารจัดการกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคลอีกรายหนึ่งหรือหลายราย ที่เสนอราคาให้แก่กรมในการประกวดราคาซื้อครั้งนี้

(๒) มีความสัมพันธ์กันในเชิงทุน โดยผู้เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญ หรือผู้เป็นหุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิดในห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือเป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด อีกรายหนึ่งหรือหลายรายที่เสนอราคาให้แก่กรมในการประกวดราคาซื้อครั้งนี้

คำว่า “ผู้ถือหุ้นรายใหญ่” ให้หมายความว่า ผู้ถือหุ้นซึ่งถือหุ้นเกินกว่าร้อยละสิบห้าในกิจการนั้น หรือในอัตราอื่นตามที่คณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุเห็นสมควรประกาศกำหนดสำหรับกิจการบางประเภทหรือบางขนาด

(๓) มีความสัมพันธ์กันในลักษณะไขว้กันระหว่าง (๑) และ (๒) โดยผู้จัดการ หุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคลรายหนึ่ง เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือเป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด อีกรายหนึ่งหรือหลายรายที่เข้าเสนอราคาให้แก่กรมในการประกวดราคาซื้อครั้งนี้ หรือในนัยกลับกัน

การดำรงตำแหน่ง การเป็นหุ้นส่วน หรือเข้าถือหุ้นดังกล่าวข้างต้นของคู่สมรส หรือบุตรที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะของบุคคลใน (๑) (๒) หรือ (๓) ให้ถือว่าเป็นการดำรงตำแหน่ง การเป็นหุ้นส่วน หรือการถือหุ้นของบุคคลดังกล่าว

ในกรณีบุคคลใดใช้ชื่อบุคคลอื่นเป็นผู้จัดการ หุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้เป็นหุ้นส่วนหรือผู้ถือหุ้นโดยที่ตนเองเป็นผู้ใช้อำนาจในการบริหารที่แท้จริง หรือเป็นหุ้นส่วนหรือผู้ถือหุ้นที่แท้จริงของห้างหุ้นส่วน หรือบริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด แล้วแต่กรณี และห้างหุ้นส่วน หรือบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัดที่เกี่ยวข้อง ได้เสนอราคาให้แก่กรมในการประกวดราคาซื้อคราวเดียวกัน ให้ถือว่าผู้เสนอราคาหรือผู้เสนองานนั้นมีความสัมพันธ์กันตาม (๑) (๒) หรือ (๓) แล้วแต่กรณี

บทนิยาม

“การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม” หมายความว่า การที่ผู้เสนอราคา รายหนึ่งหรือหลายรายกระทำการอย่างใด ๆ อันเป็นการขัดขวาง หรือเป็นอุปสรรค หรือไม่เปิดโอกาส ให้มีการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาต่อกรม ไม่ว่าจะกระทำโดยการสมยอมกัน หรือ โดยการให้ ขอให้หรือรับว่าจะให้ เรียก รับ หรือยอมจะรับเงินหรือทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด หรือใช้กำลังประทุษร้าย หรือข่มขู่ว่าจะใช้กำลังประทุษร้าย หรือแสดงเอกสารอันเป็นเท็จ หรือกระทำ การใดโดยทุจริต ทั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะแสวงหาประโยชน์ในระหว่างผู้เสนอราคาด้วยกัน หรือ เพื่อให้ประโยชน์แก่ผู้เสนอราคา รายหนึ่งรายใดเป็นผู้มีสิทธิทำสัญญากับกรม หรือเพื่อหลีกเลี่ยงการแข่งขัน ราคาอย่างเป็นธรรม หรือเพื่อให้เกิดความได้เปรียบกรมโดยมิใช่เป็นไปในทางประกอบธุรกิจปกติ

บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

๑. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด

- สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

- บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

- ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด

- สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

- สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

- บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

ไม่มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่

มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

- ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

ไม่มีผู้มีอำนาจควบคุม

มีผู้มีอำนาจควบคุม

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

๒. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอไม่เป็นนิติบุคคล

(ก) บุคคลธรรมดา

- สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

(ข) คณะบุคคล

- สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

- สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

๓. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า
- สำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น
 - (ก) ในกรณีผู้ร่วมค้าเป็นบุคคลธรรมดา
 - บุคคลสัญชาติไทย
สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น
 - บุคคลที่มีใช้สัญชาติไทย
สำเนาหนังสือเดินทาง
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น
 - (ข) ในกรณีผู้ร่วมค้าเป็นนิติบุคคล
 - ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด
สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น
 - บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น
 - ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)
 - ไม่มีผู้มีอำนาจควบคุม
 - มีผู้มีอำนาจควบคุม
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น
 - บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด
สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น
 - สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น
 - บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น
 - บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่
 - ไม่มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่
 - มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น
 - ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)
 - ไม่มีผู้มีอำนาจควบคุม
 - มีผู้มีอำนาจควบคุม
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

๔. อื่น ๆ (ถ้ามี)

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์..... จำนวนแผ่น

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า เอกสารหลักฐานที่ข้าพเจ้ายื่นพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....ผู้ยื่นข้อเสนอ
(.....)

.....

บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

- ๑. หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามในใบเสนอราคาแทน
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- ๒. หลักประกันการเสนอราคา
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- ๓. สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้าง (ถ้ามี)
 - ไม่มีหนังสือรับรองผลงานก่อสร้าง
 - มีหนังสือรับรองผลงาน
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- ๔. อื่นๆ (ถ้ามี)
 - ๔.๑.....
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
 - ๔.๒.....
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
 - ๔.๓.....
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าเอกสารหลักฐานที่ข้าพเจ้าได้ยื่นมาพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....ผู้ยื่นข้อเสนอ
(.....)

ตารางการจัดทำแผนการใช้วัสดุที่ผลิตในประเทศ
โครงการ.....

รายการวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ
แผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	เป็นเงิน (รวม)	วัสดุ ในประเทศ	วัสดุ ต่างประเทศ
๑							
๒							
๓							
๔							
๕							
รวม							
อัตรา (ร้อยละ)							

ลงชื่อ.....(คู่สัญญาฝ่ายผู้รับจ้าง)
()

ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างโครงการนี้ การประสานครหลวงได้กำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในการก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2543 แจ้งโดยหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0205/ว 84 ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2543 โดยได้คำนวณราคางานในการก่อสร้างครอบคลุมค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและโรค เนื่องจากการทำงานที่อาจเกิดขึ้นในหน่วยงานก่อสร้าง และกำหนดให้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องคำนวณปริมาณงานค่าก่อสร้างให้ครอบคลุมค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและโรค เนื่องจากการทำงานที่อาจเกิดขึ้นในหน่วยงานก่อสร้างตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้างและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเตรียมบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นให้เพียงพอเหมาะสม เพื่อดำเนินการตามสัญญาว่าจ้าง

3. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเตรียมจัดทำเอกสารรายละเอียดเป็นภาษาไทยเกี่ยวกับ “ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง” ยื่นมาพร้อมกับเอกสารประกวดราคา โดยต้องมีเนื้อหาครอบคลุมข้อกำหนดที่สำคัญต่อไปนี้อย่างครบถ้วน

- (1) กำหนดนโยบายความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงาน
- (2) การจัดการความปลอดภัยในงานก่อสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ
- (3) กฎหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) การฝึกอบรมความปลอดภัย
- (5) การกำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุ
- (6) การตรวจความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- (7) กำหนดกฎความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- (8) การควบคุมดูแลความปลอดภัยของผู้รับเหมาช่วง
- (9) การตรวจสอบและการติดตามผลความปลอดภัย
- (10) การรายงานอุบัติเหตุ และการสอบสวน วิเคราะห์อุบัติเหตุ
- (11) การรณรงค์ส่งเสริมความปลอดภัย
- (12) การปฐมพยาบาล
- (13) การวางแผนฉุกเฉิน
- (14) การจัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- (15) อื่นๆ (ถ้ามี)

4. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษารายละเอียดเอกสารที่ยื่นเสนอตามข้อ 3 ให้เข้าใจสำหรับชี้แจงตอบข้อซักถามของคณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายใดได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างแล้ว ต้องเตรียมจัดทำแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียดและชัดเจน ให้สอดคล้องกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานตามข้อ 3 ยื่นต่อผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้างภายใน 30 วัน นับแต่วันทำสัญญาว่าจ้าง



การประปานครหลวง

เอกสารประกวดราคา
ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2
หมวด 1
คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ

สำหรับ
งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

จัดทำโดย :

ฝ่ายบริหารโครงการ
การประปานครหลวง

รหัสเอกสาร
ปรับปรุง

ITB
ตุลาคม 2561

การประปานครหลวง
เอกสารประกวดราคา
สำหรับ
งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2

หมวด 1 : คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ

หมวด 2 : เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 2/2

หมวด 3 : เงื่อนไขเฉพาะของสัญญา

หมวด 4 : รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2 : รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 : รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา

ชุดที่ 3/4 : ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 1/3 : แบบแปลน

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3 : แบบมาตรฐาน

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3 : การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ

เอกสารเพิ่มเติม : (ตามที่จัดทำ)

หมวด 1

คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ

สารบัญ

	หน้า
1. บทนำ	
1.1 การรับรองเอกสาร	1-1
1.2 การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง	1-1
2. เอกสารประกวดราคา	
2.1 การตรวจสอบเอกสารประกวดราคา	1-1
3. การจัดเตรียมเอกสารประกวดราคา	
3.1 ภาษา	1-2
3.2 สกูลเงินของราคาที่เสนอ และราคาจ้างตามสัญญา	1-2
3.3 การยื่นราคา	1-2
4. การเริ่มงานก่อสร้าง	
4.1 หนังสือแจ้งเริ่มงาน	1-2
4.2 การเปิดบัญชีเงินเบิกเกิน (O/D) ของงานก่อสร้างในเขตทาง ของถนนในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	1-3
5. แบบสัญญาจ้าง	1-4
เอกสารแนบท้าย	
เอกสารแนบท้าย กก ตารางราคาต่อหน่วย	1-16
เอกสารแนบท้าย ขข แบบหนังสือค้ำประกัน (หลักประกันสัญญาจ้าง)	1-17
เอกสารแนบท้าย คค แบบหนังสือค้ำประกัน (หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า)	1-19
เอกสารแนบท้าย งง แบบหนังสือค้ำประกัน (หลักประกันการรับเงินประกันผลงาน)	1-21
เอกสารแนบท้าย จจ แบบหนังสือค้ำประกัน (หลักประกันท่อและอุปกรณ์ท่อที่ การประปานครหลวงจัดให้) (ถ้ามี)	1-23
เอกสารแนบท้าย ฉฉ แนวทางปฏิบัติในการเปิดบัญชี การคิดราคา และการเบิกจ่าย	1-25

หมวด 1

คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ

1. บทนำ

1.1 การรับรองเอกสาร

หนังสือมอบอำนาจและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือที่จำเป็นต้องใช้ตามสัญญา ที่จัดทำขึ้นภายนอกประเทศไทย จะต้องได้รับการรับรองว่าเป็นของจริงโดยเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจตามกฎหมายในการจัดทำและลงนามเป็นพยานรับรองในเอกสารที่ให้การรับรองโดยสถานทูตไทยหรือสถานกงสุลไทยประจำประเทศนั้น ๆ หรือให้การรับรองโดยสถานทูตหรือสถานกงสุลของประเทศนั้น ๆ ประจำประเทศไทย หรือโดยเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการแต่งตั้งให้ทำหน้าที่แทน ภายใต้กฎหมายของรัฐบาลไทย และจะต้องประทับตราสถานทูตไทยหรือสถานกงสุลไทยประจำประเทศที่จัดทำหนังสืออื่น ๆ ด้วย

1.2 การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

ผู้ยื่นข้อเสนอควรทำการตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างและบริเวณโดยรอบ เพื่อหาข้อมูลที่จำเป็นในการเสนอราคาและในการทำงานตามสัญญา ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นผู้รับภาระเอง

การประปานครหลวงจะอนุญาตให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือตัวแทนเข้าตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างที่อยู่ในการครอบครองของการประปาฯ ได้ โดยมีข้อแม้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอหรือตัวแทนจะเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้นแก่ชีวิตและทรัพย์สินแต่เพียงผู้เดียว ไม่ว่าจะมีความเสียหายจากกรณีใด ๆ ก็ตาม

2. เอกสารประกวดราคา

2.1 การตรวจสอบเอกสารประกวดราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องศึกษาและตรวจสอบเอกสารประกวดราคาทั้งหมดอย่างถี่ถ้วน เพื่อมิให้เกิดข้อผิดพลาดในการยื่นเอกสารประกวดราคาจ้าง การประปาฯ จะไม่รับเอกสารประกวดราคาจ้าง ที่ไม่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียวในการที่จะตัดสินใจและดำเนินการใด ๆ ที่ตนเห็นว่าจำเป็น ในทุก ๆ เรื่องที่เกี่ยวกับการประกวดราคา รวมทั้งเรื่องสถานที่และลักษณะของงานก่อสร้าง สภาพดินฟ้าอากาศ สภาพภูมิประเทศ สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งและการสื่อสาร การจัดหาผู้รับจ้าง ช่าง แรงงาน น้ำ ไฟฟ้า ในท้องถิ่น และถนนรวมถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อค่างาน ระยะเวลา และการปฏิบัติงาน การที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ยื่นเอกสารประกวดราคาจ้างต่อการประปาฯ เป็นการแสดงว่าผู้ยื่นข้อเสนอได้ตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างและได้ทราบถึงสภาพทั่วไปของงานตามสัญญาฯ รวมทั้งเงื่อนไขต่าง ๆ ตามที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว การประปาฯ จะไม่รับผิดชอบใด ๆ เกี่ยวกับข้อมูลข่าวสาร การตีความ และการอนุมานซึ่งผู้ยื่นข้อเสนออาจปลงใจเชื่อจากข้อมูลซึ่งได้รับจากการประปาฯ หรือ

การพบปะพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ พนักงาน หรือตัวแทนของการประปานครหลวง ไม่ว่าจะก่อนหรือหลังการทำสัญญา จะไม่มีผลที่จะทำให้เงื่อนไขหรือข้อผูกพันตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไปแต่อย่างใด

3. การจัดเตรียมเอกสารประกวดราคา

3.1 ภาษา

เอกสารประกวดราคา หนังสือโต้ตอบและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประกวดราคาที่ส่งถึงกันระหว่างการประปานครหลวงกับผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นภาษาไทย เอกสารประกอบและเอกสารตีพิมพ์ต่าง ๆ ที่แนบกับเอกสารประกวดราคาอาจเป็นภาษาอื่นได้ถ้าหากมีคำแปลเป็นภาษาไทยแนบมาด้วย สำหรับการแปลความหมายในเอกสารประกวดราคาจะถือตามภาษาไทย

3.2 สกุลเงินของราคาที่เสนอและราคาค่างานตามสัญญา

ราคาที่เสนอและราคาค่างานตามสัญญาให้ระบุเป็นเงินบาท

3.3 การยื่นราคา

สำหรับการประกวดราคาซึ่งการประปานครหลวงดำเนินการเอง ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 150 วัน นับแต่วันยื่นยื่นราคาสุดท้าย แต่สำหรับการประกวดราคาซึ่งการประปานครหลวงดำเนินการร่วมกับหน่วยงานอื่นให้ถือกำหนดยื่นราคาตามหน่วยงานหลักในการประกวดราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

ในบางโอกาสก่อนครบกำหนดระยะเวลายื่นราคา การประปานครหลวงอาจจะขอขยายระยะเวลายื่นราคาจากผู้ยื่นข้อเสนอ คำขอขยายระยะเวลายื่นราคาจากการประปานครหลวงและคำตอบกลับจากผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแจ้งโดยทางจดหมาย หรือจะแจ้งโดยทางโทรสารก่อนแล้วจึงมีจดหมายตามมาในภายหลังก็ได้ ผู้ยื่นข้อเสนออาจจะปฏิเสธข้อเสนอของการประปานครหลวงได้ โดยที่หลักประกันซองจะไม่ถูกริบแต่อย่างใด ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยินยอมตามข้อเสนอของการประปานครหลวงจะต้องขยายระยะเวลาการค้ำประกันซองออกไปตามการขยายระยะเวลายื่นราคาด้วย

4. การเริ่มงานก่อสร้าง

4.1 หนังสือแจ้งเริ่มงาน

การประปานครหลวงจะออกหนังสือแจ้งเริ่มงานแก่ผู้รับจ้างในเวลาอันสมควร

ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นนิติบุคคลต่างด้าว การประปานครหลวงจะออกหนังสือแจ้งเริ่มงานก็ต่อเมื่อผู้รับจ้างรายนั้นได้รับใบอนุญาตประกอบธุรกิจ ตามพระราชบัญญัติการประกอบธุรกิจของคนต่างด้าว พ.ศ. 2542 แล้วเท่านั้น

ผู้รับจ้างจะต้องเริ่มงานก่อสร้างตามวันที่ระบุในหนังสือแจ้งเริ่มงานจากการประปานครหลวงโดยทันที

4.2 การเปิดบัญชีเงินเบิกเกิน (O/D) ของงานก่อสร้างในเขตทางของถนนในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร

ในการก่อสร้างวางท่อในเขตทางของถนนในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานครและเงินค่าก่อสร้างงานโยธาเกินกว่า 5,000,000.- บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ผู้รับจ้างจะต้องเปิดบัญชีเงินเบิกเกิน (O/D) กับธนาคารตามที่จะแจ้งให้ทราบก่อนเข้าพื้นที่เพื่อเริ่มงาน เพื่อให้กรุงเทพมหานครสามารถดำเนินการเบิกจ่ายเพื่อใช้ในการจัดซื้อสิ่งก่อสร้างที่เกิดความเสียหาย รักษาสภาพเขตทางให้อยู่ในสภาพดี สำหรับรายละเอียดให้ดำเนินการตามบันทึกข้อตกลงและแนวทางปฏิบัติในการเปิดบัญชี การคิดราคาและการเบิกจ่ายระหว่างกรุงเทพมหานครกับหน่วยงานสาธารณูปโภค ฉบับลงวันที่ 26 เมษายน 2543 ตามเอกสารแนบท้าย ชช

5. แบบสัญญาจ้าง

การประสานครหลวงจะจัดเตรียมทำสัญญากับผู้ชนะการประกวดราคาตามแบบฟอร์มในหน้า 1-4 ถึง 1-6

แบบสัญญา
สัญญาจ้างก่อสร้าง

สัญญาเลขที่.....

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... เมื่อวันที่ เดือน..... พ.ศ.

ระหว่าง

โดย

ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง” ฝ่ายหนึ่ง กับ

ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ

มีสำนักงานใหญ่อยู่เลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....

ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคลปรากฏตามหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท.....

ลงวันที่..... (และหนังสือมอบอำนาจลงวันที่.....) แนบท้ายสัญญานี้

(ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นบุคคลธรรมดาให้ใช้ข้อความว่า กับ

อยู่บ้านเลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด..... ผู้ถือบัตรประจำตัวประชาชน

เลขที่..... ดังปรากฏตามสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนแนบท้ายสัญญานี้) ซึ่งต่อไปในสัญญานี้

เรียกว่า “ผู้รับจ้าง” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ข้อตกลงว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างตกลงจ้างและผู้รับจ้างตกลงรับจ้างทำงาน.....

ณ ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขแห่งสัญญานี้รวมทั้งเอกสารแนบท้ายสัญญา

ผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาแรงงานและวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ชนิดดี
เพื่อใช้ในงานจ้างตามสัญญานี้

ข้อ 2 เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

2.1

2.2

2.3

2.4

..... ฯลฯ.....

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง คำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างให้ถือเป็นที่สุด และผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าจ้าง ค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

ข้อ 3 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะที่ทำสัญญานี้ผู้รับจ้างได้นำหลักประกันเป็น.....
เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....)
ของราคาค่าจ้างตามสัญญา มามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

กรณีผู้รับจ้างใช้หนังสือค้ำประกันมาเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารที่ประกอบกิจการในประเทศไทย หรือโดยบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด หรืออาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้และจะต้องมีอายุการค้ำประกันตลอดไปจนกว่าผู้รับจ้างพ้นข้อผูกพันตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบให้ตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียุครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา ถ้าหลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบให้ดังกล่าวลดลงหรือเสื่อมค่าลง หรือมีอายุไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา ไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม รวมถึงกรณีผู้รับจ้างส่งมอบงานล่าช้าเป็นเหตุให้ระยะเวลาแล้วเสร็จหรือวันครบกำหนดความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเกิดขึ้นคราวใด ผู้รับจ้างต้องหาหลักประกันใหม่หรือหลักประกันเพิ่มเติมให้มีจำนวนครบถ้วนตามวรรคหนึ่งนำมามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 15 (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบไว้ตามข้อนี้ ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างโดยไม่มีดอกเบี้ยเมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญานี้แล้ว

ข้อ 4 (ก) ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

(สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย)

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้างเป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มจำนวน.....บาท (.....) ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาต่อหน่วยเป็นเกณฑ์ตามรายการแต่ละประเภทดังที่ได้กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา ตามเอกสารแนบท้ายสัญญา.....

คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายต่างตกลงว่าจำนวนปริมาณงานที่กำหนดไว้ในบัญชีรายการก่อสร้างหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคานี้เป็นจำนวนโดยประมาณเท่านั้น จำนวนปริมาณงานที่แท้จริงอาจจะมากหรือน้อยกว่านี้ได้ ซึ่งผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามราคาต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำเสร็จจริง คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายต่างตกลงที่จะไม่เปลี่ยนแปลงราคาต่อหน่วยหรือเรียกกร้องค่าสินไหมทดแทนอันเกิดจากการที่จำนวนปริมาณงานในแต่ละรายการได้แตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ในสัญญา

ผู้ว่าจ้างตกลงที่จะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นรายเดือนตามเนื้องานที่ทำเสร็จจริง เมื่อผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างได้ทำการตรวจสอบผลงานที่ทำเสร็จแล้ว และปรากฏว่าเป็นที่พอใจตรงตามข้อกำหนดแห่งสัญญาทุกประการ ผู้ว่าจ้างจะออกหนังสือรับรองการรับมอบงานนั้น ให้ไว้แก่ผู้รับจ้าง

การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ รวมทั้งการทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยตามที่กำหนดไว้ในข้อ 20

การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญาที่ผู้ว่าจ้างจะโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ชื่อธนาคาร.....สาขา.....ชื่อบัญชี..... เลขที่บัญชี..... ทั้งนี้ ผู้รับจ้างตกลงเป็นผู้รับภาระเงินค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการอื่นใด เกี่ยวกับการโอน รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นใด (ถ้ามี) ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ (ความในวรรคนี้ใช้สำหรับกรณีที่หน่วยงานของรัฐจะจ่ายเงินตรงให้แก่ผู้รับจ้าง (ระบบ Direct Payment) โดยการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ตามแนวทางที่กระทรวงการคลัง หรือหน่วยงานของรัฐเจ้าของงบประมาณเป็นผู้กำหนด แล้วแต่กรณี)

ข้อ 4 (ข) ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

(สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้างจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม จำนวน.....บาท (.....) ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเป็นงวดๆ ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....ให้แล้วเสร็จภายใน.....

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....ให้แล้วเสร็จภายใน.....

..... ฯลฯ.....

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยตามที่กำหนดไว้ในข้อ 20

การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญาที่ผู้ว่าจ้างจะโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ชื่อธนาคาร.....สาขา.....ชื่อบัญชี..... เลขที่บัญชี..... ทั้งนี้ ผู้รับจ้างตกลงเป็นผู้รับภาระเงินค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการอื่นใด เกี่ยวกับการโอน รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นใด (ถ้ามี) ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ (ความในวรรคนี้ใช้สำหรับกรณีที่หน่วยงานของรัฐจะจ่ายเงินตรงให้แก่ผู้รับจ้าง (ระบบ Direct Payment) โดยการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ตามแนวทางที่กระทรวงการคลังหรือหน่วยงานของรัฐเจ้าของงบประมาณเป็นผู้กำหนด แล้วแต่กรณี)

ข้อ 5 เงินค่าจ้างล่วงหน้า

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....) ของราคาค่าจ้าง ตามสัญญาที่ระบุไว้ในข้อ 4

เงินค่าจ้างล่วงหน้าดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยเต็มตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องออกใบเสร็จรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้และผู้รับจ้างตกลงที่จะกระทำตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า นั้น ดังต่อไปนี้

5.1 ผู้รับจ้างจะใช้เงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญาเท่านั้น หากผู้รับจ้างใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างล่วงหน้าในทางอื่น ผู้ว่าจ้างอาจจะเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้างหรือบังคับเอาจากหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

5.2 เมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าเพื่อพิสูจน์ว่าได้เป็นไปตามข้อ 5.1 ภายในกำหนด 15 (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าว ภายในกำหนด 15 (สิบห้า) วัน ผู้ว่าจ้างอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้างหรือบังคับเอาจากหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

5.3 (ก) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย)

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามข้อ 4 (ก) ผู้ว่าจ้างจะหักเงินค่าจ้างในแต่ละเดือนเพื่อชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้จำนวนร้อยละ 20 (ยี่สิบ) ของจำนวนเงินค่าจ้างในแต่ละเดือน⁽¹⁶⁾ ทั้งนี้จนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปแล้ว ยกเว้นค่าจ้างเดือนสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

5.3 (ข) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามข้อ 4 (ข) ผู้ว่าจ้างจะหักเงินค่าจ้างในแต่ละงวดเพื่อชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้จำนวนร้อยละ.....(.....) ของจำนวนเงินค่าจ้างในแต่ละงวดจนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปแล้ว ยกเว้นค่าจ้างงวดสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

5.4 เงินจำนวนใดๆ ก็ตามที่ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อชำระหนี้หรือเพื่อชดใช้ความรับผิดชอบต่างๆ ตามสัญญา ผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก่อนที่จะหักชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

5.5 ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือเกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างจะได้รับหลังจากหักชดใช้ในกรณีอื่นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายคืนเงินจำนวนที่เหลือนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 7 (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

5.6 (ก) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย)

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินที่จะจ่ายแต่ละครั้งที่จะใช้คืนเงินล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปเป็นจำนวนเท่าใดแล้ว หรือผู้รับจ้างนำหลักประกันมาวางเท่ากับมูลค่าของเงินที่ต้องหัก ผู้รับจ้างสามารถขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าแต่บางส่วนได้ และผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมดต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างไว้ครบจำนวนเงินล่วงหน้าตามข้อ 5.3 (ก)

5.6 (ข) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินที่จะจ่ายแต่ละครั้งที่จะใช้คืนเงินล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปเป็นจำนวนเท่าใดแล้ว หรือผู้รับจ้างนำหลักประกันมาวางเท่ากับมูลค่าของเงินที่ต้องหัก ผู้รับจ้างสามารถขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าแต่บางส่วนได้ และผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมดต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างไว้ครบจำนวนเงินล่วงหน้าตามข้อ 5.3 (ข)

ข้อ 6 การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด ผู้ว่าจ้างจะหักเงินจำนวนร้อยละ.....(.....) ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานถูกหักไว้แล้วเป็นจำนวนเงินไม่ต่ำกว่า.....บาท (.....) ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยนำหนังสือคำประกันของธนาคารหรือหนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศมามอบให้ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ผู้ว่าจ้างจะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือคำประกันของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่งโดยไม่มีดอกเบี้ยให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

ข้อ 7 (ก) กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำงานที่รับจ้างภายในกำหนด 28 (ยี่สิบแปด) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน และจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งดังกล่าวนี้

ถ้าผู้รับจ้างมิได้เสนอแผนงาน หรือมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลาหรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ถูกพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปได้ด้วย การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานี้ไม่กระทบสิทธิของผู้ว่าจ้างที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับจ้าง

การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา

ข้อ 7 (ข) กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำงานที่รับจ้างภายในวันที่ เดือน พ.ศ. และจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จบริบูรณ์ภายในวันที่ เดือน พ.ศ. ถ้าผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลา หรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ถูกพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษา ซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปด้วย การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้นไม่กระทบสิทธิของผู้ว่าจ้างที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับจ้าง

การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา

ข้อ 8 ความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง

เมื่องานแล้วเสร็จบริบูรณ์และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้างหรือจากผู้รับจ้างรายใหม่ ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญาตามข้อ 7 หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากการจ้างนี้ภายในกำหนด 2 (สอง) ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานดังกล่าว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง หรือทำไว้มิเรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องออกเงินใดๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างไม่กระทำการดังกล่าวภายในกำหนด 3 (สาม) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ในกรณีเร่งด่วนจำเป็นต้องรีบแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายโดยเร็ว และไม่อาจรอให้ผู้รับจ้างแก้ไขในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ซ่อมแซมความชำรุดบกพร่องหรือเสียหาย โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การที่ผู้ว่าจ้างทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นแทนผู้รับจ้าง ไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา หากผู้รับจ้างไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

ข้อ 9 การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือแต่บางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกทอดหนึ่ง เว้นแต่การจ้างช่วงงานแต่บางส่วนที่ได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้ว การที่ผู้ว่าจ้างได้อนุญาตให้จ้างช่วงงานแต่บางส่วนดังกล่าวนี้ ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดชอบหรือพันธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วง หรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

กรณีผู้รับจ้างไปจ้างช่วงงานแต่บางส่วนโดยฝ่าฝืนความในวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 10 (สิบ) ของวงเงินของงานที่จ้างช่วงตามสัญญา ทั้งนี้ไม่ตัดสิทธิผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ข้อ 10 การควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ ด้วยประสิทธิภาพและความชำนาญ และในระหว่างทำงานที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทนซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้รับผิดชอบควบคุมงานของผู้รับจ้าง ผู้แทนดังกล่าวจะต้องได้รับมอบอำนาจจากผู้รับจ้าง คำสั่งหรือคำแนะนำต่างๆ ที่ผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งได้แจ้งแก่ผู้แทนเช่นว่านั้น ให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้แทนตามข้อนี้จะต้องทำเป็นหนังสือและต้องได้รับความเห็นชอบเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้แทนใหม่จะทำได้ หากไม่ได้รับความเห็นชอบเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้แทนตามวรรคหนึ่ง โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยังผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวผู้แทนนั้นโดยพลัน โดยไม่คิดค่าจ้างหรือราคาเพิ่ม หรืออ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุสัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

ข้อ 11 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุความเสียหาย หรือภัยอันตรายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างหรือตัวแทนของผู้รับจ้าง และจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วงด้วย (ถ้ามี)

ความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้น แม้จะเกิดขึ้นเพราะเหตุสุดวิสัยก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยซ่อมแซมให้คืนดีหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง เว้นแต่ความเสียหายนั้นเกิดจากความผิดของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้ ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างดังกล่าวในข้อนี้จะสิ้นสุดลง เมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานครั้งสุดท้าย ซึ่งหลังจากนั้นผู้รับจ้างคงต้องรับผิดชอบในกรณีชำรุดบกพร่อง หรือความเสียหายดังกล่าวในข้อ 8 เท่านั้น

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อบุคคลภายนอกในความเสียหายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หรือลูกจ้างหรือตัวแทนของผู้รับจ้าง รวมถึงผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ตามสัญญานี้ หากผู้ว่าจ้างถูกเรียกร้องหรือฟ้องร้องหรือต้องชดใช้ค่าเสียหายให้แก่บุคคลภายนอกไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการใดๆ เพื่อให้มีการว่าต่างแก้ต่างให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง รวมทั้งผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ค่าเสียหายนั้นๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายใดๆ อันเกิดจากการถูกเรียกร้องหรือถูกฟ้องร้องให้แก่ผู้ว่าจ้างทันที

ข้อ 12 การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินแก่ลูกจ้างที่ผู้รับจ้างได้จ้างมาในอัตราและตามกำหนดเวลาที่ผู้รับจ้างได้ตกลงหรือทำสัญญาไว้ต่อลูกจ้างดังกล่าว

ถ้าผู้รับจ้างไม่จ่ายเงินค่าจ้างหรือค่าทดแทนอื่นใดแก่ลูกจ้างดังกล่าวในวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเอาเงินค่าจ้างที่จะต้องจ่ายแก่ผู้รับจ้างมาจ่ายให้แก่ลูกจ้างของผู้รับจ้างดังกล่าว และให้ถือว่าผู้ว่าจ้างได้จ่ายเงินจำนวนนั้นเป็นค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญาแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีประกันภัยสำหรับลูกจ้างทุกคนที่จ้างมาทำงาน โดยให้ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของทั้งผู้รับจ้าง รวมทั้งผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ในกรณีความเสียหายที่คิดค่าสินไหมทดแทนได้ตามกฎหมาย ซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุหรือภัยอันตรายใดๆ ต่อลูกจ้างหรือบุคคลอื่นที่ผู้รับจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วงจ้างมาทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าวพร้อมทั้งหลักฐาน การชำระเบี้ยประกันให้แก่ผู้ว่าจ้างเมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง

ข้อ 13 การตรวจงานจ้าง

ถ้าผู้ว่าจ้างแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษ เพื่อควบคุมการทำงานของผู้รับจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษานั้น มีอำนาจเข้าไปตรวจการงานในโรงงานและสถานที่ก่อสร้างได้ทุกเวลา และผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการนั้นตามสมควร

การที่มีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษานั้น หากทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งไม่

ข้อ 14 แบบรูปและรายการละเอียดคลาดเคลื่อน

ผู้รับจ้างรับรองว่าได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจในแบบรูปและรายการละเอียดโดยถี่ถ้วนแล้ว หากปรากฏว่าแบบรูปและรายการละเอียดนั้นผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิคผู้รับจ้างตกลงที่จะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง เพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด โดยผู้รับจ้างจะคิดค่าจ้าง ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้าง หรือขอขยายอายุสัญญาไม่ได้

ข้อ 15 การควบคุมงานโดยผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างตกลงว่าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษา ที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งมีอำนาจที่จะตรวจสอบและควบคุมงานเพื่อให้เป็นไปตามสัญญาและมีความจำเป็นที่จะสั่งให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม หรือตัดทอนซึ่งงานตามสัญญาหากผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตาม ผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษา มีอำนาจที่จะสั่งให้หยุดการนั้นชั่วคราวได้ ความล่าช้าในกรณีเช่นนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายระยะเวลาการปฏิบัติงานตามสัญญาหรือเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

ข้อ 16 งานพิเศษและการแก้ไขงาน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งเป็นหนังสือให้ผู้รับจ้างทำงานพิเศษซึ่งไม่ได้แสดงไว้หรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญานี้ หากงานพิเศษนั้นๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญานี้ นอกจากนี้ผู้ว่าจ้างยังมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขแบบรูปและข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารสัญญานี้ด้วย

อัตราค่าจ้างหรือราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ ให้กำหนดใช้สำหรับงานพิเศษ หรืองานที่เพิ่มเติมขึ้น หรือตัดทอนลงทั้งปวงตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง หากในสัญญาไม่ได้กำหนดไว้ถึงอัตราค่าจ้าง หรือราคาใดๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงดังกล่าว ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะได้ตกลงกันที่จะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคาที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง รวมทั้งการขยายระยะเวลา (ถ้ามี) กันใหม่เพื่อความ

เหมาะสม ในกรณีที่ตกลงกันไม่ได้ผู้ว่าจ้างจะกำหนดอัตราจ้างหรือราคา ตามแต่ผู้ว่าจ้างจะเห็นว่าเหมาะสม และถูกต้อง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างไปก่อนเพื่อมิให้เกิดความเสียหายแก่งานที่จ้าง

ข้อ 17 ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา และผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินวันละบาท (.....) และจะต้องชำระค่าใช้จ่ายในการควบคุมงาน (ถ้ามี) ในเมื่อผู้ว่าจ้างต้องจ้างผู้ควบคุมงานอีกต่อหนึ่งเป็นจำนวนเงินวันละ.....บาท (.....) นับถัดจากวันที่ครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานตามสัญญาหรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายเวลาทำงานให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างเรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ ผู้รับจ้างทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

ในระหว่างที่ผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างจะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ว่าจ้างจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและใช้สิทธิตามข้อ 18 ก็ได้ และถ้าผู้ว่าจ้างได้แจ้งข้อเรียกร้องไปยังผู้รับจ้างเมื่อครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานขอให้ชำระค่าปรับแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะปรับผู้รับจ้างจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

ข้อ 18 สิทธิของผู้ว่าจ้างภายหลังบอกเลิกสัญญา

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญา ผู้ว่าจ้างอาจทำงานนั้นเองหรือว่าจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นต่อจนแล้วเสร็จก็ได้ ผู้ว่าจ้างหรือผู้รับจ้างทำงานนั้นต่อมีสิทธิใช้เครื่องใช้ในการก่อสร้าง สิ่งที่สร้างขึ้นชั่วคราวสำหรับงานก่อสร้าง และวัสดุต่างๆ ซึ่งเห็นว่าจะต้องสงวนเอาไว้เพื่อการปฏิบัติงานตามสัญญา ตามที่จะเห็นสมควร

ในกรณีดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิริบหรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วน ตามแต่จะเห็นสมควร นอกจากนั้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหายซึ่งเป็นจำนวนเกินกว่าหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการทำงานนั้นต่อให้แล้วเสร็จ ตามสัญญาตลอดจนค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานเพิ่ม (ถ้ามี) ซึ่งผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินประกันผลงานหรือจำนวนเงินใดๆ ที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก็ได้

ข้อ 19 การบังคับค่าปรับ ค่าเสียหาย และค่าใช้จ่าย

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม จนเป็นเหตุให้เกิดค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องชดใช้ค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยสิ้นเชิงภายในกำหนด 15 (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่ชดใช้ให้ถูกต้องครบถ้วนภายในระยะเวลาดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่ต้องชำระ หรือจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้าง หรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

หากค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายที่บังคับจากเงินค่าจ้างที่ต้องชำระ เงินประกันผลงานหรือหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาแล้วยังไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างยินยอมชำระส่วนที่เหลือที่ยังขาดอยู่จนครบถ้วนตามจำนวนค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายนั้น ภายในกำหนด 15 (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

หากมีเงินค่าจ้างตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมด

ข้อ 20 การทำบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย

ผู้รับจ้างจะต้องรักษาบริเวณสถานที่ปฏิบัติงานตามสัญญานี้ รวมทั้งโรงงานหรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้รับจ้าง ลูกจ้าง ตัวแทน หรือผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ให้สะอาด ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการใช้งานตลอดระยะเวลาการจ้าง และเมื่อทำงานเสร็จสิ้นแล้วจะต้องขนย้ายบรรดาเครื่องใช้ในการทำงานจ้างรวมทั้งวัสดุ ขยะมูลฝอย และสิ่งก่อสร้างชั่วคราวต่างๆ (ถ้ามี) ทั้งจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อยเพื่อให้บริเวณทั้งหมดอยู่ในสภาพที่สะอาดและใช้งานได้ทันที

ข้อ 21 การงดหรือลดค่าปรับ หรือการขยายเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา

ในกรณีที่มีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้าง หรือเหตุสุดวิสัย หรือเกิดจากเหตุการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย หรือเหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุ หรือเหตุการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อของดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลา ทำงานออกไปภายใน 15 (สิบห้า) วันนับถัดจากวันที่เหตุอันสิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว แล้วแต่กรณี

ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้สละสิทธิเรียกร้องในการที่จะของดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาทำงานออกไปโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้างซึ่งมีหลักฐานชัดเจนหรือผู้ว่าจ้างทราบตั้งแต่วันที่

การงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจของผู้ว่าจ้างที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

ข้อ 22 การใช้เรือไทย

ในการปฏิบัติตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำของเข้ามาจากต่างประเทศ รวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาเพื่อปฏิบัติงานตามสัญญา ไม่ว่าจะผู้รับจ้างจะเป็นผู้นำของเข้ามาเอง หรือนำเข้ามาโดยผ่านตัวแทนหรือบุคคลอื่นใด ถ้าสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มีเรือไทยหรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ไม่ว่าการส่งหรือนำเข้าสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบงานตามสัญญาให้แก่ผู้ว่าจ้าง ถ้างานนั้นมีสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงานด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทยโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าให้บรรทุก

ของโดยเร็วอื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการไม่บรรทุกของโดยเร็วไทย ตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์แล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ว่าจ้างด้วย

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในวรรคสองและวรรคสามให้แก่ผู้ว่าจ้าง แต่จะขอส่งมอบงานดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างก่อนโดยไม่รับชำระเงินค่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิรับงานดังกล่าวไว้ก่อน และชำระเงินค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

ข้อ 23 มาตรฐานฝีมือช่าง

ผู้รับจ้างตกลงเป็นเงื่อนไขสำคัญว่า ผู้รับจ้างจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจาก หรือผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. หรือ ปวท. หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ.....(.....) ของแต่ละสาขาช่าง แต่จะต้องมีช่างจำนวนอย่างน้อย 1 (หนึ่ง) คน ในแต่ละสาขาช่างดังต่อไปนี้

23.1

23.2

..... ฯลฯ.....

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีแสดงจำนวนช่างทั้งหมดโดยจำแนกตามแต่ละสาขาช่างและระดับช่าง พร้อมกับระบุรายชื่อช่างผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้มีวุฒิบัตรดังกล่าวในวรรคหนึ่งนำมาแสดงพร้อมหลักฐานต่างๆ ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มลงมือทำงาน และพร้อมที่จะให้ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบดูได้ตลอดเวลาทำงานตามสัญญาของผู้รับจ้าง

ข้อ 24. การปรับราคาค่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง ตกลงกันให้ใช้สัญญาปรับราคาได้ สำหรับราคางานก่อสร้างตามสัญญา นี้โดยการนำสูตร Escalation Factor (K) มาใช้คำนวณราคาค่างานที่เปลี่ยนแปลงไป โดยวิธีการต่อไปนี้ ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2532 เรื่องการพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0203/ว 109 ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2532

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่ ผู้ว่าจ้าง ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุตามเอกสารแนบท้ายสัญญา

สัญญาที่สร้างขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความ โดยละเอียด
ตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อ พร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และคู่สัญญาต่างยึดถือไว้
ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง

(.....)

(ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

ใบแจ้งปริมาณงานและราคา
สำหรับงานวางท่อประปาใน สัญญา.....

ปริมาณงานที่ระบุไว้เป็นปริมาณงานโดยประมาณ ปริมาณที่แท้จริงจะหาโดยการวัดและทำตามขั้นตอนตามที่มีการประปานครหลวงระบุไว้ ปริมาณงานที่แท้จริงอาจจะมากหรือน้อยกว่าปริมาณที่แสดงไว้ การประปานครหลวงจะจ่ายค่างานสำหรับปริมาณงานที่แท้จริงให้ผู้รับจ้างโดยใช้อัตราค่างานต่อหน่วยแต่ละชนิดของงานตามที่ระบุไว้ข้างล่าง

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	ราคาต่อหน่วย

**แบบหนังสือค้ำประกัน
(หลักประกันสัญญาจ้าง)**

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร).....สำนักงานตั้งอยู่เลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....
อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร
ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ให้ไว้ต่อ.....(ชื่อส่วนราชการผู้ว่าจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง”
ดังมีข้อความต่อไปนี้

1. ตามที่.....(ชื่อผู้รับจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้รับจ้าง”ได้ทำสัญญาจ้าง.....กับผู้ว่าจ้างตาม
สัญญาเลขที่.....ลงวันที่.....ซึ่งผู้รับจ้างต้องวางหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาต่อ
ผู้ว่าจ้าง เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....) ของมูลค่าทั้งหมด
ตามสัญญา

ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันในการชำระเงินให้ตามสิทธิเรียกร้องของ
ผู้ว่าจ้าง จำนวนไม่เกิน.....บาท (.....) ในฐานะเป็นลูกหนี้ร่วม ในกรณีที่
ผู้รับจ้างก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ หรือต้องชำระค่าปรับ หรือค่าใช้จ่ายใดๆ หรือผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตาม
ภาระหน้าที่ใดๆ ที่กำหนดในสัญญาดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้ โดยผู้ว่าจ้างไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้ผู้รับจ้างชำระ
หนี้ก่อน

2. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันทำสัญญาจ้างดังกล่าวข้างต้นจนถึงวันที่.....
เดือน..... พ.ศ. (ระบุวันที่ครบกำหนดสัญญารวมกับระยะเวลาการรับประกันความ
ชำระครบพร้อม) และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

3. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง ให้ถือว่าข้าพเจ้ายินยอมในกรณีนั้นๆ ด้วย โดยให้ขยายระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้างดังกล่าวข้างต้น

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....ผู้ค้ำประกัน

(.....)

ตำแหน่ง

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

แบบหนังสือค้ำประกัน
(หลักประกันการรับเงินค้ำจ้งล่วงหน้า)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร).....สำนักงานตั้งอยู่เลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....
อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร
ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ให้ไว้ต่อ.....(ชื่อส่วนราชการผู้ว่าจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง”
ดังมีข้อความต่อไปนี้

1. ตามที่.....(ชื่อผู้รับจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้รับจ้าง” ได้ทำสัญญากับผู้ว่าจ้าง ตามสัญญาเลขที่
.....ลงวันที่.....ซึ่งผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอรับเงินค้ำจ้งล่วงหน้าเป็นจำนวนเงิน.....บาท
(.....) นั้น

2. ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนในฐานะเป็นลูกหนี้ร่วมโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันการจ่ายเงิน
ค้ำจ้งล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไป ภายในวงเงินไม่เกิน.....บาท (.....)

3. หากผู้รับจ้างซึ่งได้รับเงินค้ำจ้งล่วงหน้าตามข้อ 1 จากผู้ว่าจ้างไปแล้ว ไม่ปฏิบัติตามสัญญาหรือ
ตามเงื่อนไขอื่นๆ แนบท้ายสัญญา อันเป็นเหตุให้ต้องจ่ายเงินค้ำจ้งล่วงหน้าที่ได้รับไปดังกล่าวคืนให้แก่ผู้ว่าจ้าง
หรือผู้รับจ้างมีความผูกพันที่จะต้องจ่ายคืนเงินค้ำจ้งล่วงหน้าแก่ผู้ว่าจ้างไม่ว่ากรณีใดๆ ข้าพเจ้าตกลง
ที่จะจ่ายคืนเงินค้ำจ้งล่วงหน้าเต็มตามจำนวน.....บาท (.....) หรือตามจำนวนที่ยังค้างอยู่
ให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 7 (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับคำบอกกล่าวเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้าง
ไม่จำเป็นต้องเรียกให้ผู้รับจ้างชำระหนี้ก่อน

4. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันรับเงินค้ำจ้งล่วงหน้าดังกล่าวข้างต้น จนถึงวันที่.....
เดือน..... พ.ศ.(วันจ่ายเงินตามสัญญาครั้งสุดท้าย) / (วันที่หักเงินล่วงหน้าจากเงินค้ำจ้ง
ไว้ครบกำหนดแล้ว) / (วันที่หักเงินล่วงหน้าจากเงินค้ำจ้งไว้ครบจำนวนแล้ว).....และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอน
การค้ำประกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

5. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง ให้ถือว่าข้าพเจ้าได้ยินยอมในกรณีนั้นๆ ด้วย โดยให้
ขยายระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้างดังกล่าว
ข้างต้น

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ลงชื่อผู้ค้าประกัน

(.....)

ตำแหน่ง

ลงชื่อพยาน

(.....)

ลงชื่อพยาน

(.....)

แบบหนังสือค้ำประกัน
(หลักประกันการรับเงินประกันผลงานจ้าง)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร).....สำนักงานตั้งอยู่เลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....
อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร
ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ให้ไว้ต่อ.....(ชื่อส่วนราชการผู้ว่าจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง”
ดังมีข้อความต่อไปนี้

1. ตามที่.....(ชื่อผู้รับจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้รับจ้าง” ได้ทำสัญญาจ้างกับผู้ว่าจ้าง
ตามสัญญาเลขที่.....ลงวันที่.....โดยตามสัญญาดังกล่าวผู้ว่าจ้างจะหักเงินประกันผลงานไว้
ในอัตราร้อยละ.....(.....%) ของค่าจ้างแต่ละงวดที่ถึงกำหนดจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างนั้น

2. ข้าพเจ้ายอมผูกพันตนเป็นผู้ค้ำประกันผู้รับจ้างสำหรับเงินประกันผลงาน ซึ่งผู้ว่าจ้างได้หักไว้จาก
ค่าจ้างที่ได้จ่ายให้แก่ผู้รับจ้าง ตั้งแต่วันที่.....ถึงวันที่.....เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น.....บาท
(.....) ซึ่งผู้รับจ้างได้ขอรับคืนไป กล่าวคือหากผู้รับจ้างปฏิบัติบกพร่อง หรือผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง
อันก่อให้เกิดความเสียหายใดแก่ผู้ว่าจ้าง หรือจะต้องรับผิดชอบใช้หนี้แก่ผู้ว่าจ้างไม่ว่ากรณีใด ข้าพเจ้ายอม
ชำระเงินค่าเสียหายหรือหนี้ดังกล่าวข้างต้นให้แก่ผู้ว่าจ้างทันทีที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้าง
ไม่ต้องใช้สิทธิทางศาลก่อน ทั้งผู้ว่าจ้างไม่มีหน้าที่ต้องพิสูจน์ถึงข้อบกพร่องดังกล่าวของผู้รับจ้างแต่ประการใด
อีกด้วย

3. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันรับเงินประกันผลงานจ้างดังกล่าวข้างต้นจนถึงวันที่.....
(วันจ่ายเงินตามสัญญาจ้างงวดสุดท้าย).....และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันภายในระยะเวลาที่
กำหนดไว้

4. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง ให้ถือว่าข้าพเจ้าได้ยินยอมในกรณีนั้นๆ ด้วย
โดยให้ขยายระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง
ดังกล่าวข้างต้น

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ลงชื่อผู้ค้าประกัน

(.....)

ตำแหน่ง

ลงชื่อพยาน

(.....)

ลงชื่อพยาน

(.....)

แบบหนังสือค้ำประกัน

(หลักประกันต่อและอุปกรณ์ต่อที่การประปานครหลวงจัดให้)

(ถ้ามี)

1. โดยที่การประปานครหลวง 400 หมู่ 4 ถนนประชาชื่น แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210 ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ได้ตกลงทำสัญญา.....
.....กับ ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง"

2. และตามสัญญาที่กล่าวถึง ผู้ว่าจ้างได้จัดต่อและอุปกรณ์ให้ผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างได้ตกลงวางหลักประกันต่อและอุปกรณ์ที่การประปานครหลวงจัดให้ เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....)

3. ข้าพเจ้าธนาคาร (ชื่อธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทย)
สำนักงานเลขที่ ถนน ตำบล/แขวง
อำเภอ/เขต จังหวัด ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ธนาคาร"
โดยธนาคารยอมผูกพันตนเป็นผู้ค้ำประกันให้แก่ผู้รับจ้างต่อผู้ว่าจ้างเช่นเดียวกับลูกหนี้ชั้นต้น ในจำนวนเงินบาท (.....) สำหรับการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างตามที่กำหนดไว้ในสัญญา

4. ธนาคารยินยอมชำระเงินให้ผู้ว่าจ้างตามจำนวนที่ตกลงไว้ดังกล่าว โดยชำระเงินให้เต็มจำนวนที่ผู้ว่าจ้างเรียกร้อง เพื่อเป็นการชดเชยค่าต่อและอุปกรณ์ที่เสียจากการใช้งาน หรือต่อและอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย โดยการกระทำของผู้รับจ้าง เนื่องจากผู้รับจ้างไม่สามารถนำส่งคืนต่อและอุปกรณ์ที่เสีย หรือที่ชำรุดเสียหายดังกล่าวให้แก่ผู้รับจ้างภายในกำหนดระยะเวลาที่ระบุไว้ในสัญญา ธนาคารยอมรับว่า จะชำระเงินตามที่ผู้ว่าจ้างเรียกร้องภายใน 7 (เจ็ด) วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับการบอกกล่าวเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งให้ธนาคารทราบถึงเหตุผลแห่งการผิดสัญญาของผู้รับจ้าง หากธนาคารไม่ชำระเงินดังกล่าวให้แก่ผู้ว่าจ้างภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวข้างต้น ธนาคารต้องรับผิดชอบชำระดอกเบี้ยให้แก่ผู้ว่าจ้างในอัตราร้อยละ 15 (สิบห้า) ต่อปีของจำนวนเงินที่เรียกร้องจนกว่าจะชำระเสร็จสิ้น

5. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ทำสัญญาข้างต้นจนถึงวันที่.....เดือน..... พ.ศ. และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

6. ในระหว่างที่ระยะเวลาค้ำประกันตามหนังสือฉบับนี้มีผลใช้บังคับอยู่ หากผู้ว่าจ้างตกลงยินยอมให้ผู้รับจ้างขยายระยะเวลา (ผ่อนเวลา) การก่อสร้างตามสัญญาออกไป หรือหากผู้รับจ้างไม่ยอมชดเชยค่าเสียหายตามที่กล่าวไว้ในข้อ 4. ข้างต้นก็ดี ให้ถือว่าธนาคารยินยอมให้ขยายระยะเวลา (ผ่อนเวลา) การค้ำประกันนี้

ออกไปตลอดเวลาที่สัญญาได้ขยายออกไป และให้เงื่อนไขในการค้าประกันนี้ยังมีผลใช้บังคับอยู่ตลอดระยะเวลาที่ขยายออกไปดังกล่าว โดยผู้ว่าจ้างไม่จำเป็นต้องแจ้งให้ธนาคารทราบ

7. เพื่อเป็นหลักฐานการค้าประกัน ผู้มีอำนาจทำการแทนธนาคาร ได้ลงลายมือชื่อและประทับตราไว้เป็นสำคัญในหนังสือค้าประกันฉบับนี้ ณ วันที่

ลงชื่อผู้ค้าประกัน

(.....)

ตำแหน่ง

ลงชื่อพยาน

(.....)

ลงชื่อพยาน

(.....)

แนวทางปฏิบัติในการเปิดบัญชี การคิดราคาและการเบิกจ่าย
ตามบันทึกข้อตกลงระหว่างกรุงเทพมหานครกับหน่วยงานสาธารณูปโภคเกี่ยวกับการก่อสร้างในเขตทาง
ของถนนในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร
ฉบับลงวันที่ 26 เมษายน 2543

1. ทัวไป

แนวทางปฏิบัติในการเปิดบัญชี การคิดราคา และเบิกจ่ายเกี่ยวกับการก่อสร้างในเขตทางของถนนในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานครนี้ ใช้ประกอบการดำเนินการตามที่ระบุในข้อ 4 ตามบันทึกข้อตกลงระหว่างกรุงเทพมหานครกับหน่วยงานสาธารณูปโภคเกี่ยวกับการก่อสร้างในเขตทางของถนนในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร ลงวันที่ 26 เมษายน 2543 (“บันทึกข้อตกลงฯ”)

2. แนวทางปฏิบัติ

แนวทางปฏิบัติในการเปิดบัญชี การคิดราคา และเบิกจ่ายเกี่ยวกับการก่อสร้างในเขตทางของถนนในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร กำหนดไว้ดังนี้

- 2.1 ให้ใช้บันทึกข้อตกลงฯ เป็นเอกสารประกวดราคา และส่วนหนึ่งของสัญญา โดยกำหนดให้ผู้รับจ้างแสดงหนังสือยินยอมให้ธนาคารกัณฑ์วงเงินเกินบัญชีให้กรุงเทพมหานคร ก่อนเข้าพื้นที่ก่อสร้างพร้อมนำมาแสดงเพื่อแจ้งเข้าพื้นที่กับกรุงเทพมหานคร และยกเลิกการเปิดบัญชี O/D หลังจากซ่อมถาวรเสร็จเรียบร้อยแล้ว และหากเกิดความเสียหายใด ๆ ขึ้น เนื่องจากการซ่อมนี้กำหนดให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 2.2 วงเงินที่ระบุในบัญชี O/D และหนังสือยินยอมให้เงินตามข้อตกลงฯ ให้หน่วยงานสาธารณูปโภคมีหนังสือแจ้งกรุงเทพมหานครทราบ เพื่อใช้ประกอบการอนุญาตเข้าพื้นที่ก่อสร้าง
- 2.3 กรุงเทพมหานครจะแจ้งราคาต่อหน่วยไว้เป็นมาตรฐานทุกตันปีงบประมาณ แต่ราคานี้อาจเปลี่ยนแปลงไปตามราคาตลาด โดยกรุงเทพมหานครจะแจ้งให้ทราบล่วงหน้า
- 2.4 ถึงแม้ว่าจะมีการใช้เงินที่เปิดบัญชี O/D ไปแล้ว ก็ไม่ต้องเปิดบัญชี หรือกัณฑ์วงเงินเพิ่มเติมให้ครบตามวงเงินอีก

2.5 ในการเบิกจ่ายเงินจากบัญชี O/D กรุงเทพมหานครจะแจ้งหน่วยงานสาธารณสุขปภค ล่วงหน้า 1 ชั่วโมงก่อนเข้าซ่อม หากไม่ได้รับแจ้งภายในเวลาที่กำหนดก็จะดำเนินการจัดซ่อมเอง โดยทำผังถ่ายรูป ทำบันทึกตรวจสอบร่วม (หากมีผู้แทนหน่วยงานนั้น และให้มีผู้รับจ้างอยู่ในบริเวณนั้น) และจะดำเนินการเช่นเดียวกันนี้อีกเมื่อซ่อมเสร็จ ตามแบบฟอร์มที่แนบ เพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบการเบิกเงินจากธนาคาร

3. หน่วยงานรับผิดชอบ

กองแผนงานและประสานสาธารณสุขปภค สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔ (พฤศจิกายน ๒๕๖๔)
สำหรับเอกสารประกวดราคาชุดที่ ๑/๔ ส่วนที่ ๑/๒ หมวด ๑ คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ
สำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง (ITB ตุลาคม ๒๕๖๑)

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔ นี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา (ชุดที่ ๑/๔ ส่วนที่ ๑/๒ หมวด ๑ คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ) หากมีข้อความใดในเอกสารประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขเพิ่มเติมฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

๑. แก้ไข แบบสัญญา สัญญาจ้างก่อสร้าง ข้อ ๕ เงินค่าจ้างล่วงหน้า ข้อ ๕.๖ (ก) และข้อ ๕.๖ (ข) โดยให้ยกเลิกข้อความเดิมทั้งหมด และให้ใช้ข้อความดังต่อไปนี้ แทน

๕.๖ (ก) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย)

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง ต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างไว้ครบจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามข้อ ๕.๓ (ก) แล้ว เว้นแต่ในกรณีดังต่อไปนี้ ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าบางส่วนก่อนได้

(๑) กรณีผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้ฉบับเดียวหากผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าไปแล้ว ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าในส่วนที่ผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าไปแล้วนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าฉบับใหม่ที่มีมูลค่าเท่ากับเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลืออยู่มาวางให้แก่ผู้ว่าจ้าง

(๒) กรณีผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้หลายฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับมีมูลค่าเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้ว่าจ้างจะต้องหักไว้ในแต่ละงวด หากผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าในงวดใดแล้ว ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าในงวดนั้นได้

๕.๖ (ข) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง ต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างไว้ครบจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามข้อ ๕.๓ (ข) แล้ว เว้นแต่ในกรณีดังต่อไปนี้ ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าบางส่วนก่อนได้

(๑) กรณีผู้รับจ้างวางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้ฉบับเดียวหากผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าไปแล้ว ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าในส่วนที่ผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าไปแล้วนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าฉบับใหม่ที่มีมูลค่าเท่ากับเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลืออยู่มาวางให้แก่ผู้ว่าจ้าง

(๒) กรณีผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้หลายฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับมีมูลค่าเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้ว่าจ้างจะต้องหักไว้ในแต่ละงวด หากผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าในงวดใดแล้ว ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าในงวดนั้นได้

๒. ยกเลิก เอกสารแนบท้าย ขข แบบหนังสือคำประกัน (หลักประกันสัญญาจ้าง)

และให้ใช้ แบบหนังสือคำประกัน (หลักประกันสัญญาจ้าง) ตามแนบท้ายเอกสารนี้ แทน

๓. ยกเลิก เอกสารแนบท้าย คค แบบหนังสือคำประกัน (หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า)

และให้ใช้ แบบหนังสือคำประกัน (หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า) ตามแนบท้ายเอกสารนี้ แทน

๔. ยกเลิก เอกสารแนบท้าย งง แบบหนังสือคำประกัน (หลักประกันการรับเงินประกันผลงานจ้าง)

และให้ใช้ แบบหนังสือคำประกัน (หลักประกันการรับเงินประกันผลงานจ้าง) ตามแนบท้ายเอกสารนี้ แทน

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔ (พฤศจิกายน ๒๕๖๔)

การประปานครหลวง

พฤศจิกายน ๒๕๖๔

แบบหนังสือค้ำประกัน

(หลักประกันสัญญาจ้าง)

(กรณีปกติ)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร)..... สำนักงานตั้งอยู่เลขที่.....ถนน.....
ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด..... โดย.....
ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ไว้ต่อ.....(ชื่อหน่วยงานของรัฐ
ผู้ว่าจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง” ดังมีข้อความต่อไปนี้

๑. ตามที่.....(ชื่อผู้รับจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้รับจ้าง” ได้ทำสัญญาจ้าง.....กับผู้ว่าจ้าง
ตามสัญญาเลขที่.....ลงวันที่..... เดือน..... พ.ศ. ซึ่งผู้รับจ้างต้องวางหลักประกัน
การปฏิบัติตามสัญญาต่อผู้ว่าจ้าง เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ..... (.....)
ของมูลค่าทั้งหมดของสัญญา

ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันในการชำระเงินให้ตามสิทธิเรียกร้อง
ของผู้ว่าจ้าง จำนวนไม่เกิน.....บาท (.....) ในฐานะเป็นลูกหนี้ร่วม
ในกรณีที่ผู้รับจ้างก่อให้เกิดความเสียหายใด ๆ หรือต้องชำระค่าปรับ หรือค่าใช้จ่ายใด ๆ หรือผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติ
ตามภาระหน้าที่ใด ๆ ที่กำหนดในสัญญาดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้ โดยผู้ว่าจ้างไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้ผู้รับจ้าง
ชำระหนี้ก่อน

๒. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่ *วันที่..... เดือน..... พ.ศ. ถึงวันที่.....
เดือน..... พ.ศ. และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันนี้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

๓. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง ให้ถือว่าข้าพเจ้ายินยอมในกรณีนั้น ๆ ด้วย
โดยให้ขยายระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง
ดังกล่าวข้างต้น

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ลงชื่อ.....ผู้ค้ำประกัน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

* หมายเหตุ : กรณีลงนามในสัญญาจ้างตามปกติ ให้หน่วยงานของรัฐระบุวันที่หนังสือค้ำประกันเริ่มมีผล
ใช้บังคับให้มีผลตั้งแต่วันที่ทำสัญญาจ้าง

แบบหนังสือค้ำประกัน

(หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร).....สำนักงานตั้งอยู่เลขที่..... ถนน..... ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต..... จังหวัด..... โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ให้ไว้ต่อ.....(ชื่อหน่วยงานของรัฐผู้ว่าจ้าง)..... ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ดังมีข้อความต่อไปนี้

๑. ตามที่.....(ชื่อผู้รับจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง" ได้ทำสัญญากับผู้ว่าจ้าง ตามสัญญาเลขที่..... ลงวันที่..... เดือน..... พ.ศ. ซึ่งผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) นั้น

๒. ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนในฐานะเป็นลูกหนี้ร่วมโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันการจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้ผู้รับจ้างได้รับไป ภายในวงเงินไม่เกิน.....บาท (.....)

๓. หากผู้รับจ้างซึ่งได้รับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามข้อ ๑ จากผู้ว่าจ้างไปแล้ว ไม่ปฏิบัติตามสัญญาหรือตามเงื่อนไขอื่น ๆ แนบท้ายสัญญา อันเป็นเหตุให้ต้องจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ได้รับไปดังกล่าวคืนให้แก่ผู้ว่าจ้าง หรือผู้รับจ้างมีความผูกพันที่จะต้องจ่ายคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าแก่ผู้ว่าจ้างไม่ว่ากรณีใด ๆ ข้าพเจ้าตกลงที่จะจ่ายคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าเต็มตามจำนวนเงิน.....บาท (.....) หรือตามจำนวนที่ยังค้างอยู่ให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน ๗ (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับคำบอกกล่าวเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้างไม่จำเป็นต้องเรียกให้ผู้รับจ้างชำระหนี้ดังกล่าว

๔. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าดังกล่าวข้างต้น จนถึงวันที่..... เดือน..... พ.ศ. (วันจ่ายเงินตามสัญญาครั้งสุดท้าย) / (วันที่หักเงินล่วงหน้าจากเงินค่าจ้างไว้ครบกำหนดแล้ว) / (วันที่หักเงินล่วงหน้าจากเงินค่าจ้างไว้ครบจำนวนแล้ว)..... และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

๕. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง ให้ถือว่าข้าพเจ้าได้อินยอมในกรณีนั้น ๆ ด้วย โดยให้ขยายระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้างดังกล่าวข้างต้น

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ลงชื่อ.....ผู้ค้ำประกัน
(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....พยาน
(.....)

ลงชื่อ.....พยาน
(.....)

แบบหนังสือค้ำประกัน

(หลักประกันการรับเงินประกันผลงานจ้าง)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร).....สำนักงานตั้งอยู่ เลขที่..... ถนน..... ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด..... โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ให้ไว้ต่อ.....(ชื่อหน่วยงานของรัฐผู้ว่าจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้ว่าจ้าง" ดังมีข้อความต่อไปนี้

๑. ตามที่.....(ชื่อผู้รับจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้รับจ้าง" ได้ทำสัญญาจ้างกับผู้ว่าจ้างตามสัญญาเลขที่.....ลงวันที่..... เดือน..... พ.ศ. โดยตามสัญญาดังกล่าวผู้ว่าจ้างจะหักเงินประกันผลงานไว้ในอัตราร้อยละ..... (.....%) ของค่าจ้างแต่ละงวดที่ถึงกำหนดจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างนั้น

๒. ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนเป็นผู้ค้ำประกันผู้รับจ้างสำหรับเงินประกันผลงาน ซึ่งผู้ว่าจ้างได้หักไว้จากค่าจ้างที่ได้จ่ายให้แก่ผู้รับจ้างตั้งแต่วางที่.....ถึงงวดที่.....เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น.....บาท (.....) ซึ่งผู้รับจ้างได้ขอรับคืนไป กล่าวคือหากผู้รับจ้างปฏิบัติตามพร่องหรือผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่งอันก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ว่าจ้าง หรือจะต้องรับผิดชอบใช้หนี้แก่ผู้ว่าจ้างไม่ว่ากรณีใด ข้าพเจ้ายินยอมชำระเงินค่าเสียหายหรือหนี้ดังกล่าวข้างต้นให้แก่ผู้ว่าจ้างทันทีที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องใช้สิทธิทางศาลก่อน ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างไม่มีหน้าที่ต้องพิสูจน์ถึงข้อบกพร่องดังกล่าวของผู้รับจ้างแต่ประการใดอีกด้วย

๓. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่รับเงินประกันผลงานจ้างดังกล่าวข้างต้นจนถึงวันที่..... เดือน..... พ.ศ.(วันจ่ายเงินตามสัญญาจ้างงวดสุดท้าย) และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

๔. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง ให้ถือว่าข้าพเจ้าได้ยินยอมในกรณีนั้น ๆ ด้วย โดยให้ขยายระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้างดังกล่าวข้างต้น

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ลงชื่อ.....ผู้ค้ำประกัน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)



การประปานครหลวง

เอกสารประกวดราคา
ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2
หมวด 2
เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา

สำหรับ
งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

จัดทำโดย :

ฝ่ายบริหารโครงการ
การประปานครหลวง

รหัสเอกสาร
ปรับปรุง

GCD
ตุลาคม 2561

การประปานครหลวง
เอกสารประกวดราคา
สำหรับ
งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2

หมวด 1 : คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ

หมวด 2 : เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 2/2

หมวด 3 : เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา

หมวด 4 : รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2 : รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 : รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา

ชุดที่ 3/4 : ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 1/3 : แบบแปลน

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3 : แบบมาตรฐาน

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3 : การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ

เอกสารเพิ่มเติม : (ตามที่จัดทำ)

หมวด 2

เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา

หมวด 2
เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา
สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
1. คำจำกัดความและการแปลความหมาย	1
1.1 คำจำกัดความ	1
1.2 คำย่อ	2
2. เอกสารสัญญา	2
2.1 ภาษาที่ใช้	2
2.2 ความเกี่ยวพันและการแปลความหมายของเอกสารสัญญาและแบบแปลน	3
2.3 แบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบที่จัดให้	3
2.4 การเก็บแบบแปลนไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง	3
2.5 การแก้ไขเป็นลายลักษณ์อักษร	3
2.6 กฎหมายที่ใช้	3
3. การโอนสิทธิและการจ้างช่วง	4
3.1 การโอนสิทธิ	4
3.2 การจ้างช่วง	4
4. ผู้ควบคุมงาน	4
4.1 อำนาจหน้าที่ของผู้ควบคุมงาน	4
4.2 วิธีการดำเนินงาน	4
4.3 ผู้ควบคุมงานมิใช่ผู้ชี้ขาด	5
4.4 ไม่มีการยกเว้นสิทธิทางกฎหมาย	5
4.5 การควบคุมงาน	5
5. ความรับผิดชอบทั่วไป	6
5.1 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา	6
5.2 อากรแสดมภ์	6
5.3 การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง	6
5.4 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง	7
5.5 การปฏิบัติงานจะต้องดำเนินการให้ถูกต้องเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน	7
5.6 การปฏิบัติงานตามสัญญา	7
5.7 แผนงานก่อสร้างและการประเมินผล	7
5.8 การควบคุมดูแลงานของผู้รับจ้าง	8
5.9 ลูกจ้างของผู้รับจ้าง	9
5.10 การย้ายลูกจ้างของผู้รับจ้าง	9
5.11 การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง	9
5.12 ความปลอดภัย และการป้องกันอุบัติเหตุ	9

5.13	แนวและระดับ	10
5.14	การปฏิบัติตามกฎหมาย กฎ ข้อบังคับ	10
5.15	การเรียกร้องค่าเสียหายจากการขนส่ง	11
5.16	ถ้อยแถลงด้วยวาจาไม่ถือเป็นข้อผูกมัด	11
5.17	การประสานงานและการให้ความร่วมมือ	11
5.18	สถานที่ก่อสร้างจะต้องปราศจากสิ่งกีดขวาง	11
5.19	การเก็บกวาดสถานที่ก่อสร้างเมื่องานแล้วเสร็จ	11
5.20	ภาพถ่ายโครงการ	12
5.21	การต่อสู้คดี	12
5.22	การเรียกร้องต่าง ๆ เกี่ยวกับแรงงานและวัสดุ	12
5.23	วิศวกรจดทะเบียนในประเทศไทย	12
5.24	แบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง (Shop Drawings)	12
5.25	แบบแปลนตามทีก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)	13
6.	วัสดุเครื่องใช้และมีมือแรงงาน	16
6.1	เครื่องจักรกล วัสดุเครื่องใช้ และแรงงาน	16
6.2	การตรวจสอบงาน	16
6.3	งานที่บกพร่องและการบำรุงรักษา	17
6.4	การปฏิบัติงานที่ขาดประสิทธิภาพ	18
6.5	การใช้เรือไทย	18
7.	การบอกเลิกสัญญาหรือการระงับสัญญา	19
7.1	การบอกเลิกสัญญาหรือการระงับสัญญาโดยการประปานครหลวง	19
7.2	การจ่ายเงินในกรณีบอกเลิกสัญญา	19
8.	การยึดงาน และการบอกเลิกสัญญากรณีผิดสัญญา	20
8.1	การยึดงาน	20
8.2	การตีราคา่างาน ณ วันที่ถูกยึดงาน	20
8.3	การจ่ายเงินหลังจากการยึดงาน	21
8.4	การกำหนดข้อตกลงเกี่ยวกับผลประโยชน์ต่าง ๆ	21
8.5	การแก้ไขความผิดพลาดของผู้รับจ้าง	21
8.6	การซ่อมแซมในกรณีฉุกเฉิน	21
8.7	การบอกเลิกสัญญา	22
9.	กำหนดเริ่มงาน ความล่าช้า และการขยายเวลาการก่อสร้างแล้วเสร็จ	23
9.1	การเริ่มงาน (หนังสือแจ้งเริ่มงาน)	23
9.2	การอนุญาตเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้าง	23
9.3	การขยายเวลาการก่อสร้าง	23
9.4	ค่าปรับเนื่องจากงานล่าช้า	24
9.5	หนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์	24
9.6	อุปสรรคและความล่าช้า	25

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่องและการซ่อมแซม	25
10.1 ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง	25
10.2 การดำเนินการซ่อมแซม	26
10.3 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม	26
10.4 การไม่ซ่อมแซมงานของผู้รับจ้าง	26
10.5 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง	26
11. การเปลี่ยนแปลงงาน เพิ่มงาน และลดงาน	26
11.1 การเปลี่ยนแปลงงาน	26
11.2 แบบแปลนสำหรับการเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้าง (Variation Drawing)	27
11.3 วิธีการประเมินราคา	27
11.4 งานลด	28
12. ความเสี่ยง	29
12.1 การดูแลรักษา	29
12.2 ความเสี่ยงที่ได้รับการยกเว้น	29
13. การปรับค่างาน	29
13.1 การปรับราคา	29
14. หนังสือรับรองและการจ่ายเงิน	29
14.1 การจ่ายเงินให้ผู้รับจ้าง	29
14.2 การหักและจ่ายเงินคืนเงินประกันผลงาน	30
14.3 เงินค่าจ้างงวดสุดท้าย	30
14.4 กำหนดเวลาการจ่ายเงินค่างาน	30
14.5 เงินค่าจ้างล่วงหน้า	31
14.6 ขั้นตอนการจ่ายเงิน	31
14.7 วิธีการจ่ายเงิน	32

หมวด 2

เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา

1. คำจำกัดความและการแปลความหมาย

1.1 คำจำกัดความ

ในสัญญานี้ ถ้าข้อความมิได้แสดงให้เห็นเป็นอย่างอื่น

“วันทำงานแล้วเสร็จสมบูรณ์” หมายถึง วันทำงานทั้งหมด รวมถึงงานโครงสร้างหลักทั้งหมดและงานที่เป็นส่วนประกอบได้แล้วเสร็จสมบูรณ์ในทุก ๆ ประการตามข้อกำหนดของสัญญา และการประสานครหลวงได้รับรองเป็นลายลักษณ์อักษรว่าแล้วเสร็จสมบูรณ์และพร้อมที่จะใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้

“การประปา” หรือ “การประสานครหลวง” หมายถึง การประสานครหลวง ซึ่งมีฐานะเป็นผู้ว่าจ้างตามสัญญานี้ และผู้แทนที่ได้รับมอบอำนาจจากการประสานครหลวง

“เครื่องจักรกล” หมายถึง เครื่องใช้หรือสิ่งต่าง ๆ ที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน เพื่อให้งานแล้วเสร็จหรือเพื่อการบำรุงรักษา แต่ไม่รวมถึงวัสดุหรือสิ่งอื่นใดที่เจตนาประกอบขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของงานถาวร

“เอกสารสัญญา” หมายถึง สัญญาระหว่างการประสานครหลวงกับผู้รับจ้าง รวมทั้งเอกสารอันประกอบเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

“ผู้รับจ้าง” หมายถึง บุคคลหรือนิติบุคคลหรือกิจการร่วมค้า ซึ่งได้รับการคัดเลือกจากการประสานครหลวงให้เป็นคู่สัญญา และได้ลงนามในสัญญานี้ และหมายรวมถึงผู้แทนของผู้รับจ้าง และผู้รับโอนสิทธิที่ได้รับการยินยอมจากผู้ว่าจ้างแล้ว

“ค่างานตามสัญญา” หมายถึง จำนวนเงินที่กำหนดไว้ในสัญญาระหว่างการประสานครหลวงและผู้รับจ้าง ซึ่งอาจมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ ภายใต้ข้อกำหนดแห่งสัญญานี้

“ท่อจ่ายน้ำ” หมายถึง ท่อประปาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 400 มิลลิเมตร ลงมา

“ท่อประธาน” หมายถึง ท่อประปาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 500 มิลลิเมตร ขึ้นไป

“วัน” หมายถึง วันที่นับติดต่อกันตามปฏิทิน เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

“แบบแปลน” หมายถึง รูปแบบแผนผังที่อ้างถึงในเอกสารสัญญา และแบบแปลนแก้ไขที่ได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากการประสานครหลวง รวมทั้งแบบแปลนอื่น ๆ ที่ได้รับเพิ่มเติม หรือที่ได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากการประสานครหลวง

“ความเสี่ยงที่ได้รับการยกเว้น” หมายถึง ความเสี่ยงตามที่นิยามในข้อ 12.2

“งานเพิ่ม” หมายถึง แรงงาน วัสดุ และเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นในการทำงานที่เพิ่มเติม นอกเหนือไปจากที่ระบุในสัญญา ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์

“เหตุสุดวิสัย” หมายถึง เหตุใด ๆ อันจะเกิดขึ้นก็ดี จะให้ผลพิบัติก็ดี เป็นเหตุที่ไม่อาจป้องกันได้ แม้ทั้งบุคคลผู้ต้องประสบหรือใกล้จะต้องประสบเหตุนั้น จะได้จัดการระมัดระวังตามสมควรอันพึงคาดหมายได้จากบุคคลในฐานะและภาวะเช่นนั้น

“คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้าง” หมายถึง ตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากการประสานครหลวงให้ทำการตรวจงานจ้างตามสัญญานี้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างมีสิทธิที่จะตรวจงานได้ทุกเวลา ทั้งขณะที่ผู้รับจ้างกำลังเตรียมงาน กำลังปฏิบัติงาน และเมื่องานแล้วเสร็จเพื่อรับมอบงาน

“การเปลี่ยนแปลงงาน เพิ่มงาน ลดงาน” หมายถึง การสั่งการเปลี่ยนแปลง หรือการแก้ไขเอกสารสัญญาภายในขอบเขตของสัญญา หรือการเพิ่ม/ลดงานก่อสร้าง ที่แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรโดยการประสานครหลวง ซึ่งผู้รับจ้างได้รับภายหลังจากทำสัญญากับการประสานครหลวงแล้ว

“หนังสือแจ้งผลการประกวดราคา” หมายถึง การแจ้งอย่างเป็นทางการให้ผู้ชนะการประกวดราคาได้ทราบว่าได้รับการคัดเลือกจากการประสานครหลวงให้เป็นผู้ชนะการประกวดราคา และจะต้องมาทำสัญญากับการประสานครหลวง รวมทั้งจะต้องจัดหาหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญามอบให้กับ การประสานครหลวงในการทำสัญญาด้วย

“หนังสือแจ้งเริ่มงาน” หมายถึง หนังสือที่การประสานครหลวงแจ้งไปให้ผู้รับจ้างทราบหลังจากที่ได้ทำสัญญาแล้ว ว่าให้เริ่มงานตามสัญญาได้

“ผู้ควบคุมงาน” หมายถึง วิศวกรประจำโครงการ ซึ่งเป็นผู้ควบคุมงานแทนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในงานจ้างก่อสร้างและเป็นผู้แทนของการประสานครหลวงที่ได้รับการแต่งตั้งโดยการประสานครหลวง เพื่อปฏิบัติงานตลอดช่วงเวลาก่อสร้าง

“แบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง” หมายถึง แบบรายละเอียดสำหรับงานตามสัญญาที่จัดเตรียม โดยผู้รับจ้าง และส่งให้ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบและ/หรือให้ความเห็นชอบ

“สถานที่ก่อสร้าง” หมายถึง ที่ดินหรือสถานที่ใด ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ไม่ว่าจะข้างบน ข้างใต้ ข้างใน หรือตลอดบริเวณนั้น และที่ดินหรือสถานที่อื่นใดที่การประสานครหลวงจัดให้ตามวัตถุประสงค์ของสัญญา รวมทั้งสถานที่ต่าง ๆ ที่อาจจะระบุเจาะจงในสัญญาให้เป็นส่วนหนึ่งของที่ดินหรือสถานที่ดังกล่าว

“ผู้รับจ้างช่วง” หมายถึง บุคคลหรือนิติบุคคล หรือกิจการร่วมค้าที่มารับดำเนินงานบางส่วนของสัญญา โดยได้รับความยินยอมเป็นจากการประสานครหลวง และรวมถึงบุคคลที่เป็นผู้แทน ผู้รับจ้างช่วงตามกฎหมาย และผู้รับโอนสิทธิ์ที่ได้รับอนุญาตจากผู้รับจ้างช่วง

“ผู้ชนะการประกวดราคา” หมายถึง บุคคลหรือนิติบุคคล หรือกิจการร่วมค้า ซึ่งได้รับการคัดเลือกจากการประสานครหลวงให้ชนะการประกวดราคา และทำสัญญากับการประสานครหลวง

“งาน” หมายรวมถึงงานถาวรและงานชั่วคราว

1.2 คำย่อ

เจตนารมณ์และความหมายของคำย่อที่ใช้ในสัญญานี้จะมีความหมายตามที่กำหนดในบทที่ 1 ของรายการละเอียดประกอบแบบ หัวข้อ “ขอบเขตของงาน”

2. เอกสารสัญญา

2.1 ภาษาที่ใช้

การแปลความหมายหรือการตีความเอกสารสัญญารวมตลอดถึงหนังสือแจ้ง หนังสือแนะนำ จดหมายโต้ตอบ หรือเอกสารติดต่ออื่นใดที่เกี่ยวข้องในสัญญานี้ ให้ใช้ภาษาไทย

เมื่อใดก็ตามที่เอกสารสัญญาระบุไว้ว่า “ตามที่สั่งการ” “ตามที่ต้องการ” “ตามที่เห็นชอบ” “ตามที่อนุญาต” หรือถ้อยคำอื่นที่มีความหมายในทำนองเดียวกัน ให้เป็นที่เข้าใจว่าคำสั่ง ความต้องการ ความเห็นชอบหรือการอนุญาตโดยการประสานครหลวง หรือผู้ควบคุมงานนั้นเป็นเพียงการวินิจฉัยตามวัตถุประสงค์ของสัญญาเพื่อผู้รับจ้างปฏิบัติเท่านั้น หากได้มีความหมายว่าการประสานครหลวง หรือผู้ควบคุม

งานจะก้าวท้าวหรือต้องรับผิดชอบในการบริหารและ/ หรือการดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างแต่ประการใดไม่ ความรับผิดชอบทั้งหมดยังคงเป็นของผู้รับจ้างภายใต้เงื่อนไขสัญญา อย่างไรก็ตามผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติภายใต้ความเห็นชอบของการประปานครหลวง หรือผู้ควบคุมงาน ตามที่ระบุไว้ใน ข้อ 4.1

ในทำนองเดียวกัน คำว่า “อนุมัติ” “สมควร” “ยอมรับ” “เหมาะสม” “พอใจ” หรือถ้อยคำอื่น ๆ ที่มีความหมายทำนองนี้ ให้หมายความว่า เป็นการเห็นควรอนุมัติ เห็นว่าสมควร เห็นว่ายอมรับได้ เห็นว่าเหมาะสม เห็นว่าถูกต้องเป็นที่พอใจ ซึ่งการประปาหรือผู้ควบคุมงานได้วินิจฉัยตามวัตถุประสงค์ของสัญญาเท่านั้น ทำนองเดียวกันกับที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

2.2 ความเกี่ยวพันและการแปลความหมายของเอกสารสัญญาและแบบแปลน

เอกสารสัญญาซึ่งมีอยู่หลายฉบับจะเกี่ยวของกันหมดเสมือนหนึ่งเป็นฉบับเดียวแต่แยกออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ดังนั้นสิ่งใดก็ตามที่เอกสารฉบับหนึ่งฉบับใดระบุไว้ให้ถือว่าเอกสารฉบับอื่นก็มีวัตถุประสงค์เช่นนั้นด้วย

ในกรณีที่มีข้อคลาดเคลื่อน คำอธิบายที่ไม่ชัดเจน ข้อผิดพลาด ข้อบกพร่อง ข้อขัดแย้งกันเองในระหว่างเอกสารสัญญาฉบับหนึ่งฉบับใด ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งการประปานครหลวงเป็นลายลักษณ์อักษรโดยทันที เพื่อให้การประปานครหลวงได้ใช้เวลาวินิจฉัย และให้ข้อตัดสินแก่ผู้รับจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร เช่นกันต่อไป ในกรณีที่ผู้รับจ้างตีความหมายเองโดยพลการ ย่อมหมายความว่าผู้รับจ้างยินยิตรับผิดชอบในผลเสียหายและค่าเสียหายอันเกิดจากการตีความเอาเองทั้งหมด และในทุก ๆ กรณี ผู้รับจ้างจะต้องพร้อมที่จะปฏิบัติตาม การแปลความหมายของการประปานครหลวงในทันที

2.3 แบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบที่จัดให้

การประปานครหลวงจะจัดเอกสารสัญญาจำนวน 3 ชุด ให้แก่ผู้รับจ้างโดยไม่คิดมูลค่า หากผู้รับจ้างประสงค์เพิ่มเติมจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดทำเอกสารตามอัตราที่การประปานครหลวงกำหนด หรือจะถ่ายสำเนาด้วยตนเองก็ได้

2.4 การเก็บแบบแปลนไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบแปลนไว้ 1 ชุด ประจำไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง และจะต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมจะให้ตรวจสอบและใช้งานโดยการประปานครหลวง และผู้ควบคุมงานตลอดเวลา

2.5 การแก้ไขเป็นลายลักษณ์อักษร

การประปานครหลวงและผู้รับจ้างตกลงร่วมกันว่าในการแก้ไขทุกอย่างที่มีผลต่อข้อกำหนดและข้อมูลในแบบแปลนจะต้องกระทำเป็นลายลักษณ์อักษร ห้ามมิให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบแปลนที่การประปานครหลวงจัดเตรียมให้โดยเด็ดขาด

2.6 กฎหมายที่ใช้

สัญญานี้จะอยู่ภายใต้บังคับและการตีความของกฎหมายไทย

3. การโอนสิทธิและการจ้างช่วง

3.1 การโอนสิทธิ

ผู้รับจ้างจะต้องไม่โอนสิทธิ หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของสัญญา หรือผลประโยชน์ใด ๆ จากสัญญาให้กับบุคคลอื่น โดยปราศจากการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากการประปานครหลวงก่อน เว้นแต่การโอนสิทธิเรียกร้องในการรับเงินตามสัญญานี้ ให้แก่สถาบันการเงินซึ่งเป็นเจ้าหนี้ของผู้รับจ้าง

3.2 การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่นำงานทั้งสัญญาไปให้ผู้อื่นรับจ้างช่วง และหากสัญญาไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องไม่นำงานส่วนหนึ่งส่วนใดไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่งโดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากการประปานครหลวงก่อน การได้รับความยินยอมดังกล่าวมิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความผิดหรือพ้นพันธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วง หรือของตัวแทนหรือลูกจ้างช่วงของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการเหมือนกับว่าเป็นการกระทำของผู้รับจ้างเอง การจัดหาแรงงานสำหรับงานหนึ่งงานใดจะไม่ถือว่าเป็นการจ้างช่วงภายใต้ข้อกำหนดนี้

4. ผู้ควบคุมงาน

4.1 อำนาจหน้าที่ของผู้ควบคุมงาน

การดำเนินงานในทุก ๆ เรื่องระหว่างการประปานครหลวงกับผู้รับจ้างจะต้องส่งผ่านผู้ควบคุมงานซึ่งผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณาอนุมัติใช้วิธีการต่าง ๆ รวมทั้งคุณภาพและจำนวนแรงงาน วัสดุเครื่องจักรกล เครื่องมือ และเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างนำมาใช้หรือจัดหาตามสัญญา

ผู้ควบคุมงานมีอำนาจที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างระงับการดำเนินงานเมื่อใดก็ได้ตามที่เห็นว่ามีจำเป็น เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างถูกต้อง ในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉินอันจะมีผลกระทบต่อความปลอดภัยของชีวิต และทรัพย์สิน ผู้ควบคุมงานมีอำนาจที่จะระงับงานนั้น ๆ และสั่งการให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงวิธีการ เครื่องจักรกล วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ หรือสั่งงานเพิ่มเติมจากสัญญาหรือสั่งการใด ๆ ตามที่เห็นว่ามีจำเป็น

4.2 วิธีการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างเป็นผู้กำหนดและรับผิดชอบ ขั้นตอนและวิธีการทำงานต่าง ๆ ในเบื้องต้น แต่ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะกำหนดและควบคุมขั้นตอนและวิธีการดังกล่าวได้ทุกเวลา โดยมีมุ่งหมายให้เกิดความปลอดภัย ความรวดเร็วและความประหยัดในการก่อสร้าง และเพื่อให้แน่ใจในการประสานงานและการร่วมมือกันกับผู้รับจ้างรายอื่น

หากเป็นความประสงค์ของผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแผนงานและวิธีการก่อสร้างพร้อมข้อมูลอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ให้แก่ผู้ควบคุมงาน ก่อนเริ่มงานส่วนหนึ่งส่วนใดของสัญญา

4.3 ผู้ควบคุมงานมิใช่ผู้ชี้ขาด

ผู้ควบคุมงานมิใช่ผู้ชี้ขาดในเรื่องการวัด การประเมินค่า การตัดสินหรือการให้การรับรอง ผู้ควบคุมงานเป็นเพียงผู้แก้ไขเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยใช้ความรู้ความชำนาญและการตีความในเอกสารสัญญา และอาจจะต้องขอคำแนะนำจากบุคคลอื่นในกรณีที่เห็นว่าจำเป็น ผู้ควบคุมงานจะต้องคำนึงข้อเท็จจริงที่จำเป็นเพื่อใช้ประกอบในการให้ความเห็น ในการลงความเห็นหรือประเมินผล ในการตัดสินใจและสั่งการ ในการเรียกร้องหรือให้หรือปฏิเสธการรับรองต่าง ๆ ผู้ควบคุมงานมีอิสระภายใต้ข้อกำหนดแห่งสัญญาที่จะให้การรับรองในช่วงเวลาและสภาพการณ์นั้น ๆ ซึ่งตนพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นการเหมาะสม และไม่มีข้อผูกมัดที่จะต้องแจ้งเหตุผลในการให้หรือไม่ให้การรับรองของตน

4.4 ไม่มีการยกเว้นสิทธิทางกฎหมาย

การยกเว้นข้อกำหนดใด ๆ แห่งสัญญานี้โดยผู้ควบคุมงานในส่วนการควบคุมงาน หรือโดยตัวแทนที่ได้รับมอบอำนาจโดยชอบ หรือโดยการกระทำใด ๆ ของผู้ควบคุมงานไม่ถือเป็นการอนุญาตให้ผู้รับจ้างปฏิบัติการหรือละเว้นการปฏิบัติการใด ๆ อันเป็นการฝ่าฝืนสัญญา เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากการประปานครหลวง และการอนุญาตหรือยกเว้นนี้ให้มีผลเฉพาะกรณีที่ได้รับอนุญาตและเฉพาะครั้งที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น ทั้งนี้การอนุญาตหรือยกเว้นในกรณีหนึ่งกรณีใดย่อมไม่ถือเป็นการอนุญาตหรือยกเว้นในกรณีเดียวกันนี้ในครั้งอื่นหรือกรณีอื่น การแก้ไขและขดใช้ความเสียหายใด ๆ ที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ให้ถือเป็นการเพิ่มเติมนอกจากสิทธิที่การประปานครหลวงมีอยู่แล้วตามกฎหมาย

4.5 การควบคุมงาน

ผู้รับจ้างยอมรับว่าการประปานครหลวงจะแต่งตั้งผู้ควบคุมงานเพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบวัสดุ เครื่องใช้ และการทำงานของผู้รับจ้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดแห่งสัญญานี้ ผู้รับจ้างต้องยินยอมให้ผู้ควบคุมงานเข้าตรวจสอบตลอดจนให้ความสะดวกและความช่วยเหลือในการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมงานดังกล่าวอย่างเต็มที่

ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อฟังคำสั่งของผู้ควบคุมงาน เมื่อคำสั่งนั้นเป็นไปตามข้อกำหนดแห่งสัญญา ผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนอื่น ๆ ที่ได้รับมอบอำนาจจากการประปานครหลวงจะต้องสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างอิสระตลอดเวลา การที่ผู้รับจ้างหรือคนงานของผู้รับจ้างทำการบังคับขู่เข็ญผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนของการประปานครหลวงถือเป็นเหตุผลเพียงพอที่จะให้การประปานครหลวงบอกเลิกสัญญากับผู้รับจ้างได้

การควบคุมงานของผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนของการประปานครหลวงดังกล่าว มิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานตามสัญญาแต่ประการใด ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขงานที่ก่อสร้างไม่ตรงตามสัญญาให้ถูกต้องเรียบร้อยและรับภาระค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ผู้ควบคุมงานอาจจะขอตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ณ สถานที่ผลิต และการทดสอบวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของรัฐบาลของประเทศผู้ผลิตนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้การประปานครหลวงและผู้ควบคุมงานทราบเมื่องานหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของงานพร้อมที่จะได้รับการตรวจสอบ

5. ความรับผิดชอบทั่วไป

5.1 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

5.1.1 ในขณะที่ทำสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

1. เงินสด
2. เช็คหรือตราพอร์ทที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพอร์ทลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพอร์ทนั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 วันทำการ
3. หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด โดยอาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้
4. หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

5. พันธบัตรรัฐบาลไทย

กรณีเป็นการยื่นข้อเสนอจากต่างประเทศ สำหรับการประกวดราคานานาชาติให้ใช้หนังสือค้ำประกันของธนาคารในต่างประเทศที่มีหลักฐานดี และหัวหน้าหน่วยงานของรัฐเชื่อถือเป็นหลักประกันสัญญาได้อีกประเภทหนึ่ง

5.1.2 ในระหว่างที่ผู้รับจ้างมีความผูกพันตามสัญญานี้ หากการประปานครหลวงบังคับเอาหลักประกันตามข้อ 5.1.1 หรือมีเหตุอย่างหนึ่งอย่างใดทำให้หลักประกันดังกล่าวมีมูลค่าลดลง ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักประกันมาวางเพิ่มเติมหรือมาเปลี่ยนหลักประกันเดิมให้มีมูลค่าคงเดิม ภายใน 15 (สิบห้า) วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากการประปานครหลวง

5.1.3 การประปานครหลวงจะคืนหลักประกันตามข้อ 5.1.1 และ 5.1.2 ให้แก่ผู้รับจ้างภายใน 15 (สิบห้า) วัน นับจากวันที่ผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันทั้งปวงตามสัญญาแล้วโดยไม่มีดอกเบี้ย

5.1.4 ในกรณีที่ค่างานตามสัญญา เพิ่มขึ้นหรือค่างานรวมตามจริงสูงกว่าค่างานรวมตามที่ระบุไว้เมื่อแรกลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาเพิ่มเติมมาอบให้ การประปานครหลวงเพื่อให้ครบจำนวนตามค่างานตามสัญญาที่เพิ่มขึ้นหรือตามค่างานรวมตามจริงที่เกิดขึ้น

5.1.5 ในกรณีที่ค่างานตามสัญญา ลดลง หรือค่างานรวมตามจริงน้อยกว่าค่างานรวมตามที่ระบุไว้เมื่อแรกลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาเพื่อให้สอดคล้องกับค่างานตามสัญญาที่ลดลงหรือค่างานรวมตามจริงที่เกิดขึ้น

5.2 อาการแสดมภ์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอาการแสดมภ์ในการทำสัญญานี้ให้การประปานครหลวงหรือจ่ายค่าอาการแสดมภ์นั้นให้แก่กรมสรรพากรเองโดยตรง

5.3 การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างและบริเวณโดยรอบด้วยตนเองเพื่อรับทราบถึงลักษณะงานและวัสดุเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้งานแล้วเสร็จตามสัญญา วิธีที่จะเข้าไปยังสถานที่ก่อสร้าง การจัดหาที่พัก รวมถึงการหาข้อมูลที่เป็นในเรื่องความเสี่ยง ความไม่แน่นอนและเหตุการณ์

อื่น ๆ ที่อาจจะมีผลกระทบต่องานตามสัญญา

5.4 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามสัญญาด้วยความเอาใจใส่อย่างเต็มความสามารถและจะต้องจัดหาแรงงานรวมทั้งการควบคุมดูแลการทำงาน วัสดุเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นไม่ว่าจะเป็นการชั่วคราวหรือถาวรเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานและในการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่ต่อความมั่นคงปลอดภัยในการปฏิบัติงานในสนามและวิธีการก่อสร้างที่นำมาใช้

การประปานครหลวงไม่รับประกันในความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลที่จัดให้ในเอกสารสัญญานี้ หรือในการนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้หรือแปลความ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการใช้และแปลความข้อมูล การประปานครหลวงจัดให้ รวมทั้งในการคาดคะเนสภาวะการณ์และอุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นล่วงหน้าแต่เพียงผู้เดียว

5.5 การปฏิบัติงานจะต้องดำเนินการให้ถูกต้องเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษา ป้องกันดูแลงานให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งในทางปฏิบัติและภายใต้ขอบเขตของกฎหมาย ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานให้ลุล่วงสมบูรณ์และบำรุงรักษาอย่างเข้มงวดตามสัญญา จนเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำและข้อกำหนดของผู้ควบคุมงานอย่างเข้มงวดหรือข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานไม่ว่าจะถูกระบุไว้ในสัญญาหรือไม่ก็ตามผู้รับจ้างจะต้องรับคำแนะนำและการสั่งการจากผู้ควบคุมงานเท่านั้น

5.6 การปฏิบัติงานตามสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในคุณภาพของงาน และอัตราความก้าวหน้าของงานเพื่อให้งานแล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน เครื่องจักรกล และอุปกรณ์ เครื่องใช้ต่าง ๆ ให้เพียงพอ รวมทั้งต้องปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่หยุด ซึ่งรวมถึงการทำงานกะกลางคืน การทำงานล่วงเวลา การทำงานในวันอาทิตย์และวันหยุดหากจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ การที่ผู้ควบคุมงานไม่ได้ติดตามความก้าวหน้าของงาน ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นภาระที่จะต้องปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามแผนงาน และมีคุณภาพตามที่กำหนดไว้ในสัญญา

5.7 แผนงานก่อสร้างและการประเมินผล

5.7.1 แผนงานก่อสร้าง

ภายใน 7 (เจ็ด) วันนับแต่วันที่การประปานครหลวงแจ้งให้เริ่มงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนงานก่อสร้างของงานทุก ๆ เส้นทางในรูปของแผนภูมิแท่ง (Bar Chart) ให้การประปานครหลวงเพื่อขออนุมัติ แผนงานก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติจากการประปานครหลวงแล้วจะถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารสัญญา และจะใช้เป็นฐานในการพิจารณาค่าปรับเนื่องจากงานล่าช้า

ผู้รับจ้างจะต้องเริ่มงานก่อสร้างในแต่ละเส้นทางตามวันที่ระบุไว้ในแผนงานก่อสร้าง การเริ่มงานก่อสร้างเร็วกว่าแผนงานที่กำหนดไว้จะต้องได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากการประปานครหลวงก่อนและในกรณีดังกล่าววันที่งานแล้วเสร็จจะต้องปรับเปลี่ยนตามโดยที่ระยะเวลาการก่อสร้างยังคงเหมือนเดิม

ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนงานก่อสร้างในแต่ละเส้นทางเพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มงานก่อสร้าง แผนงานก่อสร้างดังกล่าวจะต้องอยู่ในรูปของแผนภูมิแท่ง (Bar Chart) หรือผังงานซึ่งใช้วิธีเส้นทางวิกฤต (Critical Path Method) ซึ่งแสดงกิจกรรมในการก่อสร้างที่สำคัญ ๆ ทั้งหมด รวมทั้งขั้นตอนการทำงาน ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงเวลาที่จะต้องใช้สำหรับงานฝีมือต่าง ๆ เวลาที่ใช้ในการสั่งซื้อ เวลาที่ใช้ในการอนุมัติแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง เวลาที่ใช้ในการส่งและประกอบของปัจจัยอื่น ๆ ที่กินเวลาลักษณะเดียวกันนั้นนอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณแสดงรายละเอียดวิธีการประเมินหาระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานต่าง ๆ เพื่อใช้ในการจัดทำแผนงานก่อสร้างตามที่เสนอ มาพร้อมกับผังงานด้วย ทั้งนี้ผู้ควบคุมงานมีอำนาจที่จะสั่งหยุดงาน หรือเปลี่ยนแปลงแผนงานก่อสร้างได้ตลอดเวลาเมื่อเห็นว่ามีความจำเป็น เพื่อให้มั่นใจว่าการปฏิบัติงานเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมหรือเป็นประโยชน์ต่อสาธารณชนทั่วไป ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งการของผู้ควบคุมงานโดยปราศจากข้อเรียกร้องใด ๆ ทั้งสิ้น

ในกรณีที่เชื่อว่างานก่อสร้างของเส้นทางใด จะเกิดความล่าช้าเนื่องจากการสั่งหยุดงานของผู้ควบคุมงาน การประสานครหลวงจะขอให้ผู้รับจ้างปรับเปลี่ยนแผนงานก่อสร้างโดยการแบ่งช่วงเวลาก่อสร้างส่วนที่เหลือของเส้นทางที่สั่งหยุดงาน แต่ระยะเวลาก่อสร้างรวมทั้งเส้นทางจะต้องไม่เกินที่กำหนดในสัญญาและเลื่อนวันเริ่มงานของเส้นทางอื่น ๆ ที่เหลือให้สอดคล้องกันแต่จะต้องแล้วเสร็จไม่เกินวันสิ้นสุดสัญญา ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนงานก่อสร้างที่ปรับเปลี่ยนใหม่ให้การประสานครหลวงอนุมัติ การประสานครหลวงจะพิจารณาขยายระยะเวลาการก่อสร้างให้หากการสั่งหยุดงานมิได้เกิดจากความผิดของผู้รับจ้าง แต่จะไม่พิจารณาข้อเรียกร้องอื่น ๆ ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น

5.7.2 การประเมินผลงาน

การประสานครหลวงจะทำการประเมินผลงานและบุคลากรของผู้รับจ้างตามเกณฑ์ที่การประสานครหลวงกำหนด และแจ้งผลการประเมินให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร ทั้งนี้ผลการประเมินผลงานอาจจะมีผลในทางเป็นคุณหรือเป็นโทษแก่ผู้รับจ้างตามหลักเกณฑ์ที่การประสานครหลวงกำหนด

5.8 การควบคุมดูแลงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายชื่อผู้แทนเพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลงานให้การประสานครหลวงอนุมัติ ก่อนเริ่มงานก่อสร้างดังนี้

ก. วิศวกรโครงการ จำนวน 1 (หนึ่ง) คน ที่มีคุณสมบัติตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 สาขาโยธา เหมือนแร่ เครื่องกล อุตสาหกรรม สุขาภิบาล วิศวกรนี้จะต้องเป็นผู้แทนมีอำนาจเต็มในการดำเนินงานตามสัญญา การแจ้งเรื่องราวทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสัญญาให้การประสานครหลวงและจะต้องเป็นผู้ลงนามแจ้งในนามของผู้รับจ้าง

ข. ผู้จัดการสนาม จำนวน 1 (หนึ่ง) คน ที่ผ่านการอบรมผู้ประกอบการอาชีพ วางท่อประปาประเภทผู้บริหาร มาประจำตลอดช่วงเวลาของสัญญา

ค. วิศวกรควบคุมงาน จำนวน 1 (หนึ่ง) คน ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาโยธา มาประจำตลอดช่วงเวลาของสัญญา และในกรณีที่ค่างานตามสัญญามีมูลค่ามากกว่า 100 ล้านบาท ผู้รับจ้างจะต้องส่งสำเนาหลักฐานการหักภาษีเงินเดือน ณ ที่จ่าย ของวิศวกรดังกล่าวทุก ๆ เดือน ตลอดระยะเวลาการดำเนินงานตามสัญญาให้การประสานครหลวงด้วย ทั้งนี้วิศวกรควบคุมงานอาจจะเป็นบุคคลคนเดียวกับวิศวกรโครงการตามข้อ ก. ก็ได้

ง. หัวหน้างาน จำนวนให้เป็นไปตามที่ระบุในตารางหลักเกณฑ์การใช้บุคลากรในการก่อสร้างวางท่อประปา การประสานครหลวง ทำยคำสั่ง การประสานครหลวง เรื่อง กำหนดคุณสมบัติและหลักเกณฑ์การขึ้น

ทะเบียนประกอบอาชีพก่อสร้างวางท่อประปา ของการประปานครหลวง หรือตามที่คุณควบคุมงานจะสั่งการ มา ประจำตลอดช่วงเวลาของสัญญา

ผู้แทนของผู้รับจ้างดังกล่าวอาจถูกถอดถอนได้ทุกเมื่อ หากการประปานครหลวงหรือผู้ควบคุมงาน เห็นว่าไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้รับจ้าง เมื่อถอดถอนแล้วผู้รับจ้างจะต้องให้บุคลากร ที่ถูกถอดถอนออกจากสถานที่ก่อสร้าง และไม่ว่าจ้างมาดำรงตำแหน่งอื่น ๆ อีก และผู้รับจ้างต้องจัดหา ผู้ควบคุมดูแลงานคนใหม่มาทดแทนโดยเร็วไม่เกิน 15 (สิบห้า) วัน นับจากได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรจาก การประปานครหลวง

คำสั่ง หรือคำแนะนำใด ๆ จากการประปานครหลวง ที่ได้แจ้งต่อผู้แทนของผู้รับจ้างแล้ว ให้ถือเสมือน หนึ่งว่าได้แจ้งให้กับผู้รับจ้างแล้วเช่นกัน บุคลากรของผู้รับจ้างข้างต้นจะต้องได้รับการฝึกอบรมทางวิชาการ เกี่ยวกับหลักเกณฑ์การก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง

5.9 ลูกจ้างของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาคนงานและคณะทำงานด้วยตนเอง โดยให้พิจารณาถึงบุคคลสัญชาติไทย ก่อน ตามสมรรถภาพความสามารถ และความชำนาญในสาขาอาชีพต่าง ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมไม่ให้มีการเล่นการพนันหรือเสพยาเสพติด หรือดื่มเครื่องดื่มประเภทยามเมาใน สถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎข้อบังคับของหน่วยงานราชการที่มีอำนาจทางกฎหมายในเรื่องการจ้าง งาน การกำหนดสภาพแวดล้อมในการทำงาน การจ่ายเงินชดเชยหรือการประกันภัย และจะต้องรับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเงินสมทบต่าง ๆ ของลูกจ้างตามที่กฎหมายกำหนด นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหลักฐาน การดำเนินการตามข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้นมาแสดงต่อผู้ควบคุมงานหากได้รับการร้องขอ

5.10 การย้ายลูกจ้างของผู้รับจ้าง

ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างย้ายลูกจ้างของผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานให้พื้นที่หน้าที่ได้ หาก ผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า ผู้นั้นมีความประพฤติไม่เหมาะสม ไม่เชื่อฟังคำสั่ง หรือไม่มีความสามารถเพียงพอ ไม่เป็นที่พึงปรารถนา โดยที่ลูกจ้างดังกล่าวนี้ ไม่มีสิทธิได้รับการจ้างเข้ามาดำเนินการอีก

5.11 การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ลูกจ้างโดยผู้รับจ้างเองหรือผู้รับเหมาช่วง ในอัตรา ค่าแรงที่ถูกต้องตามกฎหมายและผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวิธีการที่เหมาะสมจำเป็น เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่า ลูกจ้างจะได้รับเงินค่าจ้างอย่างถูกต้องและแน่นอน

ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีปัญหาพิพาทเกี่ยวกับค่าแรงงานของลูกจ้าง การประปานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะ ระงับการจ่ายเงินค่าจ้าง หรือหักเงินไว้จำนวนหนึ่งให้เพียงพอกับค่าแรงงานที่ยังมีกรณีพิพาทอยู่

5.12 ความปลอดภัย และการป้องกันอุบัติเหตุ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในเรื่องความปลอดภัย การคุ้มครอง และสวัสดิภาพของคนงาน ลูกจ้าง ของ ผู้รับจ้าง ประชาชนทั่วไป รวมทั้งจัดเตรียม ดูแลสถานที่ในการทำงานและจัดวางเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ให้มี ความปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายแก่ผู้อื่น เว้นแต่เป็นความเสี่ยงที่ได้รับการยกเว้นตามข้อ 12.2 (ก) ในการนี้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมาย และระเบียบข้อบังคับ รวมทั้งเทศบัญญัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด

และจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับมาตรการรักษาความปลอดภัยต่าง ๆ ที่จำเป็นในการป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุ ความสูญเสียหรือความเสียหายไม่ว่ากรณีใด ๆ ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างจนกระทั่งตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องกั้น สัญญาณไฟ ป้ายและสัญญาณเตือนอันตรายต่าง ๆ ที่จำเป็น และจะต้องดำเนินการเตรียมการป้องกันที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน ในเรื่องความปลอดภัยของสาธารณชน และในเรื่องการป้องกันอุบัติเหตุทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน ถนนที่มีการปิดการจราจรจะต้องมีเครื่องกั้นป้องกันไว้อย่างแน่นหนา สิ่งที่เกิดขวางการจราจรต่าง ๆ จะต้องมีไฟแสงสว่างที่เพียงพอเปิดไว้ตลอดเวลาทั้งกลางวันและกลางคืนเพื่อให้ผู้สัญจรไปมามองเห็นได้

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือกับผู้ควบคุมงานในทุก ๆ เรื่องเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุ และจะต้องประสานงานกับผู้ควบคุมงานอย่างใกล้ชิดเพื่อส่งเสริมให้มีการปฏิบัติงานและกระบวนการทำงานที่ปลอดภัยในงานก่อสร้าง

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามหรือหน่วงเหนี่ยวต่อการปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น การประปานครหลวงอาจดำเนินการใด ๆ ตามที่เห็นว่าจำเป็นในการปกป้องบุคลากรของผู้รับจ้างและบุคคลภายนอก และสั่งให้หยุดงานที่ไม่ปลอดภัยในทันที โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอขยายระยะเวลาเพิ่มเนื่องจากการสั่งหยุดงานดังกล่าว และเป็นที่ยอมรับว่าการใช้สิทธิของการประปานครหลวงข้างต้นจะไม่ทำให้ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างดังต่อไปนี้ลดลง

(1) ภายใน 24 (ยี่สิบสี่) ชั่วโมง นับจากเกิดเหตุ ผู้รับจ้างจะต้องรายงานอุบัติเหตุต่าง ๆ ทั้งที่เกิดขึ้นโดยตรงหรือที่เกี่ยวข้องกับงานให้ผู้ควบคุมงาน ตำรวจท้องที่และผู้ตรวจการการใช้แรงงานในท้องที่ได้ทราบ เป็นลายลักษณ์อักษร ในกรณีที่เป็นอุบัติเหตุร้ายแรงหรือถึงขั้นเสียชีวิต ผู้รับจ้างจะต้องปล่อยให้สิ่งต่าง ๆ ภายในสถานที่เกิดเหตุอยู่ในสภาพเดิม เพื่อเจ้าหน้าที่จะได้ดำเนินการสอบสวนหาสาเหตุที่แน่ชัดของอุบัติเหตุดังกล่าวต่อไป

(2) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญเสีย ความเสียหาย การเสียชีวิตหรือการบาดเจ็บที่เกิดจากการทำงานหรือเกี่ยวเนื่องกับการทำงาน ที่มีต่อบุคคลหนึ่งบุคคลใด ทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว รวมทั้งจะต้องชดเชยค่าเสียหายและช่วยเหลือการประปา ผู้ควบคุมงานและเจ้าหน้าที่หรือผู้แทนของการประปาให้พ้นจากการถูกฟ้องร้องหรือดำเนินคดีจากบุคคลที่ได้รับความปลอดภัย ความเสียหาย หรือการบาดเจ็บอันเนื่องมาจากการกระทำของผู้รับจ้าง บุคลากรของผู้รับจ้าง เครื่องจักรกลและเครื่องใช้ของผู้รับจ้างหรือจากสถานที่ทำงานของผู้รับจ้าง

5.13 แนวและระดับ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสำรวจเพื่อกำหนดแนว ระดับ และจุดอ้างอิงอื่น ๆ (หากจำเป็น) ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง การวัด และการสำรวจให้รวมอยู่ในค่างานก่อสร้างตามสัญญา

5.14 การปฏิบัติตามกฎหมาย กฎ ข้อบังคับ

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมาย กฎ ข้อบังคับต่าง ๆ ที่มีผลต่องานหรือเกี่ยวข้องกับงาน ซึ่งกำหนดโดยรัฐบาลไทยหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นของไทย คดีความระหว่างคู่สัญญาที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากสัญญาหรือเกี่ยวข้องกับสัญญาหรือการทำผิดสัญญา หรือเนื่องจากการปฏิบัติงานภายใต้ข้อสัญญา จะต้องนำขึ้นศาลไทย

5.15 การเรียกร้องค่าเสียหายจากการขนส่ง

ผู้รับจ้างจะต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการป้องกันความเสียหายหรืออันตรายที่จะมีต่อถนนทาง หรือสะพานหรือทรัพย์สินของทางราชการหรือทางบุคคลอื่นที่ใช้เป็นทางสัญจรในการก่อสร้าง เนื่องจาก การขนส่ง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้เส้นทาง ยานพาหนะ รวมทั้ง ควบคุมและกระจายน้ำหนักบรรทุกทุกอย่างเหมาะสมเพื่อจำกัดการขนส่งที่ผิดปกติวิสัยอันเกิดขึ้นเนื่องจากการขน ย้ายวัสดุต่าง ๆ ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายหรืออันตรายต่อทางหลวงและ สะพานโดยไม่จำเป็น

หากในระหว่างการก่อสร้างหรือต่อมาในภายหลัง ปรากฏว่ามีการร้องเรียนเกี่ยวกับความเสียหายที่ เกิดขึ้นกับทางหลวงหรือสะพานเนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรายงานเรื่องดังกล่าวให้ ผู้ควบคุมงานได้ทราบโดยทันที และจะต้องเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายและรับภาระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เนื่องจากการร้องเรียนดังกล่าว

5.16 ถ้อยแถลงด้วยวาจาไม่ถือเป็นข้อผูกมัด

การแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดและเงื่อนไขที่เป็นลายลักษณ์อักษรแห่งเอกสารสัญญาจะต้องกระทำ เป็นลายลักษณ์อักษร คำกล่าวด้วยวาจาของผู้แทนของการประปานครหลวงจะไม่มีผลเป็นการเปลี่ยนแปลง ข้อความในเอกสารสัญญานี้แต่ประการใด

5.17 การประสานงานและการให้ความร่วมมือ

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือและเตรียมการต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการทำงานร่วมกับผู้รับจ้างรายอื่น การเตรียมการต่าง ๆ ระหว่างผู้รับจ้างกับผู้รับจ้างรายอื่นจะต้องได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจาก ผู้ควบคุมงาน และหากมีความขัดแย้งกันเกิดขึ้น หรือผู้รับจ้างไม่สามารถตกลงในเรื่องเกี่ยวกับการเตรียมการ ทำงานร่วมกันได้ ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดวิธีการทำงานหรือการเตรียมการที่จำเป็นในการป้องกันหรือใน การปฏิบัติงานที่เหมาะสมแทน ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิจะรับค่าจ้างเพิ่มเติมใด ๆ จากงานหรือความล่าช้าที่เกิดขึ้น เนื่องจากการประสานงานในการทำงาน ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยตรงระหว่างผู้รับจ้างหรือเนื่องจากคำสั่งการของ ผู้ควบคุมงาน และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่ต่องานที่กระทำไปตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือ สั่งการ

5.18 สถานที่ก่อสร้างจะต้องปราศจากสิ่งกีดขวาง

ผู้รับจ้างจะต้องรักษาสถานที่ก่อสร้างไม่ให้มีสิ่งของเกะกะกีดขวาง และจะต้องจัดเก็บหรือจำหน่าย เครื่องจักรกลและวัสดุเหลือใช้ต่าง ๆ ตามผู้ควบคุมงานสั่งการภายในเวลาที่กำหนด รวมทั้งจะต้องกำจัด เศษวัสดุ ขยะมูลฝอย หรือเครื่องใช้ชั่วคราวที่ไม่ได้ใช้งานอีกต่อไป ออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง

5.19 การเก็บกวาดสถานที่ก่อสร้างเมื่องานแล้วเสร็จ

เมื่องานแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายเครื่องจักรกล วัสดุเหลือใช้ ขยะมูลฝอย และเครื่องใช้ ชั่วคราวทุกชนิด ออกจากสถานที่ก่อสร้าง และเก็บกวาดสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยภายในระยะเวลาที่ กำหนดจนเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน

5.20 ภาพถ่ายโครงการ

ก่อนเริ่มงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องถ่ายภาพสถานที่ก่อสร้างเก็บไว้อย่างเพียงพอ เพื่อแสดงให้เห็นถึงสภาพเดิมของสถานที่ก่อสร้าง และในระหว่างการก่อสร้างทุก ๆ เดือนรวมทั้งเมื่องานแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะต้องถ่ายภาพแสดงการดำเนินงาน และความผิดปกติที่พบตามที่ผู้ควบคุมงานสั่งการ ทั้งนี้ภาพถ่ายจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดไปรษณียบัตรและจะต้องถ่ายโดยกล้องถ่ายรูปชนิดดิจิทัล ผู้รับจ้างจะต้องเก็บภาพที่ถ่ายทั้งหมดลงในแผ่นคอมแพ็คดิสก์และจัดส่งให้การประสานครหลวงพร้อมกับเอกสารที่ต้องเสนอในการตรวจรับงานงวดสุดท้าย

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการถ่ายภาพให้รวมอยู่ในค่างานเตรียมการ การประสานครหลวงจะไม่มีรายการค่างานนี้ไว้เป็นการเฉพาะ

5.21 การต่อสู้คดี

ในกรณีที่การประสานครหลวง ผู้ควบคุมงาน หรือเจ้าหน้าที่ หรือผู้แทนต่าง ๆ ผู้ฟ้องร้อง หรือดำเนินคดีเรียกเอาค่าเสียหายหรือค่าชดเชยต่าง ๆ อันเนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างตามสัญญา หรือเนื่องจากการละเลยของผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วง หรือตัวแทนผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ค่าเสียหายและรักษาไว้ซึ่งความมีสวัสดิภาพให้การประสานครหลวง หรือผู้ควบคุมงาน เจ้าหน้าที่และผู้แทนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการฟ้องร้องดำเนินคดีตามที่กล่าวไว้ข้างต้น ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมในการต่อสู้คดีด้วย

5.22 การเรียกร้องต่าง ๆ เกี่ยวกับแรงงานและวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันความเสียหาย และชดใช้ค่าเสียหายที่จะเกิดขึ้นแก่การประสานครหลวงจากการเรียกร้องต่าง ๆ เกี่ยวกับแรงงานและวัสดุซึ่งจัดให้ตามสัญญา

5.23 วิศวกรจดทะเบียนในประเทศไทย

ผู้รับจ้างจะต้องจ้างวิศวกรที่มีความรู้ความชำนาญซึ่งจดทะเบียนในประเทศไทยตามที่ระบุไว้ในข้อ 5.8 “การควบคุมดูแลงานของผู้รับจ้าง” และจะต้องส่งรายชื่อวิศวกรเป็นผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างรวมทั้งเอกสารแสดงคุณวุฒิ ประสบการณ์การทำงาน และใบอนุญาตประกอบอาชีพวิศวกรรมในประเทศไทย เพื่อขออนุมัติจากการประสานครหลวง อย่างน้อย 7 (เจ็ด) วัน ก่อนเริ่มงานก่อสร้าง

ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานเต็มเวลา ผู้ที่ไม่สามารถปฏิบัติงานเต็มเวลาจะไม่ได้รับการพิจารณา

ห้ามมิให้ผู้รับจ้างทำการก่อสร้างใด ๆ จนกว่าการประสานครหลวงจะอนุมัติการแต่งตั้งผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างแล้ว ทั้งนี้คำแนะนำและการติดต่อสื่อสารที่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้แทนมีต่อผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างจะถือเสมือนว่าได้มีต่อผู้รับจ้างเองโดยตรง

5.24 แบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง (Shop Drawings)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง รวมทั้งขั้นตอนการก่อสร้างสำหรับงานชั่วคราว และงานต่าง ๆ ซึ่งไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ในแบบแปลนคู่สัญญา เสนอผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติ

แบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างดังกล่าว จะต้องประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ของงานแผนผัง แสดงตำแหน่ง ขนาด และรายละเอียดการบรรจุบ่อที่ถูกต้องแน่นอน รายการคำนวณ วัสดุอุปกรณ์และ ตารางประมาณปริมาณ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างตามแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

ผู้รับจ้างเข้าใจดีและยอมรับว่าการอนุมัติแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างของผู้ควบคุมงานไม่ถือเป็นการตรวจสอบแบบแปลนนั่น แต่เป็นเพียงการรับทราบวิธีการและรายละเอียดในการก่อสร้างเท่านั้น การอนุมัติแบบแปลนดังกล่าวไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากภาระความรับผิดชอบใด ๆ อันอาจเกิดขึ้นแม้เหตุแห่งความผิดพลาดอันเนื่องมาจากการดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนที่ได้รับอนุมัติแล้วก็ตาม

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างชุดสมบูรณ์จำนวน 3 (สาม) ชุด ให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติ ไม่น้อยกว่า 30 (สามสิบ) วันก่อนเริ่มงานก่อสร้าง ทั้งนี้หากได้รับการอนุมัติ แบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างแต่ละชุดจะมีข้อความระบุว่าได้รับอนุมัติแล้วจากผู้ควบคุมงาน พร้อมลงลายมือชื่อ และวันที่กำกับ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขงานใด ๆ ก็ตามที่ได้ดำเนินการไปก่อนที่แบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างจะได้รับอนุมัติภายใน 15 (สิบห้า) วัน หากงานดังกล่าวไม่สอดคล้องกับแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติล่าสุด

แบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างจะต้องมีขนาดเท่ากับแบบแปลนคู่สัญญา มาตรฐานของรายละเอียดต่าง ๆ และขนาดของกรอบบอกชื่อ (Title Block) ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน กรอบบอกชื่อจะต้องอยู่บนมุมล่างขวาของแบบแปลน และแสดงชื่อของผู้รับจ้างซึ่งเป็นผู้เสนอแบบแปลนชื่อโครงการชื่อสัญญา ชื่อแบบแปลน หมายเลขแบบแปลนและหมายเลขของแบบแปลนคู่สัญญาที่อ้างอิงถึง ลายมือชื่อของวิศวกรของผู้รับจ้าง และวันที่ที่เขียนหรือทำการแก้ไขปรับปรุงแบบแปลน

ในกรณีที่ต้องมีการแก้ไขแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง ผู้ควบคุมงาน จะส่งคืนและแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบในสิ่งที่ต้องแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องและเสนอแบบแปลนที่ได้แก้ไขแล้วจำนวน 3 (สาม) ชุด เพื่อขออนุมัติใหม่ และก่อนที่งานตามสัญญาแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งสำเนาแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างที่อนุมัติแล้วทั้งหมดจำนวน 1 (หนึ่ง) ชุด ให้กับการประปานครหลวง สำเนาดังกล่าวจะต้องเป็นแบบที่สามารถถ่ายซ้ำได้อีก

หากแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้างที่เสนอขออนุมัติแตกต่างไปจากข้อกำหนดตามสัญญา ซึ่งผู้ควบคุมงาน พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อการประปานครหลวง และไม่มีผลทำให้ค้างงานตามสัญญา หรือระยะเวลาในการก่อสร้างเปลี่ยนแปลงไป ผู้ควบคุมงาน จะอนุมัติแบบแปลนดังกล่าวก็ได้

5.25 แบบแปลนตามที่ก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแปลนตามที่ก่อสร้างจริง ซึ่งแสดงตำแหน่งการวางท่อ และงานที่เกี่ยวข้องตามจริง การจัดทำแบบแปลนตามที่ก่อสร้างจริงดังกล่าวจะต้องเป็นไปตามรายละเอียดการจัดทำ As-Built Drawing ในเล่มรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง

การส่งมอบแบบแปลนตามที่ก่อสร้างจริง จะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

5.25.1 ในการส่งมอบงานในแต่ละเดือน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบแปลนตามที่ก่อสร้างจริง ฉบับร่าง ซึ่งแสดงงานต่าง ๆ ที่ได้กระทำในระหว่างเดือนนั้น ๆ ขนาดเท่ากับแบบแปลนคู่สัญญาจำนวนทั้งสิ้น 5 (ห้า) ชุด

5.25.2 ในการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างต้องจัดส่งแบบแปลนตามที่ก่อสร้างจริงบนกระดาษปอนด์ขาวหนา 80 (แปดสิบ) กรัมต่อตารางเมตร ในขนาดและมาตราส่วนเดียวกับแบบแปลนคู่สัญญาจำนวน

1 (หนึ่ง) ชุด และสำเนาอีก 3 (สาม) ชุดบนกระดาดาชลอนด์ขาวหนา 80 (แปดสิบ) กรัมต่อตารางเมตร

ก. แบบแปลนตามที่ก่อสร้างจริงในรูปแบบข้อมูลเชิงรหัส ดังนี้

(1) ต้นฉบับข้อมูลเชิงรหัสแบบแปลนงานก่อสร้างจริง ในรูปแบบ Drawings File (DWG) พร้อมแนบ Font รวมทั้งไฟล์ Read me ที่มีรายละเอียดของ ชื่อซอฟต์แวร์ และเวอร์ชัน ที่ใช้งาน โดยมีโครงสร้างการจัดเก็บไฟล์ใน CD-ROM ดังนี้

- CD-ROM
 - /ชื่อสัญญางานวางท่อ (แฟ้มข้อมูล)
 - /Drawings Files (แฟ้มข้อมูล)
 - ข้อมูล.dwg (กำหนดชื่อตามความเหมาะสม)
 - /Font (แฟ้มข้อมูล)
 - ข้อมูล Font ที่ใช้ในการเขียนแบบ
 - /Readme.txt (แสดงรายละเอียดของ ชื่อ Software และ Version ที่ใช้งาน)

(2) ข้อมูลเชิงรหัสแบบแปลนงานก่อสร้างจริง ในรูปแบบ Portable Document File (PDF) ซึ่งผ่านการอนุมัติโดยผู้ควบคุมงานของการประปานครหลวง พร้อมรวบรวมไฟล์ และจัดทำสารบัญชื่อเส้นทางและถนนภายในไฟล์ (Bookmark) เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารหน้าต่าง ๆ ได้ โดยมีโครงสร้างการจัดเก็บไฟล์ใน CD-ROM ดังนี้

- CD-ROM
 - /ชื่อสัญญางานวางท่อ (แฟ้มข้อมูล)
 - /AS-built (แฟ้มข้อมูล)
 - AS-built.pdf (ชื่อไฟล์แบบแปลนงานก่อสร้างจริงรวบรวมไฟล์และจัดทำสารบัญชื่อเส้นทางและถนน ภายในไฟล์)
 - /Equipment (แฟ้มข้อมูล)
 - GV1.pdf (ชื่อไฟล์ประตูน้ำ Gate Valve)
 - BV1.pdf (ชื่อไฟล์ประตูน้ำ Butterfly Valve)
 - FH.pdf (ชื่อไฟล์หัวดับเพลิง)
 - CP1.pdf (ชื่อไฟล์ Cathodic Protection)
 - AV1.pdf (ชื่อไฟล์ Air Release Valve)

(3) ข้อมูลเชิงรหัสตารางพิกัดของแนวท่อประธานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับท่อประธาน ในรูปแบบ xls (Microsoft Excel Spreadsheet) โดยมีโครงสร้างการจัดเก็บไฟล์ใน CD-ROM ดังนี้

- CD-ROM
 - /ชื่อสัญญางานวางท่อ (แฟ้มข้อมูล)
 - GPS.xls

ตัวอย่างข้อมูลเชิงรหัสข้อ (3) แสดงในรูปที่ 1

โดยไฟล์ในข้อ (1) (2) และ(3) ต้องจัดเก็บลงใน CD-ROM จำนวน 5 แผ่น

แบบแปลนตามที่ก่อสร้างจริง จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการส่งมอบ การประปานครหลวง ขอสงวนสิทธิที่จะระงับการออกหนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ให้กับผู้รับจ้าง จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการจัดส่ง As-Built Drawing ฉบับสมบูรณ์ให้แก่การประปานครหลวง

ตารางแสดงพิกัดของแนวท่อประธานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ชื่อโครงการ.....

สถานที่ก่อสร้าง.....

รหัสสัญญา.....

หมายเลขที่ของแบบ.....

ลำดับที่	วันที่สำรวจ	สำนักงาน ประปาสาขา	Station	ชื่ออุปกรณ์	รหัสชนิด อุปกรณ์	วิธีสำรวจ ⁽¹⁾	ชนิดอุปกรณ์	ขนาด	รหัสอุปกรณ์ ⁽²⁾	ค่า GPS_Y	ค่า GPS_X	Z (รทก.)	ค่ารัศมีความ คลาดเคลื่อน (ซม.)
1	20/4/2555	บางบัวทอง	0+100	พิกัดตำแหน่ง 3 มิติท่อประธาน	01	RTK	ST	1000	I-23-06(42)-01-103	1,519,355.916	668,840.344	0.59	2.2
2	20/4/2555	บางบัวทอง	0+200	พิกัดตำแหน่งท่อประธานที่ยกเลิก	02	RTK	ST	800	I-23-06(42)-02-100	1,519,276.764	668,977.780	0.55	3.1
3	20/4/2555	บางบัวทอง	0+300	อุปกรณ์ป้องกันระบบการฝูกร้อน	03	RTK	CP	-	H-22-16(30)-03-93	1,519,350.960	668,852.447	0.77	1.6
4	20/4/2555	บางบัวทอง	0+400	เครื่องวัดอัตราการไหลและแรงดันน้ำ	04	RTK	RTU	300	J-24-09(32)-04-19	1,519,351.232	668,858.706	0.70	2.1
5	21/4/2555	บางบัวทอง	0+500	ประตูน้ำท่อประธาน	05	RTK	BV	1000	I-24-02(21)-05-8	1,520,423.814	669,027.954	1.22	2.9
6	21/4/2555	บางบัวทอง	0+600	ประตูน้ำท่อแยกท่อประธาน	06	RTK	GV	300	J-22-07(18)-06-32	1,520,540.105	669,054.956	0.45	1.4
7	21/4/2555	บางบัวทอง	0+700	ประตูระบายอากาศ	07	RTK	AV	-	K-22-01(44)-07-20	1,521,753.107	683,556.935	0.31	2.5
8	21/4/2555	บางบัวทอง	0+800	บ่อพักระบายน้ำ	08	RTK	B	300	K-22-01(44)-08-6	1,521,749.910	683,561.848	0.50	1.9
9	21/4/2555	บางบัวทอง	0+900	ท่อแยกท่อจ่ายน้ำ	09	RTK	PVC	300	K-22-01(44)-09-22	1,520,634.052	669,070.136	0.75	2.9
10	22/4/2555	บางบัวทอง	1+000	จุดอุดหน้าแปลน	10	RTK	-	800	K-22-01(44)-10-5	1,520,614.745	669,070.346	0.49	1.4
11	22/4/2555	บางบัวทอง	1+100	ท่อโค้งเกินกว่า 15°	11	RTK	ST	800	K-24-06(49)-11-13	1,520,622.960	669,073.861	0.52	1.4
12	22/4/2555	บางบัวทอง	1+200	ท่อลด	12	RTK	ST	100-800	K-24-06(49)-12-15	1,520,573.946	667,589.196	1.18	1.5

หมายเหตุ [1] RTK ย่อมาจาก Real Time Kinematics

PPS ย่อมาจาก Post processed

TSG ย่อมาจาก Total Station and GPS

RTU ย่อมาจาก Remote Terminal Unit

[2] รหัสอุปกรณ์ตั้งชื่อตาม ระยะเวลา-รหัสอุปกรณ์-รหัสพิกัด (กำหนดตามความเหมาะสม)

รูปที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลเชิงรหัสตารางพิกัดของแนวท่อประธานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับท่อประธาน

6. วัสดุเครื่องใช้และฝีมือแรงงาน

6.1 เครื่องจักรกล วัสดุเครื่องใช้ และแรงงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ลำเลียง ขนส่ง จัดเก็บ และจัดให้มีวัสดุเครื่องใช้ เครื่องจักรกล แรงงาน รวมทั้ง สิ่งต่าง ๆ ที่จำเป็น เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์เป็นที่น่าพอใจตามที่ระบุไว้ในสัญญา เว้นแต่จะให้เห็นชอบเป็นอย่างอื่นไว้ ณ ที่นี้

วัสดุเครื่องใช้และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องจัดหาตามสัญญาต้องเป็นของที่มีคุณภาพและคุณสมบัติถูกต้องและเหมาะสมตามหลักวิชาการ และต้องเป็นของที่ผลิตในประเทศไทย เว้นแต่ของที่ผลิตในประเทศไทยมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่เหมาะสมให้ใช้ของที่ผลิตจากต่างประเทศได้ตามหลักเกณฑ์ ระเบียบ และข้อบังคับว่าด้วยการพัสดุที่การประปานครหลวงถือปฏิบัติอยู่ หากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใดที่จะต้องนำมาใช้กับงานสัญญามีรายการปรากฏอยู่ในคู่มือผู้ซื้อฉบับล่าสุด หรือปรากฏอยู่ในบัญชีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการจดทะเบียนตามที่ออกโดยกระทรวงอุตสาหกรรม ผู้รับจ้างจะต้องใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

วัสดุเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จัดหาตามสัญญาจะต้องเป็นของใหม่ และมีคุณภาพดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้งาน เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ตามสัญญาอาจจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน และอาจจะเป็นของใหม่หรือของที่ซ่อมแซมใหม่แล้วทั้งหมดก็ได้ วัสดุเครื่องใช้และเครื่องจักรกลที่จัดหาตามสัญญาจะต้องปราศจากภาวะผูกพันใด ๆ ทั้งสิ้น

ก่อนที่จะทำการสั่งซื้อหรือผลิตสิ่งของใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูลที่สมบูรณ์เกี่ยวกับวัสดุ เครื่องใช้ เครื่องจักรกล หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติ การสั่งซื้อหรือผลิตสิ่งของใด ๆ ที่ดำเนินการก่อนที่จะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานจะถือเป็นความเสี่ยงและความเสียหายที่ผู้รับจ้างจะต้องรับภาระเองทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องไม่นำวัสดุเครื่องใช้ เครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่าง ๆ ออกไปนอกสถานที่ก่อสร้างหากมิได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงาน

หากผู้ควบคุมงาน เห็นว่าวัสดุ เครื่องใช้หรือเครื่องจักรกลชิ้นใดที่ผู้รับจ้างนำเข้ามาในสถานที่ก่อสร้างเป็นของที่ไม่เหมาะสมหรือไม่มีประสิทธิภาพ ผู้รับจ้างจะต้องนำสิ่งดังกล่าวออกไปจากสถานที่ก่อสร้างโดยทันที ภายหลังจากที่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ควบคุมงานแล้ว หากไม่กระทำตาม ผู้ควบคุมงาน อาจจะเป็นผู้ดำเนินการนำสิ่งดังกล่าวออกไปจากสถานที่ก่อสร้างเองโดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

6.2 การตรวจสอบงาน

งานที่จะต้องปฏิบัติ รวมทั้งวัสดุเครื่องใช้ เครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะต้องจัดหาตามสัญญา จะต้องสามารถได้รับการตรวจสอบโดยการประปานครหลวง หรือผู้ควบคุมงานได้ในทุก ๆ เวลาและทุก ๆ สถานที่ซึ่งสิ่งเหล่านั้นกำลังดำเนินการหรือตั้งอยู่

ผู้รับจ้างจะต้องมีหนังสือแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าพอสมควรเมื่อพร้อมที่จะได้รับการตรวจสอบ และจะต้องระบุกำหนดวันเวลาและสถานที่สำหรับการตรวจสอบนั้น ๆ ด้วย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องอำนวยความสะดวกทุกอย่างตามความประสงค์ของผู้ควบคุมงาน เพื่อใช้ในการตรวจตราตรวจสอบและทดสอบงานและเครื่องจักรกลดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งต่อผู้ควบคุมงาน ทุกครั้งก่อนที่จะเริ่มต้นดำเนินการใด ๆ หรือก่อนที่จะเริ่มดำเนินการใด ๆ ที่ถูกระงับไว้ใหม่ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานจะได้มีเวลาจัดเตรียมสำหรับดำเนินการตรวจสอบใด ๆ ที่จำเป็น การตรวจสอบของผู้ควบคุมงาน จะดำเนินการอย่างรวดเร็วและครบถ้วนต่อ

แผนงานของผู้รับจ้างน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

หากงานใดถูกกลบทับ ปกคลุม หรือถูกทำให้ไม่สามารถเข้าไปทำการตรวจสอบได้ถึงโดยปราศจากความเห็นชอบหรือความยินยอมของผู้ควบคุมงาน งานดังกล่าวจะต้องถูกเปิด รื้อสิ่งปกคลุมออก และทำให้สามารถเข้าไปทำการตรวจสอบได้อย่างทั่วถึง หากผู้ควบคุมงานมีความประสงค์ที่จะตรวจสอบสิ่งปกคลุมดังกล่าวที่มีความจำเป็นเมื่องานแล้วเสร็จ จะต้องได้รับการซ่อมแซมให้สมบูรณ์ดังเดิมจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงาน โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องรายงานเป็นลายลักษณ์อักษร แสดงถึงแหล่งที่มา องค์ประกอบและการผลิตของวัสดุ เครื่องใช้ต่าง ๆ ทั้งหมดที่จัดหามา และจะต้องจัดส่งตัวอย่างของวัสดุดังกล่าวเพื่อทำการทดสอบ ตรวจสอบ และเสนอขอความเห็นชอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่สำหรับการทดสอบวัสดุเครื่องใช้ใด ๆ ที่จำเป็นจะต้องดำเนินการ ณ สถานที่ก่อสร้าง การเก็บตัวอย่างและการทดสอบจะต้องดำเนินการตามรายการละเอียดประกอบแบบ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น และหากมิได้สั่งการให้เป็นอย่างอื่น การเก็บตัวอย่างและการทดสอบจะต้องดำเนินการภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน ตัวอย่างต่าง ๆ จะต้องถูกรวบรวม ณ สถานที่ทดสอบตามเวลาที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผลการตรวจสอบซึ่งไม่เป็นที่ยอมรับจะถูกรายงานให้ผู้รับจ้างทราบ โดยทันที วัสดุเครื่องใช้ที่ปรากฏความบกพร่องเสียหายภายหลังจากที่ได้ตรวจรับแล้วจะถูกปฏิเสธและแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ ขึ้นทดสอบของวัสดุที่ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบจะต้องถูกเก็บรักษาไว้จนกว่าจะเป็นที่ตกลงกันได้ ระหว่างผู้ควบคุมงานกับผู้รับจ้าง ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องการให้มีการทดสอบซ้ำ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบดังกล่าวเองทั้งสิ้น

การยอมรับในผลงาน วัสดุเครื่องใช้ เครื่องจักรกลหรืออุปกรณ์ใด ๆ ตามสัญญา หรือการทำการตรวจสอบเผื่อการทดลอง หรือละเว้นจากการกระทำดังกล่าวของผู้ควบคุมงาน ไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นไปจากพันธะหน้าที่และความรับผิดชอบเกี่ยวกับคุณภาพ การปฏิบัติการและผลการปฏิบัติการที่น่าพอใจของงานและทุก ๆ ส่วนของงานที่แล้วเสร็จ ตามที่กำหนดเป็นกรอบไว้ในเอกสารสัญญาทั้งหลาย หรือไม่ทำให้เกิดความเสียหายหรือมีผลกระทบต่อสิทธิของผู้ควบคุมงานหรือการประปานครหลวง ตามที่ระบุไว้ในสัญญาแต่อย่างใด

6.3 งานที่บกพร่องและการบำรุงรักษา

งานต่าง ๆ ซึ่งถูกปฏิเสธจากผู้ควบคุมงาน ภายหลังจากการตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้เป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษางานตลอดเวลา และเมื่อได้รับแจ้งจากผู้ควบคุมงาน ว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นกับงาน อันเนื่องมาจากการใช้วัสดุหรือแรงงานที่ด้อยคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยทันที และเมื่อได้รับการตรวจรับแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการบำรุงรักษางานดังกล่าวต่อไปอีกจนกว่าจะครบกำหนดเวลา

หากผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมงานตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน การประปานครหลวง มีสิทธิที่จะดำเนินการแก้ไขงานดังกล่าวเอง โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น และผู้ว่าจ้างมีสิทธิหักเอาจากหลักประกันต่าง ๆ ตามสัญญา

ผู้ควบคุมงาน อาจทำการตรวจสอบงานที่ได้รับการแก้ไขโดยผู้รับจ้างภายใต้ข้อกำหนดของหัวข้อนี้อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบนี้ทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายวัสดุเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ

ของผู้รับจ้างรายอื่นที่กีดขวางการบำรุงรักษาหรือแก้ไขงานดังกล่าวเองทั้งสิ้น

6.4 การปฏิบัติงานที่ขาดประสิทธิภาพ

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงาน มีความเห็น และแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรแก่ผู้รับจ้างว่าแรงงานเครื่องจักรกล หรือเครื่องมือเครื่องใช้ของผู้รับจ้างที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีจำนวนไม่เพียงพอ หรือวิธีการดำเนินงานที่ผู้รับจ้าง ใช้ไม่เป็นที่มั่นใจได้ว่าจะทำให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในกำหนดเวลาตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเพิ่มจำนวน แรงงาน หรือเพิ่มและปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรกลและเครื่องมือเครื่องใช้ตามที่จำเป็น และปฏิบัติตาม วิธีการดำเนินงาน การบำรุงรักษา และการใช้งานเครื่องจักรกลและเครื่องมือเครื่องใช้ดังกล่าวตามที่ผู้ควบคุม งานสั่งการ

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานมีความเห็นและแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรแก่ผู้รับจ้างว่าวัสดุเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ จะนำมาใช้ในงาน จะถูกส่งมาไม่ทันเวลาตามที่ระบุไว้ในสัญญาผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาตรการ หรือวิธีการที่จะ นำวัสดุเครื่องใช้ดังกล่าวมาใช้ในปริมาณที่เพียงพอภายในระยะเวลาที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

6.5 การใช้เรือไทย

ในการปฏิบัติตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำของเข้ามาจากต่างประเทศ รวมทั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาเพื่อปฏิบัติงานตามสัญญา ไม่ว่าผู้รับจ้างจะเป็นผู้นำของเข้ามาเองหรือนำเข้ามา โดยผ่านตัวแทนหรือบุคคลอื่นใด ถ้าสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนดผู้รับจ้างต้องจัดการให้ สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ไม่ว่าการส่งหรือ ส่งซื้อสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบ เอฟไอบี. ซีไอพี. ซีไอเอฟ. หรือแบบอื่นใด

ในการส่งมอบงานตามสัญญาให้แก่การประปานครหลวง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับ เรือไทย ให้แก่การประปานครหลวง พร้อมกับการส่งมอบงานด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทยโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิ เช่นเดียวกับเรือไทย ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมการขนส่งทางน้ำและ พาณิชยนาวีให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้ หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการ ไม่บรรทุกของโดยเรือไทย ตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวีแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ การประปานครหลวง ด้วย

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในสองวรรคข้างต้นให้แก่การประปานครหลวง แต่จะขอส่งมอบงานดังกล่าวให้การประปานครหลวงก่อน โดยยังไม่ประสงค์ที่จะรับชำระเงินค่าจ้าง การประปานครหลวง มีสิทธิรับงานดังกล่าวไว้ก่อน และชำระเงินค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วน ดังกล่าวแล้วได้

7. การบอกเลิกสัญญาหรือการระงับสัญญา

7.1 การบอกเลิกสัญญาหรือการระงับสัญญาโดยการประปานครหลวง

การประปานครหลวง มีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญาหรือสั่งให้ระงับการทำงานตามสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วนแต่เพียงฝ่ายเดียวได้ตลอดเวลาที่งานจะแล้วเสร็จสมบูรณ์

เมื่อได้รับหนังสือแจ้งบอกเลิกสัญญาหรือคำสั่งให้ระงับการทำงานตามสัญญาจากการประปานครหลวง ผู้รับจ้างจะต้องหยุดการปฏิบัติงานทั้งหมดโดยทันที เว้นแต่กรณีที่การประปานครหลวงเห็นว่ามีความจำเป็นเพื่อป้องกันความเสียหายของงานที่ได้ดำเนินการไปแล้ว ขณะเดียวกันผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผลในอันที่จะรื้อถอนเครื่องผูกมัดวัสดุเครื่องใช้ เครื่องจักรกล และแรงงานที่อาจจะค้างอยู่และที่อาจจะถูกยกเลิก ผู้รับจ้างจะต้องทำงานที่การประปานครหลวงสั่งการให้ทำเท่านั้น และจะต้องปกป้องงานที่แล้วเสร็จและที่อยู่ในระหว่างดำเนินการมิให้เกิดความเสียหาย รวมทั้งจะต้องดูแล ขนย้าย จัดเก็บหรือกำจัดวัสดุต่าง ๆ ซึ่งได้จัดหาและสั่งซื้อมาแต่ยังไม่ได้นำมาใช้งานเป็นการถาวรอย่างเต็มความสามารถ สิ่งของใด ๆ ที่ผู้รับจ้างไม่สามารถกำจัดออกไปได้จะถือเป็นทรัพย์สินของการประปานครหลวง

หากการประปานครหลวง ใช้สิทธิในการบอกเลิกสัญญา ข้อกำหนดและเงื่อนไขอื่น ๆ ทั้งหมดของสัญญาจะยังคงมีผลบังคับใช้อย่างสมบูรณ์จนกว่าการประปานครหลวงได้มีหนังสือรับรองให้กับผู้รับจ้างว่างานต่าง ๆ ที่จำเป็นในการยกเลิกโครงการได้แล้วเสร็จสมบูรณ์เป็นที่น่าพอใจแล้วและนับจากนั้นเป็นต้นไป จะถือว่าการประปานครหลวงเข้าควบคุมดูแลงานแทนผู้รับจ้างแล้ว

ในกรณีของการบอกเลิกสัญญาหรือสั่งให้ระงับการทำงานตามสัญญา ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอชดเชยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง อย่างสมเหตุสมผลและจำเป็น ในจำนวนเงินซึ่งเป็นที่ตกลงกันของทั้งสองฝ่าย

ทั้งนี้ การบอกเลิกสัญญาดังกล่าวมิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากพันธะหน้าที่ และความรับผิดชอบตามข้อกำหนดของสัญญาแต่ประการใด

7.2 การจ่ายเงินในกรณีบอกเลิกสัญญา

ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญาตามข้อ 7.1 การประปานครหลวง จะจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

ก. งานทั้งหมดที่ได้ปฏิบัติถูกต้องตามสัญญาก่อนหน้าวันเลิกสัญญา ในอัตราและมูลค่าซึ่งกำหนดไว้ในสัญญา

ข. ค่าวัสดุเครื่องใช้ต่าง ๆ ซึ่งสั่งมาอย่างสมเหตุสมผลเพื่อใช้งาน ที่ส่งถึงผู้รับจ้างแล้วหรือที่ผู้รับจ้างมีพันธะตามกฎหมายที่จะต้องรับไว้ (วัสดุเครื่องใช้ต่าง ๆ เหล่านี้จะตกเป็นทรัพย์สินของการประปานครหลวงเมื่อผู้รับจ้างได้จ่ายเงินค่าวัสดุเครื่องใช้ดังกล่าวแล้ว) จำนวนเงินที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างจะเป็นจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างได้จ่ายไปจริงและเฉพาะเป็นค่าวัสดุเครื่องใช้ที่ผ่านการตรวจสอบตามข้อ 6.2 แล้วเท่านั้น

การประปานครหลวงจะหักเงินล่วงหน้าซึ่งผู้รับจ้างยังไม่ได้จ่ายคืนให้การประปานครหลวง หรือเงินซึ่งการประปานครหลวง ได้จ่ายไปก่อนสำหรับงานที่ยังไม่ผ่านการตรวจรับ หรือเงินที่จ่ายให้กับงานที่ยังไม่แล้วเสร็จหรือยังไม่ได้ลงมือทำคืนจากเงินที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างตามข้อ 7.2 นี้

8. การยึดงาน และการบอกเลิกสัญญากรณีผิดสัญญา

8.1 การยึดงาน

การประปานครหลวงมีสิทธิที่จะยึดงานโดยยังไม่บอกเลิกสัญญาในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

8.1.1 เมื่อผู้รับจ้างล้มละลายหรือถูกฟ้องในคดีล้มละลาย หรืออยู่ในระหว่างยื่นขอรับคำสั่งเป็น ผู้ล้มละลาย หรือเข้าทำข้อตกลงหรือโอนสิทธิเพื่อประโยชน์แก่เจ้าหนี้ หรือตกลงปฏิบัติตามสัญญาภายใต้การ กำกับดูแลของคณะกรรมการตรวจสอบของเจ้าหนี้ หรืออยู่ในฐานะบริษัทจำกัดชำระบัญชี (นอกจากการชำระ บัญชีโดยสมัครใจเพื่อการควบรวมกิจการหรือฟื้นฟูกิจการ) หรือทำการโอนสัญญาโดยไม่ได้รับความยินยอม เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจากการประปานครหลวง หรือผู้รับจ้างถูกศาลสั่งพิทักษ์ทรัพย์

8.1.2 เมื่อผู้รับจ้างกระทำการดังต่อไปนี้

ก. ละทิ้งจากงานตามสัญญา หรือ

ข. ไม่ทำงานต่อเนื่องกันอย่างสม่ำเสมอ หรือ

ค. ไม่เริ่มงานก่อสร้างหลังจากได้รับแจ้งให้เริ่มดำเนินงาน (Notice to Proceed) ภายใน 28 (ยี่สิบแปด) วัน หรือ

ง. ไม่ดำเนินการขนย้ายวัสดุที่ถูกสั่งระงับใช้งานให้พ้นจากบริเวณก่อสร้าง หรือไม่กลับเข้าทำงานใน สถานที่ก่อสร้างภายในเวลา 28 (ยี่สิบแปด) วัน หลังจากที่ได้หนังสือแจ้งเตือนจากการประปานครหลวง หรือ

จ. ไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดในสัญญา หรือการประปานครหลวงมีเหตุอันควรเชื่อ ได้ว่าผู้รับจ้างจะทำงานไม่แล้วเสร็จตามสัญญา หรือ

ฉ. ไม่สามารถทำงานให้เป็นไปตามเงื่อนไขของสัญญา หรือละเลยหน้าที่ความรับผิดชอบตามสัญญา อย่างเห็นได้ชัด หรือ

ช. เองงานส่วนใดส่วนหนึ่งของสัญญาให้ผู้รับจ้างช่วงดำเนินการโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก การประปานครหลวง

8.1.3 เมื่อเกิดเหตุดังกล่าวในข้อ 8.1.1 การประปานครหลวงมีสิทธิเข้าไปในสถานที่ก่อสร้าง สั่งให้ผู้รับจ้าง ออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง และเข้าดำเนินงานก่อสร้างต่อจากผู้รับจ้างให้สำเร็จลุล่วงด้วยตนเอง หรือทำการ ว่าจ้างผู้รับจ้างรายอื่นเข้ามาดำเนินการ โดยหักเงินค่างานจากผู้รับจ้างตามประมาณการราคาก่อสร้างของ การประปานครหลวง

8.1.4 เมื่อเกิดเหตุดังกล่าวตามข้อ 8.1.2 การประปานครหลวงจะแจ้งเตือนเป็นหนังสือ (Notice) ให้ ผู้รับจ้างทำการแก้ไขภายใน 14 (สิบสี่) วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้ง หากผู้รับจ้างไม่ทำการแก้ไขเหตุดังกล่าว ให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลาดังกล่าว การประปานครหลวงมีสิทธิเข้าไปในสถานที่ก่อสร้าง สั่งให้ผู้รับจ้าง ออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง และเข้าดำเนินงานก่อสร้างต่อจากผู้รับจ้าง ให้สำเร็จลุล่วงด้วยตนเอง หรือทำการ ว่าจ้างผู้รับจ้างรายอื่นเข้ามาดำเนินการ โดยหักเงินค่างานตามประมาณการราคาก่อสร้างของการประปานครหลวง

8.1.5 การกระทำของการประปานครหลวงดังกล่าวในข้อ 8.1.3 หรือ 8.1.4 ไม่เป็นการปลดเปลื้อง ภาระหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีตามสัญญานี้

8.2 การตีราคาค่างาน ณ วันที่ถูกยึดงาน

ภายหลังจากที่การประปานครหลวงได้ยื่นหนังสือแจ้งผู้รับจ้าง และยึดงานจากผู้รับจ้างแล้ว การประปานครหลวงจะเป็นผู้กำหนดโดยสัญญาบังคับฝ่ายเดียวหรือทำการตรวจสอบตามความเหมาะสมหรือ จัดการรับรองจำนวนพัสดุต่าง ๆ ที่มีอยู่รวมทั้งผลประโยชน์ต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะได้รับจากการทำงานของ

ผู้รับจ้างภายใต้เงื่อนไขของสัญญาและทำการตีราคาวัสดุอุปกรณ์ และงานชั่วคราวต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการไปแล้วและที่ยังไม่ได้ดำเนินการ

8.3 การจ่ายเงินหลังจากการยึดงาน

ถ้าการประปานครหลวงได้ทำการยึดงานผู้รับจ้างแล้ว การประปานครหลวงสงวนสิทธิที่จะไม่จ่ายเงินค่างานให้แก่ผู้รับจ้างตามรายการในสัญญาจ้าง จนกว่าจะได้ทำการสำรวจและประเมินค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่การประปานครหลวงได้ใช้ไปเกี่ยวกับการทำงานที่เหลืออยู่ให้สำเร็จลุล่วงและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากความล่าช้าของงาน และการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจํานวนเงินค่างานจากการทำงานของผู้รับจ้าง จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างหลังจากได้ทำการหักเงินชดเชยค่าใช้จ่ายตามที่ได้กล่าวข้างต้นให้เป็นที่เรียบร้อยเสียก่อน แต่หากจํานวนเงินชดเชยค่าใช้จ่ายดังกล่าวมากกว่าจํานวนเงินค่างานที่ผู้รับจ้างจะได้รับ ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายส่วนที่เกินให้แก่การประปานครหลวง

8.4 การกำหนดข้อตกลงเกี่ยวกับผลประโยชน์ต่าง ๆ

การประปานครหลวงจะรับโอนสิทธิประโยชน์ในสัญญาหรือข้อตกลงต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างทำไว้กับบุคคลอื่นเกี่ยวกับการจัดหาสัมภาระหรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ ตามสัญญานี้ โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นหนังสือให้การประปานครหลวงทราบภายใน 14 (สิบสี่) วัน นับจากวันที่การประปานครหลวงเข้ายึดงานตามข้อ 8.1.3 หรือ 8.1.4 ผู้จัดหาสัมภาระและผู้รับเหมาช่วงที่เกี่ยวข้องกับข้อตกลงดังกล่าว จะไม่มีสิทธิคัดค้านการสั่งการของการประปานครหลวงที่จะมีในภายหลัง การประปานครหลวงอาจจะจ่ายเงินค่าดำเนินงานต่าง ๆ ที่ผู้จัดหาวัสดุหรือผู้รับเหมาช่วงได้ใช้จ่ายตามข้อตกลงดังกล่าวให้ก่อนหรือภายหลังจากที่ได้ทำการตรวจสอบแล้วจํานวนเงินที่ผู้จัดหาวัสดุและผู้รับเหมาช่วงได้รับเนื่องจากข้อตกลงดังกล่าว จะเป็นเสมือนจํานวนเงินค่างานที่ผู้รับจ้างยังค้างชำระอยู่

8.5 การแก้ไขความผิดพลาดของผู้รับจ้าง

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จตามคำแนะนำ หรือคำสั่งของผู้ควบคุมงานหรือไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของสัญญา หรือละเลยภาระหน้าที่ความรับผิดชอบตามสัญญา การประปานครหลวงมีสิทธิจะเข้าทำการเองหรือให้บุคคลอื่นเข้าทำการแก้ไขข้อผิดพลาดดังกล่าว เพื่อมิให้เกิดผลเสียหายที่จะตามมาภายหลัง ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น โดยจะต้องทำการจ่ายคืนให้กับการประปานครหลวง ภายในกำหนดเวลาที่การประปานครหลวงกำหนด หรือการประปานครหลวงอาจทำการหักจํานวนเงินค่าใช้จ่ายดังกล่าวจากจํานวนเงินค่างานในงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างหรือหักเอาจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาก็ได้

8.6 การซ่อมแซมในกรณีฉุกเฉิน

กรณีมีอุบัติเหตุ หรือความเสียหาย เกิดขึ้นเกี่ยวกับงานหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของงานในระหว่างการก่อสร้าง หรือในระหว่างระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่อง ซึ่งผู้ควบคุมงาน และ/หรือการประปานครหลวงมีความเห็นว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และการซ่อมแซมความเสียหายของงานดังกล่าวควรจะทำอย่างเร่งด่วนเพื่อความปลอดภัย และแก้ไขปัญหาระงาจร หากผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการซ่อมแซมได้ทันทีภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในตารางข้างล่างแล้ว การประปานครหลวงมีสิทธิเข้าดำเนินการซ่อมแซมความเสียหายดังกล่าวเอง หรืออาจจะทำการว่าจ้างผู้รับจ้างรายอื่นเข้าดำเนินการแทนตามที่คุณควบคุมงาน

และ/หรือการประปานครหลวงเห็นสมควร ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าวทั้งหมด โดยจะต้องชดเชยคืนให้แก่การประปานครหลวงภายในกำหนดเวลาที่แจ้งให้ทราบหรือการประปานครหลวงอาจทำการหักเงินค่าใช้จ่ายดังกล่าวจากเงินค่างานในงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างหรือจากหลักประกันความชำรุดบกพร่องก็ได้

หากมีความเสียหายเนื่องจากท่อแตกรั่วหรือผิวจราจรชำรุด ผู้ควบคุมงาน และ/หรือการประปานครหลวงจะมีหนังสือแจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ในตารางข้างล่างนี้

ในกรณี การซ่อมแซมทรัพย์สินของบุคคลที่สามที่เกิด ความเสียหายจากการก่อสร้างภายใต้ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องเข้าดำเนินการซ่อมแซมทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ควบคุมงาน

ลำดับที่	รายการ	ระยะเวลาในการซ่อมแซมให้แล้วเสร็จ
1	กรณีในระหว่างการก่อสร้าง 1.1 การซ่อมแซมผิวทางจราจร 1.2 การซ่อมแซมท่อรั่วหรือชำรุดเสียหาย	- ภายใน 24 (ยี่สิบสี่) ชั่วโมง - เข้าดำเนินการทันทีที่ได้รับแจ้งจากการประปานครหลวง
2	กรณีในระหว่างการรับประกันความชำรุดบกพร่อง 2.1 การซ่อมแซมผิวทางจราจร 2.2 การซ่อมแซมท่อรั่วหรือชำรุดเสียหาย	- ภายใน 3 (สาม) วัน - การประปานครหลวงจะเข้าดำเนินการซ่อมแซมเองโดยทันทีหลังจากได้แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบแล้ว โดยค่าใช้จ่ายในการนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามเงื่อนไขที่ได้กล่าวข้างต้น

8.7 การบอกเลิกสัญญา

นอกเหนือจากการบอกเลิกสัญญาตามข้อ 7 แล้ว การประปานครหลวงมีสิทธิบอกเลิกสัญญากรณีผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญา ดังนี้

8.7.1 เมื่อเกิดเหตุดังกล่าวในข้อ 8.1 นอกเหนือจากการเข้ายึดงานแล้ว การประปานครหลวงจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาเสียเลยก็ได้

8.7.2 ในระหว่างที่การประปานครหลวงใช้สิทธิเข้ายึดงานของผู้รับจ้างตามข้อ 8.1 หากต่อมาการประปานครหลวงเห็นสมควรจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาก็ได้

8.7.3 การบอกเลิกสัญญาตามข้อ 8.7.1 และ 8.7.2 การประปานครหลวงจะทำเป็นหนังสือแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 30 (สามสิบ) วัน

8.7.4 เมื่อการประปานครหลวงบอกเลิกสัญญาตามข้อนี้ หรือตามข้ออื่นในสัญญาหรือตามกฎหมาย เพราะเหตุที่ผู้รับจ้างผิดสัญญาแล้ว การประปานครหลวงอาจทำงานนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นทำงานนั้นต่อจนแล้วเสร็จก็ได้ ในกรณีดังกล่าวการประปานครหลวงหรือผู้รับจ้างรายใหม่มีสิทธิใช้เครื่องใช้ หรือเครื่องจักรของผู้รับจ้าง ตลอดจนสิ่งก่อสร้างชั่วคราวและวัสดุต่าง ๆ ซึ่งเห็นว่าจะต้องสงวนเอาไว้เพื่อใช้ปฏิบัติงานตามสัญญาตามแต่จะเห็นสมควร และการประปานครหลวงมีสิทธิริบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมด หรือแค่

บางส่วนตามแต่จะเห็นสมควร พร้อมทั้งเรียกให้ผู้รับจ้างชำระคืนเงินล่วงหน้าที่ยังมิได้หักคืนพร้อมดอกเบี้ยร้อยละ 7.5 (เจ็ดจุดห้า) ต่อปี นับแต่วันรับเงินไป นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหายจำนวนที่เกินกว่าหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการทำงานนั้นต่อให้เสร็จตามสัญญา และค่าใช้จ่ายในการคุมงานเพิ่ม (ถ้ามี) ซึ่งผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินประกันผลงาน หรือเงินจำนวนใด ๆ ที่จะจ่ายให้ผู้รับจ้างก็ได้

9. กำหนดเริ่มงาน ความล่าช้า และการขยายเวลาการก่อสร้างแล้วเสร็จ

9.1 การเริ่มงาน (หนังสือแจ้งเริ่มงาน)

ผู้รับจ้างจะต้องเริ่มงานตามวันที่การประปานครหลวงกำหนดในหนังสือแจ้งเริ่มงานและจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่ระบุไว้ในเอกสารแนบท้าย ค ของใบเสนอราคาของผู้รับจ้าง เว้นแต่ในกรณีที่ได้รับอนุญาตไว้เป็นการเฉพาะตามสัญญาหรือในกรณีที่รับคำสั่งจากการประปานครหลวง

9.2 การอนุญาตเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้าง

ในการดำเนินการขออนุญาตวางท่อประปาผ่านที่ดินของบุคคลอื่น ไม่ว่าจะเป็นที่ดินของหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน ผู้รับจ้างมีหน้าที่ประสานงานเพื่อให้ได้รับอนุญาตให้ใช้ที่ดินดังกล่าว หากเกิดความล่าช้าในการขออนุญาตผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จากการประปานครหลวงมิได้ แต่การประปานครหลวงอาจพิจารณาขยายระยะเวลาการก่อสร้างตามสัญญาให้ตามที่เห็นสมควร ภายใต้กฎ ระเบียบ หรือข้อบังคับว่าด้วยการพัสดุที่การประปานครหลวงถือปฏิบัติอยู่

9.3 การขยายเวลาการก่อสร้าง

การดำเนินงานตามสัญญาทั้งหมดหรืองานก่อสร้างวางท่อเส้นทางใด ๆ หากเสร็จสมบูรณ์ล่าช้าไปจากระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา โดยการกระทำหรือความละเลยไม่เอาใจใส่ของการประปาหรือลูกจ้างพนักงานของการประปา หรือโดยผู้รับจ้างงานรายอื่นของการประปา หรือโดยเหตุสุดวิสัย การประปาจะพิจารณาให้มีการขยายระยะเวลาสิ้นสุดของงานทั้งสัญญา ซึ่งพอเพียงที่จะชดเชยต่อความล่าช้าตามที่การประปาเห็นสมควร ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อการประปาถึงสาเหตุของความล่าช้า และระยะเวลาที่ประสงค์จะขยายเพิ่มเติมภายในกำหนด 15 (สิบห้า) วัน นับแต่เหตุอันสิ้นสุดลง เพื่อที่การประปาจะได้สืบหาข้อเท็จจริงและตัดสินใจได้ว่าการขยายระยะเวลามีเหตุผลอันสมควรหรือไม่ นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องแสดงให้เห็นด้วยว่าได้ดำเนินการทุกวิถีทางในอันที่จะช่วยลดความล่าช้าให้เหลือน้อยที่สุดแล้ว หากผู้รับจ้างไม่สามารถแจ้งต่อการประปาตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นการประปาจะไม่พิจารณาขยายระยะเวลาการก่อสร้างให้กับผู้รับจ้าง

การประปาจะไม่พิจารณาขยายระยะเวลาการก่อสร้างสำหรับความล่าช้าซึ่งมีสาเหตุจากสภาวะอากาศ สภาพพื้นดินที่ไม่เหมาะสม แรงงานก่อสร้างที่ไม่เพียงพอ หรือการที่ผู้รับจ้างไม่ได้เผื่อระยะเวลาในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างเพียงพอเพื่อให้ส่งของได้ทันเวลาในยามที่ต้องใช้งาน

นอกจากการขอขยายระยะเวลาสิ้นสุดของงานทั้งสัญญาให้แก่ผู้รับจ้างตามความในวรรคหนึ่งแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหาย ค่าชดเชย ค่าใช้จ่าย หรือเงินอื่นใดในทำนองเดียวกันจากการประปาอีก

9.4 ค่าปรับเนื่องจากงานล่าช้า

หากผู้รับจ้างไม่สามารถปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในข้อ 9.1 หรือภายในระยะเวลาที่ได้รับอนุญาตให้ขยายออกไปในข้อ 9.3 “การขยายเวลาการก่อสร้าง” แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายค่าปรับให้กับการประปาเป็นจำนวนเงินตามที่ระบุไว้ในเอกสารแนบท้าย ค ของใบเสนอราคาของผู้รับจ้างสำหรับการกระทำผิดสัญญาดังกล่าว

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายค่าปรับให้กับการประปาสำหรับงานก่อสร้างวางท่อที่ไม่แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในเอกสารแนบท้าย ค ของใบเสนอราคาของผู้รับจ้างตามอัตราที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้าย ค ของใบเสนอราคาของผู้รับจ้างทุกวันนับจากวันที่ล่วงเลยกำหนดแล้วเสร็จตามสัญญาจนถึงวันที่งานแล้วเสร็จสมบูรณ์

ในการเบิกจ่ายเงินค่างานแต่ละงวดเดือนซึ่งล่วงเลยกำหนดเวลาแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือเวลาที่ได้รับอนุญาตให้ขยายออกไปนั้น การประปาจะประเมินจำนวนเงินค่าปรับที่เกิดขึ้นจริงและจะหักออกจากเงินค่างานงวดสุดท้าย หรือหักจากเงินประกันผลงาน หรือจากเงินที่ครบกำหนดชำระแล้ว หรือเรียกเอาจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

การจ่ายค่าปรับหรือการหักเงินค่าปรับดังกล่าว ไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบที่จะต้องปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ หรือพ้นจากพันธะหน้าที่และความรับผิดชอบอื่น ๆ ตามสัญญา

ในกรณีที่ผู้รับจ้างถูกปรับรวมทั้งสัญญามีจำนวนเงินค่าปรับจะเกินกว่าร้อยละ 10 (สิบ) ของค่างานตามสัญญา การประปาจะพิจารณาบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง เว้นแต่ผู้รับจ้างจะได้ยินยอมเสียค่าปรับให้แก่การประปาโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น การประปาจะพิจารณาผ่อนปรนการบอกเลิกสัญญาได้เท่าที่จำเป็น

9.5 หนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์

9.5.1 หนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ (Certificate of Completion)

เมื่อผู้รับจ้างเห็นว่างานได้แล้วเสร็จครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะแจ้งเป็นหนังสือให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อขอให้ตรวจรับงาน ผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบรายละเอียดแล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างทำการตรวจรับงาน ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่างานแล้วเสร็จตามสัญญาและการประปาได้รับใบตรวจรับสภาพการจัดซ่อมพื้นที่ก่อสร้างที่ออกให้โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบแล้ว การประปาจะออกหนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ซึ่งจะระบุวันที่การประปารับมอบงานไว้ด้วยให้กับผู้รับจ้าง

กรณีที่หน่วยงานที่รับผิดชอบพื้นที่แจ้งให้แก้ไขข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องนั้น จนกว่าหน่วยงานที่รับผิดชอบพื้นที่เห็นว่าถูกต้องครบถ้วน และออกใบตรวจรับสภาพให้กับ การประปา หากการตรวจรับสภาพของหน่วยงานที่รับผิดชอบพื้นที่ล่าช้ากว่าที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขข้อตกลงหรือหลักประสานงาน การประปาจะพิจารณาออกหนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ให้ผู้รับจ้างโดยไม่ต้องมีใบตรวจรับสภาพจากหน่วยงานนั้น ๆ

อนึ่ง วันที่การประปาได้รับมอบงานที่ระบุไว้ในหนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์หมายถึงวันที่ผู้รับจ้างขอส่งมอบงานงวดสุดท้าย หรือวันที่หน่วยงานที่รับผิดชอบพื้นที่กำหนดให้เริ่มนับค่าประกัน (หากมิได้กำหนดวันเริ่มนับค่าประกัน ให้ใช้วันที่ใบตรวจรับสภาพ) หรือวันที่ผู้รับจ้างดำเนินการตามเงื่อนไขต่างๆ แล้วเสร็จตามสัญญาทุกประการ แล้วแต่กรณีใดที่แล้วเสร็จทีหลัง

9.5.2 หนังสือรับรองงานหลักแล้วเสร็จ (Certificate of Substantial Completion)

การประปาจะพิจารณาออกหนังสือรับรองงานหลักแล้วเสร็จให้ผู้รับจ้างตามข้อเสนอของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้าง ดังต่อไปนี้

(ก) การประปาได้พิจารณาแล้วเห็นว่างานที่ยังค้างอยู่ไม่สามารถจะปฏิบัติให้เสร็จสมบูรณ์ได้ เนื่องจากสภาพการณ์ซึ่งนอกเหนือการควบคุมของผู้รับจ้าง ได้แก่ รอใบตรวจรับสภาพจากหน่วยงานที่รับผิดชอบพื้นที่ไม่สามารถติดตั้งฝาบ่อหรือฝาทึบของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้เนื่องจากจะต้องรอกองานก่อสร้างหรือการคืนสภาพผิวของหน่วยงานอื่นกรณีงานก่อสร้างร่วม เป็นต้น โดยการประปาจะต้องสามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งก่อสร้างภายใต้ขอบเขตแห่งสัญญานั้นได้ และ/หรือ

(ข) คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างได้ตรวจสอบงานครั้งสุดท้ายแล้ว เห็นว่ามีงานที่ยังขาดตกบกพร่องสมควรแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ ผู้รับจ้างจะต้องมีหนังสือยอมรับในรายการแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวถึงการประปา และระบุถึงเวลาที่จะใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่องของแต่ละรายการให้แล้วเสร็จ เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างเห็นชอบด้วยแล้ว การประปานครหลวงจะเป็นผู้พิจารณาออกหนังสือรับรองงานหลักแล้วเสร็จให้ผู้รับจ้างตามข้อเสนอของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างต่อไป

ภายหลังจากที่การประปาได้ออกหนังสือรับรองงานหลักแล้วเสร็จให้ผู้รับจ้างแล้ว หากผู้รับจ้างไม่สามารถแก้ไขงานที่บกพร่องให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาที่แจ้งไว้ การประปามีสิทธิที่จะดำเนินการแก้ไขหรือซ่อมแซมงานดังกล่าวเอง หรือจัดหาแรงงานอื่น ๆ มาดำเนินการ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งสิ้นให้กับการประปา หรือการประปาอาจจะหักเอาจากเงินประกันผลงานที่หักไว้จากเงินค่างานในแต่ละงวด หรือจากเงินที่ครบกำหนดชำระหรือจะครบกำหนดชำระให้แก่ผู้รับจ้าง หรือเรียกเอาจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

เมื่อมีการออกหนังสือรับรองงานหลักแล้วเสร็จดังกล่าว การปรับเนื่องจากงานล่าช้าจะถูกระงับไว้ การออกหนังสือรับรองงานหลักแล้วเสร็จนี้จะไม่ถือว่าเป็นการเริ่มต้นนับระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานตามสัญญา

9.6 อุปสรรคและความล่าช้า

ผู้รับจ้างยอมรับว่าระยะเวลาการก่อสร้างตามที่กำหนดในสัญญาได้รวมระยะเวลาที่เพื่อให้สำหรับอุปสรรคและความล่าช้าทั้งหลายที่อาจเกิดขึ้นกับงานแล้ว ดังนั้น ผู้รับจ้างจะไม่เรียกร้องใด ๆ เพื่อชดเชยความล่าช้าหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นด้วยเหตุใด ๆ ก็ตามระหว่างการทำดำเนินงาน เว้นแต่กรณีที่มีการประปามีคำสั่งให้ระงับการทำงานตามสัญญาตามข้อ 7.1 หรือการประปาให้ขยายเวลาการก่อสร้างตามข้อ 9.3

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่องและการซ่อมแซม

10.1 ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน หมายถึงช่วงเวลาที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้าย ค. ของใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย

10.2 การดำเนินการซ่อมแซม

หากในระหว่างระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง มีงานส่วนหนึ่งส่วนใด หรือวัสดุเครื่องใช้ใด ๆ หรืองานอื่นใดซึ่งรวมเข้าไว้หรือจะต้องรวมเข้าไว้ในงานตามสัญญาเกิดชำรุดเสียหายหรือมีความบกพร่องหรืออีกนัยหนึ่งไม่ตรงตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซม แก้ไข หรือก่อสร้างใหม่ให้มีสภาพดีภายในระยะเวลาที่กำหนด ตามที่ระบุไว้ในข้อ 8.6 “การซ่อมแซมในกรณีฉุกเฉิน”

10.3 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม

หากการประปานครหลวงมีความเห็นว่าความบกพร่องเสียหายเกิดขึ้นเนื่องจากการใช้วัสดุ หรือแรงงานไม่ถูกต้องตามสัญญา หรือเนื่องจากการละเลยหรือเพิกเฉยของผู้รับจ้างต่อพันธหน้าที่ที่ระบุไว้โดยแจ้งชัดหรือโดยนัยตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขซ่อมแซมงานดังกล่าว และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเองทั้งสิ้น และหากการประปานครหลวงมีความเห็นว่าความบกพร่องเสียหายเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุอื่น การประปาจะพิจารณาว่าการซ่อมแซมแก้ไขงานดังกล่าวเป็นงานเพิ่ม และจะจ่ายค่างานตามที่เกิดขึ้นจริงให้แก่ผู้รับจ้าง

10.4 การไม่ซ่อมแซมงานของผู้รับจ้าง

หากผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการซ่อมแซมงานได้ตามความประสงค์ของการประปานครหลวง หรือผู้ควบคุมงานแล้ว การประปามีสิทธิที่จะดำเนินการซ่อมแซมงานดังกล่าวเอง หรือจัดหาผู้รับจ้างรายอื่นเข้ามาดำเนินการ และหากงานดังกล่าวเป็นงานที่ผู้รับจ้างจะต้องรับภาระค่าใช้จ่าย การประปามีสิทธิที่จะเรียกเก็บเงินคืนจากผู้รับจ้าง หรือหักจากเงินที่ครบกำหนดชำระหรือจะครบกำหนดชำระให้แก่ผู้รับจ้าง หรือจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

10.5 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ในระหว่างระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมและ/หรือแก้ไขความชำรุดบกพร่องที่เกิดขึ้นในทุกกรณี เว้นแต่ความชำรุดที่เกิดจากการทำงานตามปกติของเครื่องจักรกลหรือเกิดจากเหตุสุดวิสัย การประปานครหลวงจะเป็นผู้รับภาระค่าซ่อมแซมดังกล่าวในลักษณะเป็นงานเพิ่มพิเศษ

11. การเปลี่ยนแปลงงาน เพิ่มงาน และลดงาน

11.1 การเปลี่ยนแปลงงาน

การประปามีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงรูปแบบ คุณภาพ หรือปริมาณงานภายใต้สัญญานี้ เมื่อได้รับคำสั่งดังกล่าวผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่ชักช้า

ในกรณีที่ผู้รับจ้างตรวจพบว่าไม่สามารถดำเนินงานก่อสร้างได้ตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้การประปานครหลวงทราบเป็นลายลักษณ์อักษร และให้เสนอรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้างเพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์

ในกรณีที่การเปลี่ยนแปลงงานทำให้ค่างานเกินค่างานตามสัญญา การประปาและผู้รับจ้างจะทำการเจรจาตกลงค่างานตามวิธีการที่กำหนดในข้อ 11.3 และทำบันทึกข้อตกลงแนบท้ายสัญญากันใหม่

การประปาอาจจะพิจารณาขยายระยะเวลาการดำเนินงานในกรณีเห็นว่า “การเปลี่ยนแปลงงาน” มีความจำเป็นต้องใช้เวลาในการทำงานเพิ่มขึ้น

11.2 แบบแปลนสำหรับการเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้าง (Variation Drawing)

(1.) ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ตามแบบแปลนหรือกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงงานตามที่การประปาครหลวงเสนอ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแปลนสำหรับการเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้างที่แสดงรายละเอียดต่างๆ ของงานที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้นว่า แนวท่อ โครงสร้างรับท่อซึ่งมีผลทำให้ราคาต่อหน่วยเปลี่ยนแปลง พร้อมทั้งรายการคำนวณการออกแบบ (ถ้ามี) จำนวน 3 (สาม) ชุด ให้ผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติ

นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงถึงเหตุผลในการเปลี่ยนแปลงงานไว้ในหนังสือแจ้งขอเปลี่ยนแปลงงานด้วย มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะไม่ได้รับการผ่อนปรนในอันที่จะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามข้อสัญญา

(2.) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการประปาสั่งเปลี่ยนแปลงแล้ว การประปาจะส่งแบบแก้ไขนี้ให้ผู้รับจ้างดำเนินการ หลังจากงานก่อสร้างตามแบบแปลนเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้างแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายละเอียดไว้ใน As-Built Drawing

11.3 วิธีการประเมินราคา

วิธีการประเมินราคาในส่วนของการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มขึ้นซึ่งผู้รับจ้างมีสิทธิได้รับค่าจ้างพิเศษนั้นมีดังต่อไปนี้

(ก.) ตารางราคาต่อหน่วย

การประปาจะประเมินราคางานเพิ่มบางประเภท หรืองานบางรายการที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากปริมาณที่ใช้เป็นฐานตามสัญญา ตามคำสั่งการหรือความเห็นชอบของการประปาครหลวง ตามตารางราคาต่อหน่วยสำหรับการเปลี่ยนแปลงงานตามที่ตกลงกันซึ่งแนบอยู่ในเอกสารสัญญา (หากมี)

(ข.) งานที่มีรายการค่างานต่อหน่วยตามสัญญา

การจ่ายเงินค่างานที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งมีรายการค่างานต่อหน่วยงานตามสัญญาจะใช้ตามอัตราและราคาที่ระบุไว้ในสัญญา

(ค.) การตกลงราคา

การปรับเปลี่ยนค่างานสำหรับการเปลี่ยนแปลงงานที่นอกเหนือไปจากที่ระบุไว้ในข้อ 11.3 ก. และ ข. ข้างต้น ให้ทำโดยการตกลงราคากันใหม่ระหว่างผู้รับจ้างและการประปา และหากไม่สามารถทำความตกลงกันได้ การประปาอาจสั่งการให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามวิธีการในข้อ 11.3 ง. “ค่างานภาคบังคับ”

(ง.) ค่างานภาคบังคับ

(1.) แรงงาน

ค่าแรงงานของคณงานจะต้องใช้ตามอัตราที่ใช้กันทั่วไปสำหรับงานฝีมือ หรือคณงานแต่ละประเภทค่าใช้จ่ายในส่วนของผู้รับจ้างสำหรับค่าภาษี (ยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่ม) ค่าประกันภัย ค่าประกันสุขภาพ ค่าประกันสังคม ค่าเบี้ยบำนาญ วันหยุด และค่าแรงทางตรงอื่น ๆ จะต้องรวมอยู่ในค่าแรงดังกล่าวด้วย

(2.) วัสดุ

ค่าวัสดุจะต้องเป็นราคาวัสดุสิ่งของต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างซื้อเพื่อใช้ในการเพิ่ม และจะต้องเป็นราคาที่ซื้อขายจริง ซึ่งรวมค่าภาษี (ยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่ม) ค่าระวางและค่าขนส่ง การประกอบของวัสดุสิทธิในการอนุมัติการใช้วัสดุและแหล่งที่มาของวัสดุซึ่งผู้รับจ้างจัดหา หรือการประกอบอาจเป็นผู้จัดหาวัสดุสิ่งของต่าง ๆ ให้ผู้รับจ้างเอง หากจำเป็นเพื่อความสะดวกในการดำเนินงาน ทั้งนี้การประกอบจะไม่จ่ายค่าเสียหายสำหรับวัสดุที่จัดหาให้ผู้รับจ้างแต่อย่างใด

(3.) ค่าเช่าเครื่องมือเครื่องใช้

ผู้รับจ้างจะได้รับค่าใช้จ่ายในการเช่าเครื่องจักรกล หรือเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ รวมทั้งค่าขนย้ายในอัตราที่เหมาะสม

เครื่องมือเครื่องใช้ที่จะนำมาใช้งานจะต้องอยู่ในสภาพดี และเหมาะสมกับงานตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน

(4.) ค่าบริการหรือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

การประปานครหลวงอาจอนุญาตและอนุมัติค่าใช้จ่ายสำหรับงานบริการและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จำเป็นนอกเหนือไปจากค่าแรงงาน ค่าวัสดุ และค่าเช่าเครื่องมือเครื่องใช้

(5.) ใบแจ้งหนี้

ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบแจ้งหนี้ของผู้ขายสำหรับค่าวัสดุ ค่าเช่าเครื่องมือเครื่องใช้ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ให้การประปาพร้อมทั้งรายงานฉบับปัจจุบัน หรือหากไม่สามารถจัดทำได้ทันให้ส่งพร้อมกับรายงานฉบับถัดไป และหากผู้รับจ้างไม่ส่งใบแจ้งหนี้ของผู้ขายให้การประปาภายใน 30 (สามสิบ) วัน หลังจากทำงานเพิ่มเติมแล้วเสร็จสมบูรณ์ การประปานครหลวงจะพิจารณาตั้งราคาค่างานรายการนั้น ๆ โดยใช้ราคาต่ำสุด ซึ่งสามารถจะซื้อได้ตามปริมาณที่ต้องการพร้อมการจัดส่งมายังสถานที่ก่อสร้างในขณะนั้น

(6.) ค่าเสียหาย

การประปาจะเพิ่มเงินค่าแรง ค่าวัสดุ ค่าเช่าเครื่องมือเครื่องใช้ ค่าบริการ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งหมด ที่คิดคำนวณได้ตามที่กำหนดไว้และได้รับอนุญาตจากการประปานครหลวงแล้วให้แก่ผู้รับจ้างเป็นร้อยละดังต่อไปนี้

ค่าแรง	ร้อยละ 15 (สิบห้า)
ค่าวัสดุ	ร้อยละ 15 (สิบห้า)
ค่าเช่าเครื่องมือเครื่องใช้	ไม่มี
ค่าบริการและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	ร้อยละ 15 (สิบห้า)

แรงงาน วัสดุ และเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ อาจจัดหาโดยผู้รับจ้างช่วงหรือบุคคลอื่นในนามของผู้รับจ้าง แต่การประปาจะติดต่อและจ่ายเงินโดยตรงกับผู้รับจ้างเท่านั้น

11.4 งานลด

หากการเปลี่ยนแปลงงานทำให้ปริมาณงานลดลง การลดงานดังกล่าวจะต้องไม่เป็นเหตุแห่งการเรียกร้องค่าเสียหาย หรือการหากำไรจากงานที่ได้รับผลกระทบจากการลดงานนั้น

12. ความเสี่ยง

12.1 การดูแลรักษางาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่ในการดูแลรักษางานทั้งหลายรวมทั้งงานชั่วคราว นับตั้งแต่วันที่เริ่มต้นการดำเนินงานจนถึงวันที่งานแล้วเสร็จสมบูรณ์อย่างแท้จริง เว้นแต่เงื่อนไขสัญญาจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ในกรณีที่มีความเสียหายใด ๆ เกิดขึ้นกับงานหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของงาน หรือเกิดขึ้นกับงานชั่วคราวไม่ว่าจะเนื่องมาจากสาเหตุใดก็ตาม (ยกเว้นตามที่ระบุไว้ในข้อ 12.2 “ความเสี่ยงที่ได้รับการยกเว้น”) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมงานให้กลับตึงเดิม เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามข้อกำหนดของสัญญาและคำสั่งการของผู้ควบคุมงาน โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ในกรณีที่ความเสียหายเกิดขึ้นจากสาเหตุที่ได้รับการยกเว้นตามที่ระบุในข้อ 12.2 “ความเสี่ยงที่ได้รับการยกเว้น” และถ้าเป็นความประสงค์หรือคำสั่งของผู้ควบคุมงานที่ได้รับอนุมัติจากการประปาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้กลับตึงเดิมเช่นเดียวกันกับในกรณีข้างต้น โดยการประปาจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเอง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยผู้รับจ้างเอง ผู้รับจ้างช่วง ตัวแทนต่างๆ และคนงานของผู้รับจ้างในระหว่างการดำเนินงานใด ๆ เพื่อให้บรรลุหน้าที่ตามสัญญา

12.2 ความเสี่ยงที่ได้รับการยกเว้น

ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ซึ่งเกิดจากเหตุดังต่อไปนี้

- ก. ความเสี่ยงพิเศษ ซึ่งหมายถึงสงคราม การรุกราน การจลาจล หรือการยึดอำนาจในประเทศ
- ข. สาเหตุเนื่องจากการออกแบบ
- ค. สาเหตุเนื่องจากการกระทำของการประปาหรือตัวแทนของการประปา

13. การปรับค่างาน

13.1 การปรับราคา

การปรับราคางานตามสัญญาจะสามารถกระทำได้เมื่อมีการกำหนดเงื่อนไขไว้ใน “เงื่อนไขจำเพาะสัญญา”

14. หนังสือรับรองและการจ่ายเงิน

14.1 การจ่ายเงินให้ผู้รับจ้าง

การประปานครหลวงจะจ่ายเงินค่าจ้างให้ผู้รับจ้างเป็นรายเดือน ตามผลงานและค่างานแต่ละประเภทที่ผู้รับจ้างได้ทำจริง รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตามอัตราที่รัฐบาลไทยกำหนด หักด้วยจำนวนเงินอื่นๆ ที่การประปาพึงหักไว้ตามข้อกำหนดในสัญญา ทั้งนี้ ค่างานรายเดือนรวมทั้งหมดจะต้องไม่เกินค่าจ้างที่กำหนดไว้ในสัญญา เว้นแต่จะมีเงื่อนไขสัญญากำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการจ่ายเงินในข้อ 14.6 และไม่มีสิทธิที่จะยกเลิกหรือเรียกร้องค่าเสียหาย หากเห็นว่าค่างานที่ได้รับในแต่ละงวดนั้นไม่เพียงพอ

ในกรณีทำงานแต่ละรายการตามที่ได้กระทำจริงต้องเปลี่ยนแปลงไปจากสัญญา การประปาจะจ่ายเงินค่างานให้แก่ผู้รับจ้างตามราคาต่อหน่วยรองรับตามสัญญา การประปาจะจ่ายเงินค่างานให้ผู้รับจ้างบนฐานของงานที่ทำ และราคาต่อหน่วย

ผู้รับจ้างตกลงว่าจะเป็นผู้ชดใช้ค่าเสียหาย และปกป้องการประปาให้พ้นผิดจากการเรียกร้องทางกฎหมายของบุคคลที่เป็นคู่สัญญาของผู้รับจ้างเกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามสัญญานี้ เช่น ผู้รับจ้างช่วงกรรมการคนงาน ช่างผู้จำหน่ายเครื่องจักรกลและชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เครื่องมือ และสิ่งของที่จัดหาให้รวมทั้งบุคคลอื่นใด ซึ่งมีส่วนช่วยให้งานแล้วเสร็จตามสัญญา เมื่อการประปาแจ้งขอผู้รับจ้างจะต้องนำหลักฐานอันเป็นที่น่าพอใจมาแสดงต่อการประปาว่าผู้รับจ้างได้ปฏิบัติตามพันธหน้าที่ของผู้รับจ้างต่อบุคคลต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ข้างต้นเรียบร้อยแล้ว และการเรียกร้องทางกฎหมายดังกล่าวได้รับการชำระสะสางหรือถูกเพิกถอนแล้ว หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำได้ การประปาอาจจะไม่จ่ายเงินตามใบเบิก หรือระงับเงินที่จะต้องจ่ายให้กับการเรียกร้องดังกล่าวจากเงินค่างานจำนวนใด ๆ ที่การประปายังไม่ได้ชำระให้แก่ผู้รับจ้างจนกว่าผู้รับจ้างจะได้แสดงหลักฐานอันเป็นที่น่าพอใจว่าได้หลุดพ้นจากพันธะต่างๆ จนหมดสิ้นแล้ว การประปาจึงจะจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้างตามปกติ ทั้งนี้การดำเนินการดังกล่าวข้างต้นจะกระทำภายหลังจากที่การประปาได้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรแก่ผู้รับจ้างแล้ว แต่ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้นจะไม่มีผลบังคับให้การประปาต้องมีพันธะใด ๆ ต่อบุคคลของผู้รับจ้าง

อนึ่ง เงินใด ๆ ก็ตามที่มีการประปาจ่ายให้แก่คู่สัญญาของผู้รับจ้างจะถือว่าเป็นเงินที่การประปาจ่ายให้ผู้รับสัญญาตามสัญญา และการประปาจะไม่รับผิดชอบต่อผู้รับจ้างในการจ่ายเงินใด ๆ ที่กระทำไปโดยสุจริต

14.2 การหักและจ่ายเงินคืนเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด การประปาจะหักเงินจำนวนร้อยละ 10 (สิบ) ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานถูกหักไว้แล้วเป็นจำนวนเงินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 (ห้า) ของค่างานตามสัญญา ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยนำหนังสือคำประกันของธนาคารหรือหนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศมามอบให้ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

การประปาจะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือคำประกันของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่งโดยไม่มีดอกเบี้ยให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

14.3 เงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

เงินค่าจ้างงวดสุดท้าย หมายถึง การจ่ายเงินค่างานครั้งสุดท้ายให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญา การประปาจะจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้ายให้ผู้รับจ้างภายหลังจากที่ออกหนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์แล้ว

ในกรณีที่มีงานชำรุดเสียหายเกิดขึ้นหลังจากที่การประปาได้ออกหนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์และยังอยู่ในระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง การประปาสงวนสิทธิที่จะระงับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้ายทั้งหมดหรือบางส่วนไว้จนกว่าผู้รับจ้างจะได้ทำการแก้ไขความเสียหายดังกล่าวให้เป็นที่ยอมรับ ทั้งนี้จำนวนเงินที่แน่นอนจะพิจารณาโดยการประปานครหลวง

14.4 กำหนดเวลาการจ่ายเงินค่างาน

การประปานครหลวงจะจ่ายเงินค่างานให้ผู้รับจ้างภายใน 30 (สามสิบ) วัน หลังจากที่ได้รับเอกสารขอเบิกเงินที่ถูกต้องครบถ้วน พร้อมแบบแปลนตามที่ก่อสร้างจริงตามที่ระบุในข้อ 5.25 ซึ่งรับรองโดยผู้ควบคุมงาน

14.5 เงินค่าจ้างล่วงหน้า

เมื่อเริ่มงานตามสัญญาแล้ว ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวนเงินเท่ากับ ร้อยละ 15 (สิบห้า) ของค่างานตามสัญญา

เงินจำนวนดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเต็มตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องออกใบเสร็จรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ และผู้รับจ้างตกลงที่จะกระทำตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่าย และการใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าดังกล่าวนี้

14.5.1 ผู้รับจ้างจะใช้เงินค่าจ้างล่วงหน้าเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญาเท่านั้น หากผู้รับจ้างใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างล่วงหน้าในทางอื่น ผู้ว่าจ้างอาจจะเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้าง หรือบังคับแก่หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

14.5.2 เมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าเพื่อพิสูจน์ว่าได้เป็นไปตามข้อ 14.5.1 ภายในกำหนด 15 (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าวภายในกำหนด 15 (สิบห้า) วัน ผู้ว่าจ้างอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้าง หรือบังคับแก่หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

14.5.3 ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามข้อ 14.1 ผู้ว่าจ้างจะหักเงินค่าจ้างชดใช้เงินล่วงหน้า โดยจะหักร้อยละ 20 (ยี่สิบ) ของค่างานตั้งแต่งวดเดือนที่ 1 เป็นต้นไป ทั้งนี้จนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปแล้ว

14.5.4 เงินจำนวนใดๆ ก็ตามที่ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อชำระหนี้ หรือเพื่อชดใช้ความรับผิดชอบต่าง ๆ ตามสัญญา ผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก่อนที่จะหักชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

14.5.5 ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือเกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างจะได้รับหลังจากหักชดใช้ในกรณีอื่นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายคืนเงินจำนวนที่เหลือนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 7 (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

14.5.6 ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินที่จะจ่ายแต่ละครั้งที่จะใช้คืนเงินล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปเป็นจำนวนเท่าใดแล้ว หรือ ผู้รับจ้างนำหลักประกันมาวางเท่ากับมูลค่าของเงินที่ต้องหัก ผู้รับจ้างสามารถขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าแต่บางส่วนได้ และผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมดต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างไว้ครบจำนวนเงินล่วงหน้าตามข้อ 14.5.3

14.6 ขั้นตอนการจ่ายเงิน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งประมาณการค่าใช้จ่ายที่จะเบิกในแต่ละงวดเดือน รวมทั้งเอกสารหลักฐานต่าง ๆ พร้อมสำเนาจำนวน 10 (สิบ) ชุด ที่จะส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างให้การพิจารณาพิจารณาตรวจสอบก่อน ในกรณีที่มีข้อผิดพลาดหรือเอกสารไม่สมบูรณ์ การพิจารณาจะส่งคืนผู้รับจ้างเพื่อทำการแก้ไขให้ถูกต้องแล้วเสนอกลับมาใหม่ ใบขอเบิกเงินค่างานจะต้องจัดทำเป็นภาษาไทย

ในการขอเบิกเงินค่างานในแต่ละเดือน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งหนังสือรับรองซึ่งลงนามรับรองโดยผู้ดูแลงานของผู้รับจ้างและวิศวกร เพื่อยืนยันว่าได้ดำเนินงานไปตามข้อกำหนดและเงื่อนไขแห่งสัญญา นอกจากนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายงานความก้าวหน้าในแต่ละเดือน ซึ่งจัดทำโดยผู้ดูแลงานของผู้รับจ้างพร้อมรูปถ่ายหน้างานโดยใช้กล้องดิจิทัล และแบบแปลนตามที่ก่อสร้างจริง มาพร้อมกับการขอเบิกเงินค่างานในแต่ละเดือนด้วย

ในกรณีค้างงานตามสัญญาที่มีมูลค่าเกินกว่า 50,000,000 บาท (ห้าสิบล้านบาท) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งวัน
ตรวจรับงานครั้งสุดท้ายในสาธารณชนได้ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 3 (สาม) วัน

14.7 วิธีการจ่ายเงิน

วิธีการจ่ายเงินจะระบุไว้ในเอกสาร “เงื่อนไขเฉพาะของสัญญา” และ “ใบเสนอราคาและ
เอกสารแนบท้าย”



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔ (สิงหาคม ๒๕๖๔)
สำหรับเอกสารประกวดราคา ๑/๔ ส่วนที่ ๑/๒ หมวด ๒ เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา
สำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง (GCD ตุลาคม ๒๕๖๑)

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔ นี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมีข้อความใดในเอกสารประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขเพิ่มเติมฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

แก้ไขเอกสารประกวดราคา ๑/๔ ส่วนที่ ๑/๒ หมวด ๒ เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา

ข้อ ๑๔.๕ เงินค่าจ้างล่วงหน้า ให้แก้ไขข้อความดังต่อไปนี้

จากเดิม “เมื่อเริ่มงานตามสัญญาแล้ว ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของค่างานตามสัญญา...”

เป็น “เมื่อลงนามสัญญาแล้ว ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของค่างานตามสัญญา...”

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔ (สิงหาคม ๒๕๖๔)
ฝ่ายบริหารโครงการ
สิงหาคม ๒๕๖๔



การปราบปรามคอร์รัปชัน

เอกสารประกวดราคา

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 2/2

หมวด 3 เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา

หมวด 4 รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปา และงานที่เกี่ยวข้อง

สัญญา PIDME-905

จัดทำโดย :

การปราบปรามคอร์รัปชัน

SPC มีนาคม 2565

การประสานครหลวง

เอกสารประกวดราคา

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2	
หมวด 1	: คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ
หมวด 2	: เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา
ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 2/2	
หมวด 3	: เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา
หมวด 4	: รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม
ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2	: รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง
ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2	: รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา
ชุดที่ 3/4	: ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย
ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 1/3	: แบบแปลน
ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3	: แบบมาตรฐาน
ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3	: การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ
เอกสารเพิ่มเติม	: (ตามที่จัดทำ)

การประมาณครหลวง

เอกสารประกวดราคา

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 2/2

หมวด 3 : เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา

หมวด 4 : รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

หมวด 3

เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา

หมวด 3

เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
จพ. 5 ความรับผิดชอบทั่วไป	
จพ. 5.7 แผนงานก่อสร้างและการประเมินผล	
จพ. 5.7.2 (1) การประเมินผลงาน	3-1
จพ. 5.12 (1) ความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุ	3-1
จพ. 6 วัสดุเครื่องใช้และฝีมือแรงงาน	
จพ. 6.5 (1) การใช้เรือไทย	3-2
จพ. 6.6 กำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน	3-3
จพ. 9 กำหนดเริ่มงาน ความล่าช้า และการขยายเวลาการก่อสร้างแล้วเสร็จ	
จพ. 9.3 การขยายเวลาการก่อสร้าง	3-3
จพ. 9.6 อุปสรรคและความล่าช้า	3-3
จพ. 13 การปรับค่างาน	
จพ. 13.1 การปรับราคา	3-4
จพ. 14 หนังสือรับรองและการจ่ายเงิน	
จพ. 14.7 วิธีการจ่ายเงิน	3-11

หมวด 3

เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา

เงื่อนไขจำเพาะต่อไปนี้ เป็นเงื่อนไขเพิ่มเติมจากเงื่อนไขทั่วไปของสัญญานี้ หากมีข้อความใดขัดแย้งกัน ให้ถือข้อความในเงื่อนไขจำเพาะนี้เป็นหลัก เงื่อนไขจำเพาะนี้จะมีเลขข้อเดียวกันกับเลขข้อของเงื่อนไขทั่วไปที่เกี่ยวข้องโดยเพิ่มตัวอักษร “จพ.” นำหน้า

จพ.5 ความรับผิดชอบทั่วไป

จพ.5.7 แผนงานก่อสร้างและการประเมินผล

จพ.5.7.2(1) การประเมินผลงาน

การประสานครหลวงจะทำการประเมินผลงานของผู้รับจ้างทุกๆ สาม(3) เดือน ตามระเบียบการประสานครหลวง ว่าด้วย การจดทะเบียนและประเมินผลผู้รับจ้างงานก่อสร้างของการประสานครหลวง (ฉบับปัจจุบัน) ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง และเมื่องานทั้งหมดแล้วเสร็จ และจะประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรผู้รับจ้างตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงานอยู่ การพิจารณาจะดำเนินการตามข้อกำหนดและเงื่อนไขการเป็นผู้รับจ้างก่อสร้างของการประสานครหลวง

หากปรากฏว่าผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างจะถูกตัดเงินเดือนหรือตัดสิทธิการเข้าร่วมประกวดราคาตามระยะเวลาที่การประสานครหลวงกำหนด และ/หรือ ถูกปรับลดระดับขั้นการเป็นผู้รับจ้าง จนถึงถูกเพิกถอนออกจากทะเบียนผู้รับจ้างของการประสานครหลวง

หากปรากฏว่าบุคลากรผู้รับจ้างไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน บุคลากรผู้นั้นจะถูกห้ามปฏิบัติงานก่อสร้างของการประสานครหลวงตามระยะเวลาที่การประสานครหลวงกำหนด จนถึงขั้นถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนของการประสานครหลวงเป็นการถาวร

ทั้งนี้ผู้รับจ้างที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้ เมื่อได้ปฏิบัติงานจ้างกับการประสานครหลวง จะต้องได้รับการประเมินผลตามหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติฯ ในการประเมินผลการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามระเบียบการประสานครหลวง และตามที่การประสานครหลวงจะกำหนดขึ้นและสามารถ download เอกสารได้ที่ Internet หัวข้อ ทะเบียนผู้รับจ้าง

จพ.5.12(1) ความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุ

ในงานก่อสร้างวางท่อประปาที่มีงานขุดลึกเกิน 3.00 เมตร หรือ งานก่อสร้างที่มีค่าก่อสร้างเกิน 300 ล้านบาท ก่อนเริ่มงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดเกี่ยวกับ “ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างในโครงการก่อสร้างของรัฐ” เพื่อป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นตามมาตรฐานความปลอดภัยฯ ของกระทรวงแรงงานฯ และกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ได้เสนอไว้ในคราวยื่นของประกวดราคา ให้นายช่างโครงการ พิจารณานุมัติภายใน 30 วัน หลังจากเซ็นสัญญา

จพ. 6 วัสดุเครื่องใช้และฝีมือแรงงาน

จพ.6.5(1) การใช้เรือไทย

เมื่อการประปานครหลวงได้คัดเลือกผู้เสนอราคารายใด ให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้างตาม การประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้าง ดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถ ให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนดผู้เสนอราคาซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้อง ปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวีและระเบียบของกรมเจ้าท่าดังนี้

(1) แจ้งการส่งหรือนำเข้าของจากต่างประเทศ ตามแบบหนังสือแจ้งการส่งหรือนำเข้าซึ่งของ ที่กำหนดให้บรรทุกโดยเรือไทย (แบบ พว.-จ.1) ต่อกรมเจ้าท่า ก่อนนำของดังกล่าวบรรทุกลงเรือไทย พร้อม แนบสำเนาเอกสารตามประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง การปฏิบัติเกี่ยวกับการส่งหรือนำเข้ามาจาก ต่างประเทศซึ่งของที่กำหนดให้บรรทุกโดยเรือไทย (ฉบับที่ 3) ลงวันที่ 21 เมษายน 2551

(2) ให้ผู้แจ้งการส่งหรือนำเข้าตามข้อ (1) ข้างต้น แจ้งการมาถึงซึ่งของนั้นต่อกรมเจ้าท่า ภายในเจ็ดวันนับแต่วันที่ของนั้นมาถึงท่าเรือปลายทางในประเทศไทยตามแบบหนังสือแจ้งการมาถึงซึ่งของที่ กำหนดให้บรรทุกโดยเรือไทย (แบบ พว.-จ.2) พร้อมแนบสำเนาเอกสารตามประกาศกระทรวงคมนาคมฯ

(3) กรณีไม่อาจจัดให้ของบรรทุกโดยเรือไทยได้ ให้ยื่นแบบคำขอรับหนังสืออนุญาตให้บรรทุก ของที่ส่งหรือนำเข้ามาจากต่างประเทศโดยเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย (แบบ พว.-ค.2) ล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 10 วันก่อน วันที่ของนั้นจะบรรทุกลงเรือ พร้อมแนบเอกสารตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการในการอนุญาตให้บุคคลซึ่งส่งหรือนำของเข้ามาจากต่างประเทศบรรทุกของนั้นโดย เรืออื่นที่มีใช้เรือไทย ลงวันที่ 16 พฤษภาคม 2529 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ถ้าในกรณีไม่สามารถยื่นคำขอฯ ได้ ภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ให้ยื่นเอกสารแสดงความจำเป็นที่ไม่สามารถยื่นคำขอภายในกำหนดเวลาดังกล่าว มาด้วย ทั้งนี้ต้องมีระยะเวลาเพียงพอที่จะสอบถามเรือไทยได้ทัน

(4) เมื่อของที่ได้รับอนุญาตให้บรรทุกโดยเรืออื่นที่มีใช้เรือไทยมาถึงประเทศไทยแล้ว ให้ผู้ ได้รับอนุญาตแจ้งการมาถึงของของดังกล่าวตามแบบหนังสือแจ้งการมาถึงของของที่ได้รับอนุญาตให้บรรทุกโดย เรืออื่นที่มีใช้เรือไทย (แบบ พว.-จ.3) ก่อนนำของขึ้นจากเรือ พร้อมแนบเอกสารตามระเบียบข้างต้น และแจ้ง การมาถึงซึ่งของนั้น ตามแบบ พว.-จ.2 ภายในเจ็ดวันนับแต่วันที่ของนั้นมาถึงท่าเรือปลายทางในประเทศไทย

(5) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติโดยเคร่งครัดในการแจ้งแบบฟอร์มดังกล่าว ต่อกรมการขนส่งทางน้ำฯ (สพว.) (กรมเจ้าท่า) คือ กรณีใช้เรือไทยจะต้องแจ้งแบบ พว.-จ.1แบบ พว.-จ.2 และกรณีใช้เรืออื่นที่มีใช้เรือไทย จะต้องแจ้งแบบ พว.-จ.1 และเมื่อได้รับอนุญาตให้ใช้เรืออื่นที่มีใช้เรือไทยจะต้องมีหนังสืออนุญาตพร้อมทั้ง จะต้องแจ้งแบบ พว.-จ.3 และแบบ พว.-จ.2 ด้วย การประปานครหลวงจะถือว่า แบบ พว.-จ.1 แบบ พว.-จ.2 หนังสืออนุญาตฯ และแบบ พว.-จ.3 เป็นเอกสารสำคัญเพื่อใช้ประกอบการจ่ายเงินตามสัญญาด้วย ถ้าหากไม่ มีแสดงถึงว่าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการพาณิชย์นาวี พ.ศ.2521 และเป็นการไม่ปฏิบัติ ตามสัญญาแล้วแต่กรณี ซึ่งถ้าหากการประปานครหลวงตรวจสอบแล้วไม่มีเอกสารดังกล่าวข้างต้น การประปา นครหลวงจะแจ้งไปยังกรมการขนส่งทางน้ำฯ (สพว.) (กรมเจ้าท่า) เพื่อที่จะได้ดำเนินการตามกฎหมายต่อไป

(6) หากผู้รับจ้างฝ่าฝืนไม่แจ้งแบบ พว.-จ.1 และแบบ พว.-จ.2 หรือไม่ส่งของตามที่กำหนด โดยเรือไทยหรือเรือที่ได้รับสิทธิและประโยชน์เช่นเดียวกับเรือไทย และไม่ได้รับอนุญาตให้ส่งของโดยเรืออื่น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการพาณิชย์นาวี พ.ศ.2521

จพ.6.6 กำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวง เรื่องกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2563 และหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ)0405.2/ว78 ลงวันที่ 31 มกราคม 2565 เรื่องอนุมัติยกเว้นและกำหนดแนวทางการปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2563

ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา โดยพิจารณาการใช้เหล็กในงานก่อสร้างก่อน และผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา

จพ. 9 กำหนดเริ่มงาน ความล่าช้า และการขยายเวลาการก่อสร้างแล้วเสร็จ

จพ. 9.3 การขยายเวลาการก่อสร้าง

การประปานครหลวงจะไม่พิจารณาขยายระยะเวลาการก่อสร้างสำหรับอุปสรรคและความล่าช้าเนื่องจากปัญหาการจราจร ซึ่งตำรวจจราจรหรือหน่วยงานเจ้าของพื้นที่สั่งการให้เปลี่ยนแปลงช่วงระยะเวลาการทำงานในแต่ละวันหรือแต่ละคืน ตลอดจนระยะเวลาในการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ เว้นแต่การประสานงานเพื่อให้ได้รับอนุญาตเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้าง

จพ. 9.6 อุปสรรคและความล่าช้า

อุปสรรคและความล่าช้าทั้งหลาย รวมความถึงระยะเวลาการทำงานในแต่ละวันหรือแต่ละคืนที่ต้องลดลงเนื่องจากปัญหาการจราจร ซึ่งตำรวจจราจรหรือหน่วยงานเจ้าของพื้นที่อาจสั่งการให้เปลี่ยนแปลงช่วงระยะเวลาการทำงาน ตลอดจนระยะเวลาในการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ เว้นแต่การประสานงานเพื่อให้ได้รับอนุญาตเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้าง

จพ. 13 การปรับค่างาน

จพ. 13.1 การปรับราคา

สัญญานี้เป็นสัญญาแบบปรับราคาได้

สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดซองประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่นให้ใช้วันเปิดซองราคาแทน

การขอเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้นี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเรียกร้องภายในกำหนด 90 วัน นับถัดจากวันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจากผู้ว่าจ้างได้อีกต่อไป และในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ให้ผู้ว่าจ้างที่เป็นคู่สัญญาเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็ว หรือให้หักค่างานของงวดต่อไป หรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาแล้วแต่กรณี

การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ในการคำนวณปรับราคาสัญญาให้ใช้สูตรที่คณะรัฐมนตรีมีมติอนุมัติ ตามที่แจ้งในหนังสือของสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีที่ นร 0203/ว 109 ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2532

ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

$$P = (Po) \times (K)$$

กำหนดให้

P = ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง

Po = ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี

K = ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย 4% เมื่อต้องเพิ่มค่างานหรือบวกเพิ่ม 4% เมื่อต้องเรียกค่างานคืน

หมายเหตุ

1. งานชั่วคราว เช่น งานกันดิน (Sheet Pile) งานค้ำยัน งานซ่อมผิวจราจรชั่วคราว งานก่อสร้างวางท่อชั่วคราว งานทดสอบแรงดันน้ำและงานค่าเชื้อโรค และอื่นๆ ไม่สามารถนำมาพิจารณาปรับราคาได้
2. ราคาต่อหน่วยสำหรับงานก่อสร้างวางท่อ ที่รวมค่างานชั่วคราวอยู่ด้วย ที่จะนำมาพิจารณาปรับราคาให้คำนวณดังนี้
 - 2.1 สำหรับท่อประธาน (ท่อขนาด Ø 500 มม. - Ø 1,800 มม.)
 - 2.1.1 กรณีการประปาจัดหาท่อและอุปกรณ์ให้จะใช้ 80% ของราคาต่อหน่วยสำหรับค่าจ้างวางท่อมาพิจารณาปรับราคา
 - 2.1.2 กรณีผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและอุปกรณ์ จะใช้ 90% ของราคาต่อหน่วย สำหรับค่าจ้างวางท่อมาพิจารณาปรับราคา
 - 2.2 สำหรับท่อจ่ายน้ำ (ท่อขนาด Ø 100 มม. - Ø 400 มม.)
 - 2.2.1 กรณีการประปาจัดหาท่อและอุปกรณ์ให้ จะใช้ 90% ของราคาต่อหน่วยสำหรับค่าจ้างวางท่อมาพิจารณาปรับราคา

2.2.2 กรณีผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและอุปกรณ์ จะใช้ 95% ของราคาต่อหน่วยสำหรับ
ค่าจ้างวางท่อมาพิจารณาปรับราคา

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแยกตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

งานอาคาร หมายถึง ตั๋วอาคาร เช่นที่ทำการ โรงเรียน โรงพยาบาล หอพัก ที่พักอาศัย หอประชุม
อิมเมเนียม ยิมเนเซียม สระว่ายน้ำ โรงอาหาร คลังพัสดุ โรงงาน รั้ว เป็นต้น และให้หมายความรวมถึง

- 1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายใน
บริเวณ
- 1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ
- 1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดตั้งฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อ
ก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ
- 1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก
- 1.5 ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับอาคาร เฉพาะส่วนที่ติดกับอาคาร โดยต้องสร้างหรือ
ประกอบพร้อมกับการก่อสร้างอาคาร แต่ไม่รวมถึงเครื่องจักรหรือเครื่องมือกลที่นำมาประกอบหรือติดตั้ง เช่น
ลิฟท์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ฯลฯ
- 1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินตัก ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 3 เมตร

ใช้สูตร $K = 0.25 + 0.15 It/Io + 0.10 Ct/Co + 0.40 Mt/Mo + 0.10 St/So$

หมวดที่ 2 งานดิน

2.1 งานดิน หมายถึง การขุดดิน การตักดิน การบดอัดดิน การขุดเปิดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัด
ดิน การขุด-ถมบดอัดแน่นเชื่อม คลอง คันคลอง คันกันน้ำ คันทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลปฏิบัติงาน

สำหรับการถมดินให้หมายความถึง การถมดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นที่มีการควบคุมคุณสมบัติของ
วัสดุนั้น ๆ และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลเพื่อให้ได้มาตรฐาน
ตามที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนนหรือเชื่อมชลประทาน

ทั้งนี้ให้รวมถึงงานประเภท EMBANKMENT, EXCAVATION, SUBBASE, SELECTED
MATERIAL, UNTREATED BASE และ SHOULDER

ใช้สูตร $K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.40 Et/Eo + 0.20 Ft/Fo$

2.2 งานหินเรียง หมายถึง งานหินขนาดใหญ่นำมาเรียงกันเป็นชั้นให้เป็นระเบียบจนได้ความ
หนาที่ต้องการ โดยในช่องว่างระหว่างหินใหญ่จะแซมด้วยหินย่อยหรือกรวดขนาดต่างๆ และทรายให้เต็ม
ช่องว่าง มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุและมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกล หรือแรงคน
และให้หมายความรวมถึงงานหินทิ้ง งานหินเรียงยาแนว หรืองานหินใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อการ
ป้องกันการกัดเซาะพังทลายของลาดตลิ่งและท้องลำน้ำ

ใช้สูตร $K = 0.40 + 0.20 It/Io + 0.20 Mt/Mo + 0.20 Ft/Fo$

2.3 งานเจาะระเบิดหิน หมายถึง งานเจาะระเบิดหินทั่วไป ระยะทางขนย้ายไป-กลับ ประมาณไม่เกิน 2 กิโลเมตร ยกเว้นงานเจาะระเบิดอุโมงค์ซึ่งต้องใช้เทคนิคขั้นสูง

ใช้สูตร
$$K = 0.45 + 0.15 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo$$

หมวดที่ 3 งานทาง

3.1 งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

ใช้สูตร
$$K = 0.30 + 0.40 At/Ao + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo$$

3.2 งานผิวทาง SURFACE TREATMENT SLURRY SEAL

ใช้สูตร
$$K = 0.30 + 0.10 Mt/Mo + 0.30 At/Ao + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo$$

3.3 งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

ใช้สูตร
$$K = 0.30 + 0.10 Mt/Mo + 0.40 At/Ao + 0.10 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo$$

3.4 งานผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก หมายถึง ผิวถนนคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริม ซึ่งประกอบด้วยตะแกรงเหล็กเส้นหรือตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติด (WELDED STEEL WIRE FABRIC) เหล็กเดือย (DOWEL BAR) เหล็กยึด (DEFORMED TIE BAR) และรอยต่อต่างๆ (JOINT) ทั้งนี้ให้หมายความรวมถึง แผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณคอสสะพาน (R.C. BRIDGE APPROACH) ด้วย

ใช้สูตร
$$K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.35 Ct/Co + 0.10 Mt/Mo + 0.15 St/So$$

3.5 งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กและงานบ่อพัก หมายถึง ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับงานระบายน้ำ (PRECAST REINFORCED CONCRETE DRAINAGE PIPE) งานวางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก งานดาดคอนกรีตเสริมเหล็กวางระบายน้ำและบริเวณลาดคอสสะพาน รวมทั้งงานบ่อพักคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตเสริมเหล็กอื่นที่มีรูปแบบและลักษณะงานคล้ายคลึงกัน เช่น งานบ่อพัก (MANHOLE) ท่อร้อยสายโทรศัพท์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า เป็นต้น

ใช้สูตร
$$K = 0.35 + 0.20 It/Io + 0.15 Ct/Co + 0.15 Mt/Mo + 0.15 St/So$$

3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเชื่อมกันตลิ่ง หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) หอถังน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เชื่อมกันตลิ่งคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าเทียบเรือคอนกรีตเสริมเหล็กและสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ใช้สูตร
$$K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.15 Ct/Co + 0.20 Mt/Mo + 0.25 St/So$$

3.7 งานโครงสร้างเหล็ก หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรืองานโครงสร้างเหล็กอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ใช้สูตร
$$K = 0.25 + 0.10 It/Io + 0.05 Ct/Co + 0.20 Mt/Mo + 0.40 St/So$$

หมวดที่ 4 งานชลประทาน

4.1 งานอาคารชลประทานไม่รวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่างๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อระบายน้ำ น้ำตก รางเท สะพานน้ำ ท่อลอด ไซฟอน และอาคารชลประทานชนิดอื่นๆ ที่ไม่มีบานระบายเหล็ก แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝ่าย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

ใช้สูตร
$$K = 0.40 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Ct/Co} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ St/So}$$

4.2 งานอาคารชลประทานรวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่างๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อส่งน้ำเข้านา ท่อระบายน้ำ ประตูระบายน้ำ อาคารอัดน้ำ ท่อลอดและอาคารชลประทานชนิดอื่นๆ ที่มีบานระบายน้ำแต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝ่ายทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

ใช้สูตร
$$K = 0.35 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Ct/Co} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.25 \text{ St/So}$$

4.3 งานบานระบาย TRASHRACK และ STEEL LINER หมายถึง บานระบายเหล็ก เครื่องก้านและโครงยก รวมทั้ง BULK HEAD GATE และงานท่อเหล็ก

ใช้สูตร
$$K = 0.35 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.45 \text{ Gt/Go}$$

4.4 งานเหล็กเสริมคอนกรีต และ ANCHOR BAR หมายถึง เหล็กเส้นที่ใช้เสริมในงานคอนกรีตและเหล็ก ANCHOR BAR ของงานฝ่าย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานเหล็กดังกล่าวเท่านั้น

ใช้สูตร
$$K = 0.25 + 0.15 \text{ It/Io} + 0.60 \text{ St/So}$$

4.5 งานคอนกรีตไม่รวมเหล็กและคอนกรีตตาดคลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณต่างหากของงานฝ่าย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

ใช้สูตร
$$K = 0.40 + 0.15 \text{ It/Io} + 0.25 \text{ Ct/Co} + 0.20 \text{ Mt/Mo}$$

4.6 งานเจาะ หมายถึง การเจาะพร้อมทั้งฝังท่อกรุขนาดรูในไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร ในชั้นดิน หินผุหรือหินที่แตกหัก เพื่ออัดฉีดน้ำปูน และให้รวมถึงงานซ่อมแซมฐานรากอาคารชลประทาน ถนนและอาคารต่างๆ โดยการอัดฉีดน้ำปูน

ใช้สูตร
$$K = 0.40 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Et/Eo} + 0.10 \text{ Ft/Fo}$$

4.7 งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวดกับเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร	$K = 0.50 + 0.25 It/lo + 0.25 Mt/Mo$
	5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์
ใช้สูตร	$K = 0.40 + 0.10 It/lo + 0.10 Mt/Mo + 0.40 ACt/ACo$
	5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVC และหรืออุปกรณ์
ใช้สูตร	$K = 0.40 + 0.10 It/lo + 0.10 Mt/Mo + 0.40 PVct/PVCo$
	5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE
	5.2.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้
ใช้สูตร	$K = 0.40 + 0.10 It/lo + 0.15 Mt/Mo + 0.20 Et/Eo + 0.15 Ft/Fo$
	5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและหรืออุปกรณ์และให้รวมถึงงาน TRANSMISSION CONDUIT
ใช้สูตร	$K = 0.40 + 0.10 It/lo + 0.10 Mt/Mo + 0.10 Et/Eo + 0.30 GIpt/GIPo$
	5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE และหรืออุปกรณ์
ใช้สูตร	$K = 0.50 + 0.10 It/lo + 0.10 Mt/Mo + 0.30 PET/PEo$
	5.3 งานปรับปรุงระบบอุโมงค์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING
ใช้สูตร	$K = 0.40 + 0.10 It/lo + 0.15 Et/Eo + 0.35 GIpt/GIPo$
	5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต
ใช้สูตร	$K = 0.30 + 0.10 It/lo + 0.20 Ct/Co + 0.05 Mt/Mo + 0.05 St/So + 0.30 PVct/PVCo$
	5.5 งานวางท่อ PVC กลบทราย
ใช้สูตร	$K = 0.25 + 0.05 It/lo + 0.05 Mt/Mo + 0.65 PVct/PVCo$
	5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี
ใช้สูตร	$K = 0.25 + 0.25 It/lo + 0.50 GIpt/GIPo$

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์

K	=	ESCALATION FACTOR
It	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
lo	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Ct	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Co	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Mt	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Mo	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
St	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
So	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Gt	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Go	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
At	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Ao	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Et	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Eo	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Ft	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Fo	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
ACt	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
ACo	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
PVct	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PVCo	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
GIpt	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอบสังกะสี ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
GIPo	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอบสังกะสี ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
PET	=	ดัชนีราคาท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PEo	=	ดัชนีราคาท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา

วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้นๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ
2. การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่มียางก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกค่างานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้
3. การคำนวณหาค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกขั้นตอนโดยไม่มี การปัดเศษ และกำหนดให้ทำเลขสัมพันธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขสัมพันธ์นั้น
4. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคางานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับผู้ว่าจ้างเมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานก่อสร้างนั้นๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K ในเดือนเปิดของราคา

มากกว่า 4% ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน 4% มาคำนวณปรับเพิ่มหรือลดค่างานแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด 4% แรกให้)

5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญา โดยเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างานให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริง แล้วแต่ค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า

6. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ซึ่งนำมาคำนวณค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้นๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว เมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงานงบประมาณ

จพ.14 หนังสือรับรองและการจ่ายเงิน

จพ.14.7 วิธีการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญา การชำระเงินหลวงจะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างในลักษณะตัวแลกเงิน (Drafts) หรือเช็คของธนาคารในกรุงเทพมหานคร หรือโดยการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้างเป็นสกุลเงินบาท ตามที่ระบุในสัญญา

ทั้งนี้ผู้รับจ้างตกลงเป็นผู้รับภาระเงินค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอนที่ธนาคารเรียกเก็บและยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ รวมทั้งยินดีดำเนินการและให้ข้อมูลกับการชำระเงินหลวงและธนาคารผู้ให้บริการตามขั้นตอนการจ่ายเงิน ค่าสินค้า/บริการ โดยวิธีการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคาร ของการชำระเงินหลวงทุกประการ

ตามระเบียบของกระทรวงการคลัง ผู้ขายหรือผู้รับจ้างจะต้องจ่ายค่าภาษีต่างๆทั้งหมด การชำระเงินหลวงจะจ่ายเฉพาะภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) ให้แก่ผู้รับจ้าง

หมวด 4

รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

หมวด 4

รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทที่ พ.2 การควบคุมงาน	
พ.2.5 ก. การกำหนดมาตรการ วิธีการ และเงื่อนไขการใช้ผิวจราจรระหว่างการซ่อมสร้างสาธารณูปโภค สาธารณูปการที่มีผลกระทบต่อจราจรในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และเขตเทศบาลเมืองปริมณฑล	4-1
พ.2.16 กำหนดเวลาก่อสร้างสำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ	4-4
พ.2.17 การตรวจสอบสภาพภายในท่อโดยใช้กล้อง CCTV (Closed-Circuit Television)	4-4
บทที่ พ.9 งานก่อสร้างวางท่อประปาโดยไม่ต้องขุดร่องดิน	
พ.9.3.2ก. ระบบควบคุมการทำงานในระยะไกล และระบบควบคุมแนว	4-5
พ.9.3.3 ท่อตัน	4-5
(3) ท่อปลอกคอนกรีต ร้อยใส่ท่อประปาเหล็กเหนียว	4-5
(4) ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มี Lining เป็นท่อประปาเหล็กเหนียว	4-6
พ.9.3.4 บ่อตันและบ่อรับ	4-6
พ.9.3.9 เอกสารที่ยื่นเสนอ	4-7
พ.9.3.10 การประกันคุณภาพ	4-7
พ.9.5 การเจาะสำรวจดินสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาใหม่โดยวิธีไม่ขุดเปิดร่องดิน	4-8
บทที่ พ.10 การวางท่อ การทดสอบท่อ และการล้างท่อฆ่าเชื้อโรค	
พ.10.2.2 ก. การเชื่อมในสนาม	4-11
พ.10.7.4 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการทำความสะอาด และฆ่าเชื้อโรคภายในท่อน้ำประปา	4-11
พ.10.9 รายละเอียดเครื่องวัดปริมาตรน้ำแบบใช้คลื่น Ultrasonic พร้อมติดตั้ง	4-11
บทที่ พ.13 การซ่อมแซมถนน ทางเท้า เกาะกลางถนน สนามหญ้า และต้นไม้	
พ.13.3.3 การซ่อมผิวจราจร และสาธารณูปโภคที่อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมทางหลวง	4-15
พ.13.3.4 การจัดซ่อมถนนคอนกรีตของเอกชน สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ	4-15
พ.13.3.5 การจัดซ่อมถนนคอนกรีตแบบ Full-Depth Repair	4-15
พ.13.4.1 การก่อสร้างชั้นพื้นฐานและชั้นรองพื้นฐานของไหล่ทางสำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ	4-16
พ.13.7.1 การกลบหลังท่อสำหรับงานก่อสร้างผิวจราจรชั่วคราวในงานวางท่อจ่ายน้ำ	4-16

หมวด 4

รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติมนี้ เป็นข้อกำหนดเพิ่มเติมจากรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้างของสัญญาฯ เลขที่บทในข้อกำหนดเพิ่มเติมนี้ จะเป็นเลขเดียวกันกับเลขที่บทในรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้องโดยเพิ่มเติมตัวอักษร “ พ ” นำหน้า

ในทุกๆ กรณี การก่อสร้างจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดในรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้างของสัญญาฯ และรายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

บทที่ พ. 2

การควบคุมงาน

พ.2.5 ก. การกำหนดมาตรการ วิธีการ และเงื่อนไขการใช้ผิวจราจรระหว่างการซ่อมสร้างสาธารณูปโภคสาธารณูปการที่มีผลกระทบต่อจราจรในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและเขตเทศบาลเมืองปริมณฑล

นอกจากนายช่างโครงการจะกำหนดเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบต่อไปนี้อย่างเคร่งครัด

1. ผู้รับจ้างจะต้องปักหมุดหลักหรือดำเนินการด้วยวิธีอื่นใด เพื่อแสดงตำแหน่งของงานจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดที่จะต้องสิ้นสุดที่จะทำการก่อสร้าง พร้อมจัดทำป้ายประกาศต่างๆ ให้ชัดเจน มีข้อความประกาศและมีจำนวนตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานกำหนด ติดตั้งไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องดูแลรักษาไม่ให้เกิดการเสียหายหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงของข้อความที่ประกาศตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนปฏิบัติงาน ขั้นตอน ขนาดพื้นที่ที่จะใช้งาน ระยะเวลาการทำงานโดยเฉพาะในส่วนของบริษัทที่มีผลกระทบต่อจราจรโดยละเอียดเสนอผู้ว่าจ้างให้ได้รับความเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 15 วัน และผู้ว่าจ้างต้องส่งสำเนาให้เจ้าของพื้นที่ที่อนุญาต, กองบัญชาการตำรวจนครบาลและ/หรือสถานีตำรวจท้องที่เพื่อการประสานงานวางแผนแก้ไขปัญหาจราจร

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการตามแผนปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างกระทำการล่าช้า อาจทำให้มีผลกระทบต่อจราจรมาก ผู้ว่าจ้างจะเข้าดำเนินการแทน โดยผู้รับจ้างจะต้องออกเงินค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด หรือผู้ว่าจ้างอาจบอกเลิกสัญญาจ้างเสียก็ได้ พร้อมทั้งมีสิทธิ์เรียกค่าเสียหายอื่นๆ ด้วย

3. ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการจราจรระหว่างการก่อสร้างตลอดเวลา และจะต้องติดตั้งเครื่องหมายจราจร สัญญาณป้องกันอันตรายต่างๆ ให้ถูกต้องตามกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับของทางราชการตลอดจนคำสั่งของเจ้าพนักงานจราจรทุกประการโดยเคร่งครัด

รายละเอียดการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติได้กำหนดไว้ใน "ระเบียบว่าด้วยการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณสำหรับการจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ"

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ดำเนินการตามความในวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะชะลอการจ่ายเงินค่างานตามสัญญาไว้ก่อนได้จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการให้เป็นที่เรียบร้อย รวมทั้งผู้ว่าจ้างอาจจะเข้าดำเนินการแทนโดย ผู้รับจ้างจะต้องออกเงินค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด หรือผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์เรียกค่าเสียหายอื่นๆ ด้วย

การละเลยหรือดเว้นสิ่งที่ผู้รับจ้างพึงกระทำเพื่อป้องกันอุบัติเหตุหรืออันตรายและความเสียหายในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่ออุบัติเหตุหรืออันตราย และความเสียหายต่างๆ อันเกิดแก่ทรัพย์สินหรือบุคคล เพราะการละเลยหรือดเว้นการกระทำดังกล่าว ทั้งนี้ไม่ว่าอุบัติเหตุหรืออันตรายนั้น จะเกิดขึ้นแก่ฝ่ายผู้รับจ้าง ผู้ว่าจ้าง หรือบุคคลภายนอกก็ตาม

4. ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ด้วยประสิทธิภาพ และความชำนาญและในระหว่างการทำงานที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทน ซึ่งเป็นวิศวกร ซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานดังกล่าวจะต้องเป็นผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง คำสั่ง หรือคำแนะนำต่างๆ ที่ได้แจ้งแก่ ผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้น ให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้รับแจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้ควบคุมงานนั้นจะต้องทำเป็นหนังสือ และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้ควบคุมงานใหม่จะทำได้ หากไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้น โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยังผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวโดยพลัน โดยไม่อ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุสัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

5. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่อการชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับสิ่งสาธารณูปโภคที่มีผลกระทบกับปัญหาการจราจรทั้งปวง รวมทั้งทรัพย์สินอื่นทั้งที่เป็นของราชการและของเอกชนอันเกิดจากการกระทำของผู้รับจ้าง ไม่ว่าจะโดยจงใจหรือโดยประมาทเลินเล่อก็ตาม

ในกรณีที่เกิดการชำรุดเสียหายขึ้นแก่สิ่งดังกล่าวในวรรคก่อน ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้เงินหรือต้องทำการบูรณะซ่อมแซมทันทีหรือทำขึ้นใหม่ให้กลับคืนสภาพดีตามเดิมโดยเร็ว หากผู้รับจ้างเพิกเฉยหรือบิดพลิ้ว ไม่ดำเนินการ หรือผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างกระทำการล่าช้า ผู้ว่าจ้างจะเข้าดำเนินการดังกล่าวแทนโดยผู้รับจ้างจะต้องออกเงินค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด หรือผู้ว่าจ้างอาจบอกเลิกสัญญาจ้างเสียก็ได้พร้อมทั้งมีสิทธิ์เรียกค่าเสียหายอื่นๆ ด้วย

6. สิ่งสาธารณูปโภคต่างๆ ที่กีดขวางการก่อสร้าง หรือจะทำการติดตั้งใหม่ และมีความจำเป็นต้องขอปิดการจราจรชั่วคราว ให้ผู้รับจ้างรีบแจ้งผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการอย่างน้อย 5 วัน เพื่อให้ผู้ว่าจ้างจะได้พิจารณาความเหมาะสมของช่วงเวลา ระยะเวลาที่จะทำการปิดการจราจร และประสานงานขอความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้ทราบทางสื่อต่างๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้การจราจรบริเวณดังกล่าว

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควรให้มีการปิดการจราจรชั่วคราว เพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็วและมีผลกระทบต่อจราจรน้อยที่สุด และได้แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วันแล้วผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือเร่งรัดปฏิบัติงานตามแผนงานที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดเป็นการเฉพาะคราวด้วย

7. ผู้รับจ้างให้สัญญาว่า โรงงานชั่วคราวหรืออุปกรณ์การก่อสร้างหรือการจอดรถยนต์เครื่องจักร ผู้รับจ้างจะไม่ทำให้เกิดขวางการสัญจรของประชาชนและยานพาหนะที่ผ่านไปมา และเมื่อเลิกงานแล้วผู้รับจ้างจะต้องเก็บเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องทุ่นแรง ยานพาหนะ อุปกรณ์การก่อสร้างไว้ภายในบริเวณที่กำหนดเท่านั้น

8. สำหรับวัสดุก่อสร้างบางอย่างที่จำเป็นต้องใช้ เช่น หินทราย ที่จำเป็นต้องกองบนทางเท้า ผู้รับจ้างต้องจัดทำคอกใส่โดยไม่กีดขวางการสัญจรไปมา ทั้งนี้ต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ก่อนและผู้รับจ้างต้องหาทางป้องกันมิให้ดิน ทราย หิน หรือวัสดุก่อสร้างอื่นๆ ตกลงในผิวการจราจรและหรือท่อระบายน้ำเป็นอันขาด และถ้ามีกรณีเช่นนี้เกิดขึ้นไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ผู้รับจ้างต้องรีบจัดการนำวัสดุดังกล่าวขึ้นจากผิวการจราจรและท่อระบายน้ำให้หมดสิ้นโดยไม่ชักช้า

9. การขุดดินซึ่งอาจทำให้ถนนหรือทางเท้าชำรุดนั้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำกำแพงกันดินชั่วคราว โดยการตอก Sheet pile พร้อมค้ำยันให้แน่นหนาไม่ให้เกิดความเสียหายต่องานก่อสร้างและสิ่งอื่น ๆ เพื่อป้องกันการทรุด และดินที่ขุดขึ้นมาต้องไม่กองรูกกล้าผิวจราจร และต้องขนย้ายภายใน 24 ชั่วโมง ในกรณีที่ไม่มีสถานที่กองให้ผู้รับจ้างบริหารจัดการขนย้ายไปที่อื่น ทั้งนี้ โดยจะต้องดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยก่อนเวลา 05.00 น. ด้วย และการขุดร่องดินบริเวณผิวการจราจร ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงาน ขั้นตอนรายละเอียด การทำงานเสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อน และต้องขุดเป็นระยะทางยาวพอสมควรให้สัมพันธ์กับการดำเนินการขั้นต่อไป ห้ามมิให้ผู้รับจ้างขุดร่องดินยาวเกินความจำเป็นและการขุดผ่านทางแยกหรือทางเข้าบ้าน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแผ่นเหล็กหรือวัสดุอื่นใดปูร่องที่ขุดให้หวดยานสามารถผ่านได้หากผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาแผ่นเหล็กหรือวัสดุใดๆได้ภายใน 6 ชั่วโมง นับแต่เริ่มขุด และไม่มี การปฏิบัติต่อเนื่องกัน ผู้รับจ้างต้องบริหารจัดการกลบร่องดินเสียก่อน

10. การซ่อมแซมบुरुณะ เศษวัสดุที่รื้อถอนออก ห้ามมิให้ผู้รับจ้างกองไว้เป็นการกีดขวางการสัญจร ผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายไปให้พ้นบริเวณก่อสร้างทันที ทั้งนี้โดยจะต้องดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยก่อนเวลา 05.00 น. ด้วย

11. งานก่อสร้างหรือซ่อมในส่วนที่เป็นคอนกรีตหรือคอนกรีตเสริมเหล็กที่ต้องทำงานในพื้นที่ผิวจราจรในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น ผู้รับจ้างต้องใช้คอนกรีตผสมเสร็จประเภทคอนกรีตแข็งตัวเร็ว ตามที่ผู้ว่าจ้างได้กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบในการใช้ทำการซ่อมถนนและบ่อพัก เฉพาะที่ต้องหล่อในผิวจราจร

12. ก่อนหรือในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง เจ้าหน้าที่ควบคุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างชี้แจงรายละเอียดของมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน หรือการจัดระบบการจราจร ขณะทำการก่อสร้างบนผิวการจราจร ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดของงานก่อสร้าง เจ้าหน้าที่ควบคุมงานมีสิทธิไม่อนุญาตให้ทำงานหรือสั่งระงับการทำงานได้ทันทีในกรณีที่ปรากฏว่ามาตรการดังกล่าวนั้นไม่น่าไว้วางใจหรือไม่เหมาะสม

พ.2.16 กำหนดเวลาก่อสร้าง สำหรับงานท่อจ่ายน้ำ

โดยทั่วไปงานก่อสร้างให้ทำในเวลากลางวัน แต่ในกรณีเงื่อนไขการตอบอนุญาตของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ กำหนดให้ทำในเวลากลางคืน และ/หรือ ตามสภาพจริงในสนามไม่สามารถทำได้ในเวลากลางวัน อาทิเช่น บริเวณย่านธุรกิจการค้า บริเวณที่มีการจราจรคับคั่ง หรือ บริเวณอื่นๆที่สถานที่ก่อสร้างไม่เอื้ออำนวย ในกรณีดังกล่าว นายช่างโครงการมีสิทธิที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้างจัดทำแผนงานเฉพาะบริเวณที่จะต้องก่อสร้างในเวลากลางคืน หรือ กลางคืนในวันหยุด การเปลี่ยนแปลงเวลา ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและเสนอแผนงานให้นายช่างโครงการเห็นชอบ ก่อนลงมือก่อสร้าง การเปลี่ยนแปลงเวลาดังกล่าวผู้รับจ้างไม่มีสิทธิจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขยายระยะเวลา ก่อสร้างในสัญญาได้

พ.2.17 การตรวจสอบสภาพภายในท่อโดยใช้กล้อง CCTV (Closed-Circuit Television)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา แรงงาน วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องใช้ต่างๆเพื่อใช้ในการตรวจสอบและ บันทึกภาพสภาพภายในท่อประธานและท่อแยกต่างๆที่ออกจากท่อประธานยกเว้นท่อแยกเพื่อระบายน้ำ โดยใช้ กล้อง CCTV (Closed-Circuit Television) ตลอดแนวท่อที่วาง

ก่อนทำการทดสอบความดันน้ำในเส้นท่อ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพภายในท่อ ข้อต่อท่อ และความ สะอาดภายในท่อโดยใช้กล้อง CCTV โดยจะต้องแบ่งช่วงการตรวจให้เหมาะสมกับข้อจำกัดของเครื่องมือ และ จะต้องส่งแผนการตรวจสอบและแจ้งนายช่างโครงการให้ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อเข้าร่วมตรวจสอบ ด้วยทั้งนี้หากตรวจพบความสกปรก เศษดิน ทราบ หรือเศษวัสดุใดๆ ภายในท่อ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพ ภายในท่อใหม่อีกครั้งหนึ่งภายหลังจากที่ชะล้างทำความสะอาดเส้นท่อน้ำก่อนฆ่าเชื้อโรค นอกจากนี้สำหรับงานดันท่อ คอนกรีตเสริมเหล็กที่มี lining เป็นท่อประปาเหล็กเหนียว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบบริเวณข้อต่อท่อโดยรอบ เพื่อให้เห็นความชิด-ห่างของข้อต่อโดยใช้กล้อง CCTV ภายหลังจากที่ดันท่อแต่ละช่วงแล้วเสร็จด้วย

กล้อง CCTV และอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ จะต้องไม่ก่อให้เกิดสิ่งปนเปื้อนใดๆ ภายในเส้นท่อ และจะต้อง แสดงผลแบบ Real Time บนหน้าจอในแบบภาพสี หน้าจอจะต้องแสดงค่าระยะทางของเส้นท่อทุกๆ 1 เมตรโดย อ้างอิงจาก กม. หรือ Sta. ของการวางท่อไว้ด้วย ภาพที่แสดงจะต้องมีความคมชัดสูง (High Resolution) ซึ่งความ คมชัดดังกล่าวจะต้องมีความคมชัดที่ไม่สว่างจ้าหรือพร่ามัวในระหว่างที่กล้องเคลื่อนที่ไป และจะต้องสามารถ บันทึกภาพต่อเนื่องเป็นไฟล์ดิจิทัลที่สามารถเรียกดูได้โดยใช้โปรแกรม Windows Media Player หรือโปรแกรม อื่นๆ ที่ระบบปฏิบัติการ Windows รองรับเพื่อเป็นข้อมูลส่งให้การประปานครหลวง

กล้อง CCTV จะต้องเป็นแบบที่สามารถขยับได้โดยรอบ (Pan and Tilt Camera) ความเร็วในการ เคลื่อนที่ของกล้องจะต้องไม่เกิน 9 เมตร/นาทีสำหรับท่อขนาด 200 มม. ถึง 400 มม. และไม่เกิน 12 เมตร/นาที สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 400 มม. ขึ้นไป

ข้อมูลและผลงานที่ส่งให้การประปานครหลวงทั้งหมดต้องมีคุณภาพ ถูกต้อง ตรงกับวัตถุประสงค์และ การดำเนินงานของการประปานครหลวง โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดการดำเนินงานและรายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้นายช่างโครงการพิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินงาน

บทที่ 9

งานก่อสร้างวางท่อประปาโดยไม่ต้องขุดร่องดิน

พ.9.3.2 ก. ระบบควบคุมการทำงานในระยะไกล และระบบควบคุมแนว

หัวเจาะแบบปิดหน้าจะต้องสามารถควบคุมการทำงานและการลำเลียงดินออกได้ในระยะไกล ผ่านทางห้องควบคุมซึ่งตั้งอยู่ที่ผิวดิน ภายในห้องควบคุมจะต้องมีหน้าจอแสดงสถานการณ์ทำงานของหัวเจาะ และการดันท่อที่สำคัญ เช่น ตำแหน่งของหัวเจาะเทียบกับแนวท่อตามที่กำหนด แรงดันหน้าหัวเจาะ และแรงที่ใช้ในการดันท่อ เป็นต้น และจะต้องมีระบบควบคุมแนวของหัวเจาะโดยใช้แสงเลเซอร์ ซึ่งติดตั้งเป็นอิสระจากระบบการย่นหลังสำหรับดันท่อ และจะต้องตรวจสอบความถูกต้องก่อนเริ่มงานดันท่อในแต่ละวัน ระบบควบคุมแนวของหัวเจาะจะต้องสามารถแสดงผลทางหน้าจออย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ ผู้ควบคุมการทำงานของหัวเจาะจะต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญ เพื่อให้งานดันท่อตลอดแล้วเสร็จคล่องตามเงื่อนไขที่กำหนด

พ.9.3.3 ท่อตัน

(3) ท่อปลอกคอนกรีต ร้อยไส้ท่อประปาเหล็กเหนียว

ท่อปลอกคอนกรีตสำหรับงานดันท่อตลอดต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 5911 Part 120 หรือมาตรฐานอื่น ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง เห็นชอบ ในการออกแบบท่อปลอกคอนกรีตจะต้องมีวิศวกรผู้มีความรู้ความชำนาญเซ็นรับรองรายการคำนวณด้วย

หลังจากงานดันท่อแล้วเสร็จ ภูเขาที่เตรียมไว้สำหรับฉีดสารหล่อลื่นเพื่อช่วยในการดันจะต้องอุดด้วยวัสดุตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน BS 5911 Part 120 ข้อ 7.6.1 (d) เช่น Epoxy, Polyester Resin, Polymer Latex Mortar หรือ วิธีการอื่นๆ ตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ

การปรับแนวท่อตันในขณะที่ทำการดันท่อจะต้องใช้วิธีปรับมุมที่ข้อต่อแต่ละท่อนทีละน้อย โดยที่รัศมีความโค้งจะต้องไม่น้อยกว่า 1,000 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อเหล็กที่ร้อยอยู่ภายใน

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการป้องกันวัสดุเคลือบผิวภายนอกของท่อประปาที่จะสอดเข้าไปในท่อปลอกคอนกรีต ไม่ให้เกิดความเสียหายในขณะที่ทำการสอดท่อให้นายช่างโครงการอนุมัติก่อนเริ่มงานสอดท่อ

ภายหลังจากที่งานสอดท่อแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะต้องทำการอุดปลายช่องว่างระหว่างท่อประปาและท่อปลอกคอนกรีตด้วยวัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูง (Controlled Low Strength Material) เป็นระยะ 1 เมตร จากปลายท่อปลอก วิธีการอุดช่องว่างดังกล่าวจะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อนดำเนินการ

ภายหลังจากการก่อสร้างวางท่อแล้วเสร็จจะต้องทำการทดสอบท่อและทำความสะอาดท่อตามข้อกำหนดของการประปานครหลวง

(4) ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มี Lining เป็นท่อประปาเหล็กเหนียว

ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มี Lining เป็นท่อประปาเหล็กเหนียวสำหรับงานต้นท่อจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 5911 Part 120 หรือมาตรฐานอื่นซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง เห็นชอบ แต่จะต้องมีท่อเหล็กเหนียว (Steel Cylinder) เป็นผิวชั้นใน (Lining) ของท่อ ขนาดท่อจะระบุตามขนาดของท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในของท่อ ท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับท่อเหล็กเหนียวในรายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา และจะต้องเคลือบผิวภายนอกเช่นเดียวกับท่อเหล็กเหนียวใต้ดิน และเคลือบผิวภายในด้วย liquid epoxy ความหนาผนังท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในจะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน ท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในจะต้องไม่สัมผัสกับเหล็กเสริมในท่อคอนกรีต ในการคำนวณออกแบบท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มี Lining เป็นท่อประปาเหล็กเหนียว แรงในการดันท่อและแรงดันจากภายนอกท่อทั้งหมดจะต้องรับโดยโครงสร้างส่วนที่เป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็กเท่านั้น ส่วนท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในจะพิจารณาให้รับเฉพาะความดันภายในใช้งานที่ 8 ksc. และจะต้องมีวิศวกรผู้มีความรู้ความชำนาญเซ็นรับรองรายการคำนวณด้วย

ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อท่อส่วนที่เป็นท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในภายหลังจากงานต้นท่อแล้วเสร็จและจะต้องอุดช่องว่างระหว่างข้อต่อให้เต็ม หรือใช้วิธีการอื่นที่นายช่างโครงการให้ความเห็นชอบรอยเชื่อมจะต้องมีความแข็งแรงโดยที่ขนาดรอยเชื่อมจะต้องมีขนาดเท่ากับความหนาผนังท่อ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายละเอียดรอยเชื่อมไว้ในแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง (Shop Drawings) ของท่อต้นท่อด้วยการทดสอบรอยเชื่อมจะใช้วิธีการทดสอบแบบไม่ทำลายตาม AWS D1.1/D1.1M:2002 ที่ได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการ วัสดุและวิธีการที่ใช้ในการอุดช่องว่างระหว่างข้อต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อนดำเนินการ

ห้ามมิให้ทำการเจาะท่อสำหรับติดตั้งระบบหล่อลื่นเพื่อช่วยในการดัน เว้นแต่จะได้ส่งรายละเอียดการเตรียมรูเจาะ รวมทั้งวิธีการอุดปิดรูเจาะให้นายช่างโครงการพิจารณา และได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการแล้ว

การปรับแนวท่อต้นในขณะทำการดันท่อให้กลับคืนสู่แนวที่กำหนดไว้เดิม จะต้องปรับในอัตราที่ไม่เกิน 1:300 หรืออาจจะมากกว่านี้หากข้อต่อได้ออกแบบไว้ให้สามารถปรับได้

ภายหลังจากการก่อสร้างวางท่อแล้วเสร็จ จะต้องทำการทดสอบท่อและทำความสะอาดท่อตามข้อกำหนดของการประปานครหลวง

พ.9.3.4 บ่อต้นและบ่อรับ

บ่อต้น-บ่อรับจะต้องออกแบบและควบคุมงานก่อสร้าง โดยวิศวกรผู้มีความรู้ความชำนาญ และประสบการณ์ในงานก่อสร้างใต้ดิน การออกแบบจะต้องพิจารณาถึงความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างทั้งในระหว่างการก่อสร้าง การดันท่อ และในระหว่างการใช้งาน การป้องกันสิ่งก่อสร้างโดยรอบไม่ให้เกิดความเสียหาย การป้องกันน้ำใต้ดิน รวมถึงการปรับปรุงคุณภาพดินหากจำเป็น บ่อจะต้องก่อสร้างให้ได้ดังโดยที่ยอมให้เบี่ยงเบนได้ไม่เกิน 1:100 การโก่งตัวในแนวราบที่เกิดขึ้นระหว่างการดันท่อจะต้องไม่เกิน 0.005 เท่าของระยะความลึกจากระดับผิวดินถึงระดับท้องท่อที่จะดัน

พ.9.3.9 เอกสารที่ยื่นเสนอ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอข้อมูลดังกล่าวต่อไปนี้ให้นายช่างโครงการอนุมัติอย่างน้อย 30 วันก่อนเริ่มงานต้นท้อตลอด

(1) เอกสารแสดงประสบการณ์ในการออกแบบ และก่อสร้างงานต้นท้อตลอดของผู้รับจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วง ประกอบด้วย ชื่อโครงการ สถานที่และเอกสารยืนยัน รายชื่อบุคลากรในการออกแบบและควบคุมงานที่มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ที่ได้รับมอบหมายจากทางผู้รับจ้าง

(2) รายการคำนวณและแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง (Shop Drawings) แสดงขนาด การเสริมเหล็ก ข้อต่อ และรายละเอียดต่างๆ ของท้อต้น

(3) รายการคำนวณและแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง (Shop Drawings) แสดงขนาด การเสริมเหล็ก ตำแหน่ง ชั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง ฝาปิดบ่อ และรายละเอียดต่างๆ ของบ่อต้น-บ่อรับ

(4) ข้อมูลรายละเอียดของหัวเจาะ และเครื่องมือเครื่องใช้ในงานต้นท้อตลอด เช่น ระบบแม่แรงที่ติดตั้งในบ่อต้น แม่แรงที่ติดตั้งในช่วงกลางท้อ (Intermediate Jack) ระบบหล่อลื่นเพื่อช่วยในการต้น และระบบการควบคุมแนว

(5) เอกสารและรูปภาพรายละเอียดการจัดเตรียมเครื่องมือเครื่องใช้และวิธีการใช้ ประกอบด้วยเครื่องมือและวิธีการในการขุดดินออก การขุดดินทิ้ง วิธีการรื้อท้อ (กรณีท้อวางในท้อปลอก) วิธีการป้องกันผิวท้อไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างการก่อสร้าง การก่อสร้างบ่อต้น-บ่อรับ การติดตั้งแม่แรงต้นท้อ การลำเลียงท้อ การรักษาสภาพการจราจรบริเวณที่ทำการก่อสร้างบ่อต้น-บ่อรับ เป็นต้น

(6) แผนการก่อสร้าง และขั้นตอนการก่อสร้างงานต้นท้อตลอด รวมทั้งการตรวจวัด และการรักษาแนวและระดับท้อต้นตลอด

(7) แผนสำหรับรับมือกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น

(7.1) ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างของท้อต้น และวิธีการแก้ไข

(7.2) แนวและระดับคลาดเคลื่อน และวิธีการคืนแนวและระดับ

(7.3) สิ่งกีดขวางหน้าหัวเจาะ และวิธีการแก้ไข

(7.4) เครื่องมือเครื่องใช้ชำรุดเสียหาย และการซ่อมแซม

(7.5) การทรุดตัว และการอุดตัวของผิวดิน

ในแต่ละวันผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูลการทำงานให้นายช่างโครงการทราบ และจะต้องส่งรายงานสรุปการทำงานทั้งหมดให้นายช่างโครงการภายใน 21 วัน หลังจากเสร็จสิ้นงานต้นท้อตลอดในแต่ละช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานสรุปผลงานต้นท้อตลอดในแต่ละเส้นทาง ให้ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ การประปานครหลวงจำนวน 3 ชุด ในการส่งมอบงานครั้งสุดท้ายของเส้นทางนั้นๆ

พ.9.3.10 การประกันคุณภาพ

ท้อต้นจะต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบตามมาตรฐานที่ใช้ในการผลิตท่อนั้นๆ โดยมีเจ้าหน้าที่จากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวงเป็นผู้ควบคุมดูแล ผู้รับจ้างจะต้องส่งผลการทดสอบ และใบรับรองผลที่ผ่านความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวงแล้ว ให้นายช่างโครงการก่อนเริ่มงานต้นท้อตลอด นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและรับภาระค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการตรวจสอบและทดสอบท่อนี้ทั้งสิ้น

การขนส่งและการลำเลียงท้อจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ตัวท้อ หากท้อท่อนใดได้รับความเสียหายเกินกว่ามาตรฐานกำหนด ห้ามนำท้อท่อนดังกล่าวมาใช้งาน

พ.9.5 การเจาะสำรวจดินสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาใหม่โดยวิธีไม่ชุดเปิดร่องดิน

9.5.1 ลักษณะงาน

เป็นการเจาะและ/หรือใช้เทคนิคอื่นๆ ในการสำรวจชั้นดินบริเวณแนววางท่อประปา เพื่อให้ได้มาซึ่งลักษณะชั้นดินทั้งทางแนวดิ่ง และการเปลี่ยนแปลงทางแนวราบ ซึ่งเพียงพอในการที่จะใช้ออกแบบ หรือศึกษาทางด้านปฐพีกลศาสตร์ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการก่อสร้างวางท่อประปา

9.5.2 ตำแหน่งและความลึก ของหลุมเจาะสำรวจ

(1) ตำแหน่งของหลุมเจาะ

กำหนดให้เจาะสำรวจทุกระยะ 500 เมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนหรือตามที่นายช่างโครงการกำหนด โดยในหนึ่งโครงการต้องมีหลุมเจาะสำรวจอย่างน้อยในบริเวณดังนี้

- 1) จุดเริ่มต้นโครงการ
- 2) จุดกึ่งกลาง
- 3) จุดสิ้นสุดโครงการ

(2) ความลึกของหลุมเจาะ

ทุกหลุมเจาะสำรวจชั้นดินต้องเจาะทะลุ ในแนวดิ่งโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งก่อสร้างใต้ดินอันได้แก่ ฐานรากอาคาร บ่อพักของสาธารณูปโภคอื่นๆ ความลึกของหลุมเจาะแต่ละหลุมต้องไม่น้อยกว่า 15 เมตร โดยวัดจากระดับผิวจราจร/ทางเท้าเดิม

9.5.3 การเจาะสำรวจชั้นดิน และการเก็บตัวอย่าง

การเจาะสำรวจชั้นดิน สามารถใช้วิธีการเจาะโดยสว่าน (Auger Boring), การฉีดล้าง (Wash Boring) หรือการหมุน (Rotary Drilling) โดยการเจาะสำรวจชั้นดินอาจใช้ท่อ Casing หรือ Bentonite Slurry ช่วยป้องกันการพังทลายของหลุม

การเก็บตัวอย่างดินคงสภาพ (Undisturbed Sample) จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D-1587 Standard Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Soils for Geotechnical Purposes ทุกระยะความลึก 1.50 เมตร ในชั้นดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง โดยใช้กระบอกเก็บตัวอย่างชนิดกระบอกบาง (Thin Wall Tube)

9.5.4 การทดสอบ

(1) การทดสอบคุณสมบัติดินในสนาม

การทดสอบ Vane Shear Test เป็นการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงเฉือนแบบไม่ระบายน้ำ (Undrained Shear Strength, S_u) ในสภาพธรรมชาติปราศจากการกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างดิน ทำโดยกดใบมีดลงไปในพื้นที่ที่ต้องการทราบค่า Shear Strength จากนั้นติดตั้งเครื่องส่งถ่ายแรงบิดเข้ากับก้านของใบมีด แล้วทำการหมุนใบมีดให้ตัดมวลดินจนขาดออกจากกัน (failure) นำค่าที่อ่านได้สูงสุดมาหาค่า Undrained Shear Strength, S_u การทดสอบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D2573 Standard Test Method for Field Vane Shear Test in Cohesive Soil

การทดสอบ **Standard Penetration Test (SPT)** เป็นการตอกทดลองมาตรฐาน การทดสอบดำเนินการร่วมไปกับการเก็บตัวอย่างโดยกระบอกผ่า โดยเมื่อเจาะดินถึงระดับที่ต้องการทราบความแข็งแรง กระบอกผ่าจะถูกตอกลงไปดินเพื่อวัดจำนวนครั้งในการตอกเพื่อให้กระบอกผ่าจมลงในช่วง 12 นิ้วสุดท้ายซึ่งเป็นค่า Standard Penetration Resistance (N-Value) มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อฟุต (blows/foot) การทดสอบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D1586 Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils

(2) การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินคงสภาพ (Undisturbed Sample) จะถูกนำมาทดสอบหาคุณสมบัติพื้นฐาน เพื่อจำแนกชนิดของชั้นดินให้ชัดเจนขึ้นและง่ายต่อการอ้างอิง และการวิเคราะห์ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบดังต่อไปนี้

การทดสอบ	ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM
คำนวณน้ำหนักรวมต่อหน่วยปริมาตร (Total Unit Weight) ความชื้นของดินตามธรรมชาติ (Natural Water Content)	ASTM D2216 (Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass)
การทดสอบขีดแอดเตอร์เบอร์ก (ATTERBERG'S LIMITS)	ASTM D4318 (Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils)
ความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (Specific Gravity of Soil)	ASTM D854 (Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer)
กำลังรับแรงเฉือนโดยการอัดตัวแบบอิสระ (Unconfined Compression Test)	ASTM D2166 (Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil)

9.5.5 รายงานผลการเจาะสำรวจดิน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการเจาะสำรวจดินในรูปแบบรูปเล่มเอกสาร และไฟล์ข้อมูล (Digital File) จำนวนอย่างละ 3 ชุดให้นายช่างโครงการก่อนเริ่มงานก่อสร้างวางท่อ และจะต้องนำข้อมูลการเจาะสำรวจดินแสดง

ประกอบใน As-Built Drawings ด้วย

ข้อมูลผลการเจาะสำรวจดินจะต้องประกอบด้วย

1. รายละเอียดของโครงการ ประกอบด้วยชื่อโครงการ, สถานที่ตั้งโครงการ, หมายเลขหลุมเจาะ, ตำแหน่งหลุมเจาะสำรวจ, ระดับปากหลุมเจาะสำรวจ, ระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะเทียบจากระดับปากหลุม, ผู้ทดสอบ, วิศวกรผู้ตรวจรับรองผลการทดสอบ, วันเดือนปีที่ทำการเจาะสำรวจชั้นดิน
2. แสดงลักษณะของชั้นดิน (Soils description)
3. แสดงแถบสัญลักษณ์ของชั้นดิน (Soil profile)
4. แสดงความลึกของชั้นดิน ที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างดินเริ่มจากระดับปากหลุมเจาะจนถึงสิ้นสุดความลึกหลุมเจาะ
5. แสดงลักษณะวิธีการเก็บตัวอย่างดิน และหมายเลขตัวอย่างที่เก็บ
6. แสดงค่าพิกัดเหลว (Liquid Limit), พิกัดพลาสติก (Plastic Limit), ดัชนีความเหนียวของดิน (Plasticity Index) และค่าปริมาณความชื้นในดินแต่ละชั้นตามลำดับความลึก
7. แสดงค่ากำลังรับแรงเฉือนของดินแบบไม่ระบายน้ำ ที่ระดับความลึกต่างๆ กันโดยการทดสอบด้วยวิธี Vane shear test และ Unconfined Compression Test
8. แสดงค่า SPT (Standard penetration test)
9. แสดงค่าหน่วยน้ำหนักของดินเปียกและหน่วยน้ำหนักดินแห้ง

บทที่ พ.10

การวางท่อ การทดสอบท่อ และการล้างท่อฆ่าเชื้อโรค

พ.10.2.2 ก. การเชื่อมในสนาม

ขนาดรอยเชื่อมของท่อปากกระฉังจะต้องมีขนาดเท่ากับความหนาผนังท่อ

พ.10.7.4 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการทำความสะอาด และฆ่าเชื้อโรคภายในท่อน้ำประปา

ในการก่อสร้างวางท่อประปา หลังจากผู้รับจ้างได้ดำเนินการทดสอบท่อ ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคภายในท่อที่ก่อสร้างใหม่ และบรรจุบเข้ากับท่อเดิมแล้ว หากขณะจ่ายน้ำพบว่าน้ำประปามีความขุ่นอันเกิดจากสิ่งสกปรกจากท่อที่วางใหม่ตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ค่าเสียหายดังนี้

1. ค่าน้ำประปาที่ต้องระบายทิ้งตลอดความยาวของแต่ละเส้นทาง รวมทั้งปริมาณน้ำที่ต้องระบายทิ้งในบริเวณที่เกิดน้ำขุ่น ในอัตราที่กำหนดสำหรับการทำความสะอาดซ้ำของท่อประปา

2. ค่าปรับเนื่องจากทำให้ผู้ใช้น้ำสูญเสียความเชื่อถือในคุณภาพน้ำประปาเป็นจำนวนเงินทั้งหมด ร้อยละหนึ่ง (1%) ของค่างานในเส้นทางที่เป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำขุ่น

ผู้รับจ้างยังจะต้องถูกพิจารณาโทษโดยการตัดคะแนนผลงานในการดำเนินงานตามข้อกำหนดของการประปานครหลวงด้วย

พ.10.9 รายละเอียดเครื่องวัดปริมาตรน้ำแบบใช้คลื่น Ultrasonic พร้อมติดตั้ง

1. คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องวัดอัตราการไหลชนิด Ultrasonic Flowmeter ใช้หลักการวัดช่วงเวลาการเดินทางของคลื่นเสียงผ่านของไหลที่เคลื่อนที่ภายในท่อ แล้วนำมาคำนวณเป็นอัตราการไหลและปริมาตรของน้ำ พร้อมส่งข้อมูลต่าง ๆ ไปยังเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ (Paperless Recorder) ได้

เครื่องวัดอัตราการไหล ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ชุดหัววัด (Sensor/Transducer) และชุดเครื่องรับสัญญาณและประมวลผล (Transmitter) ติดตั้งแบบแยกกัน สามารถติดตั้งห่างจากกันไม่น้อยกว่า 50 เมตร

เครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ (Paperless Recorder) ต้องสามารถแสดงผลข้อมูลบนหน้าจอและส่งผ่านข้อมูลดังกล่าวไปยังระบบที่การประปานครหลวงกำหนด

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 Ultrasonic Flowmeter

2.1.1 ข้อมูลของท่อที่ทำการติดตั้งเครื่องวัด

- ขนาดระบุของท่อ : 600 มิลลิเมตร ถึง 2100 มิลลิเมตร
- ชนิดของท่อ : ท่อเหล็กเหนียว (Steel Pipe) หรือ ท่อเหล็กหล่อเหนียว (Ductile Iron Pipe)
- การเคลือบภายใน (Pipe Lining) : Tar หรือ Liquid Epoxy หรือ ปูนสอ (Mortar)

2.1.2 ชนิดของชุดหัววัด (Sensor/Transducer) : แบบรัดติดกับเส้นท่อ (Clamp-on Type)

2.1.3 หลักการวัด (Measurement Method) : Transit Time แบบ 2 Path (4 Sensors)

2.1.4 ทิศทางการวัด : Bi-directional Flow

2.1.5 ช่วงการวัด (Measurement Range) : 0 ถึง 12 m/s หรือกว้างกว่า

- 2.1.6 ความเที่ยงตรง (Accuracy) : $\pm 0.5\%$ of reading
ที่ความเร็วของน้ำ 0.5 เมตรต่อวินาที หรือดีกว่า
- 2.1.7 ความสามารถในการทวนซ้ำ (Repeatability) : $\pm 0.5\%$ หรือดีกว่า
- 2.1.8 สัญญาณ Output
- Analog Output (4-20 mA) : ไม่น้อยกว่า 2 Outputs
 - Load Resistance : ไม่เกิน 1000 โอห์ม
 - Damping Time Constant : ในช่วง 0 – 99 วินาที หรือกว้างกว่า
 - Contact Output/Relay Output : ไม่น้อยกว่า 2 Outputs
- 2.1.9 การแสดงผล
- หน้าจอ : ชนิด LCD Display หรือ Graphical Display
 - ค่าการวัด : อัตราการไหล ปริมาตรของน้ำ และ Totalizer
- 2.1.10 ระบบไฟฟ้า : 24 VDC.
- 2.1.11 อุณหภูมิการใช้งาน Transmitter : 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
- 2.1.12 ระดับการป้องกัน
- ชุดหัววัด (Sensor/Transducer) : IP68 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน EN/IEC 60529
 - Transmitter : IP66 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน EN/IEC 60529
- 2.1.13 Safety Requirement : ตามมาตรฐาน EN/IEC 61010-1 หรือเทียบเท่า
- 2.1.14 EMC Requirement : ตามมาตรฐาน EN/IEC 61326-1 หรือเทียบเท่า

2.2 เครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ (Paperless Recorder)

- 2.2.1 หน้าจอแสดงผล : ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 นิ้ว ชนิด TFT Color หรือดีกว่า
- 2.2.2 การแสดงผล : Real-Time Display
- 2.2.3 รูปแบบการแสดงผลบนหน้าจอ : Bargraph หรือ Chart หรือ Trend
- 2.2.4 ระดับการป้องกัน Front Panel : IP65 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน EN/IEC 60529
- 2.2.5 ช่องสัญญาณ Input
- Input Signal : ไม่น้อยกว่า 6 Channels
 - ชนิดของสัญญาณ Input : Voltage, Thermocouple, RTD และ Digital พร้อม Mathematic/Computation Function
 - Contact/Relay Channel : ไม่น้อยกว่า 2 Channels
- 2.2.6 Accuracy (1-5 VDC) : $\pm 0.1\%$ of reading หรือ $\pm 0.1\%$ of Measuring Range หรือดีกว่า
- 2.2.7 Measurement/Scan Interval : ≤ 1 วินาที
- 2.2.8 หน่วยความจำภายในเครื่อง : ไม่น้อยกว่า 256 MB
- 2.2.9 สามารถบันทึกข้อมูลลงใน Compact Flash Card หรือ SD Card หรือ ผ่านช่อง USB ได้
- 2.2.10 การบันทึกข้อมูล : แบบ Automatic และ Manual
- 2.2.11 Communication Port : Ethernet Port
- 2.2.12 รองรับระบบการสื่อสาร : Modbus, TCP และ FTP หรือ WebDAV
- 2.2.13 การ Export ข้อมูล : รูปแบบ MS Excel
- 2.2.14 ระบบไฟฟ้า : 24 VDC.

- 2.2.15 อุณหภูมิการใช้งาน : 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
2.2.16 EMC Requirement : ตามมาตรฐาน EN/IEC 61326 หรือเทียบเท่า

3. อุปกรณ์ประกอบ

ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องจัดส่งอุปกรณ์ประกอบตามมาตรฐานของผู้ผลิตซึ่งอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 3.1 คู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา รายการละ 1 ชุด
- 3.2 อุปกรณ์อื่น ๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

4. ข้อมูลที่ต้องจัดส่ง

ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง ต้องจัดส่งข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้ให้ การประสานครหลวงเพื่อประกอบการพิจารณา

- 4.1 หนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตเครื่องวัดอัตราการไหล และเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติดังกล่าว ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 4.2 หนังสือรับรองเครื่องวัดอัตราการไหล และเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ เคยใช้งานในกิจการของหน่วยงานราชการ องค์กร รัฐวิสาหกิจ หรือบริษัทชน ไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 4.3 แคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปรายการของเครื่องวัดอัตราการไหล และเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ ตามยี่ห้อและรุ่นที่เสนอพร้อมทำสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายแสดงว่ารายละเอียดในเอกสาร ตรงกับรายละเอียดที่กำหนด
- 4.4 ผลการสอบเทียบเครื่องวัดอัตราการไหลจากห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน ISO 17025

5. การทดสอบ

ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องวัดอัตราการไหล และเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ โดยมีเจ้าหน้าที่ของการประสานครหลวงร่วมอยู่เพื่อเป็นสักขีพยาน สำหรับวิธีการทดสอบ และสถานที่ที่ทำการทดสอบจะต้องขออนุมัติจากการประสานครหลวง ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง เป็นผู้ออกทั้งสิ้น

6. การติดตั้ง

ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องจัดส่งแบบ แสดงมิติต่าง ๆ แผนการติดตั้ง Schematic diagram และรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งให้ การประสานครหลวงอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

ก่อนดำเนินการติดตั้ง ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องแจ้งให้วิศวกรควบคุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วัน เพื่อร่วมประสานงาน และตรวจสอบการทำงาน

ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการขอมอเตอร์ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง เป็นผู้ออกทั้งสิ้น

การดำเนินการด้วยวิธีใด ๆ เพื่อติดตั้งหัววัดของเครื่องวัดอัตราการไหล หรือตรวจสอบสภาพท่อ ต้องเป็นวิธีที่สามารถดำเนินการโดยไม่กระทบกระเทือนต่อการจ่ายน้ำ และไม่เกิดการรั่วไหลของน้ำ ต้องทำโดยรวดเร็ว และมีความสะอาด เครื่องมือและวิธีการติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต จะต้องไม่ทำให้เกิดการเสียหาย และมีสิ่งแปลกปลอมตกค้างอยู่หลังการติดตั้ง หากเกิดเสียหายกับท่อ ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง จะต้องซ่อมแซมให้คงสภาพเดิม และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรคุมงาน

ภายในตู้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ จะต้องติดตั้งพัดลมเพื่อระบายความร้อน มีอุปกรณ์ป้องกันการเสียหายที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร ระบบป้องกันฟ้าผ่า และการต่อระบบสายดิน

เมื่อการติดตั้งเครื่องวัดอัตราการไหล และเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติแล้วเสร็จ ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง จะต้องปรับแต่งและสอบเทียบเครื่องวัดอัตราการไหล โดยช่างผู้ชำนาญงานหรือวิศวกรผู้เชี่ยวชาญงาน เครื่องวัดอัตราการไหล ดังกล่าว

แบบแปลน และรายละเอียดประกอบแบบ มีขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับ ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง เท่านั้น หากพบความคลาดเคลื่อน ความขาดตกบกพร่อง หรือความผิดพลาดต่าง ๆ ในแบบแปลนหรือรายละเอียดประกอบแบบ ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง จะต้องแจ้งให้วิศวกรควบคุมงานทราบทันที และต้องดำเนินการตามที่วิศวกรควบคุมงานจะสั่งการ ทั้งนี้ห้ามใช้ความไม่สมบูรณ์ดังกล่าวเป็นข้ออ้างในการเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากการประปานครหลวง

7. การฝึกอบรม

ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง จะต้องฝึกอบรม วิธีการใช้เครื่อง การปรับแต่ง และซ่อมบำรุง รวมถึงการใช้เครื่องมือพิเศษ (ถ้ามี) ให้แก่เจ้าหน้าที่ของการประปานครหลวง ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมรวมถึงการจัดหาสถานที่ฝึกอบรม อุปกรณ์สำหรับการฝึกอบรมและอื่น ๆ ที่จำเป็น ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง จะต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

8. การรับประกัน

ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง จะต้องรับประกันเครื่องวัดอัตราการไหล และเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ ระยะเวลาตามเงื่อนไขประกอบสัญญา

หากเกิดการชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนส่วนที่ชำรุดเสียหายให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าจากการประปานครหลวง ตลอดระยะเวลารับประกัน

ในกรณีที่อุปกรณ์ที่ติดตั้ง ซึ่งอยู่ในระยะเวลาประกัน เกิดการเสียหาย ไม่สามารถวัดอัตราการไหลได้ ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง จะต้องนำอุปกรณ์เครื่องใหม่ที่มีลักษณะการใช้งานแบบเดียวกันมาเปลี่ยนให้ใหม่ และนำอุปกรณ์ดังกล่าวไปซ่อมแซมหรือเปลี่ยนส่วนที่ชำรุดเสียหายให้ใหม่ ภายใน 15 วัน และนำกลับมาติดตั้ง ณ สถานที่เดิม ภายใน 30 วัน ค่าใช้จ่ายที่เกิด ผู้ชาย/ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้ออกทั้งสิ้น

ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องจัดส่งวิศวกรผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบหาสาเหตุ และสอบเทียบความเที่ยงตรง เครื่องวัดอัตราการไหล และเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ เมื่อการประสานครหลวงมีความสงสัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพ การใช้งาน และแจ้งให้ดำเนินการเป็นทางการ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นของ ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง ทั้งสิ้น

บทที่ พ.13

การซ่อมแซมถนน ทางเท้า เกาะกลางถนน สนามหญ้า และต้นไม้

พ.13.3.3 การซ่อมผิวจราจร และสาธารณูปโภคที่อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมทางหลวง

ผู้รับจ้างอาจถูกร้องขอจากกรมทางหลวง ให้จัดหาบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความรู้ความชำนาญ เพื่อควบคุมและตรวจสอบ การซ่อมผิวจราจร และสาธารณูปโภคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นของกรมทางหลวง หรืออยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมทางหลวง ค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายทั้งหมดเพื่อว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา เพื่อควบคุมและตรวจสอบการซ่อมผิวจราจร และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

พ.13.3.4 การจัดซ่อมถนนคอนกรีตของเอกชน สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ

ถนนคอนกรีตที่เป็นของเอกชนให้จัดซ่อมชั้นรองพื้นทาง ชั้นพื้นทาง และผิวทางตามมาตรฐาน ของกรุงเทพมหานครหรือกรมทางหลวงโดยความหนาของถนนคอนกรีตที่จัดซ่อมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาถนนคอนกรีตเดิมและความหนาของถนนคอนกรีตใหม่ที่จัดซ่อมต้องไม่น้อยกว่า 20 ซม.

พ.13.3.5 การจัดซ่อมถนนคอนกรีตแบบ Full-Depth Repair

การจัดซ่อมถนนคอนกรีตที่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานราชการ หากหน่วยงานราชการเจ้าของถนนมิได้ระบุนโยบายการจัดซ่อม หรือวิธีการจัดซ่อมไม่สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานของหน่วยงานเจ้าของถนนได้ ให้ดำเนินการจัดซ่อมถนนคอนกรีตแบบ Full-Depth Repair

การจัดซ่อมถนนคอนกรีตแบบ Full-Depth Repair เป็นการจัดซ่อมผิวคอนกรีต โดยการรื้อพื้นผิวคอนกรีตเดิมออกตลอดช่วงความหนา แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขชั้นทางใต้พื้นผิวคอนกรีตให้มีความมั่นคงแข็งแรง ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไปแทนที่ โดยจะต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ตลอดจนรูปตัด ซึ่งการจัดซ่อมจะมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

(1) กำหนดแนวร่องที่จะจัดซ่อม ใช้เครื่องตัดคอนกรีต ในการตัดคอนกรีตจะต้องตัดให้ขาดตลอดความหนาของพื้นผิวคอนกรีต และทำการรื้อพื้นผิวคอนกรีตเดิมออกโดยวิธีการทุบให้แตกแล้วรื้อออก โดยในขณะการรื้อจะต้องไม่ทำให้กระทบกระเทือนต่อพื้นผิวคอนกรีตข้างเคียง โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการพร้อมเครื่องจักรและเครื่องมือให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบและอนุญาตก่อน

(2) ภายหลังจากรื้อพื้นผิวคอนกรีตเดิมออกแล้ว ต้องทำการปรับปรุงชั้นทางใต้พื้นผิวคอนกรีตให้อยู่ในสภาพดี โดยให้ชุดรีดวัสดุที่ไม่เหมาะสมออกไป และเติมวัสดุชั้นทางเข้าไปใหม่ พร้อมบดอัดแน่นเป็นชั้น ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ตามรูปแบบโครงสร้างถนนเดิม

(3) ทำการติดตั้งเหล็กเดือย (Dowel Bar) และเหล็กยึด (Tie Bar) โดยเจาะรูสำหรับฝังเหล็กเดือยและเหล็กยึดกับพื้นผิวคอนกรีตเดิมข้างเคียงทั้งในแนวรอยต่อตามขวางและแนวรอยต่อตามยาว แล้วใช้เครื่อง

เป่าลมทำความสะอาดรูเจาะ ฉีดสารยึด Epoxy Resin สำหรับคอนกรีต ทุกรู แล้วทำการฝังเหล็กเดือยและเหล็กยึดโดย

(3.1) เหล็กเดือย (Dowel Bar) ใช้เพื่อถ่ายแรงบริเวณรอยต่อตามแนวขวาง ซึ่งรอยต่อตามแนวขวางนี้จะต้องเป็นรอยต่อแบบเผื่อขยาย (Expansion Joint) เพื่อป้องกันความเสียหายเนื่องจากการขยายตัวของคอนกรีตในแนวยาว จะต้องติดตั้งรอยต่อแบบเผื่อขยายทุกระยะ 100-150 เมตร หรือทุกระยะของรอยต่อตามแนวขวางของถนนคอนกรีตเดิม เหล็กเดือยนี้จะเป็นเหล็กเส้นกลม เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 25 มม. ยาว 50 ซม. มีระยะฝังลึก 25 ซม. และระยะในการวางห่างกัน 30 ซม. โดยต้องหล่อลื่นที่ปลายข้างหนึ่งและจะต้องมีพื้นที่ให้เหล็กเดือยเคลื่อนที่ไปมาได้โดยการติดตั้งปลอกเหล็กเดือย (Cap) ไว้ที่ปลายเหล็กเดือย และจะต้องป้องกันไม่ให้น้ำปูนไหลเข้าไปในปลอกเหล็กเดือย โดยใช้แหวนยาง กระจดาชกาว หรือวัสดุอื่นใดที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วพันหุ้มเหล็กเดือยตรงบริเวณปากปลอกเหล็กเดือยไว้

(3.2) เหล็กยึด (Tie Bar) ใช้เพื่อป้องกันการแยกตัวของพื้นผิวคอนกรีตบริเวณรอยต่อตามแนวยาว เป็นเหล็กข้ออ้อยขนาด 16 มม. ยาว 20 ซม. มีระยะฝังลึก 10 ซม. ระยะในการวางห่างกัน 30 ซม. ที่รอยต่อตามแนวยาว ตลอดความยาวในการจัดซ่อม

จัดวางเหล็กเสริม(แบบกล่อง)สำหรับการเทคอนกรีตใหม่ โดยใช้เหล็กเมน (บน-ล่าง) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม.โดยมีระยะห่าง 20 ซม. และให้มีเหล็กปลอกขนาด 9 มม. มีระยะห่าง 20 ซม. ตลอดความยาวในการจัดซ่อม แล้วจึงเทคอนกรีตให้ได้ความหนาของคอนกรีตเท่ากับพื้นผิวคอนกรีตเดิม โดยในการดำเนินการเทคอนกรีตจะต้องอยู่ในการควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน

พ.13.4.1 การก่อสร้างชั้นพื้นฐานและชั้นรองพื้นฐานของไหล่ทางสำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ

(1) ในกรณีเป็นไหล่ทางหินคลุกหรือลูกรัง หรือไหล่ทางลาดยาง เมื่อกลบหลังท่อด้วยทรายบดอัดแน่นให้กลบชั้นพื้นฐานด้วยหินคลุกหนา 0.30 เมตร บดอัดแน่น 90% Standard AASHTO และหากผิวไหล่ทางเดิมลาดยางก็ให้ลาดยางเหมือนสภาพเดิม

(2) ในกรณีเป็นไหล่ทางดินเมื่อกลบหลังท่อด้วยทรายบดอัดแน่นแล้ว ให้กลบด้วยดินจากชั้นทรายที่บดอัดแน่นถึงผิวดินเดิมหนา 0.10 เมตร

พ.13.7.1 การกลบหลังท่อสำหรับงานก่อสร้างผิวจราจรชั่วคราวในงานวางท่อจ่ายน้ำ

หลังจากการกลบหลังท่อด้วยทราย และวัสดุอื่นที่กำหนดจนถึงระดับต่ำกว่าผิวจราจรเดิม 30 ซม.แล้วผู้รับจ้างจะต้องจัดทำชั้นพื้นฐานด้วยหินคลุกหนาประมาณ 30 ซม.ทันที และบดอัดแน่นจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการ ระดับผิวจราจรชั่วคราวจะต้องอยู่ระดับเดียวกับพื้นถนนด้วย

การประปานครหลวง

เอกสารประกวดราคา

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2

หมวด 1 : คำแนะนำผู้เสนอราคา

หมวด 2 : เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 2/2

หมวด 3 : เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา

หมวด 4 : รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2

: รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2

: รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา

ชุดที่ 3/4

: ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 1/3

: แบบแปลน

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3

: แบบมาตรฐาน

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3

: การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ

การประมาณครหลวง

เอกสารประกวดราคา

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2

รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง

รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทที่ 1 ขอบเขตของงาน	
1.1 สถานที่ก่อสร้าง	1/1
1.2 ขอบเขตของงาน	1/1
1.3 วัตถุประสงค์ของเอกสารสัญญา	1/1
1.4 ความคลาดเคลื่อน ความขาดตกบกพร่องหรือความผิดพลาด ในแบบแปลนและ รายละเอียดประกอบแบบ	1/2
1.5 ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา	1/2
1.6 มาตรฐานอ้างอิง	1/3
บทที่ 2 การควบคุมงาน	
2.1 ขอบเขตของงาน	2/1
2.2 เครื่องมือและเครื่องจักรกล	2/1
2.3 ระบบการจ่ายน้ำและบริการน้ำแก่ประชาชน	2/1
2.4 ตำแหน่งของการวางท่อ	2/2
2.5 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในหลักการวิธีการประสานงานของ ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กรุงเทพมหานคร และ หน่วยงานอื่นของรัฐ ประกาศของเจ้าพนักงานจราจรกรุงเทพมหานคร พระราชบัญญัติ เทศบัญญัติ ระเบียบหรือข้อบังคับอื่น ๆ เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ในที่สาธารณะ	2/2
2.6 การรักษาสภาพการจราจร	2/2
2.7 การป้องกันและการรื้อย้ายสิ่งก่อสร้างและทรัพย์สินที่มีอยู่เดิม	2/3
2.8 หลุมตรวจสอบสภาพใต้ดิน (Test Pits)	2/3
2.9 การรักษาทางระบายน้ำ	2/3
2.10 การรुकกล้าที่ดินเอกชน	2/4
2.11 การระวังรักษาและป้องกันความเสียหายและการจัดซ่อมแก่ทรัพย์สินของบุคคลอื่น	2/4
2.12 การตรวจสอบงานก่อสร้าง	2/4
2.13 น้ำที่ใช้ในการทดสอบ ความดันในเส้นท่อ, ทดสอบการรั่วซึม, การล้างท่อ และการ ฆ่าเชื้อโรค	2/5
2.14 การรักษาความสะอาดสถานที่ก่อสร้างและการควบคุมเสียงจากการก่อสร้าง	2/6

	หัวข้อ	หน้า
2.15	มาตรการการก่อสร้างในงานวางท่อประปา	2/7
บทที่ 3	สำนักงานสนามและเครื่องใช้	
3.1	สำนักงานสนามและเครื่องใช้	3/1
3.2	โทรศัพท์และโทรศัพท์เคลื่อนที่	3/2
3.3	ประปาและไฟฟ้าชั่วคราว	3/3
3.4	อุปกรณ์ปฐมพยาบาล	3/3
3.5	เครื่องหมายสัญญาณ เครื่องควบคุมจราจร	3/3
3.6	การถ่ายรูปรูปงานก่อสร้างและการจัดทำรายงานประจำเดือน	3/3
บทที่ 4	คอนกรีต	
4.1	ขอบเขตของงาน	4/1
4.2	วัสดุที่ใช้ในงานคอนกรีต	4/1
4.3	คุณภาพของคอนกรีต	4/2
4.4	การผสมคอนกรีต	4/4
4.5	การทดสอบ ณ สถานที่ก่อสร้าง	4/4
4.6	ลักษณะภายนอกของคอนกรีต	4/5
4.7	แบบหล่อคอนกรีต	4/5
4.8	การเทคอนกรีตและการอัดแน่นคอนกรีต	4/5
4.9	การบ่มคอนกรีตและการระวังรักษา งานคอนกรีต	4/6
4.10	การถอดแบบหล่อคอนกรีตและค้ำยัน	4/6
4.11	การตรวจสอบและควบคุมงานคอนกรีต	4/7
บทที่ 5	เหล็กเสริมคอนกรีต	
5.1	ขอบเขตของงาน	5/1
5.2	วัสดุและการประกอบขึ้นรูปเหล็กเสริมคอนกรีต	5/1
5.3	การขนย้ายและเก็บรักษา	5/1
5.4	การประกอบติดตั้งเหล็กเสริมคอนกรีต	5/2
บทที่ 6	เหล็กโครงสร้าง	
6.1	ขอบเขตของงาน	6/1
6.2	คุณสมบัติทั่วไป	6/1
6.3	การประกอบ	6/1
6.4	การเชื่อม (Welding)	6/1
6.5	การยึดด้วยสลักเกลียว	6/1

	หัวข้อ	หน้า
6.6	การเคลือบสี	6/2
บทที่ 7 เสาค้ำ		
7.1	ขอบเขตของงาน	7/1
7.2	เสาค้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก	7/1
7.3	เสาค้ำคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pile)	7/1
7.4	การบ่มเสาค้ำ	7/2
7.5	การเคลื่อนย้ายเสาค้ำ	7/2
7.6	การตอกเสาค้ำ	7/2
7.7	การต่อเสาค้ำ	7/3
บทที่ 8 การขุดร่องดิน การกลบ และงานที่เกี่ยวข้อง		
8.1	การเตรียมงานก่อสร้างและการประสานงาน	8/1
8.2	การเตรียมงานขุดร่องดิน	8/1
8.3	การวางท่อในถนนของกรุงเทพมหานคร	8/2
8.4	การจัดแนวและระดับเพื่อการวางท่อประปา	8/2
8.5	การตรวจหาสิ่งก่อสร้างใต้ดิน	8/3
8.6	การเปิดแนวร่องวางท่อ และงานที่เกี่ยวข้อง	8/3
8.7	การปรับพื้นฐานรองท่อ	8/5
8.8	การกลบและการบดอัดวัสดุหลังท่อ	8/5
8.9	การกรุแผงกันดินพัง	8/6
8.10	การระบายน้ำจากร่องดิน	8/7
8.11	การขนย้ายวัสดุที่ขุดขึ้นมา	8/7
8.12	การขุดร่องดิน	8/8
8.13	ความยาวของร่องดินที่จะขุดในแต่ละวัน	8/8
8.14	วัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูง (Controlled Low Strength Material : CLSM)	8/9
บทที่ 9 งานก่อสร้างวางท่อประปาโดยไม่ต้องขุดร่องดิน		
9.1	ขอบเขตของงาน	9/1
9.2	การจัดเตรียมงานและการประสานงาน	9/1
9.3	งานต้นท่อลอด	9/1
บทที่ 10 การวางท่อ การทดสอบท่อ และการล้างท่อฆ่าเชื้อโรค		
10.1	ข้อกำหนดทั่วไป	10/1

	หัวข้อ	หน้า
10.2	การประกอบท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ	10/2
10.3	การติดตั้งประตูละบายอากาศ (Air Release Valve)	10/12
10.4	การติดตั้งประตุน้ำ	10/12
10.5	การติดตั้งหัวดับเพลิง (Fire Hydrant)	10/14
10.6	การติดตั้งข้อต่อแบบยืดหยุ่น (Flexible Joints)	10/14
10.7	การทดสอบท่อ (Testing)	10/15
10.8	การล้างและฆ่าเชื้อโรคในท่อ	10/17
บทที่ 11 งานวางท่อข้ามคลองและผ่านบริเวณที่มีน้ำขัง		
11.1	ขอบเขตของงาน	11/1
11.2	ข้อกำหนดทั่วไป	11/1
11.3	การก่อสร้าง	11/2
บทที่ 12 การป้องกัน และซ่อมแซมสิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภค		
12.1	การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภค	12/1
12.2	การประสานงานกับหน่วยงานสาธารณูปโภคต่างๆ	12/1
12.3	การซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคต่างๆ	12/2
12.4	การวางท่อในถนนซึ่งกำลังทำการปรับปรุงโดยหน่วยงานอื่น	12/2
บทที่ 13 การซ่อมแซมถนน ทางเท้า เกาะกลางถนน สนามหญ้า และต้นไม้		
13.1	หลักการทั่วไป	13/1
13.2	ความรับผิดชอบในการซ่อมแซมคืนสภาพ	13/1
13.3	วิธีการรีดและการจัดซ่อมถนน	13/3
13.4	การก่อสร้างชั้นพื้นฐาน (BASE) และชั้นรองพื้นฐาน (SUBBASE) สำหรับถนน และทางเท้า	13/3
13.5	การก่อสร้างงานผิวทางแอสฟัลต์	13/4
13.6	การก่อสร้างผิวทางคอนกรีต	13/4
13.7	การก่อสร้างผิวจราจรชั่วคราว	13/5
บทที่ 14 ระบบป้องกันการกัดกร่อนแบบ Cathodic Protection		
14.1	คุณสมบัติทั่วไป	14/1
14.2	คุณสมบัติทางเทคนิค	14/1
14.3	ชนิดของ Galvanic Anodes	14/3
14.4	การติดตั้งระบบป้องกันการกัดกร่อนแบบ Cathodic Protection	14/4
14.5	ข้อมูลที่ต้องนำเสนอ	14/5

	หัวข้อ	หน้า
14.6	การรบกวนจากกระแสไฟฟ้าจากแหล่งอื่น	14/6
บทที่ 15 งานการบรรจุท่อ และงานที่เกี่ยวข้อง		
15.1	การตัดบรรจุท่อเดิม	15/1
15.2	การวางท่อแยกเข้าบ้าน	15/2
15.3	การบรรจุท่อเดิมและท่อแยกเข้าบ้าน	15/3
15.4	ตำแหน่งมาตรวัดน้ำและการบรรจุท่อแยกที่วางใหม่เข้ากับมาตรวัดน้ำ	15/4
15.5	การยกเลิกท่อเดิมและการรื้อประตุน้ำ และหัวดับเพลิง	15/5
บทที่ 16 งานเบ็ดเตล็ด		
16.1	โครงสร้างค้ำยัน (Thrust Block)	16/1
16.2	การทำความสะอาด	16/1
บทที่ 17 ความปลอดภัยในการทำงาน		
17.1	ความปลอดภัยในการทำงานวางท่อประปา	17/1
17.2	ความปลอดภัยของพนักงานและผู้เกี่ยวข้องและการป้องกันอุบัติเหตุ	17/2
บทที่ 18 รายละเอียดและวิธีการจัดทำ As-Built Drawings		
18.1	แนวเส้นท่อและอุปกรณ์ที่วางหรือติดตั้งใหม่	18/1
18.2	แนวเส้นท่อประปาเดิม	18/1
18.3	ตำแหน่งและรายละเอียดจุดบรรจุท่อแยก	18/1
18.4	รายละเอียดของท่อข้ามคลอง และการวางท่อลอดหรือข้ามสิ่งกีดขวาง	18/1
18.5	ตำแหน่งของหัวประตุน้ำ ประตูระบายอากาศ บ่อพักระบายน้ำ จุดตรวจสอบระบบป้องกันการผุกร่อนของท่อ (Testing Post) และมาตรวัดน้ำหลัก	18/2
18.6	ตำแหน่ง Anode ของระบบป้องกันการผุกร่อนของท่อ จุดอุดหน้าแปลน ท่อโค้งและสามทาง	18/2
18.7	การจัดทำพิกัดข้อมูลด้วยอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม GPS	18/2
18.8	ภาพถ่ายประกอบแบบ	18/3
18.9	ตารางสรุปรายละเอียดข้อมูลของจำนวนท่อและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้วางใหม่และยกเลิกของแต่ละเส้นทาง	18/3
18.10	กรอบบอกชื่อ (Title Block)	18/4
18.11	ปก	18/4
18.12	ใบสรุปรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ทั้งสัญญา	18/4
18.13	สารบัญ	18/4

หัวข้อ	หน้า
บทที่ 19 การถ่ายรูปแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา	
19.1 การเตรียมการก่อนถ่ายรูป	19/1
19.2 การถ่ายรูปการวางท่อ	19/1
19.3 การถ่ายรูปการติดตั้งอุปกรณ์	19/4
19.4 การทดสอบท่อและการล้างท่อฆ่าเชื้อโรค	19/6
19.5 การจัดส่งไฟล์	19/6
19.6 การตรวจสอบ	19/6

บทที่ 1

ขอบเขตของงาน

1.1 สถานที่ก่อสร้าง

สถานที่ก่อสร้างของงานวางท่อประปาได้ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาและได้แสดงไว้ในแบบแปลน

1.2 ขอบเขตของงาน

ขอบเขตของงานที่จะต้องดำเนินการได้ระบุไว้ในเงื่อนไขการประกวดราคา รายการเสนอราคา รายละเอียดประกอบแบบ และรายละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม (ถ้ามี)

แบบแปลนแสดงถึงสถานที่ รูปแบบและขอบเขตของงานก่อสร้าง ส่วนรายการเสนอราคา โดยทั่วไปแสดงถึงงานที่จะต้องดำเนินการตามที่ปรากฏในแบบแปลน ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้อำนวยการโครงการมีอำนาจสั่งการเปลี่ยนแปลงขอบเขตของงาน ในการนี้การจ่ายเงินค่างานให้แก่ผู้รับจ้างจะเป็นไปตามที่ระบุในเงื่อนไขทั่วไปของสัญญา

1.3 วัตถุประสงค์ของเอกสารสัญญา

วัตถุประสงค์ของเอกสารสัญญาเพื่อให้งานก่อสร้างสำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ตามเงื่อนไขโดยผู้รับจ้าง จะต้องจัดเตรียมแรงงานคน วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในงานก่อสร้างตลอดจนการขนส่ง เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเอกสารสัญญา

เอกสารสัญญาซึ่งมีอยู่หลายฉบับเกี่ยวข้องกันหมดเสมือนหนึ่งเป็นฉบับเดียวกันแต่แยกออกเป็น ส่วนเพื่อสะดวกในการใช้งาน ดังนั้นสิ่งใดก็ตามที่เอกสารสัญญาฉบับหนึ่งฉบับใดระบุให้ถือว่าเอกสาร สัญญาฉบับอื่นก็มีวัตถุประสงค์เช่นนั้นด้วย ทั้งนี้เพื่อให้งานได้แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการ ออกแบบ โดยผู้อำนวยการโครงการเป็นผู้วินิจฉัย

ในกรณีที่มีข้อความคลาดเคลื่อน คำอธิบายที่ไม่ชัดเจน ข้อผิดพลาด ข้อบกพร่องหรือข้อขัดแย้ง กันเองในระหว่างเอกสารสัญญาฉบับหนึ่งฉบับใดผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง ผู้อำนวยการโครงการเป็นลายลักษณ์อักษรโดยทันที เพื่อให้ผู้อำนวยการโครงการได้ใช้เวลาวินิจฉัยวัตถุประสงค์ของสัญญา

การที่ผู้รับจ้างตีความหมายเองโดยพลการ ย่อมหมายความว่าผู้รับจ้างยินยิตรับผิดชอบในผลเสียหายอันอาจเกิดจากการตีความหมายเอาเองนั้นทั้งหมด

1.4 ความคลาดเคลื่อน ความขาดตกบกพร่องหรือความผิดพลาด ในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

ผู้รับจ้างพึงตระหนักว่าแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบมีขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้รับจ้างเท่านั้น การประปานครหลวงประสงค์จะให้ผู้รับจ้างดำเนินการทุกอย่างที่จำเป็นในการวางท่อประปาตามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญา และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ที่ได้รับระบุไว้ในแบบแปลน และรายละเอียดประกอบแบบรวมทั้งงานที่มีวัตถุประสงค์แต่ไม่ได้ระบุไว้ในเอกสารสัญญาด้วย ค่าใช้จ่ายในการนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช้ความคลาดเคลื่อน ความขาดตกบกพร่องหรือความผิดพลาดต่าง ๆ ในแบบแปลนหรือรายละเอียดประกอบแบบเป็นข้ออ้างในการเรียกร้องขอค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากการประปานครหลวง

สำหรับสิ่งก่อสร้างหรืออุปกรณ์สาธารณูปโภคใต้ดินที่ได้รับระบุไว้ในแบบแปลนแล้ว แม้จะมีความคลาดเคลื่อน ความขาดตกบกพร่อง หรือความผิดพลาดต่าง ๆ เกี่ยวกับมิติ ตำแหน่ง หรือรูปแบบ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบรายละเอียดเพิ่มเติม สำหรับสิ่งก่อสร้างหรืออุปกรณ์สาธารณูปโภคใต้ดินที่ไม่ได้รับระบุไว้ในแบบแปลน หากมีผลทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบทันที และต้องทำการก่อสร้างตามที่นายช่างโครงการจะสั่งการ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด ยกเว้นค่าใช้จ่ายในการรื้อ และ/หรือ ซ่อมชั้นคอนกรีตใต้ดิน กรณีที่มีผิวจราจรคอนกรีตเดิมอยู่ใต้ดิน

หากผู้รับจ้างตรวจพบความคลาดเคลื่อน ความขาดตกบกพร่อง หรือความผิดพลาดต่าง ๆ ในแบบแปลนหรือรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้อำนวยความสะดวกโครงการทราบเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมทั้งส่งแบบแปลนหรือรายการละเอียดประกอบแบบแก้ไข ในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำตัดสินของผู้อำนวยความสะดวกโครงการโดยไม่บิดพลิ้ว

1.5 ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา

หากมีข้อขัดแย้งในเอกสารสัญญา ให้ถือสัญญาเป็นหลัก หากมีข้อขัดแย้งในงานด้านเทคนิคให้ถือลำดับความสำคัญที่กำหนดไว้ข้างล่างนี้เป็นหลัก เว้นแต่ผู้อำนวยความสะดวกโครงการจะวินิจฉัยเป็นอย่างอื่น

ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญามีดังนี้

- ลำดับแรก เอกสารเพิ่มเติม รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม
- ลำดับสอง แบบแปลน
- ลำดับสาม แบบมาตรฐาน การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ
- ลำดับสี่ รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ท่อประปา
- ลำดับห้า รายการละเอียดตามมาตรฐานที่อ้างอิง (Reference Specifications)

หากมีสัญญาเพิ่มเติมหรือข้อตกลงเพิ่มเติม หรือมีการแก้ไขรายละเอียดในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบให้สอดคล้องกับสภาพจริงในสนามซึ่งผู้รับจ้างยอมรับ ให้ถือลำดับความสำคัญสูงกว่าที่กำหนดไว้ข้างต้น แบบรายละเอียดหรือแบบขยายให้มีลำดับความสำคัญสูงกว่าแบบแปลนทั่วไป

1.6 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานอ้างอิงต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในรายการละเอียดประกอบแบบนี้ให้ถือฉบับล่าสุดเป็นหลัก มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานซึ่งยอมรับให้ใช้อ้างอิงมีดังนี้

AASHTO	- American Association of State Highway and Transportation Officials
ACI	- American Concrete Institute
ANSI	- American National Standard Institute
API	- American Petroleum Institute
ASTM	- American Society for Testing and Materials
AS	- Australian Standard
AWS	- American Welding Society.
AWWA	- American Water Works Association.
BS	- British Standard Specifications
DIN	- Deutsches Institute Fur Normung.
FDA	- Food and Drug Administration
ISO	- International Organization for Standardization.
JIS	- Japanese Industrial Standards
TIS	- Thai Industrial Standards

บทที่ 2

การควบคุมงาน

2.1 ขอบเขตของงาน

งานสัญญาที่ประกอบด้วยงานจัดหาและวางท่อพร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการบรรจุท่อเดิมและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่แสดงไว้ในแบบแปลนหรือระบุไว้ในรายละเอียดประกอบแบบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดซ่อมผิวจราจร เกาะกลาง คันหิน ทางเท้า สนามหญ้า ต้นไม้ ให้อยู่ในสภาพเดิมหรือดีกว่าเดิม ผู้รับจ้างสามารถที่จะรื้อย้ายสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคเดิมต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการเปลี่ยนตำแหน่งในการวางท่อเพื่อหลบหลีกอุปสรรคที่พบระหว่างการดำเนินงานโดยไม่มีการเพิ่มค่าใช้จ่าย แต่ถ้การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางท่อนั้นมีผลทำให้เปลี่ยนแปลงปริมาณงานที่ได้ระบุไว้ในรายการเสนอราคา (เอกสารแนบท้าย “ก”) ของเอกสารประกวดราคาชุดที่ 3/4 ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย จะต้องมีการตกลงราคาตามวิธีการในเงื่อนไขทั่วไปของสัญญา ข้อ 11 การเปลี่ยนแปลงงาน เพิ่มงาน และลดงาน

2.2 เครื่องมือและเครื่องจักรกล

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือและเครื่องจักรกลที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับงานเพื่อที่จะปฏิบัติงานให้มีคุณภาพดีและมีอัตราความก้าวหน้าของงานเพียงพอที่จะประกันได้ว่างานจะแล้วเสร็จทันตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา เมื่อใดก็ตามที่นายช่างโครงการตรวจพบว่าเครื่องมือและเครื่องจักรกลที่ได้ใช้มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ ไม่เหมาะสมหรือมีจำนวนน้อยทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความล่าช้า นายช่างโครงการสงวนสิทธิที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้างเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องมือเครื่องจักรกล เปลี่ยนวิธีดำเนินงานหรือเพิ่มจำนวนเครื่องมือและผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำสั่งนั้นโดยไม่ชักช้า การที่นายช่างโครงการไม่ได้สั่งการเกี่ยวกับเรื่องนี้มิได้เป็นการปลดเปลื้องภาระและความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการที่จะต้องเร่งรัดดำเนินการก่อสร้างวางท่อให้แล้วเสร็จตามสัญญาแต่อย่างใดทั้งสิ้น

2.3 ระบบการจ่ายน้ำและบริการน้ำแก่ประชาชน

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันการหยุดชะงักของระบบการจ่ายน้ำและการบริการน้ำแก่ประชาชนให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หากผู้รับจ้างมีความจำเป็นที่จะต้องปิดประตูน้ำในระบบท่อเดิม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 10 วัน การปิดเปิดประตูน้ำในระบบท่อเดิมจะดำเนินการโดย เจ้าหน้าที่ของการประปานครหลวงเท่านั้น

หากปรากฏว่าระบบการจ่ายน้ำและบริการน้ำต้องหยุดชะงักเป็นเวลานาน นายช่างโครงการอาจสั่งการให้ผู้รับจ้างดำเนินการวางท่อบริการเป็นการชั่วคราวเพื่อให้กระทบกระเทือนการบริการน้ำแก่ประชาชนน้อยที่สุด โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เองทั้งสิ้น ซึ่งการบริการน้ำแก่ประชาชนนี้การประปานครหลวงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะต้องให้สามารถบริการน้ำได้ตลอดเวลา การก่อสร้าง

2.4 ตำแหน่งของการวางท่อ

ตำแหน่งของการวางท่อจะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบแปลน ผู้อำนวยการโครงการสงวนสิทธิในการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งในการวางท่อเพื่อหลบหลีกอุปสรรคจากสิ่งก่อสร้างหรือสาธารณูปโภคเดิม ทั้งของทางราชการและของเอกชนหรือด้วยเหตุผลอื่นตามแต่วินิจฉัยเห็นเหมาะสม

การระบุอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้ในแบบแปลนเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับจ้างเท่านั้น มิได้เป็นการปลดเปลื้องภาระความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการวางท่อและบรรจุท่อด้วยอุปกรณ์อื่นที่แตกต่างจากแบบหากมีความจำเป็น ทั้งนี้เพื่อให้งานได้แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์

2.5 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในหลักการวิธีการประสานงานของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กรุงเทพมหานคร และหน่วยงานอื่นของรัฐ ประกาศของเจ้าพนักงานจราจรกรุงเทพมหานคร พระราชบัญญัติ เทศบัญญัติ ระเบียบหรือข้อบังคับอื่น ๆ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในที่สาธารณะ

กรุงเทพมหานครและหน่วยราชการบางแห่ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้เทศบาลและหน่วยงานสาธารณูปโภคถือปฏิบัติตาม ซึ่งระเบียบข้อบังคับเหล่านี้จะครอบคลุมถึงการประสานงาน การขุดร่องดิน การซ่อมแซมถนนและทางเท้า การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าจราจรและอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว

2.6 การรักษาสภาพการจราจร

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการรักษาสภาพการจราจรในระหว่างการปฏิบัติงานก่อสร้างให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุด วัสดุที่ขุดขึ้นมาจะต้องขนย้ายออกจากบริเวณก่อสร้างเร็วที่สุด และไม่กองทิ้งไว้บริเวณก่อสร้างภายหลังเลิกงานแต่ละวัน

ในกรณีการก่อสร้างผ่านบริเวณที่มีการจราจรคับคั่ง ทางร่วม ทางแยก หรือวางท่อข้ามถนน ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนการทำงาน ระบุรายละเอียดปริมาณงาน แรงงาน เครื่องมือ เครื่องจักรกล วัสดุ และอุปกรณ์ตลอดจนการจัดการจราจรบริเวณก่อสร้างให้นายช่างโครงการเห็นชอบก่อนดำเนินการไม่น้อยกว่า 15 วัน และภายหลังเลิกงานก่อสร้างแต่ละวันผู้รับจ้างจะต้องกลบร่องดินพร้อมทั้งจัดซ่อมผิวจราจรชั่วคราวตามรายละเอียดในบทที่ 13 ข้อ 13.7 การก่อสร้างผิวจราจรชั่วคราว หรือปิดร่องดิน

ชั่วคราวด้วยแผ่นเหล็กความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. หรือติดตั้งโครงสร้างเหล็กหรือแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกไม่น้อยกว่า 20 ตัน เพื่อเปิดการจราจรตามปกติ
ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในการนี้ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.7 การป้องกันและการรื้อย้ายสิ่งก่อสร้างและทรัพย์สินที่มีอยู่เดิม

ผู้รับจ้างจะต้องระวางรักษาสิ่งปลูกสร้างของเดิมทั้งหมดซึ่งรวมทั้ง เสาไฟฟ้า ป้าย ทางเดิน ท่อ ประปา หัวดับเพลิง ท่อระบาย สายไฟฟ้าและสายโทรศัพท์และอื่น ๆ ไม่ว่าจะระบุไว้ในแบบหรือไม่ ให้อยู่ในสภาพดี ถ้าเกิดความเสียหายใด ๆ ขึ้นมา ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมให้ติดเดิมจนเป็นที่พอใจของเจ้าของทรัพย์สินนั้น ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจหาตำแหน่งของโครงสร้างและทรัพย์สินต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ดินรวมทั้งต้องระวางรักษาหรือซ่อมแซมถนน ทางเท้า สาธารณูปโภคของอาคาร หรือทางเข้า-ออกของอาคาร ให้อยู่ในสภาพเดิม โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

การรื้อย้ายชั่วคราวและการติดตั้งกลับที่เดิมของสิ่งปลูกสร้างหรือทรัพย์สินที่มีอยู่เดิมนั้นให้เป็นที่พอใจของเจ้าของทรัพย์สินนั้น เว้นแต่เจ้าของทรัพย์สินดังกล่าวอนุญาตให้ผู้รับจ้างกระทำการแทน โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการกระทำดังกล่าวข้างต้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว

2.8 หลุมตรวจสอบสภาพใต้ดิน (Test Pits)

เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องทำการเจาะหลุมตรวจสอบสภาพใต้ดินเพื่อตรวจสอบเส้นท่อ ประปาสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคใต้ดินเดิมก่อนการก่อสร้างวางท่อประปา เมื่อตรวจสอบแล้วเสร็จจะต้องกลบและจัดซ่อมทันทีจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการ

การที่นายช่างโครงการเห็นชอบตำแหน่งและจำนวนของหลุมตรวจสอบสภาพใต้ดินมิได้เป็นการปลดเปลื้องภาระและความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการตรวจสอบหาตำแหน่งของสิ่งก่อสร้างหรือสาธารณูปโภคใต้ดินดังกล่าวข้างต้น

2.9 การรักษาทางระบายน้ำ

ขณะปฏิบัติงานผู้รับจ้างจะต้องรักษาทางระบายน้ำสาธารณะและท่อระบายน้ำที่ต่อออกจากบ้านให้ใช้งานได้ตลอดเวลา ในกรณีที่มีความจำเป็นที่จะต้องอุดท่อระบายน้ำเป็นการชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบล่วงหน้า ห้ามอุดท่อระบายน้ำเองโดยพลการ และเมื่อทำการอุดท่อระบายน้ำต้องอยู่ในความควบคุมดูแลของนายช่างโครงการตลอดเวลา เมื่อทำงานแล้วเสร็จให้แก้ไขการอุดท่อโดยทันที และให้การระบายน้ำเข้าสู่สภาพเดิม หากการดำเนินการของผู้รับจ้างเป็นเหตุให้ท่อระบายน้ำหรือบ่อกักเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดซ่อมโดยทันที จนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการและเจ้าของ ทั้งนี้การวางท่อจะดำเนินการต่อไปไม่ได้จนกว่าการจัดซ่อมจะแล้วเสร็จ

2.10 การรुकกล้าที่ดินเอกชน

2.10.1 การรुकกล้าเข้าไปยังที่ดินเอกชน

ผู้รับจ้างจะต้องไม่ให้คนงาน เครื่องมือ วัสดุก่อสร้าง หรือเครื่องจักรรुकกล้าเข้าไปในที่ดินของเอกชนเป็นอันขาด ยกเว้นจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของที่ดินเอกชนหรือผู้ได้รับมอบอำนาจเสียก่อน

2.10.2 แนววางท่อผ่านที่ดินเอกชน

ในกรณีที่แนววางท่อผ่านที่ดินเอกชน ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังมิให้สิ่งก่อสร้างหรือหมุดหลักเขตที่ดินชำรุดเสียหาย ห้ามรื้อย้ายสิ่งก่อสร้างดังกล่าวเองโดยไม่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ

สำหรับเจ้าของที่ดินเอกชนใดไม่อนุญาตให้วางท่อผ่าน เมื่อผู้รับจ้างทราบจะต้องรีบแจ้งให้นายช่างโครงการทราบโดยเร็วและจะต้องไม่เข้าทำการก่อสร้างจนกว่านายช่างโครงการจะสั่งการ

2.11 การระวังรักษาและป้องกันความเสียหายและการจัดซ่อมแก่ทรัพย์สินของบุคคลอื่น

พื้นผิวถนน ทางเท้า และคันหินขอบทางซึ่งได้รับความเสียหายเนื่องจากการทำงานของผู้รับจ้าง จะต้องได้รับการซ่อมแซมหรือตกแต่งให้อยู่ในสภาพเดิมหรือดีกว่า โดยใช้วัสดุที่มีคุณภาพเท่าเทียมของเดิมตามที่นายช่างโครงการได้เห็นชอบแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดซ่อมตามรายละเอียดในบทที่ 13 ว่าด้วย “การซ่อมแซมถนน ทางเท้า เกาะกลางถนน สนามหญ้า และต้นไม้”

ภายในบริเวณข้างเคียงที่ทำการก่อสร้างนั้น รั้ว ทางเดิน ต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ จะต้องได้รับการดูแลและการซ่อมแซมเป็นอย่างดี ถ้าผู้รับจ้างมีการรื้อย้ายรั้ว หรือสิ่งปลูกสร้างใด ๆ ในระหว่างการทำงาน เมื่องานแล้วเสร็จจะต้องทำการติดตั้งกลับสู่ที่เดิม ในกรณีที่เป็นสนามหญ้าหรือต้นไม้ที่ถูกตัดทิ้ง ผู้รับจ้างจะต้องมีการปลูกต้นไม้หรือหญ้ากลับคืนสู่สภาพเดิม หรือมีการชดใช้ค่าเสียหายแก่ผู้เป็นเจ้าของ

การป้องกันรักษา การรื้อย้ายและตกแต่งทรัพย์สินหรือสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ที่อยู่ภายในบริเวณข้างเคียงตามแนวทางที่วางท่อถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของงานตามสัญญา และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งหมด

2.12 การตรวจสอบงานก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้าง ผู้อำนวยการโครงการ คณะกรรมการตรวจการจ้าง นายช่างโครงการ และเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบอำนาจ มีสิทธิที่จะเข้าไปตรวจสอบงานก่อสร้าง โรงงาน สถานที่ก่อสร้าง และสถานที่เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือและการก่อสร้างทุกแห่งของผู้รับจ้างได้ตลอดเวลา ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการเข้าไปตรวจสอบเป็นอย่างดี

2.13 น้ำที่ใช้ในการทดสอบ ความดันในเส้นท่อ ทดสอบการรั่วซึม การล้างท่อ และการฆ่าเชื้อโรค

ในบริเวณก่อสร้างที่น้ำประปาของการประปานครหลวงบริการอยู่ ผู้รับจ้างอาจจะใช้น้ำประปาเพื่องานก่อสร้าง เช่น ทำความสะอาดในเส้นท่อ ทดสอบความดัน ทดสอบการรั่วซึม ฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ และชะล้างเพื่อกำจัดคลอรีนที่ตกค้างในเส้นท่อได้ โดยการประปานครหลวงจะคิดค่าน้ำประปาที่ได้ใช้ไปในงานก่อสร้างดังนี้

2.13.1 งานก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำ

ขนาดท่อที่วาง (มม.)	อัตราค่าน้ำประปาที่ใช้	
	ล้างทำความสะอาด (บาท/15 นาที)*	ทดสอบความดัน และฆ่าเชื้อโรค (บาท/เมตร)
100	110.00	0.50
150	240.00	1.00
200	420.00	1.50
300	960.00	3.00
400	1,700.00	5.50

*หมายเหตุ เศษของเวลาในการล้างทำความสะอาดที่ไม่ครบ 15 นาที คิดเป็น 15 นาที

2.13.2 งานก่อสร้างวางท่อประธาน

ขนาดท่อที่วาง (มม.)	อัตราค่าน้ำประปาที่ใช้	
	ทำความสะอาด ทดสอบความดัน และฆ่าเชื้อโรค (บาท/เมตร)	ล้างทำความสะอาดซ้ำ (บาท/15 นาที) *
600	20.00	2,300.00
800	33.00	4,070.00
1,000	55.00	6,360.00
1,200	80.00	9,170.00
1,500	110.00	14,310.00
1,800	160.00	20,610.00

วิธีการนำน้ำประปาจากเส้นท่อเดิมมาใช้จะต้องได้รับอนุญาตจากนายช่างโครงการเสียก่อน
ในกรณีต้องใช้น้ำประปาจากหัวดับเพลิง จะต้องอยู่ภายใต้ความดูแลของนายช่างโครงการ

น้ำประปาที่จะนำมาใช้ในการล้างทำความสะอาดท่อจะนำมาใช้ได้ในช่วงเวลา 21.00 น. ถึง
5.00 น. หรือตามความเห็นชอบของนายช่างโครงการ

ค่าใช้จ่ายในการนำน้ำประปามาใช้งานในอัตราดังกล่าวข้างต้นและภาษีมูลค่าเพิ่ม ผู้รับจ้าง
จะต้องนำมาจ่ายให้การประปาแล้วนำไปเสร็จแนบมาพร้อมใบแจ้งหนี้ขอเบิกจ่ายเงินค่างานสำหรับการ
ก่อสร้างวางท่อช่วงที่มีการทดสอบแรงดัน

การคิดค่าใช้จ่ายของน้ำประปาที่ใช้ในการก่อสร้าง คิดตามความยาวของงานก่อสร้างที่แล้วเสร็จ
จริงตามที่นายช่างโครงการได้ตรวจและเห็นชอบแล้ว

น้ำประปาที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้นอกจากที่กล่าวไว้ข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อขอเป็น
ผู้ใช้น้ำจากสำนักงานประปาสาขาของการประปานครหลวง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ
ค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ถ้าขนาดของท่อแตกต่างไปจากตารางข้างบน อัตราค่าน้ำประปาที่ใช้ในการก่อสร้างให้คิดจาก
การเทียบอัตราส่วนของพื้นที่หน้าตัดของท่อ

* หากผู้รับจ้างไม่ดูแลรักษาท่อให้สะอาดในระหว่างก่อสร้าง ทำให้ต้องใช้น้ำประปาล้างทำความสะอาด
สะอาดซ้ำ ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายค่าน้ำสำหรับล้างทำความสะอาดซ้ำตามอัตราดังกล่าวต่อ 15 นาที เศษ
ของเวลาที่ไมครบ 15 นาที คิดเป็น 15 นาที

2.14 การรักษาความสะอาดสถานที่ก่อสร้างและการควบคุมเสียงจากการก่อสร้าง

2.14.1 การรักษาความสะอาดระหว่างก่อสร้าง

ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องรักษาความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้อยู่ในสภาพ
เรียบร้อย เมื่องานก่อสร้างแต่ละวันสิ้นสุดลงจะต้องเก็บกวาดสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยจนเป็น
ที่ยอมรับของนายช่างโครงการ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนย้ายดินที่ขุด วัสดุที่ไม่ใช้ และสิ่งอื่น ๆ ไปจากบริเวณ
ก่อสร้าง กระบะรถบรรทุกต้องมีความแข็งแรงแน่นหนา มีผ้าใบหรือวัสดุคลุมรถให้มิดชิด และจะต้อง
บรรทุกไม่ให้วัสดุนั้นร่วงหล่นบนถนน

ผู้รับจ้างจะต้องดูแลทำความสะอาดล้อรถบรรทุกและบริเวณก่อสร้างไม่ให้มีสิ่งสกปรก โคลน
และวัสดุอื่น ๆ ตกอยู่บนถนน หากพบว่ามีสิ่งสกปรกหรือโคลนถูกพัดทับติดถนน ผู้รับจ้างจะต้องทำ
ความสะอาดโดยทันที หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการในทันทีที่ได้รับแจ้งจากนายช่างโครงการ การประปา
นครหลวงมีสิทธิที่จะดำเนินการเองหรือจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้าง

2.14.2 การรักษาความสะอาดหลังงานก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์

หลังจากงานก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายวัสดุก่อสร้าง วัสดุเหลือใช้และเครื่องมือต่าง ๆ ออกจากสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องทำความสะอาดบริเวณจนเป็นที่ยอมรับของนายช่างโครงการ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างดังกล่าว และถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา และจะต้องแก้ไขตามที่นายช่างโครงการสั่งการด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

2.14.3 การควบคุมเสียงจากการก่อสร้าง

การก่อสร้างของผู้รับจ้างจะต้องไม่ก่อให้เกิดเสียงดังเกินกว่ามาตรฐานระดับเสียงตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด ในกรณีที่มีผู้ร้องเรียน ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการป้องกันหรือลดผลกระทบจากเสียงดังรบกวนจากการก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเองทั้งสิ้น

2.15 มาตรการการก่อสร้างในงานวางท่อประปา

การประปานครหลวงได้กำหนดมาตรการกลางในการก่อสร้างวางท่อประปา เพื่อเป็นเกณฑ์ให้ผู้รับจ้างถือปฏิบัติ โดยแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังต่อไปนี้

- (1) – มาตรการ “M” การทำงานจะกำหนดให้ทำงานในเวลากลางคืนระหว่างเวลา 22.00 น. ถึง 5.00 น. ของวันรุ่งขึ้นเท่านั้น เมื่อวางท่อในร่องขุดแล้วจะต้องรีบฝังกลบด้วยทรายบดอัดแน่นจนถึงระดับที่ประมาณ 30 ซม. ต่ำกว่าระดับดินเดิมข้างเคียง ยกเว้นบริเวณปลายท่อทั้งสองที่สามารถเปิดทิ้งไว้ได้ไม่เกินด้านละ 2.00 เมตร

ผู้รับจ้างสามารถเก็บอุปกรณ์หรือกองเศษวัสดุ ที่ไว้บนเกาะกลางถนน บริเวณไหล่ทางหรือทางเท้าได้ แต่เมื่อใดก็ตามที่พบว่ากองอุปกรณ์หรือเศษวัสดุกีดขวางการจราจรหรือก่อความรำคาญแก่สาธารณชน การประปานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างขนย้ายอุปกรณ์ท่อหรือวัสดุก่อสร้างออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง ในกรณีที่มีการขุดร่องดินในผิวจราจรหลังเลิกงานจะต้องทำผิวจราจรชั่วคราวปิดร่องไว้ ถ้าไม่สามารถทำผิวจราจรชั่วคราวได้ก็ให้ปูแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. โดยต้องมีการโยงยึดแผ่นเหล็กให้แน่นหนาจนกว่าจะทำผิวจราจรชั่วคราวได้เสร็จ

- (2) – มาตรการ “N” การทำงานจะกำหนดให้ทำงานในเวลากลางคืนระหว่างเวลา 22.00 น. ถึง 5.00 น. ของวันรุ่งขึ้น หรือตามที่ตำรวจจราจรหรือหน่วยงานเจ้าของพื้นที่อนุญาต หลังจากวางท่อเสร็จเป็นช่วง ๆ แล้ว จะต้องกลบท่อด้วยทรายอัดแน่นจนถึงระดับ 60 ซม. ต่ำจากผิวพื้นรอบข้าง และบดอัดทับด้วยชั้นพื้นทางและผิวทางชั่วคราวให้เป็นไปตามแบบที่ระบุไว้ในหัวข้อ 13.7 ถ้าไม่สามารถทำผิวทางชั่วคราวโดยทันทีได้ทัน ผู้รับจ้างต้องจัดหาแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. มาปิดร่องไว้ โดยต้องมีการโยงยึดแผ่นเหล็กให้

แน่นอนว่า จะทำผิวทางชั่วคราวให้เสร็จสมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม จะต้องไม่ใช่แผ่นเหล็กปิดผิวร่องยาวติดต่อกันเกิน 40 เมตร นอกเสียจากได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ การกองเก็บอุปกรณ์หรือเศษวัสดุสามารถกองทิ้งไว้บริเวณร่องชุด ทางเดินเท้า หรือไหล่ทางในแต่ละคืน อุปกรณ์ท่อ วัสดุก่อสร้าง เศษวัสดุก่อสร้างที่เหลือจะต้องขนย้ายออกไปจากสถานที่ก่อสร้างให้หมดก่อนหมดเวลาทำงานตามที่กำหนด

- (3) – มาตรการ “D” การทำงานจะกำหนดให้ทำงานได้ตลอด 24 ชม. หลังการวางท่อจะต้องกลบท่อด้วยทรายบดอัด ในกรณีที่มีการขุดร่องวางท่อในเขตผิวจราจร หลังการวางท่อแล้ว อาจจะต้องทำผิวจราจรชั่วคราว ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของนายช่างโครงการ

ผู้รับจ้างสามารถเก็บอุปกรณ์หรือกองเศษวัสดุไว้บนทางเดินเท้า ไหล่ทางหรือบริเวณร่องชุดที่ยังไม่ได้ทำผิวจราจรชั่วคราว เมื่อใดก็ตามที่พบว่ากองอุปกรณ์หรือเศษวัสดุกีดขวางทางจราจรหรือก่อความรำคาญแก่สาธารณชน นายช่างโครงการมีสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างขนย้าย อุปกรณ์ท่อหรือวัสดุก่อสร้างนั้นออกไปจากบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

- (4) – มาตรการ “S” ใช้สำหรับงานวางท่อในบริเวณเฉพาะแห่งซึ่งต้องมีการทำงานตลอดเวลา ทั้งกลางวันและกลางคืน ในช่วงเวลากลางคืนระหว่าง 22.00 น. ถึง 5.00 น. ของวันรุ่งขึ้น ให้ทำการขุดร่องดินได้ในระยะความยาวไม่เกิน 150 เมตร กว้างไม่เกิน 6 เมตร ในกรณีเก็บอุปกรณ์หรือกองวัสดุได้กว้างไม่เกิน 3 เมตร การปฏิบัติงานดังกล่าวจะต้องมีเครื่องกั้นโดยรอบ โดยในบริเวณที่ขุดร่องจะต้องเผื่อพื้นที่ไว้บางส่วนสำหรับการปฏิบัติงานของรถขุด รถยก และรถขน หลังจากวางท่อแล้วจะต้องกลบด้วยทรายบดอัดแน่นจนถึงชั้นที่จะทำรองพื้นทางหรือที่กำหนดโดยนายช่างโครงการ อย่างไรก็ตาม ผู้รับจ้างต้องแน่ใจว่าจะมีผิวจราจรกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร เหลือไว้สำหรับการจราจรในเวลาค่าคืน ในช่วงเวลากลางวันพื้นที่ที่จะทำการขุดร่องและกองอุปกรณ์หรือเศษวัสดุจะมีขนาดกว้างไม่เกิน 3 เมตร และยาวไม่เกิน 50 เมตร และต้องมีเครื่องกั้นโดยรอบ การทำชั้นพื้นทางและผิวจราจรชั่วคราวจะต้องไม่กีดขวางทางจราจรในบริเวณนอกเขตเครื่องกั้น บริเวณร่องชุดที่อยู่นอกเขตเครื่องกั้นจะต้องทำผิวจราจรชั่วคราวปกคลุมไว้

- (5) – มาตรการ “E” ใช้สำหรับงานวางท่อซึ่งต้องการระยะเวลาก่อสร้างน้อยที่สุด ผู้รับจ้างอาจจะต้องปฏิบัติงานตลอด 24 ชม. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงานและวัสดุอุปกรณ์ในงานวางท่อเอง โดยแบ่งเวลาการทำงานเป็น 3 กะ ในแต่ละวันแบบไม่หยุด หลังจากวางท่อเสร็จแล้วจะต้องมีการกลบท่อด้วยทรายบดอัดแน่นจนถึงระดับ 60 เซนติเมตร ต่ำจากระดับดินด้านข้าง แล้วตามด้วยพื้นผิวถาวรโดยทันที

หมายเหตุ ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติตามมาตรการการก่อสร้างที่ระบุไว้ในแบบแปลนหรือกำหนด โดยผู้อำนวยการโครงการอย่างเคร่งครัด มาตรการการก่อสร้างจะเป็นตัวกำหนดการจ่ายเงินค่างานวางท่อตามที่ระบุไว้ใน เอกสารแนบท้าย “ก” รายการเสนอราคา การเปลี่ยนแปลงการจ่ายเงินอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้างจะต้องสอดคล้องกับรายละเอียดที่แจ้งไว้ใน เอกสารแนบท้าย “ซ” ตารางราคาต่อหน่วย สำหรับการเปลี่ยนแปลงงาน ซึ่งอยู่ในเอกสารประกวดราคาชุดที่ 3/4 ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย

บทที่ 3

สำนักงานสนามและเครื่องใช้

3.1 สำนักงานสนามและเครื่องใช้

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสำนักงานสนามและเครื่องใช้ต่าง ๆ ในการควบคุมการก่อสร้างให้แก่ นายช่างโครงการให้เรียบร้อย ก่อนวันที่ระบุในหนังสือแจ้งเริ่มงาน

สำนักงานสนามจะต้องอยู่ใกล้บริเวณที่ทำการก่อสร้าง และจะต้องไม่อยู่ร่วมกับบ้านพักของผู้รับจ้าง มีการตกแต่งพอสมควร สะอาด เหมาะสม และมีการถ่ายเทอากาศดี ผู้รับจ้างจะต้องดูแลให้เป็นระเบียบเรียบร้อยตั้งแต่ต้นจนกระทั่งการเบิกเงินค่างานงวดสุดท้ายของสัญญาเรียบร้อย โดยจะไม่มี การเพิ่มค่าใช้จ่ายขึ้นจากเดิม ผู้รับจ้างหรือผู้แทนมีอำนาจเต็มของผู้รับจ้างจะต้องมาประสานงานหรือรับ คำสั่ง หรือคำแนะนำจากนายช่างโครงการในขณะปฏิบัติงาน ณ สำนักงานสนามนี้เป็นประจำ

แบบและขนาดของสำนักงานสนามซึ่งสร้างขึ้นใหม่ เป็นไปตามแบบแปลนคู่สัญญา หากผู้รับจ้าง ต้องการใช้อาคารอื่น ๆ เป็นสำนักงานสนาม ต้องได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการเสียก่อน ชนิดของ สำนักงานสนามได้กำหนดไว้แล้วในขอบเขตของงานตามสัญญา และรายการเสนอราคาในเอกสาร ประกวดราคา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมสำนักงานสนามและเครื่องใช้ดังต่อไปนี้ หรือตามที่นายช่างโครงการจะ พิจารณาเป็นอื่น หากไม่สามารถจัดเตรียมให้ครบ การประปาสงวนสิทธิที่จะไม่ให้เริ่มงานก่อสร้าง

ลำดับที่	รายการ	แบบ A	แบบ B	แบบ C
1.	ขนาดเนื้อที่ของสำนักงานสนามพร้อมระบบปรับอากาศ	96 ม. ²	48 ม. ²	30 ม. ²
2.	ตู้เอกสารชนิดเหล็กทึบ 4 ชั้น	2 ตู้	1 ตู้	1 ตู้
3.	โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	6 ชุด	4 ชุด	3 ชุด
4.	โต๊ะประชุมพร้อมเก้าอี้ 12 ที่นั่ง	1 ชุด	1 ชุด	-
5.	ที่แขวนแบบ	1 ชุด	1 ชุด	1 ชุด
6.	เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมพริ้นเตอร์ อุปกรณ์ในการทำงานพร้อมโต๊ะ เก้าอี้	1 ชุด	1 ชุด	1 ชุด
7.	กระดานติดผนัง	2 แผ่น	1 แผ่น	1 แผ่น
8.	พนักงานธุรการ	1 คน	1 คน	-
9.	พนักงานพิมพ์ดีด	1 คน	1 คน	1 คน
10.	กล้องถ่ายรูป Digital	1 ชุด	1 ชุด	1 ชุด
11.	นักรการ-ภารโรง	1 คน	1 คน	1 คน
12.	ตู้เย็น	1 ชุด	1 ชุด	1 ชุด

ลำดับที่	รายการ	แบบ A	แบบ B	แบบ C
13.	รถยนต์นั่ง (ขนาดความจุเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า 1500 ซีซี อายุการใช้งานไม่เกิน 3 ปี) พร้อมพนักงานขับรถ น้ำมันเชื้อเพลิง 500 ลิตร/คัน/เดือน พร้อมทั้งน้ำมันหล่อลื่น การบำรุงรักษา และมีประกันภัยชั้น 1 ตลอดการใช้งาน	4 คัน	2 คัน	1 คัน
14.	ที่จอดรถ สามารถจอดได้	4 คัน	4 คัน	2 คัน
15.	หมวกนิรภัยแข็งสีฟ้า	15 ใบ	10 ใบ	5 ใบ
16.	เครื่องถ่ายสำเนาเอกสาร พร้อมอุปกรณ์ และการบำรุงรักษา	1 ชุด	1 ชุด	1 ชุด
17.	โทรศัพท์และเครื่องโทรสารพร้อมอุปกรณ์ และการบำรุงรักษา พร้อมค่าบริการ รายเดือน ค่าบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายอื่นๆ	1 ชุด	1 ชุด	1 ชุด
18.	โทรศัพท์มือถือ Smart Phone (Processor ไม่ต่ำกว่า 1.0 GHz และ Ram ไม่ต่ำกว่า 1 GB) พร้อม software ที่เหมาะสมหรือดีกว่า ค่าบริการรายเดือน และค่าใช้จ่าย บริการ internet (ไม่เกินเดือนละ 1,500 บาทต่อเครื่อง) ค่าบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายอื่นๆ	2 เครื่อง	2 เครื่อง	1 เครื่อง
19.	เครื่องมือตรวจวัดความชื้น	1 ชุด	1 ชุด	1 ชุด
20.	เครื่องมือตรวจวัดปริมาณคลอรีนคงเหลือ	1 ชุด	1 ชุด	1 ชุด

หมายเหตุ เครื่องมือตรวจวัดความชื้นและเครื่องมือตรวจวัดปริมาณคลอรีนคงเหลือ เป็นเครื่องมือสำหรับใช้งานในภาคสนามในการควบคุมคุณภาพน้ำตามมาตรฐานของการประปานครหลวง โดยเครื่องมือดังกล่าวจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวงก่อนนำมาใช้งาน

3.2 โทรศัพท์และโทรศัพท์เคลื่อนที่

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งโทรศัพท์ประจำสำนักงานสนามและต้องจัดหาโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อให้โครงการใช้ติดต่อประสานงานตามจำนวนในแต่ละชนิดของสำนักงานสนาม สำหรับประเภทของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อน

3.3 ประปาและไฟฟ้าชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบประปาและไฟฟ้าชั่วคราว ตามมาตรฐานที่ดีสำหรับใช้ในสำนักงาน สนามนี้และเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง

3.4 อุปกรณ์ปฐมพยาบาล

ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องมือและของใช้ที่จำเป็นในการปฐมพยาบาลสำหรับพนักงานและคนงานไว้ให้พร้อมจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการ

3.5 เครื่องหมายสัญญาณ เครื่องควบคุมจราจร

เครื่องควบคุมการจราจรจะประกอบด้วยป้ายสัญญาณจราจร แผงกั้น อุปกรณ์แบ่งช่องทาง อุปกรณ์ไฟส่องสว่าง อุปกรณ์ให้สัญญาณตามที่ระบุไว้ในคู่มือเครื่องหมายควบคุมการจราจรในงานก่อสร้างวางท่อประปา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือที่กล่าวไว้ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง จำนวนที่จัดหาจะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบอย่างน้อย 15 วันก่อนเริ่มทำงาน

เวลาใดก็ตามที่นายช่างโครงการมีความเห็นว่าเครื่องมือดังกล่าวมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการใช้งาน นายช่างโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งการให้เพิ่มเติมได้ตามความจำเป็นแล้วแต่ลักษณะและสภาพของงาน ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตาม นายช่างโครงการมีสิทธิ์สั่งระงับงานก่อสร้างได้โดยไม่มีการขยายอายุสัญญา เครื่องควบคุมการจราจรส่วนที่ให้เพิ่มเติมอาจจะดำเนินการโดยการประสานครหลวงหรือหน่วยงานอื่น โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดจะหักคืนจากงวดเงินการเบิกจ่ายของผู้รับจ้าง

3.6 การถ่ายรูปงานก่อสร้างและการจัดทำรายงานประจำเดือน

3.6.1 การบันทึกภาพงานโครงการ

ผู้รับจ้างจะต้องบันทึกสภาพผิวจราจรตลอดแนวการวางท่อ และบริเวณข้างเคียงไว้ทั้งหมดก่อนเริ่มงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการบันทึกภาพการดำเนินงานทุกขั้นตอนและภาพเหตุการณ์ผิดปกติต่าง ๆ ระหว่างการดำเนินการก่อสร้างจนกระทั่งงานเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ตามที่นายช่างโครงการกำหนด เพื่อแสดงความก้าวหน้าของงาน และป้องกันปัญหาการร้องเรียนต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน ภาพถ่ายที่ทำการบันทึกจะต้องมีขนาดโปสการ์ดและจะต้องนำมาประกอบในหนังสือรายงานประจำเดือนด้วย

3.6.2 การจัดทำรายงานประจำเดือน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานประจำเดือนแสดงความก้าวหน้าของงานแต่ละเดือน และแสดงรูปถ่ายความก้าวหน้าของงาน โดยจะต้องจัดทำต้นฉบับรายงานประจำเดือน 1 ชุด และสำเนาจำนวน 8 ชุด โดยจะต้องนำเสนอนายช่างโครงการ เพื่อขอความเห็นชอบภายใน 15 วัน ของเดือนถัดไป ค่าใช้จ่ายในการจัดทำรายงานประจำเดือนเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่จัดส่งรายงานประจำเดือนตามกำหนด นายช่างโครงการสงวนสิทธิที่จะระงับงานก่อสร้างแต่ละเส้นทางไว้โดยไม่มีการขยายอายุสัญญาจ้าง ความเสียหายและเวลาที่สูญสูญเสียไปผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

บทที่ 4

คอนกรีต

4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรกล และอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ใน งานคอนกรีตและงานประกอบติดตั้งที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ รวมทั้งการประกอบแบบหล่อคอนกรีต การติดตั้งท่อปลอก การติดตั้งสลักยึด อุปกรณ์ สิ่งที่ต้องได้ และสิ่งที่จะฝังในคอนกรีต

4.2 วัสดุที่ใช้ในงานคอนกรีต

4.2.1 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ให้ใช้พอร์ตแลนด์ซีเมนต์ตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม **มอก.15 ประเภท 1 ประเภท 3 และประเภท 5** ซีเมนต์ที่นำมาใช้ในงานคอนกรีตให้ใช้**ประเภท 1** และในบางสถานที่นายช่างโครงการมีสิทธิสั่งการให้ใช้ซีเมนต์ชนิดพิเศษที่แข็งตัวเร็ว (**ประเภท 3**) แทน ห้ามใช้ซีเมนต์ชนิดกระจายกักฟองอากาศ ซีเมนต์**ประเภท 5** จะต้องนำมาใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสถานที่เก็บซีเมนต์เพื่อป้องกันความชื้น ห้ามนำซีเมนต์ที่เสื่อมคุณภาพมาใช้โดยเด็ดขาด

4.2.2 วัสดุผสมละเอียด (มวลรวมละเอียด)

มวลรวมละเอียดในงานคอนกรีตได้แก่ทรายซึ่งจะเป็นทรายบกหรือทรายน้ำจืด และจะต้องประกอบด้วยเม็ดวัสดุที่มีคุณภาพตามมาตรฐานของ **ASTM C-33** โดยมีขนาดต่าง ๆ ละเอียด ดังนี้

ขนาดตะแกรง	ร้อยละของวัสดุที่ผ่านตะแกรงมาตรฐาน (โดยน้ำหนัก)
3/8" (9.5 mm.)	100
4 (4.75 mm.)	95-100
8 (2.36 mm.)	80-100
16 (1.18 mm.)	50-85
30 (600 micron)	25-60
50 (300 micron)	10-30
100 (150 micron)	2-10
โมดูลัสความละเอียด (Fineness Modulus)	2.60-3.00

4.2.3 วัสดุสมหยาบ (มวลรวมหยาบ)

มวลรวมหยาบในงานคอนกรีตจะต้องประกอบด้วยหินหรือกรวดซึ่งมีความแข็งแรงทนทาน สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปน และจะต้องมีส่วนขนาดคละที่เหมาะสม ซึ่งมีคุณภาพตามมาตรฐาน ASTM C-33 โดยมีขนาดต่าง ๆ คละกันดังนี้

ขนาด \ ตะแกรง มวลรวม	ร้อยละของวัสดุที่ผ่านตะแกรงมาตรฐาน (โดยน้ำหนัก)							
	1 ½"	1"	¾"	½"	¾"	NO.4	NO.8	NO.16
1"-NO.4	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5	-
¾"-NO.4		100	90-100	-	20-55	0-10	0-5	-
½"-NO.4			100	90-100	40-70	0-15	0-5	-
¾"-NO.4				100	85-100	10-30	0-10	0-5

ถ้ามวลรวมหยาบมีขนาดคละไม่เป็นไปตามตารางข้างบน ผู้รับจ้างจะต้องทำการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mixed Design) เพื่อให้ได้คอนกรีตที่มีคุณภาพตามต้องการ

นายช่างโครงการขอสงวนสิทธิ์ที่จะเลือกใช้ขนาดคละอย่างอื่นนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในตาราง

ขนาดคละของมวลรวมหยาบในตารางข้างบน จะต้องใช้ให้เหมาะสมกับงานแต่ละชนิด ขนาดที่โตที่สุดจะต้องไม่เกิน 1/5 ของส่วนที่แคบที่สุดของแบบหล่อ และไม่เกิน 3/4 ของระยะแคบสุดระหว่างเหล็กเสริมแต่ละเส้นหรือระหว่างเหล็กเสริมแต่ละมัด

ก่อนที่จะนำหินหรือกรวดไปทำการผสมคอนกรีตต้องทำการล้างให้สะอาดก่อนด้วยน้ำใส

4.2.4 น้ำ

น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตและใช้บ่มคอนกรีตจะต้องเป็นน้ำจืดสะอาดและปราศจากน้ำมัน กรดต่าง เกลือ อินทรีย์วัตถุและวัสดุอื่นเจือปน ที่ทำให้คอนกรีตหรือเหล็กเสริมเสื่อมคุณภาพ ก้อนปูนทรายทดสอบที่ผสมด้วยน้ำจืดนี้จะต้องมีกำลังเมื่อ 7 วัน และ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของกำลังจากก้อนปูนทรายขนาดเดียวกันเมื่อผสมด้วยน้ำจืดที่ใช้ดื่มได้เมื่อ 7 วัน และ 28 วันตามลำดับ

4.3 คุณภาพของคอนกรีต

4.3.1 ส่วนผสมของคอนกรีตเสริมเหล็ก

คอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องมีส่วนผสมโดยประมาณต่อ 1 ลบ.เมตร ดังต่อไปนี้

ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์	300	กก.
ทราย	455	ลิตร
หิน	740	ลิตร

ถ้าใช้คอนกรีตผสมเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องส่งการออกแบบส่วนผสมคอนกรีตให้นายช่างโครงการอนุมัติล่วงหน้าอย่างน้อยเจ็ดวันก่อนเริ่มงานก่อสร้าง

ในกรณีที่ใช้พอร์ตแลนด์ซีเมนต์ **ประเภท 1** แรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก (STANDARD CYLINDER) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร เมื่ออายุครบ 28 วัน จะต้องไม่น้อยกว่า 180 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์แข็งเร็ว **ประเภท 3** แรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก (STANDARD CYLINDER) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร เมื่ออายุครบ 7 วัน จะต้องไม่น้อยกว่า 180 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

กำลังของคอนกรีตที่ใช้ในงานถนนจะต้องเป็นไปตามกำหนดไว้ในข้อ 13.6 การก่อสร้างผิวทางคอนกรีต

4.3.2 ส่วนผสมของคอนกรีตหยาบ

คอนกรีตหยาบจะต้องมีส่วนผสมโดยประมาณ 1 ลบ.เมตร ดังต่อไปนี้

พอร์ตแลนด์ซีเมนต์	270	กก.
ทราย	550	ลิตร
หิน	920	ลิตร

4.3.3 ความชันเหลวของคอนกรีต

ความชันเหลวของคอนกรีตจะวัดโดยใช้ค่าการยุบตัวของคอนกรีต ตามเกณฑ์มาตรฐานของ ASTM C-143 "SLUMP OF PORTLAND CEMENT CONCRETE" ดังแสดงไว้ตามตารางข้างล่างนี้

ส่วนของโครงสร้าง	การยุบตัว (ซม.)	
	ที่ควรจะเป็น	ช่วงที่ใช้ได้
ถนน ทางเท้า พื้น คสล. วางบนดิน	5.0	2.5-7.5
แท่นคอนกรีต กำแพงกันดิน คาน และพื้น	5.0-7.5	2.5-10.0
ฐานราก คสล. ขนาดใหญ่ กำแพงและฐานราก	7.5-10.0	5.0-12.5
กำแพง คสล. และเสา	10.0	7.5-12.5

คอนกรีตจะต้องมีส่วนผสมและลักษณะความชันเหลวซึ่งสามารถใช้เทเข้าถึงมุมแบบหล่อและแทรกตัวอยู่รอบเหล็กเสริมได้โดยไม่ทำให้วัสดุส่วนผสมแยกจากกัน หรือไม่ทำให้น้ำเกาะเต็มผิว การเทและการกระทุ้งคอนกรีตให้แน่นจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามมาตรฐานเพื่อให้ส่วนผสมทั้งหมดเป็นเนื้อเดียวกันและทำให้คอนกรีตแน่นตัว

4.4 การผสมคอนกรีต

เครื่องมือที่ใช้ในการผสมคอนกรีตและลำเลียงคอนกรีตจะต้องสะอาดปราศจากคอนกรีตของเดิมติดค้างอยู่ และต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อน การผสมคอนกรีตจะต้องผสมวัสดุทำคอนกรีตให้กระจายแทรกรวมเป็นเนื้อเดียวกัน และระยะเวลาผสมคอนกรีตนับตั้งแต่เมื่อผสมทั้งหมดอยู่ในเครื่องผสมแล้วจะต้องไม่น้อยกว่า 1½ นาที

ถ้าใช้เครื่องผสมขนาดใหญ่ ความเร็วและระยะเวลาการผสมอยู่ในดุลพินิจของนายช่างโครงการหรือกำหนดโดยทางโรงงานผู้ผลิต

ในการผสมคอนกรีตให้ผสมในปริมาณที่จะใช้ให้หมดในทันที ห้ามนำคอนกรีตที่ผสมนานเกิน 45 นาทีหรือเมื่อคอนกรีตเกิดการก่อตัวครั้งแรกแล้วมาใช้งาน

ในกรณีที่เทคอนกรีตน้อยกว่าครึ่งลูกบาศก์เมตร อาจใช้วิธีผสมคอนกรีตด้วยมือแทนเครื่องผสมได้ ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการเสียก่อน

4.5 การทดสอบ ณ สถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแบบหล่อก้อนคอนกรีตทดลอง ทำด้วยเหล็กเหนียวรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร หรือตามแต่นายช่างโครงการกำหนด

นายช่างโครงการจะเลือกเก็บตัวอย่างชุดละ 3 ตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มในระหว่างทำการก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีต ถนนคอนกรีต งานโครงสร้างรับท่อ และงานเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก ฯลฯ วิธีหล่อแท่งคอนกรีตให้ใส่คอนกรีตลงในแบบหล่อที่ละชั้น รวม 3 ชั้น แต่ละชั้นหนาเท่า ๆ กัน และแต่ละชั้นจะต้องต้ำหรือกระทุ้งด้วยเหล็กเส้นต้นปลายกลมมน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มม. ยาว 60 ซม. จำนวน 25 ครั้ง แล้วปาดผิวหน้าให้เรียบ ผู้รับจ้างจะต้องลงวันที่ เดือน ปี และค่าการยุบตัวของคอนกรีตไว้ที่แท่งคอนกรีตทดลองอย่างชัดเจน

เมื่อแท่งคอนกรีตอายุครบ 24 ชั่วโมงแล้ว ให้ทำการถอดแบบหล่อออกแล้วทำการบ่มคอนกรีตด้วยการแช่น้ำทันทีอีกเป็นเวลาอย่างน้อย 5 วัน

หลังจากบ่มแล้ว ให้นำแท่งคอนกรีตบรรจุในหีบโดยมีทรายเปียกล้อมรอบทุกด้านหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร แล้วจัดส่งให้การประสานครหลวง เพื่อทดสอบหาแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตนั้นทันที

ในกรณีที่ก้อนคอนกรีตตัวอย่างสูญหาย หรือได้รับการทดสอบกำลังก้อนคอนกรีตแล้ว และได้ค่าแรงอัดประลัยต่ำกว่าที่กำหนดไว้ นายช่างโครงการมีสิทธิที่จะทำการทดสอบแรงอัดประลัยของคอนกรีตจากโครงสร้างที่ให้เทคอนกรีตไปเรียบร้อยแล้ว โดยการเจาะคอนกรีตออกมาทดสอบ หากผลของการทดสอบไม่เป็นไปตามแรงอัดที่ต้องการ นายช่างโครงการสงวนสิทธิที่จะสั่งแก้ไข เสริมความแข็งแรง หรือก่อสร้างโครงสร้างในส่วนที่ไม่ได้แรงอัดตามต้องการดังกล่าวใหม่

ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับงานนี้ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4.6 ลักษณะภายนอกของคอนกรีต

คอนกรีตไม่ว่าส่วนใดของการก่อสร้างก็ตาม จะต้องมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งเมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลัง รูปร่าง ลักษณะภายนอกและความคงทนตามที่ต้องการ

แบบหล่อ วัสดุผสม และฝีมือการทำงานที่ใช้ในการหล่อคอนกรีต จะต้อง มีลักษณะที่ทำให้ผิวคอนกรีตเรียบพอที่จะไม่ต้องทำการตกแต่งอีก

4.7 แบบหล่อคอนกรีต

แบบหล่อจะต้องใช้สำหรับคอนกรีตทุกชนิดรวมทั้งฐานรากด้วย จะต้องจัดทำและติดตั้งในลักษณะที่จะให้คอนกรีตมีรูปร่าง ขนาด แนว ระดับ และลักษณะตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลน

แบบหล่อสำหรับคอนกรีตที่หล่อกับที่จะต้องทำด้วยไม้ โลหะ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ แบบหล่อที่ทำด้วยไม้จะต้องใช้ไม้ที่เหมาะสมหรือไม้อัดที่มีความหนาพอสมควรโดยไม่มีตาหรือรูรั่ว ในกรณีใช้เป็นคอนกรีตเปลือย แผ่นไม้จะต้องตกแต่งผิวและติดตั้งให้เรียบร้อย ถ้าใช้ไม้อัดจะต้องใช้กระดาษทรายขัดให้เรียบและให้ต่อเชื่อมระหว่างแผ่นอย่างแน่นหนา แบบหล่อที่ทำด้วยโลหะจะต้องเป็นชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ มีความหนาและรูปร่างเหมาะสมกับงานก่อสร้าง

แบบหล่อคอนกรีตจะต้องเข้ามุมให้เรียบร้อย จะต้องไม่มีรอยรั่วเพื่อกันมิให้น้ำปูนรั่วออกได้

แบบหล่อจะต้องแข็งแรงเพียงพอที่จะทนทานการสั่นสะเทือน จนไม่เปลี่ยนรูปหรือทรุดตัวในระหว่างทำค้ำยัน และเมื่อถอดแบบออกแล้วจะไม่ทำความเสียหายให้กับคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแบบหล่อไว้ใช้งานอย่างเพียงพอ

แบบหล่อจะต้องทาน้ำมันก่อนที่จะวางเหล็กเสริม น้ำมันที่จะใช้ต้องเป็นชนิดที่ไม่มีฟาราคีนผสมอยู่

ก่อนที่จะใช้แบบหล่อซ้ำอีก จะต้องทำความสะอาดผิวด้านในของแบบหล่อ ซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดเสียหาย ถอนตะปูที่ยื่นออกและตัดส่วนของแบบหล่อที่ไม่ต้องการทิ้งเสีย

4.8 การเทคอนกรีตและการอัดแน่นคอนกรีต

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น งานที่เริ่มต้นทำแต่ละวันจะต้องให้แล้วเสร็จภายในเย็นวันนั้น

ท่อ Pipe ท่อ Conduit เหล็กเสริมหรือสิ่งอื่น ๆ ที่จะต้องฝังอยู่ในคอนกรีต จะต้องให้นายช่างโครงการตรวจสอบและอนุมัติก่อนไม่น้อยกว่า 2 วัน ก่อนจะเทคอนกรีต และจะต้องไม่ให้มีน้ำหรือวัสดุอื่น ๆ ตกค้างอยู่ในแบบหล่อและแนวร่องเป็นอันตราย การเทพื้นคอนกรีตและฐานรากบนพื้นดิน จะต้องให้นายช่างโครงการอนุมัติเสียก่อน

การเทคอนกรีตที่มีระดับสูงกว่า 1.50 เมตร จะต้องใช้กรวย (HOPPER) ห้ามเทคอนกรีตลงไปโดยตรงเด็ดขาด

บริเวณรอยต่อระหว่างงาน (CONSTRUCTION JOINT) เพื่อให้คอนกรีตใหม่ติดกับคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วให้ทำความสะอาด รอยต่อผิวคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วนั้นให้สะอาดปราศจากฝุ่นและไม่มีชั้นของฝ้าซีเมนต์ (LAITANCE) เคลือบคลุมอยู่ เมื่อจะเทคอนกรีตตรงรอยต่อควรรักษาผิวให้ชื้นอยู่เสมอแล้วเทด้วยน้ำปูนชั้นให้ทั่วรอยต่อเสียก่อน

ในระหว่างการเทคอนกรีตจะต้องใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตตลอดเวลา เพื่อให้คอนกรีตอัดแน่นจนเป็นเนื้อเดียวกัน การใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตนี้จะต้องใช้คนงานที่มีความสามารถในด้านนี้โดยเฉพาะ การควบคุมจะทำโดยใกล้ชิดและต่อเนื่องไปจนกระทั่งแน่ใจว่าคอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีการแยกตัวของวัสดุผสม และไม่มีฟองอากาศหรือช่องว่างในเนื้อคอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องมีเครื่องสั่นสะเทือนให้เพียงพอและมีสำรองอยู่ 1 เครื่องตลอดเวลา นายช่างโครงการมีสิทธิจะระงับการเทคอนกรีตได้ หากตรวจพบว่าเครื่องเขย่าคอนกรีตจัดหามาไม่พร้อม

ห้ามมิให้ผู้รับจ้างทำการใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตจี้กับเหล็กเสริมโดยตรงหรือส่วนของคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วเป็นอันตราย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือสำหรับการตรวจสอบการยุบตัวของคอนกรีตไว้ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้าง

เมื่อทำการหล่อคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้วทุกครั้ง ให้ทำเครื่องหมายแสดงวันและเวลาที่ดำเนินการเทคอนกรีตนั้นไว้บนไม้แบบ

4.9 การบ่มคอนกรีตและการระวังรักษางานคอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องระวังรักษางานคอนกรีตทุกชนิดมิให้เกิดความเสียหาย ที่อาจเกิดขึ้นแก่โครงสร้างหรือผิวหน้าคอนกรีต อันเนื่องมาจากสภาพดินฟ้าอากาศ หรือเหตุอื่นใดก็ตามในระหว่างการก่อสร้าง หลังจากเทคอนกรีตเสร็จใหม่จะต้องมีการป้องกันคอนกรีตจากแสงแดด ลม และฝน จนกว่าคอนกรีตจะเริ่มแข็งตัวดีและให้มีการคลุมคอนกรีตด้วยกระสอบชุบน้ำ หรือวิธีการใด ๆ ที่จะป้องกันมิให้เกิดการแห้งตัวของคอนกรีตอย่างรวดเร็ว เป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน หลังจากที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัวสำหรับถนน แผ่นพื้น และอื่น ๆ ให้ทำขอบขังน้ำไว้ให้ลึกประมาณ 1.2 เซนติเมตร ตลอดเวลา และหมั่นรดน้ำให้ชุ่มด้วยฝักบัวพ่น

4.10 การถอดแบบหล่อคอนกรีตและค้ำยัน

นอกเสียจากกรณีที่นายช่างโครงการจะสั่งการเป็นอย่างอื่น แบบหล่อคอนกรีตจะต้องไม่ถูกถอดออกจนกว่าคอนกรีตจะมีกำลังไม่น้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ของแรงอัดประลัยที่ออกแบบไว้ หรือนับจากวันที่เท (ยึดถือระยะเวลาที่นานกว่า) ดังต่อไปนี้

คานและพื้น 7 วัน

ผนังและกำแพง 2 วัน

ห้ามถอดค้ำยันออกจนกว่าคอนกรีตจะมีกำลังถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ของกำลังคอนกรีตที่กำหนด และจะต้องสามารถรับน้ำหนักของตัวเองและน้ำหนักจรขณะก่อสร้างได้

ห้ามมิให้คอนกรีตรับน้ำหนักบรรทุกใดๆ จนกว่าจะมีอายุครบ 7 วัน ในกรณีที่ใช้พอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ประเภทที่ 3 หรือครบ 28 วัน ในกรณีที่ใช้พอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ประเภทที่ 1

4.11 การตรวจสอบและควบคุมงานคอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบกำหนดการเทคอนกรีตล่วงหน้าอย่างน้อย 3 ชั่วโมง เพื่อให้ นายช่างโครงการมีเวลาตรวจสอบการเตรียมงานเทคอนกรีต ตรวจสอบการเสริมเหล็ก แนว ระดับ ระยะต่าง ๆ และตรวจสอบความแข็งแรงของแบบหล่อคอนกรีต ห้ามมิให้ทำการเทคอนกรีต ก่อนได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการเป็นอันขาด

นายช่างโครงการอาจสั่งให้ผู้รับจ้างทำการเจาะคอนกรีต ณ ที่ใดที่หนึ่งซึ่งสงสัยก็ได้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของคอนกรีตในบริเวณนั้น ผลของการทดสอบของคอนกรีตที่เจาะมานี้จะใช้ในการพิจารณาตรวจรับงานหรือไม่ยอมรับงานหรือการตัดสินใจให้ทำงานคอนกรีตต่อไปได้

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมืออย่างดีแก่นายช่างโครงการ ในการเจาะคอนกรีตโดยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้ตามที่ต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซมรอยเจาะทุกแห่งจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

บทที่ 5 เหล็กเสริมคอนกรีต

5.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเหล็กเส้น หรือเหล็กเสริมอื่น ๆ ที่จำเป็นและแรงงานมาเพื่อทำการติดตั้งเหล็กเสริมในคอนกรีต รวมทั้งทำงานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่จำเป็นตามที่ได้ระบุไว้ในแบบแปลนหรือนายช่างโครงการเห็นชอบ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

5.2 วัสดุและการประกอบขึ้นรูปเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตจะต้องเป็นเหล็กเส้นสำหรับงานโครงสร้างมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.20 ชั้นคุณภาพ SR 24 หรือ มอก.24 ชั้นคุณภาพ SD 30 หรือ SD 40 เหล็กลวดและตะแกรงเหล็กเสริมสำเร็จรูปจะต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 747 และ มอก. 737 ตามลำดับ เหล็กเสริมคอนกรีตจะต้องเป็นของใหม่ มีผิวสะอาดปราศจากเกลือสนิม ผุพัง น้ำมันหรือวัสดุเจือปน

การเสริมเหล็กในคอนกรีตจะต้องประกอบขึ้นรูปตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน เหล็กลูกตั้ง (stirrup) จะต้องมีความไม่เกินกำหนดไปจนทำให้ความหนาของผิวคอนกรีตที่หุ้มไม่ได้ตามกำหนด เหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกเดี่ยว (tie bar) จะต้องดัดงอที่ปลาย โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางความโค้งที่วัดด้านในของเหล็กส่วนที่ดัดงอไม่น้อยกว่า 2 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น การดัดงอเหล็กเสริมอื่น ๆ จะต้องมีความโค้งที่วัดด้านในของเหล็กส่วนที่ดัดงอไม่น้อยกว่า 6 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม การดัดเหล็กเสริมทุกชนิดจะต้องใช้วิธีดัดเย็น เหล็กเสริมที่ไม่ได้ขนาดตามระบุ มีการบิดงอจนเสียรูปหรือมีการดัดงอไม่ถูกต้องตามแบบแปลนจะไม่ได้รับอนุญาตให้นำมาใช้โดยเด็ดขาด

5.3 การขนย้ายและเก็บรักษา

เหล็กเสริมจะต้องขนส่งมาเก็บรักษาไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง โดยมีมัดรวมเหล็กเส้นที่มีขนาดและรูปร่างเดียวกันมาเป็นมัด ๆ และต้องมีเครื่องหมายทำด้วยโลหะ แสดงขนาดและชนิด ผูกติดกับมัดเหล็กอย่างถาวรถูกต้อง

การกองเก็บเหล็กเสริมจะต้องมีสิ่งปกคลุมหรือมีที่กำบังฝนและสิ่งรองรับ ไม้ให้วางกองกับพื้นดินโดยตรง เพื่อป้องกันความชื้นและเก็บรักษาให้สะอาดปราศจากการเปราะเปื้อนจากผุพัง น้ำมัน หรือ สิ่งสกปรกอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดเสียหาย

5.4 การประกอบติดตั้งเหล็กเสริมคอนกรีต

ห้ามมิให้เชื่อมต่อเหล็กเสริมคอนกรีต ถ้ามิได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรจากนายช่างโครงการ เหล็กเสริมใดที่ได้มีการเชื่อมต่อไปแล้วก่อนได้รับความเห็นชอบดังกล่าวจะต้องถูกรื้อย้ายออกจากแบบหล่อทันที

ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในการต่อเหล็กเสริมจะต้องวางทาบโดยให้เหลื่อมกันมีระยะทาบเหล็กยาวไม่น้อย 40 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กที่ทาบ โดยถือเอาขนาดของเหล็กทาบที่ใหญ่กว่า

ก่อนนำไปติดตั้งในแบบหล่อ เหล็กเสริมจะต้องได้รับการทำความสะอาดจนปราศจากเกลือ สนิม ผุพัง และสารเคลือบอื่น ๆ ที่จะส่งผลให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างเหล็กและคอนกรีตลดลงหรือถูกทำลาย ถ้ามีการล่าช้าในการเทคอนกรีตลงในแบบจะต้องมีการตรวจสอบและทำความสะอาดเหล็กเสริมอีกครั้ง ก่อนการเทคอนกรีต

ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบแปลน การติดตั้งเหล็กเสริมจะต้องให้ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กที่วัดจากผิวเหล็กจะต้องไม่น้อยกว่าเกณฑ์ต่อไปนี้

ท้องฐานราก	7.5	ซม.
โครงสร้างส่วนที่มีผิวสัมผัสกับดินหรืออากาศ หรือน้ำ	5.0	ซม.
เสา คาน กำแพงรับน้ำหนัก	4.0	ซม.
แผ่นพื้นบนดิน	4.0	ซม.
เหล็กเสริมด้านล่างของแผ่นพื้นภายในโครงสร้าง	2.5	ซม.
เหล็กเสริมด้านบนของแผ่นพื้นภายในโครงสร้าง	2.0	ซม.
เหล็กเสริมด้านล่างของแผ่นพื้นวางฝัง	4.0	ซม.
ผิวด้านในของกำแพง	2.5	ซม.

จะต้องตั้งโครงเหล็กเสริมในแบบหล่อในตำแหน่งที่ถูกต้องตามที่กำหนดในแบบมาตรฐานและยึดโยงด้วยลวดผูกเหล็กชุบสังกะสีขนาด No.18 ขึ้นไป ลูกปุนรองเหล็กเสริมจะต้องเป็นลูกบาศก์คอนกรีตขนาด 2 ซม. พร้อมฝังลวดผูกเหล็ก ห้ามใช้วัสดุอื่น เช่น ไม้ อีฐ ถ่าน หรือหินแทนโดยเด็ดขาด ในการค้ำยันแผงเหล็กบนของงานพื้นคอนกรีตอาจใช้เหล็กเส้นผูกค้ำยันระหว่างแผงเหล็กบนและแผงเหล็กล่างก็ได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ

การเสริมเหล็กในแนวยื่นของเสาหรือกำแพง จะต้องตั้งเหล็กเสริมให้ตรงและห่างจากแบบหล่อตามที่กำหนด โดยใช้เหล็กเส้นยึดกันไว้หรือใช้วิธีการอื่นตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ เหล็กยื่นในเสาจะต้องให้เหล็กโผล่เหนือระดับคอนกรีตขึ้นไปเป็นระยะ 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กยื่นนั้น เพื่อการทาบต่อกัน

หลังจากที่ผู้รับจ้างทำการผูกเหล็กเสริมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อทำการตรวจสอบ ห้ามเทคอนกรีตก่อนได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเด็ดขาด

เหล็กเสริมที่จะต้องติดตั้งไว้ก่อนการเทคอนกรีตเป็นเวลานาน ถ้านายช่างโครงการเห็นว่าจำเป็นที่จะต้องป้องกันเหล็กเสริมนั้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการทาเคลือบเหล็กเสริมนั้นด้วยน้ำปูนซีเมนต์ให้หนาเพียงพอ

บทที่ 6 เหล็กโครงสร้าง

6.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องจักรกล และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ที่ต้องการใช้ในการติดตั้งเหล็กโครงสร้างตามที่ระบุไว้ในแบบแปลนหรือตามที่นายช่างโครงการสั่งการ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

6.2 คุณสมบัติทั่วไป

เหล็กโครงสร้างที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 36 หรือ JIS G3101 SS 400

6.3 การประกอบ

เหล็กโครงสร้างจะต้องให้มีขนาดและความหนาตามที่กำหนดในแบบแปลน จะต้องสะอาด ตรง มีผิวเรียบ และปราศจากรอยตำหนิใด ๆ ที่จะเกิดผลเสียหายต่อความคงทน และความแข็งแรงในการใช้งาน

รอยต่อและอุปกรณ์จำเป็นต่าง ๆ จะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอในการทนแรงเค้นและความเครียด หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น เหล็กที่ยึดที่จำเป็นต่อเชื่อมกับโครงสร้างอื่นจะต้องเป็นเหล็กเหนียว

6.4 การเชื่อม (Welding)

รอยเชื่อมจะต้องแข็งแรงและเชื่อมตรงตลอดแนวหรือเชื่อมเป็นระยะตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน ผิวยรอยเชื่อมจะต้องแต่งให้เรียบและเสมอกัน รอยเชื่อมที่ไม่มีส่วนปกปิดให้เชื่อมในจุดที่มองเห็นยาก ขึ้นส่วนในการเชื่อมจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน The Standard Code for Arc and Gas Welding in Building Construction หรือ AWS และขึ้นส่วนต่าง ๆ ที่จะประกอบขึ้นเป็น Built-up Member จะต้องใช้ Clamp ยึดหรือมีวิธีอื่นใดที่ช่วยยึดให้แน่นพอเพื่อให้การเชื่อมติดได้ดี

6.5 การยึดด้วยสลักเกลียว

สลักเกลียวแบบฝัง (Anchor Bolt) จะต้องเป็นเหล็กเหนียวพร้อมแป้นเกลียวทั่วทุกเหลี่ยมเกลียวจะต้องเรียบคม สะอาดและมีขนาดเกลียวหยาบตามมาตรฐานอเมริกา สลักเกลียวจะต้องฝังไว้ตรงตำแหน่งที่ถูกต้องและต้องให้นายช่างโครงการตรวจสอบก่อนเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องใช้ SCREED PLATE ช่วยในการยึดสลักเกลียวหรืออาจใช้ไม้ TEMPLATE แทนได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรจากนายช่างโครงการ

สลักเกลียวแบบฝังที่ใช้กับท่อปลอก จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบแปลน
ตัวเกลียวจะต้องชุบสังกะสีตามมาตรฐาน ASTM A320 GRADE B8

6.6 การเคลือบสี

6.6.1 ประเภทสีเคลือบ

โครงสร้างเหล็กเหนือดิน จะต้องเคลือบด้วยระบบสี ดังนี้

- สีรองพื้น (Primer) กำหนดให้เป็น Inorganic Zinc Silicate
- สีชั้นกลางและสีทับหน้า กำหนดให้เป็น Epoxy MIO

โครงสร้างเหล็กใต้ดินจะต้องเคลือบด้วยระบบสี High Build Coal-Tar Epoxy

ระบบสีเคลือบต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตรายเดียวกัน

การเคลือบทั้งระบบจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตสารเคลือบโดยเคร่งครัด

6.6.2 การเตรียมผิว

โครงสร้างเหล็กที่จะเคลือบสีจะต้องขัดผิวให้สะอาดปราศจากเกลือ สนิม และสิ่งสกปรกอื่น ๆ ด้วยวิธี Blasting จนผิวเหล็กมีความสะอาดระดับมาตรฐาน SSPC-SP10 (Steel structural Painting Council) หรือ SIS Sa 2.5 (Swedish Standard Institution)

6.6.3 การเคลือบในโรงงาน (Shop Painting)

เมื่อโครงสร้างเหล็กเหนือดินได้รับการขัดผิวเหล็กมีความสะอาดระดับมาตรฐานแล้วให้เคลือบสีรองพื้น Inorganic Zinc Silicate ทันทัน ให้ได้ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอนและเคลือบทับด้วย Epoxy MIO ความหนาฟิล์มสีเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน

เมื่อโครงสร้างเหล็กใต้ดินได้รับการขัดผิวจนผิวเหล็กมีความสะอาดระดับมาตรฐานแล้วให้เคลือบสี High Build Coal-Tar Epoxy ทันทัน ให้ได้ความหนาฟิล์มสีเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 400 ไมครอน High Build Coal-Tar Epoxy ต้องมี Epoxy resin ไม่น้อยกว่า 30%

ชิ้นงานเหล็กที่จำเป็นต้องไปเชื่อมในสนาม บริเวณที่จะไปเชื่อมไม่ต้องเคลือบสีจากโรงงานแต่จะไปเคลือบในสนามหลังจากการเชื่อมเรียบร้อยแล้ว

6.6.4 การเคลือบในสนาม

โครงสร้างเหล็กเหนือดินเมื่อได้รับการติดตั้งแล้ว พื้นผิวที่จะเคลือบ (จากโรงงาน) จะต้องขจัดคราบสกปรกต่าง ๆ ออก บนพื้นผิวที่ลื่นมันให้ขัดด้วยกระดาษทรายและทำการเคลือบสี Epoxy MIO ความหนาฟิล์มสีเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 100 ไมครอน

บริเวณแนวเชื่อมและพื้นผิวที่เสียหายในสนาม ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับวัสดุเดิมก่อนที่จะทำการเคลือบสี การเคลือบสีจะต้องดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด

6.6.5 ลักษณะพื้นผิวเคลือบ

พื้นผิวเคลือบเมื่อแล้วเสร็จจะต้องมีความหนาอย่างสม่ำเสมอ ปราศจากรอยต่าง ๆ

6.6.6 การทดสอบการยึดเกาะของวัสดุที่ใช้เคลือบ

ภายหลังการเคลือบสีครบตามกำหนด ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการยึดเกาะของสีกับผิวงาน โดยอยู่ในความควบคุมของเจ้าหน้าที่การประสานครหลวง ผลการทดสอบต้องเป็นไปตามมาตรฐาน DIN 53 151 ที่ระดับ Gt1 หลังทำการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมผิวในบริเวณดังกล่าวให้ติดตั้งเดิม ค่าใช้จ่ายในการทดสอบและการซ่อมแซมบริเวณทดสอบเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

บทที่ 7

เสาเข็ม

7.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเสาเข็มแรงงาน เครื่องมือเครื่องใช้ในการหล่อและการตอกเสาเข็ม และการตอกเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง มิติต่าง ๆ เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแปลนมาตรฐาน

7.2 เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก

เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องทำการหล่อให้ได้ขนาด รูปร่าง ความยาว และมีเหล็กเสริมตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน แบบหล่อจะต้องเรียบ อุดรอยต่อต่าง ๆ ให้เรียบร้อย ทำการติดตั้งและยึดแบบหล่อให้มั่นคง เพื่อไม่ให้เกิดการหลุดตัวหรือแอ่นในขณะที่ทำการเทคอนกรีตและในขณะที่ทำการบ่มผิวคอนกรีต เมื่อทำการถอดแบบหล่อออก ผิวหน้าของคอนกรีตจะต้องเรียบมีแนวตรงและปราศจากรอยพูน

เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอาจจะทำการหล่อในบริเวณก่อสร้างหรือนอกบริเวณก่อสร้างก็ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบล่วงหน้าทุกครั้ง เพื่อที่จะได้ทำการตรวจสอบแบบหล่อการเสริมเหล็กและส่วนผสมของคอนกรีตก่อนทำการหล่อคอนกรีต

ส่วนผสมของคอนกรีตโดยประมาณ ต่อ 1 ลบ.เมตร จะต้องมีส่วนผสมดังต่อไปนี้

พอร์ตแลนด์ซีเมนต์ (ประเภท 1)	350	กก.
ทราย	420	ลิตร
หิน	730	ลิตร

ส่วนการยุบตัวของคอนกรีตต้องไม่เกิน 10 เซนติเมตร และแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก (STANDARD CYLINDER) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร เมื่ออายุครบ 28 วัน ต้องไม่น้อยกว่า 210 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

ผู้รับจ้างจะต้องส่งหนังสือรับรองผลการทดสอบแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตจากสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยให้นายช่างโครงการอนุมัติก่อนที่จะนำเสาเข็มไปใช้งาน

7.3 เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Pile)

เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงจะต้องผลิตจากบริษัทผู้ผลิตเสาเข็มที่มีความชำนาญและได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ การประสานครหลวงสงวนสิทธิที่จะส่งเจ้าหน้าที่ไปตรวจสอบและควบคุมคุณภาพการผลิตได้ตลอดเวลา

ขนาด รูปตัด และความยาวของเสาเข็มจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

คอนกรีตที่ใช้ทำเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงจะต้องมีแรงอัดประลัยเมื่ออายุครบ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 350 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จากการทดลองจากแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 x 30 เซนติเมตร และมีแรงอัดต่ำสุดเมื่อตอนอัดแรงไม่น้อยกว่า 250 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

ผู้รับจ้างจะต้องส่งหนังสือรับรองผลการทดสอบแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีต ขนาดและจำนวนของเสาเข็มแต่ละขนาด พร้อมทั้งรายการคำนวณความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็มให้นายช่างโครงการอนุมัติก่อนที่จะนำเสาเข็มไปใช้

เหล็กเส้นอัดแรงจะต้องมีแรงดึงประลัยไม่น้อยกว่า 16,500 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงจะต้องมีเหล็กยึดข้อต่อตามจำนวนและความยาวที่ได้ระบุไว้ในแบบมาตรฐาน

7.4 การบ่มเสาเข็ม

เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องได้รับการบ่มติดต่อกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 7 วัน นับจากวันที่หล่อเสาเข็มนั้น แบบหล่อเสาเข็มจะถอดออกได้ต่อเมื่อเทคอนกรีตไปแล้วไม่ต่ำกว่า 24 ชั่วโมง เสาเข็มจะต้องรอให้แห้งตัวอย่างน้อย 14 วันก่อนทำการเคลื่อนย้ายหรือยกเสาเข็มและจะนำเสาเข็มนั้นไปใช้ได้เมื่ออายุ 28 วัน

7.5 การเคลื่อนย้ายเสาเข็ม

การเคลื่อนย้ายหรือยกเสาเข็มทุกครั้งต้องเป็นไปตามคำแนะนำหรือวิธีการของผู้ผลิตหรือตามที่นายช่างโครงการสั่งการโดยเคร่งครัด

หากนายช่างโครงการตรวจสอบพบว่าการเคลื่อนย้ายหรือยกเสาเข็มต้นหนึ่งต้นใดไม่ถูกวิธี นายช่างโครงการมีสิทธิระงับไม่ให้ผู้รับจ้างใช้เสาเข็มต้นนั้น ๆ ได้

7.6 การตอกเสาเข็ม

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแสดงรายละเอียด (Shop Drawing) ของเครื่องมือและอุปกรณ์การตอกเสาเข็มพร้อมทั้งวิธีการตอกให้นายช่างโครงการอนุมัติก่อนดำเนินงานก่อสร้างไม่น้อยกว่า 15 วัน หากนายช่างโครงการพิจารณาเห็นว่าเครื่องมืออุปกรณ์และวิธีการไม่เหมาะสม นายช่างโครงการมีสิทธิสั่งการให้ปรับปรุงแก้ไขได้ตลอดเวลา

การตอกเสาเข็มจะต้องตอกให้ได้ดัง เสาเข็มจะต้องตั้งให้ตรงตำแหน่งขณะเริ่มตอก และจะต้องรักษาตำแหน่งไว้ในขณะที่ทำการตอกเพื่อไม่ให้ตำแหน่งเสาเข็มเคลื่อนผิดจากตำแหน่งเกิน 10 เซนติเมตร โดยวัดขนานกับแกนโคออร์ดิเนตทั้ง 2 แกนของหัวเสาเข็ม

ส่วนของหัวเสาเข็มที่ต้องฝังในคอนกรีตจะต้องถูกสกัดผิวทำความสะอาดให้ปราศจากสิ่งสกปรก และวัสดุอื่น ๆ

เสาเข็มที่ไม่ได้รับอนุญาต เสียหาย หัก ร้าว หรือตอกผิดตำแหน่งเกินจากที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องนำเสาเข็มมาเปลี่ยนโดยทันทีหรือทำการตอกเสาเข็มเพิ่มและตัดแปลงฐานใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากการประปานครหลวง

7.7 การต่อเสาเข็ม

ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเสาเข็มซึ่งไม่สามารถใช้เสาเข็มยาวตลอด (one-piece) ได้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการใช้เสาเข็มให้นายช่างโครงการให้ความเห็นชอบก่อน ทั้งนี้กำลังขอรอยต่อจะต้องไม่น้อยกว่ากำลังส่วนอื่น ๆ ของเสาเข็ม

บทที่ 8

การขุดร่องดิน การกลบ และงานที่เกี่ยวข้อง

8.1 การเตรียมงานก่อสร้างและการประสานงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งของอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในการขุดร่องดิน การกลบ และงานที่เกี่ยวข้อง การทำงานนี้ได้จำกัดเฉพาะงานที่ระบุแต่จะครอบคลุมถึงการขุดร่องดินวางท่อ การกลบ การบดอัดให้แน่น การกำจัดวัสดุเหลือใช้ การเปิดร่องในผิวจราจรและทางเท้า การซ่อมผิวจราจรและทางเท้า รวมไปถึงงานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น การกรูแวงกันดิน การค้ำยัน การระบายน้ำ การรองพื้นร่องดินและการค้ำยันเสาไฟฟ้าหรือโครงสร้างที่มีอยู่เดิม

8.2 การเตรียมงานขุดร่องดิน

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะเริ่มงานขุดร่องดินเพื่อวางท่อ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วัน และจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือเครื่องใช้ให้พร้อมเป็นการล่วงหน้าก่อนทำการขุดร่องดินดังนี้

1. ป้ายประกาศงานก่อสร้างตามแบบที่กำหนด จะต้องติดตั้งไว้ ณ ตำแหน่งที่นายช่างโครงการกำหนดเป็นการล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วัน
2. ป้ายโครงการ ป้ายประกาศงานก่อสร้าง ป้ายจราจรและสัญญาณไฟตามที่กำหนดในหัวข้อ 3.5 “เครื่องหมายสัญญาณ เครื่องควบคุมจราจร”
3. กำลังคนและเครื่องใช้ในการขุดร่องดินให้เพียงพอกับงานที่ทำ
4. จัดรถบรรทุกสำหรับขนย้ายวัสดุที่ขุดขึ้นมาให้เพียงพอกับปริมาณงานในแต่ละเส้นทาง โดยต้องขนย้ายออกจากบริเวณก่อสร้างภายใน 24 ชั่วโมง

หากนายช่างโครงการได้พิจารณาแล้วเห็นว่าผู้รับจ้างเตรียมงานต่าง ๆ ล่วงหน้าไม่พร้อม นายช่างโครงการมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างจัดหาเพิ่มมาให้พอกับความต้องการของนายช่างโครงการหรือสั่งการให้เลื่อนกำหนดการเริ่มงานออกไปอีก ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการเตรียมงานนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น และจะถือเอาเรื่องนี้มาเป็นสาเหตุในการขอขยายระยะเวลาการดำเนินงานตามสัญญาไม่ได้

ในการก่อสร้างแต่ละวัน ก่อนเริ่มงานก่อสร้าง วิศวกรโครงการของผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรขอทำงานก่อสร้างพร้อมทั้งจัดส่งแผนการดำเนินงานให้นายช่างโครงการเห็นชอบเสียก่อน

8.3 การวางท่อในถนนของกรุงเทพมหานคร

ข้อควรพิจารณาของผู้รับจ้างในสัญญาได้ระบุไว้ในหัวข้อ 2.5 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในหลักกาววิธีการประสานงานของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรและกรุงเทพมหานคร ข้อกำหนดของกรุงเทพมหานครและหน่วยงานอื่นของรัฐ ประกาศของเจ้าพนักงานจราจรกรุงเทพมหานคร พระราชบัญญัติ เทศบัญญัติ ระเบียบหรือข้อบังคับอื่น ๆ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในที่สาธารณะ

การก่อสร้างวางท่อประปา จะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับข้อกำหนดที่ระบุไว้ในหัวข้อ 2.15 ว่าด้วย “มาตรการการก่อสร้างในงานวางท่อประปา” โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนการทำงาน ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับสภาพการจราจรในบริเวณดังกล่าวให้นายช่างโครงการพิจารณาอย่างน้อย 15 วันก่อนเริ่มงาน การก่อสร้างวางท่อในบริเวณดังกล่าวจะต้องดำเนินการตามกำหนดการจัดการจราจรของตำรวจจราจรหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะจำกัดระยะเวลาการดำเนินงานของผู้รับจ้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการดำเนินการเองทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบสภาพรถบรรทุกและยานยนต์อื่น ๆ ที่จะใช้ในการขนย้ายดิน ขุด หรือเศษวัสดุเหลือใช้ออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง กระบะบรรทุกต้องมีสภาพแข็งแรง และบรรทุกวัสดุชนิดไม่ปล่อยเศษวัสดุตกลงบนท้องถนน

ผู้รับจ้างจะต้องใส่ใจอย่างมากต่อสภาพแวดล้อมรอบสถานที่ก่อสร้าง ถ้ามีเศษวัสดุตกลงบนเนื่องจากการขนย้ายหรือดินโคลนที่ติดมากับล้อรถจะต้องรีบเก็บกวาดโดยทันที ถ้าผู้รับจ้างละเลยต่อความรับผิดชอบดังกล่าว แม้จะได้รับคำเตือนที่เป็นลายลักษณ์อักษรจากนายช่างโครงการแล้ว การประปานครหลวงสงวนสิทธิที่จะว่าจ้างบุคคลอื่นมาทำความสะอาดถนนดังกล่าว โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

8.4 การจัดแนวและระดับเพื่อการวางท่อประปา

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบงานสำรวจต่าง ๆ เพื่อกำหนดแนวและระดับการวางท่อ รวมทั้งตำแหน่งอ้างอิงที่จำเป็นในการวางท่อประปา

ระดับที่ถูกกำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับความลึกหลังท่อที่ระบุไว้ในแบบแปลนก่อสร้าง ตำแหน่งอ้างอิงต่าง ๆ จะต้องแสดงไว้อย่างชัดเจนบนโครงสร้างถาวร

เมื่อใดก็ตามในระหว่างการดำเนินการ ถ้ามีข้อผิดพลาดเกี่ยวกับตำแหน่งระดับ ขนาดหรือแนววางท่อที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขข้อผิดพลาดดังกล่าวให้ถูกต้องจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการ โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบในเรื่องค่าใช้จ่ายทั้งหมด

นายช่างโครงการอาจจะขอตรวจสอบแนวระดับการวางท่อ และตำแหน่งอ้างอิงต่าง ๆ ที่จัดทำขึ้นโดยผู้รับจ้าง ซึ่งการตรวจสอบนี้ไม่เป็นการปลดภาระความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการดำเนินการให้มีความถูกต้อง

เมื่องานก่อสร้างดำเนินการแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องระบุตำแหน่งอ้างอิงทั้งหมดลงในแบบแปลนที่ก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) แนวท่อ ระดับ หรือความลึกหลังท่อตามที่ก่อสร้าง (โดยเฉพาะท่อใต้ดินบริเวณทางแยก ข้าม/ลอดใต้สิ่งกีดขวางหรือบริเวณที่มีท่อมาบรรจบ) จะต้องสามารถวัดระยะได้จากตำแหน่งอ้างอิงในแบบแปลนดังกล่าว ค่าใช้จ่ายในการกำหนดตำแหน่งต่าง ๆ การสำรวจและการวัดระยะจะรวมไว้ในราคาค่างานของสัญญา

8.5 การตรวจหาสิ่งก่อสร้างใต้ดิน

ผู้รับจ้างจะต้องเจาะหลุมทดสอบหาอุปสรรค สาธารณูปโภค และสิ่งก่อสร้างใต้ดินเป็นการล่วงหน้าก่อนการก่อสร้างวางท่อ ตามข้อกำหนดในหัวข้อ 2.8 “หลุมตรวจสอบสภาพใต้ดิน(Test Pits)” โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของนายช่างโครงการเพื่อหาแนววางท่อและเลือกวิธีการก่อสร้างวางท่อที่เหมาะสม

ก่อนจะเริ่มงานขุดร่องดินเพื่อวางท่อ ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจแนววางท่อตามที่เสนอไว้ในแบบก่อสร้าง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการสำรวจหาข้อมูลเกี่ยวกับระดับดินเดิมพร้อมทั้งตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคทั้งที่อยู่ใต้ดินและบนดิน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบแปลนรายละเอียด (Shop Drawings) ซึ่งแสดงถึงวิธีการวางท่อซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งปลูกสร้างดังกล่าวข้างต้น ให้แก่นายช่างโครงการเพื่อขอความเห็นชอบและตรวจสอบก่อนการเริ่มงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะรื้อย้ายหรือทุบทำลายสิ่งปลูกสร้างหรือสาธารณูปโภคดังกล่าวก่อนได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในหัวข้อ 2.7 “การป้องกันและการรื้อย้ายสิ่งก่อสร้าง และทรัพย์สินที่มีอยู่เดิม”

ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องรื้อย้ายหรือทุบทำลายสิ่งปลูกสร้างสาธารณูปโภคซึ่งนายช่างโครงการเห็นว่าจะเป็นเครื่องกีดขวางงานวางท่อและผู้รับจ้างไม่สามารถย้ายแนววางท่อใหม่เพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งวิธีการรื้อย้ายและตำแหน่งติดตั้งใหม่ของสิ่งปลูกสร้างสาธารณูปโภคดังกล่าวพร้อมเอกสารยินยอมจากผู้เป็นเจ้าของ เพื่อขออนุมัติจากนายช่างโครงการก่อน

8.6 การเปิดแนวร่องวางท่อ และงานที่เกี่ยวข้อง

8.6.1 การเปิดแนวร่องวางท่อ

การเปิดแนวร่องเพื่อวางท่อโดยทั่วไปแล้วจะต้องมีความลึกและความกว้างตามที่ระบุในแบบ เพื่อให้เพียงพอที่จะวางท่อและอุปกรณ์ข้อต่อต่าง ๆ เพียงพอสำหรับโครงสร้างค้ำยัน และเพื่อสำหรับระบบระบายน้ำเพื่อให้ห้องร่องดินแน่นและแห้งตลอดเวลาการทำงาน ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ อย่างไรก็ตาม นายช่างโครงการมีอำนาจที่จะเปลี่ยนแปลงขนาดและความลึกของแนวร่องตามความเหมาะสมรวมทั้งตำแหน่งแนวท่อเพื่อหลบหลีกสิ่งปลูกสร้างสาธารณูปโภคเดิมและผู้รับจ้างจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

ในกรณีที่จะต้องขุดร่องดินในผิวจราจรแอสฟัลต์ จะต้องตัดแนวก่อนขุดร่องดินโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น เครื่องตัดอัดลม เป็นต้น เพื่อให้ขอบแนวตัดสม่ำเสมอและเป็นการลดพื้นผิวแอสฟัลต์ที่จะต้องตัดให้น้อยที่สุด ถ้าจำเป็นต้องมีหลุมทดสอบ ให้ตัดผิวจราจรเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือผืนผ้า

หากเป็นพื้นผิวจราจรคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องตัดแนวให้เป็นเส้นตรงเท่าที่จะทำได้ โดยใช้เครื่องตัดอัดลมหรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องรักษาเหล็กเสริมของเดิมไว้เพื่อใช้ต่อเหล็กเสริมในการจัดซ่อมถนนในภายหลัง โดยให้ตัดเหล็กเสริมด้านข้างแผ่นพื้นที่กึ่งกลางแนวร่องและพับงอฉากไว้ ถ้าจำเป็นต้องซ่อมผิวถนนทั้งแผงต้องรักษา TIE BAR ของเดิมเอาไว้ให้เชื่อมกับแผงที่จะซ่อม หากพื้นทางใต้ผิวจราจรคอนกรีตหลายลงมาทำให้เกิดเป็นโพรงขึ้น จะต้องรื้อผิวคอนกรีตออกแล้วทำการซ่อมโดยดำเนินการตามข้อ 2.5 “ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในหลักการวิธีการประสานงานของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กรุงเทพมหานคร และหน่วยงานอื่นของรัฐ ประกาศของเจ้าพนักงานจราจรกรุงเทพมหานคร พระราชบัญญัติ เทศบัญญัติ ระเบียบหรือข้อบังคับอื่น ๆ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในที่สาธารณะ” ถ้าภายหลังพบว่าผิวจราจรที่จัดซ่อมแล้วเกิดความเสียหายอีก ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมหรือก่อสร้างใหม่

ในกรณีที่ผู้รับจ้างใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมทำการตัดแนวผิวจราจร นายช่างโครงการมีสิทธิสั่งระงับการทำงาน พร้อมให้ผู้รับจ้างจัดหาเครื่องมือและดำเนินการด้วยวิธีที่เหมาะสมจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการ โดยค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไปทั้งหมดผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว

รอยแตกร้าวที่เกิดจากการทรุดตัวของดินใต้ผิวจราจรแอสฟัลต์อันเป็นผลมาจากการทำงานที่บกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดซ่อมตามที่นายช่างโครงการสั่งการ

หากระหว่างการก่อสร้างก่อให้เกิดรอยแตกร้าวขึ้นในผิวจราจรคอนกรีตผู้รับจ้างจะต้องรื้อแผงคอนกรีตนั้นออกแล้วทำการจัดซ่อมตามวิธีการที่กล่าวมาข้างต้น ส่วนการขุดร่องดินในพื้นที่ทำจะต้องรื้อย้ายแผ่นกระเบื้องคอนกรีตออกเสียก่อนโดยไม่ใช้วิธีการตัดแผ่นกระเบื้องดังกล่าว การขุดร่องดินวางท่อที่จะต้องผ่านกำแพงหรือคันทินอาจใช้วิธีขุดช่องลอด ถ้ามีการรื้อย้ายคันทินหรือกำแพงซึ่งอยู่นอกเขตผิวจราจร ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในเรื่องค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการซ่อมให้เหมือนสภาพเดิมหรือดีกว่าเดิม

ทั่วไปแล้ววิธีการขุดและเครื่องมือที่ใช้ในการขุดจะต้องเหมาะสมกับสภาพของงาน อย่างไรก็ตาม ถ้านายช่างโครงการพิจารณาแล้วเห็นว่าในบางตำแหน่งการใช้เครื่องมือขุดอาจทำให้สิ่งปลูกสร้างสาธารณูปโภค บริเวณนั้นเกิดความเสียหาย นายช่างโครงการมีอำนาจที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนวิธีการขุดมาเป็นการใช้แรงงานคนล้วน ๆ ได้ การใช้เครื่องมือขุดร่องดินในบริเวณที่เป็นดินเหนียวควรทำด้วยความระมัดระวังและให้ขอบของร่องดินเรียบสม่ำเสมอ

8.6.2 ความลึกหลังท่อ

โดยทั่วไปท่อประปาจะต้องวางตามแนววางท่อและในความลึกที่กำหนดไว้ในแบบแปลนเท่านั้น แต่ถ้ามีสิ่งกีดขวางใต้ดินหรือระดับผิวถนนไม่สม่ำเสมอตลอดเส้นทางซึ่งไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ความลึกหลังท่ออาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม แต่การเปลี่ยนแปลงความลึกหลังท่อดังกล่าว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการและเป็นไปตามแบบมาตรฐาน ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงข้างต้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งหมด

8.6.3 ความกว้างของร่องขุด

ความกว้างมาตรฐานของร่องดินที่จะขุดได้ระบุไว้แล้วในแบบแปลน แต่ความกว้างของร่องดินที่จะขุดอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับสภาพจริงของพื้นที่และให้เป็นไปตามที่นายช่างโครงการสั่งการ อย่างไรก็ตาม ร่องขุดจะต้องมีความกว้างเพียงพอที่จะวางท่อ และทำการบดอัดท้องร่องขุดได้สะดวก สามารถวางท่อได้ตามแนวและระดับที่ต้องการ รวมทั้งสามารถบดอัดวัสดุข้างท่อและกลบหลังท่อได้อย่างดี โดยการประสานครหลวงจะจ่ายค่างานแก่ผู้รับจ้างตามที่ตกลงกันไว้ในสัญญาเท่านั้น

8.7 การปรับพื้นฐานรองท่อ

พื้นฐานรองท่อจะต้องประกอบด้วยชั้นทรายบดอัดแน่นที่อยู่บนท้องร่องดินเดิมซึ่งปรับรูปท้องร่องตามที่กำหนดในแบบแปลนแสดงรายละเอียด เพื่อที่จะรองรับน้ำหนักอย่างสม่ำเสมอตลอดความยาวของท่อ ทรายที่ใช้จะต้องเป็นทรายที่สะอาดปราศจากสิ่งปะปนต่าง ๆ เช่น ดิน ดินเหนียว วัสดุฝุ่นร่อน และมีความแข็งแรงทนทาน ขนาดของเม็ดทรายต้องมีขนาดใหญ่ที่สุดไม่เกิน 6 มม. ปริมาณทรายที่ร่อนผ่านตะแกรง เบอร์ 200 ต้องไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักทั้งหมด ทรายที่รองพื้นต้องได้รับการบดอัดจนมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นสูงสุดที่ได้จากการทดสอบ ตามมาตรฐาน ASTM D 698 หรือ AASHTO T99 (Standard Proctor Test) ในตำแหน่งที่มีข้อต่อท่อ พื้นฐานรองจะมีการขุดลึกลงไปให้สอดคล้องกับรูปร่างและขนาดของข้อต่อ

นายช่างโครงการอาจจะวินิจฉัยให้ใช้วัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูง (Controlled Low Strength Material (CLSM)) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อ 8.14 ทดแทนทรายบดอัดได้ ตามที่นายช่างโครงการเห็นเหมาะสม

งานวางท่อจ่ายน้ำและงานวางท่อประปาที่ทำการก่อสร้างพร้อมกับหน่วยงานอื่นให้ใช้ทรายหรือวัสดุถมเช่นเดียวกับวัสดุที่ใช้ถมถนนหรือตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ

8.8 การกลบและการบดอัดวัสดุหลังท่อ

ภายหลังจากทำการวางท่อแล้วเสร็จ จะต้องทำการกลบหลังท่อทันที ด้วยทรายที่บดอัดแน่นเป็นชั้น ๆ ความหนาก่อนการบดอัดชั้นละ 15 เซนติเมตร จนถึงระดับที่ระบุไว้ในแบบแปลน สำหรับเส้นทางที่อยู่ภายใต้การดูแลของกรุงเทพมหานคร ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามหลักและวิธีการ

ประสานงานเกี่ยวกับการชุดและจัดซ่อมถนนระหว่างหน่วยงานสาธารณูปโภคกับกรุงเทพมหานคร ค่าใช้จ่ายในการนี้จะรวมไว้ในราคาค่างานตามสัญญา

วัสดุกลบหลังท่อจะต้องเป็นทรายหรือวัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูง (Controlled Low Strength Material (CLSM)) ที่มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับวัสดุที่ใช้รองพื้นฐานรองท่อ เมื่อกลบทรายแล้วต้องมีการบดอัดอย่างทั่วถึงตลอดความยาวท่อจนกระทั่งทรายมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 698 หรือ AASHTO T99 (Standard Proctor Test) สำหรับชั้น 30 ซม. บนสุดจะต้องบดอัดตามที่กำหนดในข้อ 13.4 “การก่อสร้างชั้นพื้นฐาน (BASE) และรองพื้นฐาน (SUBBASE) สำหรับถนนและทางเท้า” โดยจะต้องบดอัดให้ได้ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นสูงสุดที่ได้จากการทดสอบ ตามมาตรฐาน ASTM D 1557 หรือ AASHTO T180 (Modified Proctor Test)

งานวางท่อจ่ายน้ำและงานวางท่อประปาที่ทำการก่อสร้างพร้อมกับหน่วยงานอื่นให้ใช้ทรายหรือวัสดุถมเช่นเดียวกับวัสดุที่ใช้ถมถนน หรือตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ

การทดสอบความหนาแน่นดังกล่าวข้างต้นจะต้องทำโดยห้องปฏิบัติการของการประปานครหลวง หน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เป็นกลางอื่น ๆ ตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ ในกรณีของงานในสัญญาร่วมกับหน่วยงานราชการอื่น การตรวจสอบจะกระทำโดยหน่วยงานนั้น แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ

8.9 การกรูแผงกันดินพัง

การกรูแผงกันดินพัง เป็นวิธีการช่วยพยุงผนังด้านข้างของร่องชุดให้แข็งแรง เพื่อป้องกันมิให้เกิดการเคลื่อนตัวของมวลดินอันอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผิวจราจร สิ่งปลูกสร้าง ตลอดไปจนถึงทรัพย์สินส่วนบุคคลที่อยู่บริเวณใกล้เคียง โดยทั่วไปพื้นที่ที่มีการรื้อย้ายผิวจราจรบริเวณที่จะขุดร่องดินออกแล้ว จะต้องทำการกรูแผงกันดินพังก่อนที่จะลงมือขุดร่องดิน

ระบบการกรูแผงกันดินพังจะต้องประกอบไปด้วยเข็มพืดเหล็ก (Steel Sheet Piles) ซึ่งโยงยึดด้วยเหล็กตามและเหล็กค้ำยัน คุณสมบัติของเข็มพืดเหล็กจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM A-328 หรือเทียบเท่า โดยความเห็นชอบของนายช่างโครงการ สำหรับเหล็กที่ใช้ทำเหล็กตาม ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ บทที่ 6 ว่าด้วย “เหล็กโครงสร้าง” ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ พร้อมทั้งติดตั้ง และบำรุงรักษา ระบบแผงกันดินพังนี้ ตามที่นายช่างโครงการกำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องยื่นเสนอชนิดของระบบกันดินพังรวมทั้งวิธีการก่อสร้างและรื้อถอน เพื่อขอความเห็นชอบจากนายช่างโครงการอย่างน้อย 20 วัน ก่อนเริ่มขุดร่องดิน การเห็นชอบในแบบแปลนที่เสนอของนายช่างโครงการมีจุดประสงค์เพื่อให้สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้เท่านั้น การเห็นชอบนี้จะไม่ถือเป็นการปลดเปลื้องภาระความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อความแข็งแรงปลอดภัยของระบบกันดินพังเพื่อความมั่นใจของคนงานและผู้ควบคุมงานที่ทำงานในบริเวณนั้น เมื่อใดก็ตามในช่วงระยะเวลาตลอด

การทำงาน ถ้านายช่างโครงการเห็นว่าการค้ำยันระบบกันดินพังไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสม นายช่างโครงการมีอำนาจที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้างทำการเพิ่มการค้ำยัน การสั่งการดังกล่าวมิได้เป็นการปลดเปลื้องภาระความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการตรวจสอบและเพิ่มค้ำยันให้เพียงพอ โดยค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว

ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบแปลนแล้วจะต้องรื้อย้ายแผงกันดินพังภายหลังการกลบและบดอัดวัสดุกลบหลังท่อแล้ว โดยนายช่างโครงการจะเป็นผู้เห็นชอบในการรื้อย้ายดังกล่าว

8.10 การระบายน้ำจากร่องดิน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาปั๊มสูบน้ำและอุปกรณ์ในการระบายน้ำ เพื่อสูบน้ำออกจากร่องดินหรือหลุมที่ขุดให้เหมาะสมและเพียงพอตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน หากปรากฏว่าการระบายน้ำนั้นใช้เครื่องมือและอุปกรณ์หรือวิธีการที่ไม่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่องานวางท่อประปา สาธารณูปโภคต่าง ๆ หรืออาจเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้รถยนต์และก่อความรำคาญแก่ผู้สัญจรไปมา นายช่างโครงการมีสิทธิ์สั่งการให้แก้ไขวิธีการดำเนินงานหรือเพิ่มจำนวนเครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์แล้วแต่กรณี โดยค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องทำการระบายน้ำจากร่องดินให้แห้งตลอดเวลา ห้ามทำการวางท่อในน้ำเป็นอันขาด นอกเสียจากว่านายช่างโครงการลงความเห็นที่ไม่สามารถระบายน้ำให้แห้งได้ การละเลยในเรื่องการระบายน้ำทิ้งจากร่องดิน อาจเป็นเหตุให้ต้องทำงานเพิ่มขึ้นหรือต้องแก้ไขสิ่งที่เสียหาย ผู้รับจ้างจะไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มจากการประปานครหลวงได้

ห้ามทำการระบายน้ำทิ้งลงบนผิวจราจรโดยเด็ดขาด หากจำเป็นต้องระบายน้ำทิ้งฝั่งตรงข้ามถนน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำสิ่งป้องกันสายยางที่จะวางพาดข้ามถนน เพื่อให้รถยนต์ยังสามารถผ่านไปมาได้สะดวก จะต้องติดตั้งป้ายประกาศและไฟสัญญาณเตือนก่อนถึงบริเวณที่ทำการระบายน้ำเป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 20 เมตร

8.11 การขนย้ายวัสดุที่ขุดขึ้นมา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหารถบรรทุกให้เพียงพอในการขนย้ายวัสดุที่ขุดขึ้นมาออกไปให้พ้นบริเวณที่ทำการก่อสร้างโดยทันที ยกเว้นในกรณีที่จำเป็นนายช่างโครงการอาจอนุญาตให้ทำการกองวัสดุไว้ใกล้แนวร่องได้ชั่วคราว แต่จะต้องขนย้ายออกไปให้หมดภายใน 24 ชั่วโมง การกองวัสดุดังกล่าวจะต้องไม่ทำให้ถนนทางเดินเท้าสกปรก เลอะเทอะ หรือท่อระบายน้ำอุดตัน หรือก่อความรำคาญแก่ประชาชนที่สัญจรไปมา

หากงานวางท่อนี้ อยู่ในที่ดินของส่วนราชการ และส่วนราชการนั้นมีความประสงค์จะใช้วัสดุที่ขุดขึ้นมา ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายให้ตามต้องการในรัศมีไม่เกิน 3 กิโลเมตร โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการขนย้ายวัสดุเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

8.12 การขุดร่องดิน

เนื่องจากสภาพการจราจรที่หนาแน่นในเขตเมืองชั้นในรวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้ในข้อ 2.5 นายช่างโครงการมีอำนาจที่จะกำหนดตำแหน่ง ความยาวของร่องขุดรวมทั้งเวลาทำงานในการวางท่อ ซึ่งผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว

งานขุดร่องดินจะดำเนินการได้ก็ต่อเมื่อได้รับความยินยอมจากนายช่างโครงการแล้ว และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดทุกประการ

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งป้ายประกาศงานก่อสร้างตามแบบที่กำหนดไว้ในบทที่ 3 ว่าด้วย “สำนักงานสนามและเครื่องใช้” ณ ตำแหน่งที่นายช่างโครงการจะกำหนดให้เป็นการล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วัน

ร่องดินที่ขุดแล้วจะต้องมีมาตรการป้องกันอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้ เช่น แผงกันชั่วคราว ป้ายเตือน แสงสว่าง และอื่น ๆ ความยาวของร่องขุดในการก่อสร้างแต่ละช่วงจะกำหนดโดยนายช่างโครงการเพื่อให้การทำงานสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม ถ้างานขุดดินอาจก่อให้เกิดอันตราย หรือทำให้การจราจรติดขัด นายช่างโครงการอาจจะต้องปรับปรุงวิธีการก่อสร้างให้เหมาะสม เช่น จำกัดความยาวของการขุดร่องดินแต่ละช่วง ห้ามไม่ให้กองเศษดินบริเวณข้างร่องขุด ปรับปรุงระบบกันดินพัง หรือห้ามเปิดร่องดินค้างไว้ข้ามคืน เป็นต้น

ผู้รับจ้างจะต้องมีมาตรการป้องกันมิให้เกิดอันตรายใดแก่สาธารณะ พร้อมกันนี้จะต้องให้แสงสว่างเพียงพอในยามค่ำคืนในบริเวณที่ใช้กองเศษวัสดุอุปกรณ์ ร่องขุด และเครื่องขุดอื่น ๆ โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดการจราจรหรือคำสั่งของนายช่างโครงการ

8.13 ความยาวของร่องดินที่จะขุดในแต่ละวัน

การกำหนดความยาวของร่องดินที่จะขุดในแต่ละวันต้องได้รับความเห็นชอบของนายช่างโครงการ โดยทั่วไปผู้รับจ้างจะขุดร่องดินในระยะเวลาที่จะสามารถวางท่อได้แล้วเสร็จในแต่ละวันเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการกลบร่องดินที่เปิดในวันนั้น หากไม่สามารถดำเนินการได้แล้วเสร็จให้ปิดทับด้วยแผ่นเหล็ก ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร หรือตามที่นายช่างโครงการยอมรับ

ห้ามเปิดร่องดินทิ้งไว้โดยไม่ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของที่ดิน ตำรวจจราจร และนายช่างโครงการ

แนวร่องดินที่ขุดไว้ทุกกรณีจะต้องมีแผงกันและป้ายสัญญาณเตือน หากผู้รับจ้างละเลย นายช่างโครงการมีสิทธิ์สั่งระงับงานก่อสร้างหรือสั่งให้กลบร่องขุดนั้น ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของนายช่างโครงการอย่างเคร่งครัด ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตาม นายช่างโครงการมีอำนาจที่จะว่าจ้างบุคคลอื่นมาทำการกลบฝังร่องขุดหรือซ่อมผิวจราจร โดยคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้างหรือหักค่างานจากเงินค้ำมัดจำ การประปานครหลวงจะจ่ายให้ผู้รับจ้าง

ในทุกกรณี แนวร่องดินที่ขุดจะต้องมีแฉกกันและป้ายสัญญาณต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในบทที่ 3 ว่าด้วย “สำนักงานสนามและเครื่องใช้” หากผู้รับจ้างละเลย นายช่างโครงการมีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้างปฏิบัติ ตามสัญญาที่ระบุไว้ในข้อ 3.5 ว่าด้วย “เครื่องหมายสัญญาณ เครื่องควบคุมจราจร”

8.14 วัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูง (Controlled Low Strength Material : CLSM)

8.14.1 ข้อกำหนดทั่วไป

วัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูง (CLSM) ประกอบด้วยส่วนผสมได้แก่ปอร์ต แลนด์ซีเมนต์ ททราย น้ำ และสารผสมอื่น เพื่อให้ส่วนผสมทั้งหมดเป็นเนื้อเดียวกันและมีความสามารถ ในการเทได้สูง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรกล และอื่น ๆ ซึ่ง จำเป็นต้องใช้ในงาน CLSM

8.14.2 วัสดุสำหรับ CLSM

ปูนซีเมนต์ให้ใช้ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 ประเภท 1 หรือมาตรฐาน ASTM C 150 Type I หรือเทียบเท่า ปริมาณซีเมนต์ที่ใช้ต่อ 1 ลบ.ม. ของ CLSM จะต้องไม่น้อยกว่า 60 กก.

มวลละเอียด ได้แก่ ททราย ซึ่งต้องมีคุณภาพตามมาตรฐาน ASTM C33

น้ำที่ใช้ในการผสมต้องเป็นน้ำจืดสะอาด ปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ อินทรีย์วัตถุ หรือวัสดุเจือปนอื่น ซึ่งอาจมีผลทำให้ CLSM ไม่ได้คุณภาพตามที่ต้องการ

สารผสมอื่นที่จะทำให้ CLSM มีคุณภาพดีขึ้น

8.14.3 คุณภาพของ CLSM

CLSM ที่จะนำมาใช้จะต้องมีส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน มีแรงยึดเหนี่ยวและมีการไหล ตัวสูง ไม่มีการแยกตัวหรือการเยิ้ม มีความหนาแน่นสม่ำเสมอจากการแน่นตัวได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องมี การจี้เขย่า และเมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีอัตราการหดตัวต่ำ

กำลังรับแรงอัดของ CLSM ต้องไม่น้อยกว่า 5.5 ksc และไม่เกิน 10 ksc เมื่อมีอายุ ครบ 28 วัน

CLSM เมื่อแข็งตัวแล้วต้องสามารถขุดได้โดยง่ายด้วยแรงงานคน และเครื่องมือปกติ

8.14.4 ส่วนผสม

ก่อนนำมาใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการออกแบบและส่งรายละเอียดส่วนผสม (Mixed Proportion) ให้นายช่างโครงการเห็นชอบ การทดสอบวัสดุส่วนผสมจะต้องดำเนินการโดยหน่วยงานที่ เชื่อถือได้ โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

8.14.5 การทดสอบ ณ สถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดแบบหล่อก่อนตัวอย่างทดสอบ ทำด้วยเหล็กรูปทรงกระบอกขนาด 15 x 30 ซม. หรือตามแต่นายช่างโครงการกำหนด สำหรับทดสอบกำลังอัด

นายช่างโครงการจะสุ่มเลือกเก็บตัวอย่างชุดละ 3 ตัวอย่าง เพื่อทำการทดสอบ วิธีการหล่อก่อนตัวอย่างและวิธีการทดสอบกำลังอัดให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D4832

การทดสอบให้จัดส่งให้การประปานครหลวงเป็นผู้ทดสอบ หากจะให้หน่วยงานที่เป็นกลางอื่น ๆ เป็นผู้ทดสอบจะต้องให้นายช่างโครงการเห็นชอบ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

บทที่ 9

งานก่อสร้างวางท่อประปาโดยไม่ต้องขุดร่องดิน

9.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็น เพื่อใช้ในการก่อสร้างวางท่อ รวมถึงงานต่าง ๆ ตามที่ระบุในแบบแปลนและข้อกำหนดต่อไปนี้ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์

9.2 การจัดเตรียมงานและการประสานงาน

นอกจากจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดที่มีขึ้นต่อไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามระเบียบข้อบังคับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การรถไฟแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท กรมชลประทาน กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี เทศบาลและอื่น ๆ รวมทั้งจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนี้ทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแปลนและรายละเอียดวิธีการดำเนินงานก่อสร้าง บ่อก่อสร้างการพาค้ำยันและอื่น ๆ ให้นายช่างโครงการอนุมัติก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างไม่น้อยกว่า 30 วัน การอนุมัติของนายช่างโครงการดังกล่าวไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นไปจากความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จเป็นที่น่าพอใจแต่อย่างใด

สำหรับงานวางท่อลอดทางรถไฟนั้น ผู้รับจ้างจะต้องรอให้การประสานครหลวงทำการตกลงกับการรถไฟแห่งประเทศไทยให้เป็นที่เรียบร้อยเสียก่อน จึงจะเข้าดำเนินการใด ๆ ในเขตทางการรถไฟได้ และผู้รับจ้างจะต้องจัดแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับตารางการเดินรถโดยจะต้องให้รถไฟสามารถวิ่งได้ด้วยความเร็วปกติตลอดเวลา ความปลอดภัยและความสะดวกของผู้โดยสารรถไฟเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้รับจ้างจะต้องคำนึงถึงอยู่เสมอ การปฏิบัติงานจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ อย่างเคร่งครัด

ความลึกหลังท่อหรือหลังท่อปลอกจะต้องไม่น้อยกว่าระยะซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นผู้กำหนด และหรือตามที่นายช่างโครงการสั่งการ

9.3 งานดินท่อดลอด

9.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ก่อนเริ่มงานก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคใต้ดินต่าง ๆ โดยรอบอย่างทั่วถึง จะต้องทำการตรวจวัด บันทึกค่าระดับผิวดินเดิม และผิวทางอย่างต่อเนื่อง ทั้งก่อนการก่อสร้าง ระหว่างการก่อสร้าง และภายหลังการก่อสร้าง รวมทั้งจะต้องใช้มาตรการต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อป้องกันมิให้ระดับผิวดินหรือผิวทางดังกล่าวเกิดการทรุดตัว ทั้งนี้หากมีการทรุดตัวเกิดขึ้นจนเป็นที่สังเกตได้ ผู้รับจ้างจะต้องหยุดงานและแจ้งให้นายช่างโครงการทราบในทันที

ผู้รับจ้างอาจจะต้องใช้มาตรการพิเศษต่าง ๆ ซึ่งมีได้แสดงไว้ในแบบแปลนเช่น การปรับปรุงคุณภาพดิน และหรือการใช้แม่แรงติดตั้งในช่วงกลางท่อน (Intermediate Jack) เพื่อให้บ่อต้นสามารถรับแรงถึบที่เกิดขึ้นในขณะทำการดันท่อได้อย่างปลอดภัย หากผู้รับจ้างจะเปลี่ยนวิธีการก่อสร้างจะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อนดำเนินการ

9.3.2 หัวเจาะ

หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบแปลน หัวเจาะสำหรับงานดันท่อตลอดอาจเป็นหัวเจาะแบบปิดหน้า (Closed Face Shield) หรือหัวเจาะแบบเปิดหน้าบางส่วน (Blind Shield) และจะต้องมีระบบบังคับทิศทางที่ช่วยให้หัวเจาะและท่อต้นสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระต่อกัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของหัวเจาะจะต้องมีขนาดเท่ากับหรือใกล้เคียงกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อต้น

(1) หัวเจาะแบบปิดหน้า

หัวเจาะแบบปิดหน้าจะต้องมีหัวกัดดินแบบหมุนเพื่อใช้ในการขุดเจาะดิน และจะต้องสามารถรักษาเสถียรภาพของดินหน้าหัวเจาะได้โดยการให้ความดันแก่ของเหลวที่ช่วยในการขุดเจาะดินและกำจัดดินออกจากหน้าหัวเจาะ (Slurry Shield) หรือโดยการควบคุมปริมาณดินที่ถูกขุดออกมาจากหน้าหัวเจาะ เพื่อรักษาความดันบริเวณหน้าหัวเจาะให้อยู่ในระดับที่สามารถรักษาเสถียรภาพของดินหน้าหัวเจาะได้ (Earth Pressure Balance Shield)

(2) หัวเจาะแบบเปิดหน้าบางส่วน

ส่วนหน้าของหัวเจาะแบบเปิดหน้าบางส่วน (Cutting Edge) จะต้องออกแบบให้สามารถรับแรงที่เกิดขึ้นในขณะทำการดันท่อและแรงดันดิน และจะต้องสามารถปรับขนาดช่องเปิดเพื่อให้ดินไหลเข้าได้ตามสภาพดินที่แนวท่อเคลื่อนผ่านโดยที่ยังสามารถรักษาเสถียรภาพของดินหน้าหัวเจาะไม่ให้เกิดการยุบตัว

9.3.3 ท่อต้น

ชนิดของท่อต้นที่จะใช้จะระบุไว้ในแบบแปลน ท่อต้นจะต้องออกแบบให้สามารถรับแรงที่เกิดขึ้นจากการดันท่อ แรงดันจากภายนอกท่อ และแรงดันจากภายในท่อ (ถ้ามี)

(1) ท่อปลอกเหล็ก

ท่อปลอกเหล็กจะต้องเป็นไปตามรายละเอียดท่อและอุปกรณ์ประกอบของโครงการ ประสานครหลวงเรื่อง “ท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อ” การเชื่อมในสนามจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ใน Standard Code for Arc and Gas Welding in Building Construction ของมาตรฐาน AWS ข้อต่อเชื่อมจะต้องมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่าโครงสร้างท่อและรอยเชื่อมจะต้องยาวต่อเนื่องตลอดเส้นรอบวงท่อ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการป้องกันวัสดุเคลือบผิวภายนอกของท่อประปาที่จะสอดเข้าไปในท่อปลอกไม่ให้เกิดความเสียหายในขณะทำการสอด และเสนอวิธีการป้องกันมิให้ผิวท่อประปาและผิวท่อปลอกสัมผัสกัน ให้นายช่างโครงการอนุมัติก่อนเริ่มงานสอดท่อ

ภายหลังจากที่งานสอดท่อแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำการอุดช่องว่างระหว่างท่อประปาและท่อปลอกตลอดช่วงความยาวของการดันท่อด้วยทราย กรวดขนาดเล็ก วัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูง (Controlled Low Strength Material (CLSM)) หรือวัสดุอื่น ๆ ตามที่นายช่างโครงการอนุมัติ นอกจากนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการอุดช่องว่างให้นายช่างโครงการพิจารณาพร้อมกับการขออนุมัติใช้วัสดุอุดช่องว่างดังกล่าวข้างต้นด้วย หากผู้รับจ้างใช้ทราย กรวด หรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีลักษณะเป็นเม็ด จะต้องอุดปลายท่อปลอกทั้งสองข้างด้วยวัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูงเป็นระยะ 1 เมตรจากปลายท่อปลอก

(2) ท่อเหล็กเหนียวแบบสองชั้น (Steel Concentric Double Cylinder Pipe)

ท่อเหล็กเหนียวแบบสองชั้นจะต้องเป็นไปตามรายละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปาของการประปานครหลวงเรื่อง “ท่อเหล็กเหนียวสำหรับงานดันท่อลอด (Steel Pipe for Pipe Driving (Steel Concentric Double Cylinder Pipe))”

การเชื่อมในสนามและการทดสอบรอยเชื่อมจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในหัวข้อ 10.2.2 ก การเชื่อมในสนามและหัวข้อ 10.2.2 ข วิธีการทดสอบรอยเชื่อมตามลำดับ

ภายหลังจากที่รอยเชื่อมได้รับการตรวจสอบและผ่านการอนุมัติจากนายช่างโครงการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเคลือบผิวภายนอกและภายในตลอดแนวเชื่อมโดยให้มีคุณภาพเทียบเท่ากับการเคลือบผิวจากโรงงาน จากนั้นจึงพันรอยเชื่อมด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนกันความร้อนและปิดทับด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสี จากนั้นจึงเชื่อมต่อท่อปลอกโดยใช้ท่อปลอกผ่าครึ่งสองชั้นประกบกันหรืออื่น ๆ ตามที่นายช่างโครงการสั่งการ แล้วทำการเคลือบผิวภายนอกท่อปลอกช่วงดังกล่าวด้วย Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy

9.3.4 บ่อตันและบ่อรับ

บ่อตัน-บ่อรับจะต้องอยู่ในบริเวณที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการจราจรน้อยที่สุด หากมิได้ระบุไว้ในแบบแปลน ชนิดของบ่อที่ใช้อาจเป็นบ่อชั่วคราวที่ใช้เข็มพืดเหล็กตอกกันดินและมีค้ำยันด้านในเป็นบ่อเหล็ก หรือบ่อคอนกรีต รูปร่างของบ่อที่ใช้จะต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปทรงอื่น ๆ ซึ่งนายช่างโครงการอนุมัติ บ่อตัน-บ่อรับที่อยู่ในบริเวณผิวการจราจรจะต้องออกแบบให้ยานพาหนะต่าง ๆ สามารถวิ่งผ่านได้อย่างสะดวกปลอดภัย

บ่อตันจะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดันท่อ มีพื้นที่เพียงพอที่จะสามารถทำงานต่าง ๆ ภายในบ่อได้อย่างปลอดภัย รวมทั้งจะต้องมีระบบสูบน้ำและระบายน้ำทิ้ง มีบันจันสำหรับลำเลียงท่อ ดินที่ขุดออกมาจากหน้าหัวเจาะ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการดันท่อ

บ่อรับจะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับที่จะนำหัวเจาะดินออกและสามารถทำการต่อ
บรรจบท่อได้อย่างสะดวก หากมิได้มีคำสั่งเป็นอย่างอื่นจากนายช่างโครงการ ผู้รับจ้างจะต้องชะลอการ
ก่อสร้างบ่อรับไว้จนกว่าหัวเจาะใกล้จะมาถึง

9.3.5 แม่แรงติดตั้งในบ่อตัน

จำนวนแม่แรงที่ใช้ให้คำนวณจากกำลังของแม่แรงที่ 70% ของ rated jack pressure
และช่วงชักของแม่แรงจะต้องไม่น้อยกว่า 500 มม.

9.3.6 แม่แรงติดตั้งในช่วงกลางท่อ (Intermediate Jack)

การใช้แม่แรงติดตั้งในช่วงกลางท่อจะต้องได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการก่อนจึงจะ
สามารถดำเนินการได้ ชุดแม่แรงติดตั้งในช่วงกลางท่อจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกเท่ากับ
ขนาดของท่อตัน

ชุดปั้มน้ำมันสำหรับแม่แรงติดตั้งช่วงกลางท่อจะต้องแยกต่างหากจากชุดปั้มน้ำมัน
สำหรับแม่แรงติดตั้งในบ่อตัน จำนวนแม่แรงที่ใช้ให้คำนวณจากประสิทธิภาพของแม่แรงที่ 70%

9.3.7 สารหล่อลื่นเพื่อช่วยในการดัน

ผู้รับจ้างอาจใช้สารหล่อลื่นเพื่อลดแรงเสียดทานระหว่างผิวท่อกับดินได้ แต่จะต้อง
ได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการก่อนดำเนินการ ความดันที่ใช้ในระบบการหล่อลื่นจะต้องได้รับการ
ตรวจวัด บันทึกและควบคุมอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายต่อท่อตันหรือเกิดการอุดตัน
หรืออุบัติเหตุของผิวดิน และห้ามมิให้ทำการเจาะท่อเพื่อติดตั้งระบบหล่อลื่นหรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดเว้น
แต่ท่อที่จะใช้เป็นท่อปล่อย

9.3.8 ช่วงการดันท่อ การควบคุมแนวและความคลาดเคลื่อนในการดัน

หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบแปลน ช่วงการดันท่อตลอดตามทางยาวถนนจะต้อง
อยู่ระหว่าง 200 ถึง 300 เมตร ช่วงการดันท่อที่นอกเหนือช่วงดังกล่าวจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก
นายช่างโครงการก่อนดำเนินการ แนวและระดับจะต้องเบี่ยงเบนไม่เกิน 30 ซม. จากแนวท่อที่ออกแบบ
ไว้ เว้นแต่ในแบบแปลนจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น หากเกิดความคลาดเคลื่อนในการดันเกินกว่าค่าที่ยอมให้
ได้ดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไขให้นายช่างโครงการอนุมัติและจะต้องเป็นผู้รับภาระ
ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

9.3.9 เอกสารที่ยื่นเสนอ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง (Shop Drawings) ซึ่ง
ประกอบด้วยเอกสารต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ให้นายช่างโครงการอนุมัติก่อนเริ่มงานก่อสร้าง

- (1) การวิเคราะห์ผลการสำรวจดิน (หากจำเป็น)
- (2) รายละเอียดขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง

- (3) รายการคำนวณหาความหนาผนังท่อน้ำพร้อมทั้งข้อกำหนดหรือมาตรฐานต่าง ๆ
ที่เกี่ยวข้อง
- (4) แบบแสดงรายละเอียดของท่อน้ำและข้อต่อท่อ รวมทั้งรายละเอียดของหัวเจาะ
- (5) รายการคำนวณออกแบบบ่อต้น-บ่อรับ

บทที่ 10

การวางท่อ การทดสอบท่อ และการล้างท่อฆ่าเชื้อโรค

10.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหา แรงงาน วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรกล และอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต่อการประกอบติดตั้ง ทดสอบ และฆ่าเชื้อโรค เส้นท่อประปา ตามที่กำหนดไว้ในสัญญา

ผู้รับจ้างต้องวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในแนวและระดับตามที่ระบุในแบบแปลน

ท่อและอุปกรณ์ท่อจะต้องมีมิติและคุณสมบัติเป็นไปตามเอกสารสัญญา ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 รายละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา การบรรจุท่ การขนส่ง และการขนย้ายท่อ จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เป็นไปตามที่แสดงไว้ในบทที่ 1 ของเอกสารสัญญา ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 หรือคำแนะนำของผู้ผลิต และต้องได้รับการตรวจสอบความเสียหายแล้วว่าไม่มีส่วนที่ได้รับความเสียหายก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง

ก่อนทำการติดตั้งในแต่ละวัน/คืน ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้นายช่างโครงการตรวจสอบความพร้อมในการเตรียมงานเกี่ยวกับการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ท่อ หากนายช่างโครงการพิจารณาแล้วเห็นว่าผู้รับจ้างเตรียมงานไม่พร้อม นายช่างโครงการมีสิทธิสั่งการให้ผู้รับจ้างระงับการดำเนินการในวัน/คืนนั้นได้

การขุดร่องดิน การทำฐานรองท่อและการกลบ จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในบทที่ 8 “การขุดร่องดิน การกลบ และงานที่เกี่ยวข้อง” หรือตามที่นายช่างโครงการเห็นสมควร

ในการจบการทำงานในแต่ละวัน/คืนหรือไม่มีท่อที่จะประกอบท่อนต่อไป ผู้รับจ้างจะต้องปิดปลายท่อด้วยการอุดปลั๊กหรือวิธีการอื่นที่ได้รับอนุมัติ การเปิดปลายท่อที่ปิดไว้จะกระทำได้ต่อเมื่อผู้รับจ้างพร้อมจะประกอบท่อ หากผู้รับจ้างไม่ทำการปิดปลายท่อช่วงใด นายช่างโครงการมีสิทธิสั่งรื้อท่อช่วงนั้นออกเพื่อให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดภายในท่อ วัสดุที่นำมาปิดปลายท่อต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบแปลนมาตรฐานของการประปานครหลวงหรือวัสดุชนิดอื่นที่ได้รับอนุมัติว่าสามารถป้องกันท่อจากความเสียหาย สิ่งสกปรก ดิน ทราย และน้ำที่จะเข้าไปในท่อ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันน้ำ โคลน ทราย หรือสิ่งโสโครก เข้าไปในเส้นท่อระหว่างการติดตั้ง

ระหว่างการประกอบท่อ ท่อทั้งหมดจะต้องได้รับการตรวจสอบและทำความสะอาดก่อนการประกอบท่อ

การตัดท่อ จะต้องกระทำโดยวิธีการที่ได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการเท่านั้น ก่อนการดำเนินการผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียด วิธีการตัดท่อทุกชนิด และท่อทุกขนาดที่จะทำการตัด หากวัสดุหุ้มภายนอกท่อ (COATING) และ/หรือ วัสดุเคลือบภายในท่อ (LINING) เกิดชำรุดหรือเสียหาย จะต้องทำการซ่อมแซมทันที

หากผู้รับจ้างตัดต่อด้วยวิธีการที่ไม่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการและไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ นายช่างโครงการมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างรื้อท่อช่วงนั้นและทำการแก้ไขให้ถูกต้อง ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

10.2 การประกอบท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ

10.2.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาประกอบท่อ และติดตั้งอุปกรณ์ท่อทั้งหมด ตามที่แสดงหรือกำหนดไว้

ในหัวข้อนี้ครอบคลุมถึงการประกอบท่อ อุปกรณ์ท่อทั้งหมด การประกอบท่อทั้งหมดต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตและมาตรฐาน AWWA หรืออื่น ๆ ที่ระบุไว้ ตามที่นายช่างโครงการเห็นสมควร ท่อที่ประกอบเสร็จแล้วต้องกลบท่อ โดยเหล็อบริเวณข้อต่อไว้ เมื่อผ่านการทดสอบความดันน้ำในเส้นท่อแล้วจึงจะสามารถกลบท่อบริเวณข้อต่อได้

ร่องท่อทั้งหมดต้องแห้งและเหมาะสมสำหรับการต่อท่อ

เมื่อไม่มีการทำงานทั้งกลางวันและกลางคืนจะต้องปิดปลายท่อหรืออุดปลั๊ก

แบบแปลนจะแสดงอุปกรณ์ท่อเพื่อความสะดวกของผู้รับจ้าง แต่สภาพสนามจริงจะบ่งชี้ว่าจะต้องเปลี่ยนตำแหน่งหรือเพิ่มเติมอุปกรณ์ท่อหรือไม่

ท่อและอุปกรณ์ท่อจะต้องอยู่ห่างจากโครงสร้างเดิม ท่อระบายน้ำ เส้าไฟฟ้า ฯลฯ ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

ตำแหน่งที่ท่อใหม่บรรจบกับท่อเดิมหรือบรรจบกับท่อต่างชนิดกันมีความจำเป็นต้องใช้ท่อและอุปกรณ์พิเศษ อุปกรณ์พิเศษทั้งหมดนี้จะต้องผลิตจากโรงงานผลิตท่อหรือบริษัทที่มีความชำนาญและมีประสบการณ์ในการผลิตอุปกรณ์เหล่านั้น ในตำแหน่งตัดบรรจบท่อเดิมจะต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ท่อเดิม ท่อที่จะทำการตัดบรรจบจะต้องขุดดินออกและทำความสะอาดท่อ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการดำเนินการ จัดหาอุปกรณ์ท่อ และวัสดุพิเศษที่จำเป็นต้องใช้ในการตัดบรรจบท่อทั้งหมดให้พร้อมก่อนการดำเนินการ

10.2.2 การประกอบท่อเหล็กเหนียวและการติดตั้งอุปกรณ์ท่อ

การประกอบและติดตั้งท่อและอุปกรณ์ท่อทั้งหมดจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน AWWA MANUAL M11 หัวข้อ “STEEL PIPE DESIGN AND INSTALLATION” และตามที่กำหนดไว้ในรายการละเอียดประกอบแบบ

ปลายท่อจะต้องได้รับการค้ำยันภายในเพื่อป้องกันการผิดรูปของท่อ ค้ำยันอาจทำด้วยไม้หรือเหล็ก และจะถอดออกได้เมื่อจะเริ่มทำการติดตั้งท่อเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังให้มีเปลวไฟทั้งภายในและบริเวณใกล้เคียงกับท่อในระหว่างกองเก็บรอการใช้งาน ห้ามมิให้มีผู้ใดอยู่อาศัยหรือกองเก็บวัสดุใด ๆ ภายในท่อทั้งสิ้น การกองซ้อนท่อจะทำได้ เมื่อมีวิศวกรรองรับระหว่างท่อที่เหมาะสมเท่านั้น

ในระหว่างดำเนินการประกอบและติดตั้งท่อ ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุรองรับท่อที่เหมาะสมสำหรับท่อที่วางไปแล้วแต่ยังไม่ได้รับการกลบ ไม่ว่าในแบบแปลนจะมีระบุไว้หรือไม่ก็ตาม

ภายในท่อและอุปกรณ์จะต้องได้รับการป้องกันจากดิน โคลน และสิ่งสกปรกต่าง ๆ รวมทั้งต้องระวังรักษาความสะอาดตลอดเวลาระหว่างดำเนินการเมื่อสิ้นสุดกำหนดเวลาทำงานในแต่ละวันจะต้องปิดปลายท่อหรืออุดปลั๊กไว้

ท่อและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการตรวจสอบหาตำหนิอย่างละเอียด หากตรวจพบตำหนิไม่ว่า ก่อน ระหว่าง หรือหลังจากประกอบและติดตั้งไปแล้ว จะต้องทำสัญลักษณ์ถาวรลงบนตำแหน่งที่ตรวจพบ ทำการเคลื่อนย้ายท่อและอุปกรณ์ดังกล่าวออกนอกพื้นที่ทำงาน และทดแทนด้วยท่อและอุปกรณ์ที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์

การประกอบติดตั้งท่อและอุปกรณ์จะต้องดำเนินการให้อยู่ในแนวและระดับตามที่ระบุในแบบแปลนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ก่อนที่จะทำการวางท่อในตำแหน่งที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบเพื่อยืนยันแนวและระดับด้วยเครื่องมือสำรวจที่เหมาะสม

การวางท่อข้ามคลองหรือแม่น้ำ ผู้รับจ้างอาจมีความจำเป็นต้องก่อสร้างร่องดินที่สามารถกันน้ำเข้าหรือเชื่อมกันน้ำชั่วคราว เพื่อให้สามารถทำการวางท่อในสภาพแห้งได้

ข้อต่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อจะต้องเป็นแบบเชื่อม หรือข้อต่อแบบ Coupling (แบบยึดรั้งหรือแบบไม่ยึดรั้ง) หรือหน้างาน ชนิดของข้อต่อที่ใช้จะกำหนดไว้ในแบบแปลน

บริเวณรอยเชื่อมสำหรับข้อต่อปากกระซัง มุมเปียงเบนมากที่สุดที่อนุญาตให้ต้องไม่เกิน 3 องศา

หากวัสดุหุ้มภายนอกท่อ (COATING) และวัสดุเคลือบภายในท่อ (LINING) ได้รับความชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมตามคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบการเคลือบด้วยการตรวจสอบทางไฟฟ้าโดยเครื่อง HOLIDAY DETECTOR ท่อทุกขนาดต้องตรวจสอบวัสดุเคลือบท่อภายนอก แต่ท่อขนาด $\varnothing 800$ มม. ขึ้นไปให้ตรวจสอบวัสดุเคลือบภายในท่อด้วย การตรวจสอบการเคลือบผิวภายนอกให้ปฏิบัติตามหัวข้อ "ELECTRICAL INSPECTION" ตามมาตรฐาน ANSI / AWWA C-203 หากนายช่างโครงการเห็นว่าส่วนที่ชำรุดเสียหายอยู่ในสภาพที่ไม่อาจซ่อมแซมด้วยวิธีการในสนามให้ตีเหมือนเดิมได้ นายช่างโครงการมีสิทธิที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมด้วยวิธีการเดียวกับที่ผลิตมาจากโรงงานผู้ผลิตได้ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมทั้งหมดผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

10.2.2 ก. การเชื่อมในสนาม

ในการเชื่อมต่อท่อหรือข้อต่อในสนาม รอยเชื่อมต้องมีความสมบูรณ์แข็งแรงไม่น้อยกว่าตัวท่อ แนวเชื่อมตามแนวยาวจากโรงงานของท่อหรือข้อต่อขึ้นนั้น ๆ จะต้องเยื้องกับแนวเชื่อมตามแนวยาวจากโรงงานของท่อหรือข้อต่อขึ้นถัดไปอย่างน้อย 15 องศา

ถ้าไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น การเชื่อมจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน AWWA C206 “FIELD WELDING OF STEEL WATER PIPE JOINTS” ด้วยวิธีการเชื่อมด้วยมือ (Manual) แบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-automatic) แบบอัตโนมัติ (Automatic) หรือใช้วิธีตามที่กล่าวมาแล้วร่วมกันตามแต่จะเหมาะสม

ก่อนการเริ่มงานเชื่อม ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดกระบวนการเชื่อมและช่างเชื่อมให้นายช่างโครงการอนุมัติ กระบวนการเชื่อมและวิธีการทดสอบคุณสมบัติของช่างเชื่อมจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐาน AWS D 1.1 หรือมาตรฐาน JIS Z 3801 หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับหรือตามที่นายช่างโครงการเห็นสมควร

ท่อปากระฆังขนาด \varnothing 800 มม. ถึงขนาด \varnothing 1500 มม. จะต้องทำการเชื่อมทั้งภายในท่อและภายนอกท่อ โดยวิธี SURFACE SLEEVE WELDING

ท่อและอุปกรณ์ท่อปลายลบมุมขนาดเล็กกว่า \varnothing 800 มม. จะต้องเชื่อมแบบต่อชนภายนอก

ท่อและอุปกรณ์ท่อปลายลบมุมขนาด \varnothing 800 มม. ขึ้นไป จะต้องเชื่อมภายในหรือภายนอกท่อ

ท่อและอุปกรณ์ท่อปลายลบมุมขนาด \varnothing 800 มม. ขึ้นไป ที่มีความหนาผนังท่อตั้งแต่ 16 มม. ขึ้นไปจะต้องเชื่อมทั้งภายในและภายนอกท่อ

การตัดและตกแต่งท่อในสนามต้องทำให้น้อยที่สุด หากมีความจำเป็นต้องตัดและตกแต่งท่อจะต้องทำด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม รอยตัดจะต้องเรียบและได้มุมตามที่ต้องการ ปลายท่อที่ถูกตัดจะต้องทำการลบมุมด้วยเครื่องมือเฉพาะที่ให้คุณภาพของรอยตัดเทียบเท่ากับรอยตัดจากโรงงาน การดำเนินการจะต้องระมัดระวังมิให้วัสดุหุ้มภายนอกท่อและวัสดุเคลือบภายในท่อได้รับความเสียหาย

10.2.2 ก. (1) การเชื่อมด้วยมือ (Manual Welding)

การเชื่อมด้วยมือในสนามจะต้องเป็นการเชื่อมแบบใช้ไฟฟ้า (Arc Welding) เครื่องเชื่อมที่ใช้จะต้องเป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ โดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน JIS C 9301 หรือหากเป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน JIS C 9306 หรือเครื่องเชื่อมที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ช่างเชื่อมจะต้องผ่านการทดสอบในชั้น N-2V, N-3V, N-20, และ N-2P หรือ N-3P ตามมาตรฐาน JIS Z 3801 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ลวดเชื่อมที่ใช้จะต้องเป็นชนิดมีเปลือกหุ้ม (Covered Electrodes) โดยมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน JIS Z 3211 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

การเชื่อมท่อและอุปกรณ์ท่อขนาดเล็กกว่า 800 มม. ช่างเชื่อมต้องเป็นผู้ที่ผ่านการทดสอบในชั้น N-2V และ N-20 หรือ N-2P ตามมาตรฐาน JIS Z 3801 หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า ลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับการเชื่อมชั้นแรกต้องเป็นลวดเชื่อมชนิดมีเปลือกหุ้มแบบ “Low Hydrogen” ตามมาตรฐาน JIS Z 3211 D 4316 เป็นต้น ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดเก็บตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

ไม่อนุญาตให้ใช้แผ่นประกบหลัง (Backing Ring) สำหรับการเชื่อมด้วยมือในสนาม

10.2.2 ก. (2) การเชื่อมแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic Welding) และแบบอัตโนมัติ (Automatic Welding)

หากผู้รับจ้างต้องการใช้วิธีการเชื่อมแบบกึ่งอัตโนมัติหรือแบบอัตโนมัติ ก่อนเริ่มงานเชื่อม ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดและวิธีการเชื่อมให้นายช่างโครงการอนุมัติ รายละเอียดที่จะเสนอต้องประกอบด้วย

(ก) รายละเอียดทางเทคนิคของเครื่องเชื่อมและลวดเชื่อมที่จะนำมาใช้งาน

(ข) รายละเอียดวิธีการเชื่อม

(ค) อัตราความเร็วในการเชื่อม ชนิด และปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ต้องการ

การเชื่อมแบบกึ่งอัตโนมัติและแบบอัตโนมัติจะต้องเชื่อมจากส่วนล่างของท่อหรือข้อต่อ และจะต้องทำการเชื่อมขึ้นด้านบนอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันมิให้เกิดความร้อนสะสมที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งของรอยเชื่อม

แผ่นประกบหลัง (Backing Ring) หากมีการใช้งานจะต้องเป็นวัสดุชนิดเดียวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิตท่อหรือข้อต่อจากโรงงาน หรือเป็นวัสดุอื่นตามที่นายช่างโครงการเห็นสมควร

10.2.2. ข. วิธีการทดสอบรอยเชื่อม

รอยเชื่อมจะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติจากนายช่างโครงการก่อนที่จะทำการเคลือบผิวป้องกันรอยเชื่อม

10.2.2 ข. (1) รอยเชื่อมแบบต่อชนสำหรับท่อปลายกลม

นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น รอยเชื่อมในสนามสำหรับท่อและอุปกรณ์ขนาดใหญ่กว่า \varnothing 1,500 มม. รอยเชื่อมสำหรับท่อขนาดตั้งแต่ \varnothing 500 มม. ขึ้นไปในท่อปลอก รอยเชื่อมสำหรับท่อ Steel Concentric Double Cylinder และตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน จะต้องได้รับการทดสอบแบบไม่ทำลาย (Nondestructive Test) โดยใช้วิธีการถ่ายภาพด้วยรังสี (Radiographic) ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน JIS Z3104

มาตรฐานที่ใช้พิจารณารอยเชื่อมจะเป็นไปตามที่ระบุไว้ในหัวข้อ 3.4 ของมาตรฐาน JIS Z 3104 ซึ่งได้ระบุว่าความบกพร่องชั้นที่ 1 2 และ 3 ของระดับที่ 1 และ 2 จะสามารถยอมรับได้ แต่ความบกพร่องชั้นที่ 4 ของระดับที่ 1 และ 2 จะไม่เป็นที่ยอมรับ

การทดสอบรอยเชื่อมต้องดำเนินการดังนี้

(ก) ท่อใต้ดิน : ทุกข้อต่อ

(ข) Steel Concentric Double Cylinder Pipe โดยวิธีดันทอด และท่อในท่อปลอก : ทุกข้อต่อ

(ค) ท่อบนดิน : ทุกข้อต่อ

ในการทดสอบรอยเชื่อมของแต่ละข้อต่อ รอยเชื่อมบริเวณจุดตัดระหว่างรอยเชื่อมตามแนวยาวจากโรงงานกับรอยเชื่อมในสนามจำนวน 2 จุด และอีก 1 จุดที่สุ่มเลือกโดยนายช่างโครงการ จะถูกเลือกเพื่อทำการทดสอบตามวิธีการดังกล่าวข้างต้น

หากดำเนินการทดสอบจนครบตามจำนวนและตำแหน่งที่ระบุไว้แล้ว ปรากฏว่าไม่พบข้อบกพร่องของรอยเชื่อมที่ไม่สามารถยอมรับได้ จะถือว่ารอยเชื่อมในข้อต่ออื่น ๆ ที่ไม่ได้รับการทดสอบสามารถยอมรับได้ หากปรากฏว่าตรวจพบข้อบกพร่องของรอยเชื่อมที่ทดสอบที่ไม่สามารถยอมรับได้ และเป็นเหตุให้เชื่อว่าอาจจะตรวจพบในรอยเชื่อมของข้อต่ออื่น ๆ นายช่างโครงการมีสิทธิสั่งการให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบรอยเชื่อมของข้อต่อที่เหลืออื่น ๆ ด้วยวิธีเดียวกัน โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเองทั้งสิ้น

ข้อบกพร่องของรอยเชื่อมจะต้องได้รับการแก้ไขโดยการขัตรอยเชื่อมส่วนดังกล่าวออกทั้งหมดและทำการเชื่อมใหม่ หลังจากนั้นจึงทำการทดสอบรอยเชื่อมด้วยวิธีการเดิมตั้งแต่ต้นอีกครั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งหัวหน้าผู้ควบคุมงานที่มีคุณวุฒิ หรือบุคคลภายนอกที่ได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการ เพื่อทำหน้าที่ดูแลการเชื่อมในสนาม และการดำเนินการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมและเสนอรายงานที่มีเนื้อหาครอบคลุมถึงผลของการทดสอบรอยเชื่อมในสนามจำนวน 5 ชุด ให้นายช่างโครงการ รายงานฉบับนี้จะต้องประกอบด้วยการวิเคราะห์การทดสอบที่ลงนามโดยหัวหน้าผู้ควบคุมงาน ฟิล์มรูปถ่ายและอื่น ๆ

นอกจากนายช่างโครงการจะอนุมัติเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบภายใต้การควบคุมของนายช่างโครงการ

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดสำหรับการทดสอบ การซ่อมแซม และงานส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อการทดสอบที่สมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

10.2.2 ข. (2) รอยเชื่อมสำหรับท่อปลายปากกระฉัง

การทดสอบรอยเชื่อมของท่อปลายปากกระฉัง ให้เป็นไปตามข้อ 10.7.3 : การทดสอบการรั่วซึมที่ข้อต่อ

10.2.2 ค. การป้องกันข้อต่อ

10.2.2 ค. (1) ข้อต่อแบบเชื่อม

- การป้องกันภายนอกท่อ

หลังจากทำการเชื่อมข้อต่อทั้งหมดแล้วเสร็จ จะต้องเคลือบผิวหุ้มท่อภายนอกตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน AWWA C203 “COAL TAR PROTECTION COATINGS AND LINING FOR STEEL WATER PIPELINE-ENAMEL AND TAPE-HOT-APPLIED” และตามรายละเอียดท่อและอุปกรณ์ท่อของการประปานครหลวง การเคลือบในสนามจะต้องซ้อนทับไปบนผิวที่เคลือบจากโรงงานอย่างน้อย 200 มม. หรือตามที่ระบุในมาตรฐาน AWWA C 209 “Cold-Applied Tape Coatings for the Exterior of Special Sections, Connections and Fittings for Steel Water Pipelines” หรือตามที่ได้รับอนุมัติโดยกองมาตรฐานวิศวกรรมของการประปานครหลวง

- การป้องกันภายในท่อ

หลังจากการติดตั้งจะต้องทำการเคลือบผิวรอยเชื่อมที่ข้อต่อทั้งหมดด้วยวัสดุเคลือบชนิดเดียวกันกับท่อ ความหนาของผิวที่เคลือบจะต้องเท่ากับความหนาของผิวเคลือบท่อที่มีอยู่เดิม

10.2.2 ค. (2) ข้อต่อแบบ MECHANICAL COUPLING

ข้อต่อแบบ MECHANICAL COUPLING และบริเวณปลายท่อ (STOP BACK AREA) ของท่อที่จะวางจะต้องเคลือบผิวด้วย VINYL TAR หรือเทียบเท่า ให้ได้ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งอย่างน้อย 100 ไมครอน (4 mil) วิธีการเคลือบจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตสารเคลือบ

หลังจากเคลือบผิวตามกรรมวิธีข้างต้นแล้ว ข้อต่อแบบ MECHANICAL COUPLING และ บริเวณที่เคลือบด้วย VINYL TAR จะต้องหุ้มด้วยแผ่น POLYETHYLENE ที่มีความหนาน้อยกว่า 200 ไมครอน ค่าความหนาที่คลาดเคลื่อนจะต้องไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ของความหนาที่กำหนด

แผ่น POLYETHYLENE จะต้องมีความสมบัติเป็นไปตามที่ระบุในมาตรฐาน ANSI A 21-5 (AWWA C-105) หรือมาตรฐานอื่นตามที่นายช่างโครงการจะเห็นสมควร ความกว้างและความยาวน้อยที่สุดของแผ่น POLYETHYLENE ได้ระบุไว้ตามตารางข้างล่างนี้

ขนาดระบุ (มม.)	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	
		เฉพาะข้อต่อ	มีข้อต่อแบบยึดรั้ง
400	1100	900	1500
500	1300	900	1500
600	1500	900	1500
700	1730	950	1500
800	1930	950	1500
900	2170	950	1600

ขนาดระบุ (มม.)	ความกว้าง (มม.)	ความยาว (มม.)	
		เฉพาะข้อต่อ	มีข้อต่อแบบยึดรั้ง
1000	2380	1000	1600
1200	2800	1000	1700
1500	3440	1000	1800
1800	4070	1000	1900

แผ่น POLYETHYLENE จะต้องซ้อนทับท่อที่นำมาต่อกัน ซึ่งเคลือบผิวด้วย COAL TAR ENAMEL ไม่น้อยกว่า 300 มม. สำหรับข้อต่อแบบยึดรั้งแผ่น POLYETHYLENE จะต้องหุ้มให้เลย สลักเกลียวปล่อยสองข้างอย่างน้อย 200 มม. ที่ปลายของแผ่น POLYETHYLENE จะต้องมัดด้วยเชือก พลาสติกหรือวัสดุอื่นเพื่อให้แนบติดกับผิวท่อ รอยปริหรือความเสียหายของแผ่น POLYETHYLENE จะต้องซ่อมแซมด้วยแผ่นเทป หรือวัสดุอื่นที่ได้รับการอนุมัติจากนายช่างโครงการ

10.2.3 การวางท่อเหล็กหล่อเหนียวและอุปกรณ์ท่อ

ก. บททั่วไป

มาตรฐานอ้างอิงที่ใช้สำหรับงานวางท่อเหล็กหล่อเหนียวจะให้เป็นไปตามข้อกำหนด ของ AWWA C-600 ว่าด้วย “INSTALLATION OF DUCTILE IRON WATER MAINS AND THEIR APPURTENANCES”

การตัดท่อเหล็กหล่อเหนียวต้องใช้เลื่อยไฟฟ้าหรือเลื่อยลม ห้ามใช้เลื่อยชนิดอื่น รอย ตัดจะต้องเรียบ ได้ดิ่งกับแกนท่อ และต้องระวังมิให้เกิดความเสียหายต่อวัสดุเคลือบผิวภายในท่อ หาก เกิดความเสียหายกับวัสดุเคลือบผิวจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีดั้งเดิม

ก่อนการวางท่อจะต้องมีทรายรองพื้นตลอดความยาวของท่อ ห้ามใช้อิฐรองพื้น การ รองพื้นรองจะต้องเป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐาน

ข้อต่อสำหรับท่อเหล็กหล่อเหนียวจะต้องเป็นแบบ PUSH-ON แบบ RUBBER GASKET MECHANICAL หรือแบบหน้างาน ซึ่งสามารถปรับมุมเบี่ยงเบนได้ไม่เกินค่าที่กำหนดให้จาก ผู้ผลิต

ข. ข้อต่อแบบ MECHANICAL

ข้อต่อแบบ MECHANICAL จะต้องประกอบขึ้นตามข้อแนะนำในมาตรฐาน ANSI A 21.11 และ/หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต พื้นผิวข้อต่อและแหวนยางจะต้องสะอาดก่อนการประกอบ หลังการประกอบข้อต่อจะต้องขันสลักเกลียวให้แน่นโดยทำการขันสลับเป็นคู่กับสลักที่อยู่ด้านตรงข้าม จนครบรอบ ปลอกข้อต่อจะต้องห่างจากขอบปากท่อเท่ากันตลอด แรงที่ใช้ในการขันสลักเกลียวต้อง เป็นไปตามตารางข้างล่าง

ขนาดของสลักเกลียว	แรงที่ใช้ขัน	ความยาวด้ามประแจ
5/8 นิ้ว (16 มม.)	40-60ฟุต-ปอนด์ (5.5-8.3 กก.-ม.)	20 ซม.
3/4 นิ้ว (19 มม.)	60-90ฟุต-ปอนด์ (8.3-12.5 กก.-ม.)	25 ซม.
1 นิ้ว (25 มม.)	70-100ฟุต-ปอนด์ (9.7-14 กก.-ม.)	30 ซม.
1 1/4 นิ้ว (32 มม.)	90-120ฟุต-ปอนด์ (12.5-16.5 กก.-ม.)	35 ซม.

ถ้าแม้ว่าออกแรงขันสูงสุดตามค่ากำหนดข้างต้นแล้ว ยังมีการรั่วซึมให้เห็นจะต้องถอดข้อต่อออกแล้วทำความสะอาดใหม่ จึงประกอบข้อต่อเข้าด้วยกันใหม่โดยห้ามออกแรงขันเกินกว่าค่าที่กำหนดให้

ค. ข้อต่อแบบ PUSH-ON

ขั้นตอนการประกอบข้อต่อแบบ PUSH-ON จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยการวางท่อให้ปลายปากกระฆังหันไปในทางเดียวกัน จากนั้นใส่ปะเก็นยางเข้าไปในร่องปลายปากกระฆัง ทำความสะอาดปลายท่อทั้งสองของท่อที่จะต่อกันและเคลือบด้วยสารหล่อลื่น จากนั้นจึงดันปลายเรียบของท่อที่จะต่อเข้าไปในปลายปากกระฆังให้อยู่ในแนวตรงเดียวกันด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม

10.2.4 การวางท่อซีเมนต์ใยหินและอุปกรณ์

การก่อสร้างวางท่อซีเมนต์ใยหิน จะต้องดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตและตามมาตรฐานของ AWWA C 603 “Standard Specification for the Installation of Asbestos Cement Water Pipe” ยกเว้นนายช่างโครงการจะสั่งการเป็นอย่างอื่น

อุปกรณ์ท่อที่จะใช้กับท่อซีเมนต์ใยหินต้องเป็นอุปกรณ์เหล็กหล่อและมีข้อต่อชนิดแหวนยางใช้กับข้อต่อ Coupling หรือใช้กับข้อต่อ Gibault ข้อต่อชนิดหน้างานจะถูกนำมาใช้เฉพาะบางแห่งในกรณีจำเป็น

สลักเกลียวและแป้นเกลียวของข้อต่อ Gibault และหน้างานจะต้องมีหัวเป็นรูปหกเหลี่ยมและมีมิติตามที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน วัสดุที่ใช้ทำสลักเกลียวและแป้นเกลียวจะต้องได้มาตรฐาน ASTM. A-320 Grade B 8 “Alloy Steel Bolting Material for Low Temperature Service”

จุดที่ท่อเหล็กเหนียวจะเชื่อมต่อกับท่อซีเมนต์ใยหินจะต้องเป็นข้อต่อแบบหน้างาน การวางท่อลอดใต้คูน้ำหรือการวางท่อในบริเวณที่มีน้ำขังให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบแปลนและตามคำแนะนำของนายช่างโครงการ

ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องตัดท่อจะต้องตัดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ผลิตและนายช่างโครงการ และจะต้องกลึงแต่งปลายท่อให้มีลักษณะเช่นเดียวกับท่อที่ผลิตจากโรงงาน

การต่อท่อเข้าด้วยกันจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ปลายท่อแหวนยาง และข้อต่อจะต้องสะอาดและแห้ง ขณะที่ดันปลายท่อเข้าไปใน Coupling ต้องระมัดระวังปลายท่อไม่ให้ บิ้นหรือขำรดและเมื่อดันเข้าที่แล้วต้องตรวจสอบแหวนยางและ Coupling ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ด้วย Filler gauge ในกรณีที่ไม้ถูกต้องเหมาะสมให้ทำการถอดออกแล้วประกอบใหม่

การวางท่อจะต้องให้ได้แนวตรง หากมีการเบี่ยงเบนให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต ท่อ

ในกรณีที่สภาพในสนามไม่อำนวยให้ทำการวางท่อเป็นแนวตรง อาจมีความจำเป็นต้อง ใช้อุปกรณ์ท่อบางอย่างเพิ่มขึ้นจากที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน ทุกแห่งที่มีการใช้ท่อโค้ง สามทาง หรือออก หน้าแปลน ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างแทนคอนกรีตค้ำยันตามวิธีที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลนมาตรฐาน แต่ นายช่างโครงการอาจจะสั่งการให้เปลี่ยนแปลงขนาดของแทนให้ใหญ่ขึ้นหรือตัดแปลงวิธีการได้ในกรณีที่ จำเป็น สภาพสถานที่ไม่อำนวย หรือตามแบบที่ได้ออกใหม่ ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

การติดตั้งข้อต่อแบบ Gibault จะกระทำได้เฉพาะจุดที่นายช่างโครงการอนุมัติเท่านั้น ความยาวท่อที่วาง โดยทั่วไปในการวางท่อแต่ละชนิดซึ่งผลิตเป็นท่อน จะต้องทำการ วางเต็มท่อน หากจำเป็นต้องทำการตัดท่อออกเพื่อให้เหมาะสมพอดีกับระยะทางหรือตำแหน่งการติดตั้ง อุปกรณ์ท่อต่าง ๆ แล้ว ท่อที่เหลือประกอบกับท่อไว้ในแนวร่องต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร หรือตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ

10.2.5 การวางท่อพลาสติกและอุปกรณ์

ท่อพลาสติกและอุปกรณ์ท่อที่นำมาใช้ในงานนี้จะต้องมีมิติและคุณสมบัติตามมาตรฐาน ท่อและอุปกรณ์ท่อของการประปานครหลวง การวางท่อพลาสติกจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต และตามที่นายช่างโครงการจะสั่งการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการประกอบ ท่อแต่ละชนิดตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ

ก. การวางท่อ พี.วี.ซี. (Polyvinyl Chloride)

ท่อ พี.วี.ซี. จะต้องเป็นแบบปลายข้างหนึ่งเป็นปากกระฆัง สวมต่อกับท่อด้านปลายเรียบ โดยใช้แหวนยางและน้ำยาหล่อลื่นตามที่ผู้ผลิตท่อแนะนำ

การต่อท่อพี.วี.ซี. เข้ากับท่อชนิดอื่นจะต้องใช้ข้อต่อตามแบบของการประปานครหลวง หรือข้อต่อหน้างานมิติ การเจาะรูหน้างานต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 7005 PN 10

ข. การวางท่อ พี.อี. (Polyethylene)

ท่อ พี.อี. ใช้การต่อโดยการเชื่อมแบบ Butt-Fusion Welding หรือ Stub End and Backing Ring การเจาะรู Backing Ring จะต้องมีมิติตามมาตรฐาน ISO 7005 PN 10

การต่อท่อ พี.อี. เข้ากับท่อชนิดอื่นจะต้องใช้ข้อต่อแบบ Stub Ends and Backing Ring

ค. การวางท่อ พี.บี. (Polybutylene)

ท่อ พี.บี. ใช้การต่อแบบ “Compression Joint” ซึ่งต้องไม่ทำให้ขนาดท่อภายในเปลี่ยนแปลง

ในกรณีที่จะตัดท่อพลาสติกจะต้องตัดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ จะต้องตัดให้รอบท่อจนเข้าเนื้อท่อไปประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาแล้วจึงตัดขาดทีเดียว หน้าที่ตัดจะต้องเรียบและได้ฉากกับแนวแกนของท่อพร้อมกับลบมุมคมและส่วนที่ขรุขระบนขอบนอก ก่อนที่จะทำการประกอบและติดตั้ง

ข้อควรระวังในการวางท่อพลาสติก คือจะต้องวางให้อยู่ในแนวราบ อย่าให้มีจุดค้ำท่อ ลอยขึ้นมาจากฐานรอบท่อและจะต้องวางท่อให้อยู่ในแนวตรง การเบี่ยงเบนแนวท่ออาจจะทำได้ภายใน มุมที่ผู้ผลิตกำหนดไว้และต้องป้องกันไม่ให้มีวัสดุแหลมคมสัมผัสกับผิวท่อและอุปกรณ์

ท่อและอุปกรณ์ที่มีรอยขีดข่วนเข้าไปในผิวท่อกว่า 10% ของความหนาจะนำมาใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการออกค่าใช้จ่ายทดแทนท่อและอุปกรณ์ที่ชำรุดนั้น

ห้ามวางท่อพลาสติกเหนือดินเป็นอันขาด ยกเว้นจุดบรรจบกับมาตรวัดน้ำหรือกรณีอื่นใดตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ

10.2.6 การวางท่อเหล็กอบสังกะสีและอุปกรณ์

ท่อและอุปกรณ์ท่อที่นำมาใช้ในงานนี้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานท่อและอุปกรณ์ของการประปานครหลวง การวางท่อและประกอบท่อให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตตามที่นายช่างโครงการจะสั่งการ ข้อต่อ Gibault หรือ Flange สามารถใช้ได้ กรณีที่จำเป็นตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ

การวางท่อข้ามคลองหรือคูน้ำจะต้องเป็นไปตามรายละเอียดและวิธีการแสดงไว้ในแบบแปลนหรือตามคำแนะนำของนายช่างโครงการ

การวางท่อลอดใต้คูน้ำหรือการวางท่อในบริเวณที่มีน้ำขังหรือเหนือพื้นดินให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบแปลนหรือตามคำแนะนำของนายช่างโครงการ การวางท่อจะต้องให้ได้แนวตรง ในกรณีที่สภาพสนามไม่อำนวยให้ทำการวางท่อเป็นแนวตรง อาจมีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์บางอย่างเพิ่มขึ้นจากที่แสดงไว้ในแบบแปลน โดยทั่วไปแท่นคอนกรีตรับท่อจะทำการก่อสร้างเฉพาะสำหรับท่อโค้งในแนวตั้งสำหรับท่อข้ามคลองเท่านั้น ทั้งนี้ นายช่างโครงการมีอำนาจสั่งการให้ทำการก่อสร้างแท่นคอนกรีตรับท่อเพิ่มเติมได้ตามที่เห็นสมควร ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามที่นายช่างโครงการสั่งการ วิธีการก่อสร้างแท่นคอนกรีตรับท่อจะต้องเป็นไปตามรายละเอียดที่แสดงในแบบมาตรฐาน ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องออกเองทั้งสิ้น

10.3 การติดตั้งประตูละบายอากาศ (Air Release Valve)

ประตูละบายอากาศจะต้องมีขนาดและติดตั้งตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลนหรือตามที่ นายช่างโครงการกำหนดและจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานท่อและอุปกรณ์ท่อของการประปานครหลวง การติดตั้งประตูละบายอากาศขนาด 25 มม. 75 มม. และ 100 มม. ใช้หน้างานขนาด 100 มม. ประตูละบายอากาศขนาด 150 มม. ใช้หน้างานขนาด 150 มม. รายละเอียดการติดตั้งประตูละบายอากาศได้แสดงไว้ในแบบแปลนมาตรฐาน

หลังจากทำการติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดและตกแต่งผิวแล้วทาสี เช่นเดียวกับที่กำหนดไว้ในบทที่ 6 “เหล็กโครงสร้าง”

10.4 การติดตั้งประตูน้ำ

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่น ประตูน้ำจะต้องติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยก่อนการติดตั้งประตูน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาคู่มือการติดตั้งประตูน้ำให้ละเอียด

10.4.1 การตรวจสอบวัสดุก่อนการติดตั้ง

ประตูน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการตรวจสอบความเสียหายซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการขนส่ง ก่อนการรับมอบ ก่อนที่จะติดตั้งประตูน้ำจะต้องตรวจสอบประตูน้ำคร่าว ๆ ด้วยสายตา หากพบวัสดุแปลกปลอมอยู่ในตัวเรือนจะต้องเอาออกก่อนนำไปติดตั้ง การตรวจสอบในขั้นต้นเพื่อยืนยันความถูกต้องสมบูรณ์ของตัวประตูน้ำรวมทั้งขนาดและรูปร่างของแป้นเกลียว จำนวนเกลียว แหวนรองล้นและแหวนบนล้น

เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจสอบจะต้องตรวจสอบหาส่วนที่ชำรุด สูญหาย หรือหลักฐานอื่น ๆ ที่บ่งบอกถึงความบกพร่องในระหว่างการขนย้ายและตรวจสอบการปิด-เปิดของล้นประตูน้ำ ถ้าเป็นไปได้จะต้องตรวจสอบสภาพให้เหมือนกับสภาพที่ใช้งานจริง การตรวจสอบดังที่กล่าวมาจะต้องกระทำต่อหน้าวิศวกรโครงการหรือตัวแทนที่รับมอบหมายมา

10.4.2 การติดตั้งประตูน้ำใต้ดิน

ประตูน้ำใต้ดินจะต้องได้รับการติดตั้งในขณะที่ล้นอยู่ในตำแหน่งปิดสนิทเพื่อป้องกันเศษวัสดุพลัดหลุดเข้าไปในประตูน้ำ ซึ่งอาจทำให้ชิ้นส่วนภายใน แหวนรองล้น หรือแหวนบนล้นเสียหายได้ ฐานรองพื้นในร่องที่จะวางประตูน้ำจะต้องแน่นเพื่อป้องกันมิให้เกิดการทรุดตัวหรือเกิดความเค้น ณ จุดที่บรรจบกับตัวท่อมากเกินไป

สำหรับประตูน้ำใต้ดินจะต้องมีหีบกุญแจประตูน้ำด้วยเสมอ หีบกุญแจประตูน้ำจะต้องติดตั้งตรงกึ่งกลางเหนือแท่นประตูน้ำพร้อมฝาปิดอยู่ในระดับเสมอพื้นผิวโดยรอบหรืออยู่ในระดับตามที่ นายช่างโครงการเห็นสมควร ต้องไม่ติดตั้งหีบกุญแจประตูน้ำในลักษณะที่จะถ่ายเทแรงกระแทกหรือทำให้เกิดความเค้นต่อประตูน้ำ

ประตูน้ำขนาดใหญ่ซึ่งมีประตูน้ำขนาดเล็กสำหรับท่อเปียงจำเป็นต้องมีที่บกยูแฉประตูน้ำสำหรับท่อเปียงดังกล่าวด้วย ที่บกยูแฉประตูน้ำจะต้องได้รับการออกแบบอย่างดีและสามารถป้องกันแรงกระแทกจากยวดยานที่ผ่านไปมามิให้กระทำต่อตัวประตูน้ำ

ประตูน้ำที่ติดตั้งใต้ดินที่ลึกมากจะต้องมีอุปกรณ์พิเศษเพื่อใช้ในการปิด-เปิดประตูน้ำ อาทิ ท่อปล่องที่สามารถหย่อนแป้นประแจขันลงไปปิด-เปิดได้ หรือมีเครื่องหมายระบุว่ามี ความจำเป็นต้องใช้แป้นประแจขันขนาดยาว

10.4.3 การติดตั้งประตูน้ำบนดิน

ในการติดตั้งประตูน้ำบนดินหรือภายในโรงสูบน้ำจะต้องมีฐานรองรับประตูน้ำที่ แข็งแรง เพื่อป้องกันมิให้เกิดการโก่งของหน้าบรรจุของตัวประตูน้ำอันเนื่องมาจากแรงกดของน้ำหนัก ท่อ

10.4.4 การตรวจสอบความเรียบร้อยภายหลังการติดตั้ง

ภายหลังจากการติดตั้งและก่อนการใช้งานประตูน้ำ ส่วนประกอบที่ต้องใช้สลักเกลียว ยึดติด (เช่น ฝาครอบตัวเรือน ปะเก็นกันซึม ท่อเปียง หน้างานบรรจุ เป็นต้น) จะต้องได้รับการ ตรวจสอบอย่างละเอียดว่ามีการขันแน่นอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการรั่วซึมหลังจากเพิ่มแรงดันใน เส้นท่อแล้ว

10.4.5 ข้อมูลการติดตั้ง

ภายหลังที่ติดตั้งประตูน้ำแล้วเสร็จ ต้องมีการจดบันทึกข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ เช่น ตำแหน่งที่ติดตั้ง ชนิดของประตูน้ำ วัน/เดือน/ปีที่ติดตั้ง จำนวนรอบที่หมุนปิด-เปิด และอื่น ๆ เพื่อใช้ ประโยชน์ต่อไป

10.4.6 บ่อวาล์ว (Valve Chamber)

ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างบ่อวาล์วตามรูปแบบและตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ แพลนหรือตามที่นายช่างโครงการกำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแผนการดำเนินงาน วิธีการก่อสร้าง แบบแปลนรายละเอียด (Shop Drawing) รวมทั้งรายการคำนวณที่เกี่ยวข้อง ให้นายช่างโครงการเห็นชอบก่อนเริ่มก่อสร้างบ่อ วาล์ว

สำหรับประตูน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อขนาดตั้งแต่ \varnothing 1,500 มม. ขึ้นไป จะต้องมิฐานรองรับ ชั่วคราว ซึ่งทำด้วยเหล็กและติดตั้งในลักษณะตั้งฉากกับพื้นบ่อ ในขณะที่ติดตั้งประตูน้ำ ประตูน้ำจะถูกวาง บนฐานรองรับโดยมีแผ่น Neoprene หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. คั่นกลาง ฐานรองรับดังกล่าวอาจไม่ จำเป็นต้องร้อยย้ายภายหลังจากก่อสร้างแล้วเสร็จ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่นายช่างโครงการกำหนด

ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ห้ามมิให้เชื่อมท่อที่จะติดตั้งริมผนังบ่อกับเหล็กเสริมโครงสร้างบ่อ โดยเด็ดขาด

หากมีการระบุในแบบแปลนว่ามีสาธารณูปโภคใต้ดินอยู่ใกล้กับบริเวณที่จะก่อสร้างบ่อ วาล์ว ผู้รับจ้างต้องทำการเจาะหลุมตรวจสอบสภาพใต้ดินเพื่อยืนยันว่าสาธารณูปโภคใต้ดินดังกล่าวจะไม่ เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้างโครงสร้างบ่อ ทั้งนี้ หากตรวจพบสาธารณูปโภคใต้ดินในตำแหน่งที่จะ ก่อสร้างบ่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแนวทางแก้ไขและวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมโดยไม่ส่งผลกระทบต่อ การใช้งานสาธารณูปโภคใต้ดินดังกล่าวให้นายช่างโครงการเห็นชอบ

10.5 การติดตั้งหัวดับเพลิง (Fire Hydrant)

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งหัวดับเพลิงตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลนหรือตามที่นายช่าง โครงการจะกำหนดให้และอยู่บนฐานที่มั่นคง โดยทั่วไปแล้วการติดตั้งหัวดับเพลิงจะติดตั้งให้อยู่แนว เดียวกับเสาไฟฟ้าหรือชุดแนวรั้ว เพื่อไม่ให้เกิดขวางการสัญจรของคนเดินเท้าและยานพาหนะ ท่อแยก ของหัวดับเพลิงจะต้องวางขนานกับทิศทางการสัญจร แทนรองรับคอนกรีตจะต้องติดตั้งระหว่างด้านหลัง ของทางน้ำเข้ากับดินเดิมของแนวร่อง ขนาดพื้นที่รับแรงกดน้อยที่สุดที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน พื้นผิวที่ เป็นเหล็กหล่อของหัวดับเพลิงต้องเคลือบด้วย Alkyd Primer และเคลือบทับด้วยสีแดง 2 ชั้น สำหรับผิว ภายนอก และเคลือบทับด้วยสีแดงชั้นเดียวสำหรับผิวภายใน ความหนาเมื่อแห้งของ Alkyd Primer ต้องไม่น้อยกว่า 35 ไมครอน รายละเอียดการติดตั้งหัวดับเพลิงได้แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน ความหนา และระดับของแท่นคอนกรีตรับหัวดับเพลิงให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานหรือตามที่นายช่าง โครงการสั่งการ

10.6 การติดตั้งข้อต่อแบบยืดหยุ่น (Flexible Joints)

นอกจากเอกสารนี้จะระบุเป็นอย่างอื่น การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับ จ้างต้องศึกษาคู่มือการติดตั้ง (Installation Manual) ก่อนที่จะติดตั้ง

1. ในการขนส่ง ยกขึ้น ยกลง จะต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษมิให้ยางและผิวเคลือบได้รับความเสียหายจากการกระทบกับรถบรรทุกหรือผนังคอนกรีต รวมทั้งควรหลีกเลี่ยงมิให้ข้อต่อได้รับการ กระทบกระเทือนจากเหตุอื่นด้วย
2. วัสดุรัดข้อต่อเพื่อใช้ในการยกขึ้นหรือยกลง ต้องเป็นวัสดุที่ไม่ทำความเสียหายแก่ข้อต่อและ ผิวเคลือบ เช่น ผ้า ไนลอน หรือยาง เป็นต้น ห้ามมิให้ใช้ลวดสลิงโดยเด็ดขาด
3. จะต้องระวังมิให้น้ำร้อน ไฟ หรือสะเก็ดไฟจากการเชื่อมเข้าใกล้กับแหวนยางหรือส่วนที่ เป็นยางของข้อต่อ
4. ในกรณีที่ป็นหน้างานจะต้องมิให้ส่วนที่เป็นยางได้รับความเสียหายขณะทำการใส่สลัก เกลียวหรือแป้นเกลียว
5. ถ้าหากจำเป็นต้องมีการเชื่อมใกล้กับบริเวณที่มีการติดตั้งข้อต่อ ส่วนที่เป็นยางจะต้องได้รับการ ป้องกันจากสะเก็ดไฟ

6. การกลบและการบดอัดรอบ ๆ ข้อต่อ จะต้องใช้ทราย หรือ CLSM หรือวัสดุอื่นตามที่นายช่างโครงการเห็นสมควรเท่านั้น ห้ามมิให้ใช้วัสดุที่เป็นดินหรือทรายปนหินโดยเด็ดขาด
7. การกลบและการบดอัดให้ทำตามหัวข้อ 8.8 “การกลบและการบดอัดวัสดุหลังท่อ”
8. เมื่อจะทำการทดสอบแรงดันน้ำต้องแน่ใจว่าจะไม่เกิด Thrust Force กระทำโดยตรงกับข้อต่อ
9. ควรหลีกเลี่ยงการทดสอบแรงดันน้ำ ที่มีการอุดหน้างานใกล้ ๆ กับข้อต่อ ถ้าจำเป็นควรป้องกันการยืดตัวของข้อต่อที่อาจเกิดขึ้น

10.7 การทดสอบท่อ (Testing)

โดยทั่วไปท่อที่วางใหม่รวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องทำการทดสอบความดันน้ำในเส้นท่อและทดสอบการรั่วซึม การทดสอบให้ปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในมาตรฐานสำหรับท่อแต่ละชนิดดังนี้ AWWA C603 “INSTALLATION OF ASBESTOS CEMENT PRESSURE PIPE” สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน AWWA C600 “INSTALLATION OF DUCTILE IRON WATER MAINS AND THEIR APPURTENANCES” สำหรับท่อเหล็กหล่อเหนียว AWWA MANUAL M 11 “STEEL PIPE : A GUIDE FOR DESIGN AND INSTALLATION” สำหรับท่อเหล็กเหนียว AWWA C605 “UNDERGROUND INSTALLATION OF POLYVINYL CHLORIDE (PVC) PRESSURE AND FITTINGS FOR WATER” สำหรับท่อพีวีซี SFS 3115:E “PLASTIC PIPE WATERTIGHTNESS TEST FOR PRESSURE PIPELINES” สำหรับท่อพลาสติกอื่นนอกเหนือจากท่อพีวีซี ทั้งนี้การทดสอบจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมและตรวจสอบของนายช่างโครงการ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ และแรงงานในการทดสอบเองทั้งสิ้น

การเติมน้ำเข้าเส้นท่อที่วางใหม่จะต้องทำอย่างช้า ๆ จนเต็มท่อ อากาศจะต้องถูกไล่ออกจากเส้นท่อ วาล์ว และหัวดับเพลิงทั้งหมดก่อนที่ทำการอัดแรงดัน การอัดแรงดันจะต้องทำด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เหมาะสมตามที่นายช่างโครงการเห็นสมควร

ในกรณีที่นายช่างโครงการเห็นว่าท่อช่วงใดไม่สามารถทำการทดสอบได้ อาจจะอนุมัติให้ผู้รับจ้างไม่ต้องทำการทดสอบท่อเป็นกรณีไป ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการและรายละเอียดการก่อสร้างในช่วงนั้น ๆ ให้นายช่างโครงการอนุมัติเพื่อเป็นหลักประกันว่าจะสามารถก่อสร้างวางท่อได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามข้อกำหนด

การทดสอบจะต้องดำเนินการในเวลากลางวัน นอกจากนายช่างโครงการจะสั่งการให้เป็นอย่างอื่น

ผู้รับจ้างต้องจัดหามาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) ที่ปรับความเที่ยงตรง (Calibrate) แล้ว เพื่อใช้วัดความดันในการทดสอบตามที่นายช่างโครงการสั่งการ

10.7.1 การทดสอบความดัน

ความดันที่ใช้ในการทดสอบท่อเป็นไปตามตารางข้างล่าง

ขนาดท่อ (มม.)	ความดันที่ใช้ทดสอบ (กก./ตร.ซม.)	ค่าเบี่ยงเบนที่ยอมรับ ระหว่างการทดสอบ (กก./ตร.ซม.)
Ø 500 – 1,800	8.00	± 0.35
ตั้งแต่ Ø 400 ลงมา	6.00	± 0.10

การทดสอบความดันต้องไม่น้อยกว่า 2 ชม. ทั้งนี้ท่อขนาดตั้งแต่ Ø 400 มม. ลงมา ที่บรรจุโดยตรงกับท่อประธานอาจต้องทำการทดสอบด้วยความดันที่สูงขึ้น ขึ้นกับดุลพินิจของนายช่างโครงการ สำหรับท่อพลาสติกจะใช้เวลาในการทดสอบ 2 ชม. โดยที่ความดันจะต้องไม่ตกลงเกินกว่า 0.2 กก./ตร.ซม.

ท่อและอุปกรณ์ที่ไม่ได้กลบดินจะต้องได้รับการตรวจสอบอย่างรอบคอบระหว่างการทดสอบ ความเสียหายหรือความไม่สมบูรณ์ของท่อและอุปกรณ์ที่พบระหว่างการทดสอบความดันจะต้องได้รับการซ่อมหรือเปลี่ยน และทดสอบซ้ำจนเป็นที่ยอมรับของนายช่างโครงการ

10.7.2 การทดสอบการรั่วซึม

การทดสอบการรั่วซึมจะทำการทดสอบพร้อมกับการทดสอบความดัน การรั่วซึมจะวัดจากปริมาณน้ำที่จะต้องเติมเข้าไปในเส้นท่อเพื่อรักษาเสถียรภาพความดันที่ใช้ทดสอบไว้ให้อยู่ภายในช่วงที่กำหนด หากการทดสอบพบว่าเกิดการรั่วซึมเกินกว่าค่าการรั่วซึมที่ยอมให้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องหาจุดรั่วให้พบและทำการซ่อมแซมด้วยวิธีการซึ่งเป็นที่น่าพอใจแก่นายช่างโครงการจนกระทั่งการรั่วซึมอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ การรั่วซึมมากที่สุดที่ยอมให้สามารถหาได้โดยสมการ

$$L = (NDP^{1/2}) / 18,000$$

L = การรั่วซึมที่ยอมให้ ลิตร/ชม.

N = จำนวนข้อต่อ

P = ความดันระหว่างการทดสอบ กก./ตร.ซม.

D = เส้นผ่าศูนย์กลางท่อ มม.

จำนวนข้อต่อที่มีแหวนยาง 2 อัน จะต้องนับเป็น 2 ข้อต่อแต่แหวนยางที่ใส่เพิ่มจะไม่นับ

ข้อต่อหน้างานจะต้องนับเป็น 1 ข้อต่อ

ข้อต่อเชื่อมไม่ต้องนับในการคำนวณ เนื่องจากไม่ยอมให้มีการรั่วซึม

10.7.3 การทดสอบการรั่วซึมที่ข้อต่อ

สำหรับท่อปลายปากกระชังขนาด \varnothing 800 มม. ขึ้นไปที่มีรอยเชื่อมแบบ Surface Sleeve จะทำการทดสอบการรั่วซึมโดยใช้ความดันอากาศ 2.8 กก./ตร.ซม. อัดผ่านทางรูที่ติดกับท่อลบมุม \varnothing 6 มม. ระหว่างรอยเชื่อม 2 รอย บริเวณปลายปากกระชัง ทารอยเชื่อมด้วยน้ำสบู่ ทำเครื่องหมายชี้จุดรั่วบริเวณที่มีฟองอากาศหลังจากทำการทดสอบ รูเปิด \varnothing 6 มม. จะต้องปิดด้วยปลั๊กหรือการเชื่อม

หลังจากวางท่อได้ตามความยาวที่กำหนด ท่อที่ผ่านการทดสอบการรั่วซึมที่ข้อต่อแล้ว จะต้องได้รับการทดสอบความดันและการรั่วซึมของท่อตามที่ระบุไว้ในข้อ 10.7.1 และ 10.7.2 ต่อไป

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่สำหรับการซ่อมรอยรั่ว ซึ่งตรวจพบว่ามีเกินกว่าค่าที่ยอมให้ ท่อที่ได้รับการซ่อมหรือเปลี่ยนเรียบร้อยแล้วต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากนายช่างโครงการ จากนั้นจึงทำการทดสอบทั้งแรงดันน้ำและการรั่วซึมอีกครั้งหนึ่งหรือจะต้องทำการทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

10.8 การล้างและฆ่าเชื้อโรคในท่อ

ภายหลังจากที่ได้ทำการวางท่อและการทดสอบท่อผ่านเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการชะล้างทำความสะอาดท่อและฆ่าเชื้อโรคในท่อ การฆ่าเชื้อโรคในท่อนี้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการภายใต้การควบคุมของนายช่างโครงการจนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ โดยยึดถือการปฏิบัติตามมาตรฐาน AWWA C651 “STANDARD FOR DISINFECTING WATER MAINS”

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน เครื่องมือ เครื่องใช้ สารเคมี และวัสดุที่จำเป็นในการล้างท่อ การฆ่าเชื้อโรคในท่อ การวัดปริมาณน้ำที่ใช้ รวมทั้งการทดสอบ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

10.8.1 การรักษาความสะอาดในท่อ

ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังป้องกันภายในท่อและอุปกรณ์ท่อจากสิ่งสกปรกต่าง ๆ ท่อที่ส่งมาเพื่อก่อสร้างจะทำการป้องกันวัสดุภายนอกเข้ามาน้อยที่สุด ช่องเปิดจะต้องปิดด้วยปลั๊กเมื่อต้องหยุดงานก่อสร้างไม่ว่ากรณีใดก็ตาม

หากพบว่าภายในท่อสกปรก ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดและเช็ดบริเวณดังกล่าวด้วยน้ำคลอรีน (Calcium Hypochlorite Solution) ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์

ก่อนเริ่มงานฆ่าเชื้อโรคในท่อ ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติวิธีการปฏิบัติงานจากนายช่างโครงการเสียก่อน สำหรับท่อประปาขนาดเล็กลงกว่า \varnothing 800 มม. จะต้องทำการปล่อยน้ำเข้าสู่เส้นท่อจนเต็มเพื่อไล่อากาศและชะล้างสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมดหรือจนกว่าน้ำชะล้างที่ปล่อยออกมาจะใสไม่มีสี สำหรับท่อประปาขนาดตั้งแต่ \varnothing 800 มม. ขึ้นไป จะต้องทำความสะอาดภายในด้วยการกวาดและเช็ดด้วยผ้าหรือไม้ถู สิ่งสกปรกทั้งหมดจะต้องนำออกจากท่อ การตรวจสอบความสะอาดภายในท่อเป็นส่วน

หนึ่งของการรับงาน หากนายช่างโครงการพบว่าท่อไม่สะอาดเพียงพอผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดด้วยวิธีการข้างต้นอีกครั้งหรือจนกว่าจะเป็นที่ยอมรับของนายช่างโครงการ

หลังจากทำการชะล้างคลอรีนตกค้างและได้ทำการบรรจุท่อที่วางใหม่กับท่อเดิมแล้ว หากนายช่างโครงการพบว่าน้ำในเส้นท่อยังไม่สะอาดเพียงพอ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแยกระบบท่อที่บรรจุเพื่อทำความสะอาดภายในท่อและต้องทดสอบการรั่วซึม ฆ่าเชื้อโรค และชะล้างท่ออีกครั้งหนึ่ง

หากจำเป็นต้องทำความสะอาดภายในท่อซ้ำ (Re-Flushing) น้ำที่ใช้ต้องเป็นน้ำสะอาดเท่านั้น หากใช้น้ำประปา การประปานครหลวงจะคิดค่าน้ำประปาที่ใช้ในอัตราเดียวกันกับที่กำหนดไว้ในข้อ 2.13

10.8.2 การฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ

สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคคือคลอรีนผง (Calcium-Hypochlorite) เท่านั้น สารเคมีอื่นจะต้องได้รับการอนุมัติจากนายช่างโครงการเสียก่อน

นอกจากนายช่างโครงการจะอนุมัติเป็นอย่างอื่น การเติมคลอรีนจะใช้วิธี “การเติมแบบต่อเนื่อง” (Continuous-feed Method) ด้วยอัตราการเติมคงที่จนกระทั่งตรวจสอบได้ว่าน้ำในตลอดเส้นท่อมียคลอรีนความเข้มข้นไม่น้อยกว่า 25 มิลลิกรัมต่อลิตร ปล่อยให้ น้ำคลอรีนขังในท่อเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชม. เมื่อครบ 24 ชม. ปริมาณคลอรีนตกค้างในเส้นท่อ (Residual Chlorine) จะต้องไม่น้อยกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร หากพบว่ามีปริมาณคลอรีนตกค้างน้อยกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ผู้รับจ้างต้องทำการล้างท่อและฆ่าเชื้อโรคใหม่ตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น หากปริมาณคลอรีนตกค้างยังคงน้อยกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร การประปานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งรื้อท่อขึ้น เพื่อทำความสะอาด วางท่อใหม่ ทดสอบ ชะล้างท่อ และฆ่าเชื้อโรคอีกครั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการข้างต้นเองทั้งสิ้น

พื้นผิวภายในของท่อและอุปกรณ์ท่อต่าง ๆ (โดยเฉพาะข้อต่อแบบ Coupling) ที่ใช้ในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยน จะต้องได้รับการเช็ดหรือฉีดพ่นด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 1% ก่อนที่จะนำมาประกอบและติดตั้ง

แนวทางในการคำนวณน้ำหนักของคลอรีนผง Calcium Hypochlorite (60% คลอรีน) ที่ต้องการใช้ผสมน้ำ เพื่อให้ได้น้ำที่มีความเข้มข้นของคลอรีนประมาณ 25 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับท่อแต่ละขนาดต่อความยาว 100 เมตร แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

ขนาดท่อ (มม.)	ปริมาณ Calcium Hypochlorite ที่ต้องการต่อความยาวท่อ 100 ม. (กรัม)
100	33
150	74
200	131
300	295
400	525
500	845
600	1,216
700	1,655
800	2,162
900	2,737
1,000	3,380
1,200	4,865
1,500	7,602
1,800	10,950

หมายเหตุ

ถ้าเปอร์เซ็นต์ของคลอรีนใน Calcium Hypochlorite ไม่ตรงตามที่ระบุข้างต้น หรือ ความยาวท่อไม่เท่ากับ 100 ม. ปริมาณของ Calcium Hypochlorite ที่ใช้จะต้องคำนวณปรับเปลี่ยนไปตามสัดส่วน

หลังจากฆ่าเชื้อโรคในท่อ จะต้องทำการชะล้างน้ำคลอรีนออกจนกระทั่งคลอรีนตกค้างในท่อน้ำเหลือน้อยกว่า 1 มก./ลิตร

การล้างทำความสะอาดท่อจะต้องทำในช่วงเวลา 21.00 น. ถึง 05.00 น. หรือตามที่กำหนดโดยนายช่างโครงการ น้ำที่ใช้ต้องเป็นน้ำสะอาดเท่านั้น

บทที่ 11

งานวางท่อข้ามคลองและผ่านบริเวณที่มีน้ำขัง

11.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา แรงงาน เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็น ในการวางท่อข้ามคลอง วางท่อผ่านบริเวณที่มีน้ำขัง วางท่อตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน วางท่อตามที่ระบุไว้ในรายการละเอียดประกอบแบบ หรือตามที่นายช่างโครงการสั่งการ

11.2 ข้อกำหนดทั่วไป

งานต่าง ๆ ที่จะดำเนินการก่อสร้างตามรายการละเอียดประกอบแบบนี้จะต้องได้รับการอนุมัติจากกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท กรุงเทพมหานคร กรมชลประทาน กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี และ/หรือ หน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเสียก่อน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานนี้ทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องขุดหลุมสำรวจตามแนวการวางท่อบริเวณเชิงลาดสะพานริมฝั่งคลองเพื่อตรวจสอบสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคใต้ดิน ผู้รับจ้างต้องสำรวจสภาพชั้นดินบริเวณที่จะต้องตอกเสาเข็มทำโครงสร้างรับท่อ หากปรากฏว่าไม่สามารถทำการก่อสร้างวางท่อและจัดทำโครงสร้างรับท่อให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแปลนแสดงรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงเสนอผู้อำนวยการโครงการเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างตามแบบแปลนแสดงรายละเอียดที่ผู้อำนวยการโครงการสั่งเท่านั้น ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากละเลยไม่ปฏิบัติตามที่สั่งการรวมทั้งค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงวิธีการก่อสร้างเพื่อให้สามารถวางท่อได้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

ระดับท่อที่วางและตำแหน่งการติดตั้งประตูละบายอากาศให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน หรือแบบแปลนแสดงรายละเอียด (Shop Drawing) ที่ได้รับอนุมัติหรือตามที่นายช่างโครงการจะสั่งการ

ชนิดและมิติของเหล็กที่ใช้ทำตุ้กดาวหรือเหล็กโครงสร้างรับท่อต่าง ๆ ในการวางท่อข้ามคลองหรือผ่านบริเวณที่มีน้ำขังจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนมาตรฐานและข้อกำหนดในบทที่ 6 “เหล็กโครงสร้าง”

ท่อเหล็กเหนียวที่วางอยู่ใต้ดินและส่วนต่อเนื่องจากที่ไหลเหนือดินขึ้นมาประมาณ 1.00 เมตร จะต้องเป็นท่อเหล็กเหนียวชนิดใต้ดิน การเชื่อมต่อท่อเหล็กเหนียวต้องเป็นไปตาม AWWA C206 และที่กำหนดในข้อ 10.2.2 “การประกอบท่อเหล็กเหนียวและการติดตั้งอุปกรณ์ท่อ”

11.3 การก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดและวิธีการก่อสร้างให้นายช่างโครงการอนุมัติ ผลของการอนุมัติไม่ได้แปลถึงภาระความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ภายใต้สัญญา

ก่อนทำการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตรับน้ำหนักตามรูปแบบที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทำการตรวจสอบความดีและตำแหน่งของเสาเข็มเสียก่อน หากปรากฏว่าเสาเข็มที่ตอกไปแล้วไม่ได้ตั้งหรือไม่ถูกตำแหน่ง นายช่างโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้างทำการถอนทำลายเสาเข็มที่ตอกไปแล้ว หรือทำการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไปเองทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันและรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสะพานและสิ่งก่อสร้างสาธารณูปโภคที่อยู่ในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งป้องกันไม่ให้เกิดขวางทางเดินเท้าและการจราจรของยานพาหนะในการนี้ด้วย ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

ในบริเวณซึ่งไม่สามารถขุดร่องดินวางท่อหรือในบริเวณซึ่งท่อจะต้องวางผ่านบริเวณที่มีน้ำขัง ผู้รับจ้างจะต้องวางท่อบนโครงสร้างคอนกรีตรับน้ำหนักตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน การวางท่อจะต้องวางให้ได้ระดับที่กำหนดและต้องติดตั้งประตูระบายอากาศ ณ จุดสูงสุดของท่อ จุดปลายท่อ หรือ จุดบริเวณปลายทิศทางการไหลของน้ำ ตามที่แสดงในแบบแปลน

การวางท่อข้ามคลองแต่ละแห่ง หลังจากทำการวางท่อ ทดสอบท่อ และดำเนินงานที่เกี่ยวข้องแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทาสีน้ำรองพื้นกันต่างอย่างน้อยหนึ่งครั้งและทาทับด้วยสีน้ำพลาสติกภายนอกอีกอย่างน้อยสองครั้ง โดยให้ความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 100 ไมครอน ผู้รับจ้างต้องทาสีบนผิวของโครงสร้างให้มีพื้นสีขาวและคาดด้วยสีแดง/ เหลือง /หรือดำ ตามที่นายช่างโครงการสั่งการ การทาสีจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด

บทที่ 12

การป้องกัน และซ่อมแซมสิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภค

12.1 การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภค

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่ในการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับอาคาร บ้านเรือน สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ สาธารณูปโภค สาธารณสมบัติ รวมทั้งป้ายสัญญาณต่าง ๆ บริการ สาธารณะเข้าบ้าน สาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่อยู่ในถนน อันได้แก่ ท่อประปา หัวดับเพลิง ท่อร้อยสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายโทรศัพท์ ท่อระบายน้ำ รวมทั้งการเคลื่อนย้าย ทำการติดตั้งใหม่ หรือทำค้ำยันสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่อยู่ในเส้นทางวางท่อ เช่น เสาค้ำไฟฟ้าแสงสว่าง เสาค้ำไฟฟ้าสัญญาณจราจร เป็นต้น ซึ่งสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่ย้ายออกจากที่ตั้งเดิมนี้ อาจจะต้องเปลี่ยนเป็นของใหม่ หรือนำไปเก็บไว้ ณ ที่เก็บซึ่งเป็นส่วนราชการหรือองค์การนั้น ไม่ว่าสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นจะได้แสดงไว้ในแบบแปลนหรือไม่ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังป้องกันถึงความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าว หากเกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการดำเนินการของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้อยู่ในสภาพดีดั้งเดิม หรือดีกว่าเดิม จนเป็นที่ยอมรับของนายช่างโครงการและเจ้าของสาธารณูปโภคนั้น ๆ

การเคลื่อนย้ายและการติดตั้งชั่วคราวสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อนี้ ผู้รับจ้างจะดำเนินการเองโดยพลการไม่ได้ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าของหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการในการขออนุญาตและรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

12.2 การประสานงานกับหน่วยงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ

ในระหว่างดำเนินการ ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อประสานงานกับนายช่างโครงการ และหน่วยงานที่เป็นเจ้าของสาธารณูปโภคต่าง ๆ อย่างใกล้ชิด เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับระเบียบข้อบังคับและข้อกำหนดต่าง ๆ ของหน่วยราชการ และองค์กรต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในหัวข้อ 2.5 “ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในหลักการวิธีการประสานงานของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กรุงเทพมหานคร และหน่วยงานอื่นของรัฐ ประกาศของเจ้าพนักงานจราจร กรุงเทพมหานคร พระราชบัญญัติ เทศบัญญัติ ระเบียบหรือข้อบังคับอื่นๆ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในที่สาธารณะ”

เมื่อหน่วยงานเจ้าของสิ่งก่อสร้างหรือสาธารณูปโภคมีคำสั่งการให้ทำการซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างหรือสาธารณูปโภคที่เกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายกลับสู่สภาพเดิมภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการดังกล่าว การประปาหรือหลวงสงวนสิทธิ์จะดำเนินการซ่อมแซมเอง หรือให้หน่วยงานผู้เป็นเจ้าของสิ่งก่อสร้างหรือสาธารณูปโภคนั้นดำเนินการซ่อมแซม ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินการทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จ่ายเองทั้งสิ้น หรือการประปาหรือหลวงสงวนสิทธิ์จะหักจากงวดเงินค่าจ้างของผู้รับจ้าง

12.3 การซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคต่าง ๆ

เมื่อผู้รับจ้างวางท่อเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่ทำการย้ายออก หากที่ตั้งชั่วคราว หรือทุบทำลายไปนั้นให้แล้วเสร็จโดยเร็ว และให้เป็นที่พอใจของเจ้าของสิ่งก่อสร้าง หน่วยงานสาธารณูปโภค และนายช่างโครงการ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานเจ้าของสิ่งก่อสร้างหรือสาธารณูปโภค เพื่อตกลงในรายละเอียดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้าย หากที่ตั้งชั่วคราว และการติดตั้งใหม่ บางครั้งหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคต่าง ๆ อาจมีความประสงค์ที่จะดำเนินการรื้อย้ายและติดตั้งใหม่ด้วยตนเองโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเจรจาและทำข้อตกลงกับหน่วยงานผู้เป็นเจ้าของสาธารณูปโภคเองและแจ้งผลข้อตกลงให้นายช่างโครงการทราบ

งานที่เกี่ยวกับสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ตามที่กล่าวนี้จะรวมถึงงานผิวจราจรของถนน และซอย ทางเท้า เกาะกลางถนน และระบบระบายน้ำต่าง ๆ

12.4 การวางท่อในถนนซึ่งกำลังทำการปรับปรุงโดยหน่วยงานอื่น

การก่อสร้างวางท่อในถนนหรือซอยพร้อมกับการก่อสร้างของหน่วยงานอื่น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังนี้

- 1.ทำการตกลงกับผู้ทำการก่อสร้างนั้น และ/หรือ ติดต่อประสานงานโดยตรงกับเจ้าของถนน
- 2.จะต้องไม่มีการเรียกร้องค่าชดเชยเนื่องจากความล่าช้าหรือค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการก่อสร้างร่วมกันดังกล่าวเพิ่มเติมจากการประปานครหลวง
- 3.ยอมรับค่างานวางท่อตามราคาต่อหน่วยสำหรับงานวางท่อในไหล่ทาง (หรือผิวดิน) ตามที่ระบุไว้ในสัญญา

บทที่ 13

การซ่อมแซมถนน ทางเท้า เกาะกลางถนน สนามหญ้า และต้นไม้

13.1 หลักการทั่วไป

ผิวถนน ทางเท้า คันหิน รางดิน รางวี ไหล่ทาง สนามหญ้า และต้นไม้ที่ได้รับความเสียหายหรือต้องเคลื่อนย้ายออกชั่วคราวเนื่องจากการวางท่อประปาผู้รับจ้างต้องจัดซ่อม จนมีสภาพดีดังเดิม ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ของการประปานครหลวง กรุงเทพมหานคร กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท หน่วยราชการอื่น หรือหน่วยงานเจ้าของสิ่งก่อสร้างนั้น

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมชั้นรองพื้นฐาน สำหรับการซ่อมแซมคืนสภาพครั้งสุดท้ายของผิวถนน ทางเท้า หรือคันหิน ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น โดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานของการประปานครหลวง กรุงเทพมหานคร กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท หรือหน่วยงานอื่น ๆ ยกเว้นในกรณีก่อสร้างวางท่อประปาพร้อมกับหน่วยงานเจ้าของถนน ซึ่งดูแลรับผิดชอบการจัดทำชั้นรองพื้นฐานเอง รายละเอียดการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหัวข้อ 13.3 “วิธีการรื้อและการจัดซ่อมถนน”

ในบางสถานที่ เช่น ทางแยก ปากซอย หรือสถานที่ซึ่งมีการจราจรคับคั่ง ซึ่งการซ่อมคืนสภาพเดิมไม่สามารถทำได้ทันทีหลังจากการกลบและบดอัดรองดิน ให้ดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกจะเป็นการซ่อมผิวจราจรชั่วคราว ตามหัวข้อ 13.7 “การก่อสร้างผิวจราจรชั่วคราว” และขั้นตอนที่สองจะเป็นการซ่อมผิวจราจรถาวร นายช่างโครงการสงวนสิทธิในการสั่งการให้ผู้รับจ้างจัดซ่อมผิวจราจรชั่วคราวมากหรือน้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบแปลน หากผู้รับจ้างละเลยไม่ปฏิบัติตาม การประปานครหลวงจะดำเนินการเองและจะหักลดค่าใช้จ่ายจากค่างานหรือหักจากงวดเงินค่างานที่ส่งมอบของผู้รับจ้าง

การรื้อผิวจราจรชั่วคราวจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสม การจัดซ่อมผิวจราจรแอสฟัลต์ จะต้องกว้างกว่าผิวจราจรชั่วคราวที่รื้อออกอย่างน้อยข้างละ 30 เซนติเมตร

หญ้าและต้นไม้ที่จะนำมาปลูกใหม่จะต้องเป็นประเภทไม้ชนิดเดียวกับที่ได้รื้อถอนออกและมีรากไม้ที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ดี ดินที่จะนำมาใช้ปลูกหญ้าหรือต้นไม้จะต้องเป็นดินชั้นผิวหน้าที่มีความเหมาะสมเพียงพอที่สามารถให้การเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี ผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำทุกวันจนกว่าหญ้าและต้นไม้จะแข็งแรงเป็นที่ยอมรับของนายช่างโครงการ

13.2 ความรับผิดชอบในการซ่อมแซมคืนสภาพ

13.2.1 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมผิวจราจรคืนสภาพจะจ่ายให้ผู้รับจ้างในราคาต่อหน่วยตามสัญญา ซึ่งจะถูกจำกัดเฉพาะผิวจราจรส่วนที่อยู่ในขอบเขตของพื้นที่ที่ยอมรับให้เสียหายได้ (THE BOUNDARY OF THE ALLOWED DAMAGED AREA) การซ่อมผิวจราจรคอนกรีตจะต้องไม่เกินผิวจราจรคอนกรีตหนึ่งแผง การซ่อมผิวจราจรแอสฟัลต์จะต้องไม่เกินความกว้างร่องดินมาตรฐานรวมกับอีกข้างละ 0.30 เมตร

การข่มขืนสู่สภาพเดิมของผิวจราจร โครงสร้าง สาธารณูปโภคส่วนที่เสียหาย หรือถูกทำลาย ภายนอกขอบเขตของพื้นที่ที่ยอมรับให้เสียหายได้ จะอยู่ในดุลยพินิจของนายช่างโครงการ ที่จะพิจารณา ให้งานข่มขืนนั้นดำเนินการโดยผู้รับจ้างเองหรือหน่วยงานเจ้าของถนนเป็นผู้ดำเนินการข่มเอง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

13.2.2 หากในเอกสารสัญญาระบุให้การข่มผิวจราจรคืนสู่สภาพเดิมดำเนินการโดย กรุงเทพมหานคร ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทุกประการในการประสานงานกับกรุงเทพมหานคร ดังต่อไปนี้

(1) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ของกรุงเทพมหานครต่อไปนี้โดยเคร่งครัด

ก.) ค่าใช้จ่ายการจัดข่มผิวจราจรแทนผิวจราจรเดิมในช่วงความยาวครั้งละไม่น้อยกว่า 500 เมตร หรือตลอดแนวเส้นทางวางท่อจะต้องจ่ายให้กรุงเทพมหานครล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน ก่อนดำเนินการก่อสร้าง ความกว้างของการข่มผิวจราจรคืนสู่สภาพและอัตราค่าใช้จ่ายใช้พื้นที่ฐานตาม จำนวนที่ระบุในรายการเสนอราคาของเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 3/4 หรือตามที่กรุงเทพมหานครระบุไว้ ค่าใช้จ่ายดังกล่าวผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จ่ายเองทั้งสิ้น

หลังจากที่ผู้รับจ้างได้จ่ายค่าใช้จ่ายการจัดข่มให้กรุงเทพมหานครเรียบร้อยแล้ว ให้ สำเนาใบเสร็จรับเงิน นำเสนอการประปานครหลวงเพื่อขอคืนเงินดังกล่าว จำนวนค่าใช้จ่ายที่ขอคืน จะ คิดจากค่าใช้จ่ายการจัดข่มภายในพื้นที่ที่ยอมรับให้เสียหายได้ตามที่ระบุในหัวข้อ 13.2.1 ความเสียหาย ใด ๆ ภายนอกขอบเขตพื้นที่ที่ยอมรับให้เสียหายได้ ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายให้กรุงเทพมหานคร โดยตรง

ข.) หลังจากที่ได้จ่ายค่าใช้จ่ายการจัดข่มและการขอคืนเงินเรียบร้อยแล้ว หากมี ปริมาณเนื้องานการจัดข่มลดลง ผู้รับจ้างจะต้องร้องขอกรุงเทพมหานครให้คืนค่าใช้จ่ายในการจัดข่ม สำหรับปริมาณเนื้องานที่ลดลงพร้อมกับหนังสืออนุมัติจากการประปานครหลวง กรุงเทพมหานคร จะคืน ค่าใช้จ่ายดังกล่าวภายใน 15 วัน หลังจากได้รับการร้องขอจากผู้รับจ้าง

การประปานครหลวงจะหักค่าใช้จ่ายการจัดข่มของเนื้องานส่วนที่ลดลงจากงวดงาน การเบิกจ่ายของเดือนถัดไป

(2) งานการจัดข่ม ไม่รวมการจัดเตรียมชั้นพื้นฐานและชั้นรองพื้นฐานซึ่งจะต้อง ดำเนินการด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

(3) ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาชั้นพื้นฐานและชั้นรองพื้นฐานรวมทั้งผิวจราจรชั่วคราว ให้อยู่ในสภาพที่น่าพอใจจนการประปานครหลวงส่งมอบพื้นที่ดังกล่าวให้กรุงเทพมหานคร

หลังจากที่ได้วางท่อต่อเนื่องยาวไม่น้อยกว่า 500 เมตร หรือตลอดเส้นทาง ทำการ ทดสอบความดันและการรั่วซึมของระบบท่อประปาแล้วเสร็จสมบูรณ์ และชั้นรองพื้นฐานได้ผ่านการ ทดสอบการบดอัดแน่นในช่วงความยาวอย่างน้อยทุกๆ 200 เมตรแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งผลการ ทดสอบการบดอัดแน่นให้นายช่างโครงการเพื่อส่งมอบความรับผิดชอบในการข่มผิวจราจรชั่วคราวให้

กรุงเทพมหานคร ความรับผิดชอบดังกล่าวจะอยู่ในการควบคุมของกรุงเทพมหานครภายใน 3 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้งจากการประสานครหลวง

13.3 วิธีการรื้อและการจัดซ่อมถนน

13.3.1 ถนนที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของหน่วยงานราชการและหน่วยงานเอกชน

หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น วิธีการก่อสร้าง วัสดุก่อสร้าง แรงงาน และมีมือการทำงานในการ รื้อผิว ถนน การทำชั้นรองพื้นฐาน และชั้นพื้นผิวทางจะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับมาตรฐานของ หน่วยงานเจ้าของถนน ค่างานจะเป็นไปตามค่างานในสัญญา

13.3.2 ถนนที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร

การจัดซ่อมถนนจะต้องเป็นไปตามแบบก่อสร้าง รายการมาตรฐาน และคู่มือก่อสร้างงาน สาธารณูปโภคของกรุงเทพมหานคร

13.4 การก่อสร้างชั้นพื้นฐาน (BASE) และชั้นรองพื้นฐาน (SUBBASE) สำหรับถนนและทางเท้า

ชั้นพื้นฐานและชั้นรองพื้นฐาน หมายถึงชั้นสูงสุดของการกลบรองดิน ชั้นรองพื้นฐานจะต้องบดอัดด้วยทรายเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 15 ซม. (ความหนาแต่ละชั้นวัดก่อนการบดอัด) โดยบดอัดให้ มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นสูงสุดที่ได้จากการทดสอบ ตามมาตรฐาน ASTM D 1557 หรือ AASHTO T180 (Modified Proctor test) ชั้นพื้นฐานสำหรับถนนจะต้องกลบด้วยหิน คลุกหรือวัสดุอื่นตามที่กำหนด การดำเนินการซ่อมของชั้นพื้นฐานและชั้นรองพื้นฐานจะต้องได้รับความ เห็นชอบจากเจ้าของถนนเสียก่อน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งผลของการทดสอบความหนาแน่นชั้นรองพื้นฐานและชั้นพื้นฐานทุก ๆ ระยะ 200 เมตร ไปตามแนวร่องวางท่อแก่การประสานครหลวง ก่อนทำการปูชั้นพื้นฐานและชั้นรองพื้นฐาน ผู้รับจ้างจะต้องตกแต่งขอบผิวจราจรเดิมให้เป็นแนวตรงก่อน

วัสดุที่ใช้ในการทำชั้นพื้นฐานทางโดยทั่วไปจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(1) วัสดุจะต้องเป็นวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุที่ปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น ใบไม้ หญ้า ขยะ และสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ

(2) ประเภทของวัสดุ ขนาดคละ ความหนา วิธีการปู การบดอัดแน่น ข้อกำหนดชั้น พื้นฐานของถนนคอนกรีต ถนนแอสฟัลต์ คันหิน และรางวี จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของเจ้าของถนน

(3) ประเภทของวัสดุที่ใช้สำหรับชั้นพื้นฐานของทางเท้าให้ใช้หินฝุ่นหรือวัสดุอื่นที่ เหมาะสมปูหนา 0.10 ม. บดอัดแน่น 95% ของความหนาแน่นสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน หรือ ASTM D698 หรือ AASHTO T99 (Standard Proctor test)

การทดสอบการบดอัดแน่นจะต้องดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการทดลองของการประปานครหลวง หน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เป็นกลางอื่น ๆ ตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ ในกรณีที่มีการก่อสร้างร่วมกันกับหน่วยงานราชการอื่น การตรวจสอบจะกระทำโดยหน่วยงานนั้น แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ

13.5 การก่อสร้างงานผิวทางแอสฟัลต์

วัสดุที่ใช้จะต้องเป็นแอสฟัลต์ผสมร้อนซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมของแอสฟัลต์ซีเมนต์และหินคลุก วัสดุที่ใช้ทั้งหมด วิธีการผสม และคุณสมบัติจะต้องสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของถนน การปูวัสดุแอสฟัลต์ผสมร้อนจะต้องทำการบดอัดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม โดยให้ทำการบดอัดเป็น 2 ชั้น แต่ละชั้นให้ปูด้วยความหนา 5 เซนติเมตร สำหรับการก่อสร้างผิวทางกว้างตั้งแต่ 2 เมตร และมีพื้นที่ตั้งแต่ 200 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องใช้เครื่องปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (PAVER OR FINISHER) เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ล้อรถบรรทุก หรือล้อรถขุดในการบดอัดเป็นอันขาด ขอบของผิวทางแอสฟัลต์จะต้องแต่งขอบให้เป็นแนวตรง

ก่อนทำการปูวัสดุผสมร้อน ชั้นพื้นฐานจะต้องทำการบดอัดให้ได้ความหนาแน่นตามกำหนดและทำการฉีดยก PRIME COAT มาแล้วเกินกว่า 24 ชั่วโมง พื้นที่บริเวณที่จะก่อสร้างจะต้องแห้งตลอดเวลา

13.6 การก่อสร้างผิวทางคอนกรีต

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการผสมคอนกรีตจะต้องเป็นพอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ประเภท 1 หรือประเภทอื่นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ได้รับการอนุมัติจากนายช่างโครงการ เหล็กเสริมที่ใช้ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในบทที่ 5 “เหล็กเสริมคอนกรีต”

กำลังของคอนกรีตที่ใช้จะต้องมีแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก (STANDARD CYLINDER) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร เมื่ออายุครบ 7 วัน และ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 180 และ 240 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ รายการละเอียดสำหรับการก่อสร้างและของวัสดุก่อสร้าง เช่น เหล็กเสริม การผสมคอนกรีต ขนาดของเหล็กเสริม เป็นต้น ซึ่งไม่ได้อ้างอิงไว้ในที่นี้จะต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐาน

ผิวจราจรต้องได้รับการตกแต่งให้เรียบร้อยก่อนที่จะทำผิวใหม่ การต่อเชื่อมเหล็กเสริมเดิมจะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในหัวข้อ 13.2 “ความรับผิดชอบในการซ่อมแซมคืนสภาพ” ผิวจราจรคอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่จะต้องเรียบและปราศจากหลุมบ่อ

13.7 การก่อสร้างผิวจราจรชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดซ่อมผิวจราจรชั่วคราวบริเวณก่อสร้างเพื่อรักษาสภาพการจราจรตามที่นายช่างโครงการสั่งการ โดยจะต้องจัดซ่อมและบำรุงรักษาผิวจราจรชั่วคราว ดังต่อไปนี้

1. หลังจากการกลบหลังท่อด้วยทราย และวัสดุอื่นที่กำหนดจนถึงระดับต่ำกว่าผิวจราจรเดิม 60 เซนติเมตรแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำชั้นพื้นฐานด้วยหินคลุกทันทีและบดอัดแน่นจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการ ระดับผิวจราจรชั่วคราวจะต้องอยู่ระดับเดียวกับของผิวถนนด้วย

2. หลังจากทำชั้นพื้นฐานและบดอัดแน่นเรียบร้อยแล้ว ผิวจราจรชั่วคราวจะต้องดำเนินการตามชนิดที่ได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการดังต่อไปนี้

ก.) โดยการราดด้วย RAPID CURING CUT-BACK ASPHALT ในอัตรา 0.95-1.40 ลิตร/ตารางเมตร บนชั้นพื้นฐานดังกล่าว แล้วปิดทับหน้าด้วยทราย หรือมวลรวมละเอียด

ข.) โดยการราดด้วย RAPID SETTING EMULSIFIED ASPHALT ในอัตรา 0.95-1.40 ลิตร/ตารางเมตร บนชั้นพื้นฐานดังกล่าว แล้วปิดทับหน้าด้วยทราย หรือมวลรวมละเอียด

ค.) โดยการราดด้วย PRIME COAT บนชั้นพื้นฐาน และตามด้วยชั้น ASPHALTIC CONCRETE

ส่วนยอดของผิวจราจรชั่วคราวจะสูงกว่าผิวจราจรเดิมประมาณ 3 เซนติเมตร

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบบำรุงรักษาสภาพผิวจราจรชั่วคราวดังกล่าวจนกว่าจะซ่อมผิวจราจรถาวรแล้วเสร็จ หรือส่งมอบให้กรุงเทพมหานคร หรือหน่วยงานเจ้าของถนน หากมีการหลุดตัวหรือความเสียหายบนผิวจราจรชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องจัดซ่อมผิวจราจรดังกล่าวภายใน 3 วัน หลังจากได้รับแจ้งจากนายช่างโครงการ หากผู้รับจ้างละเลย การประปานครหลวงจะเข้าดำเนินการซ่อมแซมเองหรือจะให้ผู้อื่นเข้าดำเนินการแทนแล้วคิดค่าใช้จ่ายกับผู้รับจ้างหรือหักจากค่างานที่จะส่งมอบในงวดงานที่จะถึง

ค่าใช้จ่ายในการจัดซ่อมผิวจราจรชั่วคราวภายนอกขอบเขตรองดินมาตรฐาน จะอยู่ในภาระรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ความยาวการกลบรองดินทั้งที่มีและไม่มีผิวจราจรชั่วคราวจะต้องไม่เกิน 500 เมตร ผู้รับจ้างจะต้องจัดซ่อมผิวจราจรถาวรทันทีที่สามารถดำเนินการได้หรือตามที่นายช่างโครงการสั่งการ นายช่างโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งหยุดงานการก่อสร้างหากผู้รับจ้างละเว้นการกลบรองดินยาวเกินกว่า 500 เมตร

บทที่ 14

ระบบป้องกันการกัดกร่อนแบบ Cathodic Protection

14.1 คุณสมบัติทั่วไป

ระบบป้องกันการกัดกร่อน (Corrosion Control) แบบ Cathodic Protection ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากภายนอกที่มีต่อระบบท่อที่ฝังอยู่ใต้ดิน หรือวางอยู่ใต้น้ำ

การออกแบบและติดตั้งระบบ Cathodic Protection จะต้องดำเนินการโดยผู้ชำนาญงานและมีประสบการณ์เกี่ยวกับระบบนี้โดยเฉพาะ

ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียด (Specifications) แบบแปลน (Shop Drawings) และรายการคำนวณ (Calculation Sheets) ของระบบ Cathodic Protection และอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อขอรับความเห็นชอบจากผู้อำนวยการโครงการก่อนทำการติดตั้ง

หลังจากทำการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบรายงานจำนวน 7 ชุด โดยใช้ชื่อเรื่องว่า “รายละเอียดของระบบ Cathodic Protection” รายงานนี้จะต้องบรรยายรายละเอียดทุกอย่างของระบบที่ได้ทำการติดตั้งพร้อมแบบแปลนการติดตั้งจริง (as-built drawings) ตลอดจนวิธีการที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบและผลการทดสอบต่อผู้อำนวยการโครงการ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินการที่กล่าวข้างต้นเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

การให้ความเห็นชอบเกี่ยวกับระบบ Cathodic Protection ที่กล่าวข้างต้นมิได้เป็นการปลดเปลื้องความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการจัดหาและติดตั้งระบบ Cathodic Protection ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การใช้งานและตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้

14.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

ระบบ Cathodic Protection ต้องเป็นแบบ Sacrificial Anode การออกแบบระบบต้องคำนวณออกแบบให้สามารถครอบคลุมป้องกันการกัดกร่อนโครงสร้างที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ด้วย

- ท่อประธานเหล็กเหนียว
- ท่อแยกเหล็กเหนียว (ท่อประธาน ท่อระบายน้ำทิ้ง และท่อจ่ายน้ำ)
- ท่อหลักของท่อเหล็กเหนียวสองชั้น (Steel Concentric Double Cylinder Pipes)
- Mechanical Coupling และ Flexible Coupling
- Flexible Joint/ข้อต่อแบบหน้างาน และข้อต่ออื่น ๆ
- และอื่นๆ ตามที่ระบุในแบบแปลน

การออกแบบจะต้องจัดให้มีฉนวนไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อแยกระบบไฟฟ้าไม่ให้เชื่อมต่อกันระหว่างโครงสร้างที่มีระบบป้องกันการกัดกร่อนและโครงสร้างที่ไม่มีระบบป้องกันการกัดกร่อน โครงสร้างที่จะต้องจัดให้มีฉนวนไฟฟ้าสำหรับแยกระบบอย่างน้อยมีดังต่อไปนี้

- ท่อประธานเก่าที่ไม่มีระบบป้องกันการกัดกร่อน
- ท่อเหล็กหล่อ
- ท่อจ่ายน้ำเหล็กเหนียวทั้งท่อเก่าและท่อที่วางใหม่
- ท่อปลอกเหล็กเหนียว
- ท่อปลอกของท่อเหล็กเหนียวชนิดสองชั้น
- โครงสร้างโลหะรับท่อ (pipe supporting structures)
- เหล็กเสริมความแข็งแรง (reinforcing steel)

Anode จะต้องติดตั้งเพื่อป้องกันท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ที่กล่าวแล้ว โดยต่อเชื่อมเข้ากับตัวท่อ ตำแหน่งติดตั้ง Anode แต่ละแห่งอาจจะมี Anode 1 คู่ หรือมากกว่าก็ได้ แต่ต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อนที่ตัวท่อได้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 ปี

ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบคำนวณหาจำนวนและขนาดของ Anode ที่จะต้องติดตั้ง โดยใช้ข้อมูลต่อไปนี้เป็นเกณฑ์ในการคำนวณออกแบบ

- ค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ของท่อเหล็กเปลือย (bare steel pipe) ให้ใช้ค่าน้อย 15 มิลลิแอมแปร์/ม.²

- สำหรับการวางท่อเหล็กเหนียวชนิดต่าง ๆ เมื่อได้วางท่อแล้วสภาพผิวเคลือบภายนอกท่อต้องอยู่ในสภาพดี และในการประเมินหน่วยกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการออกแบบ โดยพิจารณาให้ผิวเคลือบภายนอกท่อมีค่าความเสียหายครั้งสุดท้ายที่เป็นเหตุให้เกิดมีพื้นที่ผิวเหล็กสัมผัสกับดินอย่างน้อย 2% ของพื้นที่ผิวท่อ ยกเว้นในกรณีที่เป็นการวางท่อเหล็กเหนียวชนิดสองชั้นเฉพาะส่วนที่เป็นการวางท่อต่อเนื่องยาวกว่า 200 เมตร ให้ใช้ค่าความเสียหายครั้งสุดท้ายของผิวเคลือบภายนอกท่อที่เป็นเหตุให้เกิดมีพื้นที่ผิวเหล็กสัมผัสกับดินอย่างน้อย 1% ของพื้นที่ผิวท่อ

- ภายหลังจากติดตั้งระบบป้องกันการกัดกร่อนแบบ Cathodic Protection แล้ว ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างท่อกับดิน (pipe to soil potential) เมื่อวัดค่าโดยใช้ copper/copper sulphate reference electrode จะต้องมียุทธศาสตร์ -950 mV. หรือดีกว่า (at least equal to or more negative than -950 mV.) และท่อจะต้องได้รับการป้องกันการกัดกร่อนอย่างน้อย 30 ปี

การเลือกค่ากระแสไฟฟ้าที่ต้องใช้ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่สำหรับการคำนวณจะต้องคำนึงถึงรายละเอียดต่อไปนี้

- การต่อท่อเป็นแบบเชื่อมหรือแบบใช้ Coupling
- การก่อสร้างวางท่อดำเนินการในเวลากลางคืนหรือกลางวัน
- สภาพดินมีสภาพการกัดกร่อนสูงหรือไม่ เช่นดินเค็มหรือมีสภาพเป็นกรด

ระบบป้องกันการกัดกร่อนจะต้องจัดให้มีจุดทดสอบการทำงานและประสิทธิภาพของระบบ โดยจะต้องติดตั้งสถานีทดสอบในตำแหน่งที่เหมาะสม ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ (Project Engineer)

โดยทั่วไปสถานีทดสอบควรจะต้องตั้งในบริเวณที่มีความสะดวกเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานการตรวจสอบระบบป้องกันการกัดกร่อนโดยช่างผู้ชำนาญการด้านการกัดกร่อน การติดตั้งสถานีทดสอบอย่างน้อย จะต้องมีการติดตั้งที่ Insulation Flanges บริเวณที่เป็นท่อปลอก บริเวณปลายของระบบท่อ และประมาณทุกระยะ 500 เมตร ของการวางท่อแต่ละเส้นทาง ซึ่งจะต้องติดตั้งที่กึ่งกลางระหว่างจุดติดตั้ง Anodes หรือกลุ่มของ Anodes

ท่อเหล็กที่จะป้องกันการกัดกร่อนแบบ Cathodic Protection จะต้องแยกการเป็นสื่อนำไฟฟ้าออกจากท่อเหล็กซึ่งไม่มีความประสงค์ที่จะป้องกัน โดยการติดตั้งอุปกรณ์ฉนวนที่มีคุณภาพและรูปร่างที่เหมาะสมภายในระบบท่อ (โดยคำนึงถึง อุณหภูมิ ความดัน ค่าการเป็นฉนวน) เพื่อแยกระบบไฟฟ้าที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากระบบท่อ ยกเว้นในบริเวณที่มีการรบกวนจาก Stray Current อาจจำเป็นต้องมีการต่อสายไฟเพื่อเชื่อมต่อระบบ (interference bonds)

การตรวจสอบการเคลือบผิวภายนอก

ก่อนที่จะทำการก่อสร้างวางท่อลงในร่องดิน ท่อจะต้องได้รับการตรวจสอบสภาพการเคลือบผิวภายนอกโดยใช้เครื่อง Holiday Detector โดยใช้ขนาดโวลต์ตามที่โรงงานผลิตท่อแนะนำ ขณะทำการทดสอบท่อจะต้องแห้งและสะอาด หากพบจุดที่เสียหายจะต้องทำการซ่อมแซม และทำการทดสอบ Holiday ใหม่ก่อนที่จะนำท่อวางลงในร่องดิน

ภายหลังจากที่ท่อได้รับการต่อโดยวิธีเชื่อมและได้ทำการเคลือบผิวภายนอกเรียบร้อยแล้ว จะต้องตรวจสอบสภาพการเคลือบผิวภายนอก โดยใช้เครื่อง Holiday Detector และทดสอบการติดแน่นของสารเคลือบด้วยการเคาะหรือทุบเบา ๆ โดยสังเกตจากการฟังเสียงจากผิวเคลือบว่าการเคลือบติดแน่นกับผิวท่อหรือไม่ หากเสียงที่เกิดขึ้นแสดงถึงการไม่ติดแน่นระหว่างผิวท่อกับสารเคลือบ จะต้องทำการซ่อมแซม ผิวเคลือบที่ทำการทดสอบให้อยู่ในสภาพดีแล้วทำการทดสอบซ้ำ

ท่อที่จะต้องสอดในท่อปลอก ก่อนทำการประกอบฉนวนเป็น spacers และติดตั้ง Zinc ribbon anode จะต้องทำการทดสอบ Holiday

14.3 ชนิดของ Galvanic Anodes

Galvanic Anodes ที่นำมาใช้ภายใต้เงื่อนไขสัญญาณนี้จะต้องเป็น Magnesium Anodes เท่านั้น

ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอรายการคำนวณการออกแบบ ชนิด จำนวน และขนาดของ Anodes เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้

(1) Magnesium Anode ต้องเป็น magnesium ที่มีความบริสุทธิ์สูง มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน JIS-H 6125: MGA-1, MGA-2, MGA-3 และมีส่วนประกอบทางเคมีตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 14-1 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ตารางที่ 14-1

คุณสมบัติทางเคมีของ Magnesium Anode

วัสดุ	ส่วนประกอบโดยน้ำหนัก (%)			
	MGA-1	MGA-2	MGA-3	HI-POTENTIAL
Al	0.01 Max.	5.3-6.7	5.3-6.7	0.01 Max.
Zn	0.03 Max.	2.5-3.5	2.5-3.5	0.05 Max.
Mn	0.01 Max.	0.15-0.60	0.15-0.60	0.50-1.30
Fe	0.002 Max.	0.003 Max.	0.03 Max.	0.03 Max.
Ni	0.001 Max.	0.001 Max.	0.003 Max.	0.001 Max.
Cu	0.001 Max.	0.02 Max.	0.05 Max.	0.02 Max.
Si	0.01 Max.	0.10 Max.	0.30 Max.	0.05 Max.
Mg	99.95 Min.	Remainder	Remainder	Remainder

(2) แท่ง Anode จะต้องบรรจุไว้ในถุงผ้าฝ้ายและมีวัสดุหุ้ม (backfill) ซึ่งประกอบด้วย 75% powdered gypsum, 20% granular bentonite และ 5% anhydrous sodium sulphate หรือเทียบเท่าในปริมาณที่เพียงพอที่จะหุ้มแท่ง Anode โดยจะต้องหล่อ Anode บนแกนเหล็กอาบสังกะสียาวตลอดของความยาวแท่ง Anode

14.4 การติดตั้งระบบป้องกันการกัดกร่อนแบบ Cathodic Protection

การติดตั้ง Anode จะต้องติดตั้งในแนวตั้ง บริเวณใต้ท้องท่อ โดยมีระยะห่างระหว่าง Anode กับผิวท่อจะต้องไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และในกรณีการติดตั้ง Anode แบบ Multiple Anode System ระยะห่างระหว่าง Anode ต่อ Anode จะต้องไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร ตำแหน่งของ Anode ในแต่ละเส้นทางควรจะต้องติดตั้งให้กระจายอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งเส้นทาง แล้วทำการกลบและบดอัดด้วยดินเดิม การเชื่อมต่อระหว่างขั้ว anode กับผิวของท่อเหล็กให้ลอกวัสดุเคลือบผิวภายนอกออก ณ บริเวณจุดที่จะเชื่อมและทำการเชื่อมติดกับผิวเหล็กโดยวิธี cadwelded แล้วให้ทำการทดสอบความแข็งแรงของรอยเชื่อมโดยใช้ค้อนเคาะเบา ๆ แล้วทำการซ่อมวัสดุ เคลือบผิวนอกท่อให้มีสภาพเหมือนเดิม

สายไฟที่ต่อระหว่างขั้ว anode กับท่อจะต้องหย่อนเนื้อไว้เพื่อป้องกันสายไฟขาดหรือรอยเชื่อมหลุด เนื่องจากการฝังกลบ (backfilling) และการทรุดตัวของดิน

โดยทั่วไปตำแหน่งติดตั้งจุดตรวจควรจะติดตั้งที่ทุกระยะห่างประมาณ 500 เมตร และควรอยู่บริเวณกึ่งกลางของระยะระหว่างจุดการติดตั้ง anode หรือกลุ่ม anode จุดตรวจสอบจะต้องติดตั้งอยู่ในระดับเดียวกับผิวจราจรและอยู่เหนือในแนวเดียวกับแนวเส้นท่อ ยกเว้นในบางพื้นที่ซึ่งอาจติดตั้งจุดตรวจสอบเหนือระดับดินตามคำสั่งของนายช่างโครงการ จุดตรวจสอบจะต้องตั้งอยู่บนฐานคอนกรีตหรือโครงสร้างอื่น ๆ ที่มีความมั่นคงปลอดภัย เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับจุดตรวจสอบ

ในกรณีที่ระบบท่อที่ต้องการป้องกันการกัดกร่อนต้องต่อเชื่อมกับท่อโลหะที่ไม่มีการป้องกันการต่อเชื่อมจะเป็นแบบข้อต่อหน้างานและต้องมีฉนวนเพื่อป้องกันมิให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเส้นท่อถึงกัน เพื่อเป็นการแยกระบบและจัดเตรียมติดตั้งสายไฟ (lead wire) สำหรับทดสอบที่หน้างานทั้งสองข้างด้วย เมื่อติดตั้งหน้างานฉนวน (insulating flange) แล้ว ให้ทำการหุ้มพื้นบริเวณหน้างานนั้นด้วย plastic sleeve และ mastic tape เพื่อป้องกันมิให้ดินและน้ำเข้าไปถึงบริเวณหน้างานนั้น

สำหรับระบบท่อที่ต้องการป้องกันการกัดกร่อนมีข้อต่อแบบ flexible joint และ coupling ติดตั้งอยู่ ให้ใช้สายไฟเชื่อมต่อท่อทั้งสองข้างและเชื่อมต่อกับ flexible joint หรือ coupling โดยเชื่อมต่อกับแหวนข้าง (end flange) และแหวนกลาง (sleeve) ด้วย เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านถึงกันได้สะดวก โดยใช้วิธีเชื่อมแบบ cadwelded

สายไฟที่ใช้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน JIS C3606 ชนิด 600 V-CV หรือเทียบเท่า โดยมีขนาดพื้นที่หน้าตัด 10 มม.² X 1C การเชื่อมต่อสายไฟกับผิวเหล็กของท่อให้เป็นแบบ cadwelded สายไฟที่ใช้ทั้งหมดต้องมีฉนวนชนิดมีสีหุ้ม และจะต้องมีความยาว มีความแข็งแรง และหย่อนเพียงพอเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหาย

ในกรณีที่ท่อที่ต้องการป้องกันการกัดกร่อนอยู่ภายในท่อปอลอก ต้องให้แน่ใจว่าไม่มีการสัมผัสกันระหว่างผิวท่อปอลอกกับผิวท่อที่ต้องการป้องกัน ทั้งนี้เพื่อไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านถึงกัน

อุปกรณ์ฉนวนทั้งหมดที่นำมาใช้ในงานนี้จะต้องผ่านการตรวจสอบและการวัดทางระบบไฟฟ้า เพื่อเป็นการประกันว่าสามารถแยกระบบไฟฟ้าออกจากกันได้อย่างเพียงพอ

14.5 ข้อมูลที่ต้องนำเสนอ

ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้ให้การประสานครหลวงเพื่อขอรับความเห็นชอบ

1. แบบแปลนแสดงระบบท่อที่ป้องกันการกัดกร่อน จะต้องแสดงตำแหน่งติดตั้ง anode จุดตรวจสอบ จุดต่อเชื่อมด้วย electric bond หน้างานฉนวน อุปกรณ์ฉนวนอื่นๆ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ

2. แบบแปลน shop drawings แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ของระบบที่สำคัญ เช่น การติดตั้ง anode การประกอบท่อ อุปกรณ์ท่อ และข้อต่อ การติดตั้งบริเวณท่อปลอก การติดตั้งจุดตรวจสอบ การติดตั้งฉนวนที่หน้างาน ที่ท่อปลอกและอุปกรณ์ฉนวนอื่น ๆ การต่อสายไฟเชื่อมระบบ เป็นต้น รายละเอียดที่แสดงต้องมีความละเอียดครบสมบูรณ์

3. รายละเอียดทางเทคนิค (specifications) ของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเช่น อุปกรณ์ฉนวน จุดตรวจสอบ และอื่น ๆ

4. ข้อมูลสำรวจสภาพดิน ผลการทดสอบผลการกัดกร่อน และรายการคำนวณ เช่น การคำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ต้องการใช้ในการป้องกันการกัดกร่อน ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างท่อกับดิน ความต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้าของดินทุก ๆ ระยะ 300 เมตร หรือน้อยกว่าในแนววางท่อ แหล่งกระแสไฟฟ้าที่อาจเข้ามาบริเวณ ข้อมูลรายละเอียดในการคำนวณ การบำรุงรักษา และการปฏิบัติงาน เป็นต้น

5. ข้อมูลจากสภาพแวดล้อมบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

- ระบบท่อประปาเดิม ท่อประปาใหม่ และ/หรือ ระบบป้องกันการกัดกร่อน
- แหล่งกำเนิดการรบกวนต่าง ๆ
- เงื่อนไขสภาพแวดล้อม

14.6 การรบกวนจากกระแสไฟฟ้าจากแหล่งอื่น

ในขณะที่ทำการสำรวจ ผู้รับจ้างควรระวังความเสียหายที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากผลทางระบบไฟฟ้าหรือทางด้านกายภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการรบกวนระบบจากแหล่งกำเนิดบริเวณข้างเคียง หากมีข้อสงสัยให้ทำการตรวจสอบด้วยว่าจะมีการรบกวนจากกระแสไฟฟ้าจากแหล่งอื่น ๆ ในบริเวณใดบ้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแจ้งเพื่อขอประสานการติดตั้งจุดตรวจสอบและการต่อสายไฟเพื่อเชื่อมต่อระบบในการป้องกันและแก้ไขการรบกวนของกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดภายนอก ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อการดำเนินการดังกล่าว จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

บทที่ 15

งานการบรรจบท่อ และงานที่เกี่ยวข้อง

15.1 การตัดบรรจบท่อเดิม

โดยทั่วไปวิธีการบรรจบเข้ากับท่อเดิมมี 2 วิธี ดังต่อไปนี้

1. โดยใช้วิธี Tapping Sleeve และ Tapping Valve เรียกว่าวิธี “Wet Tap”
2. โดยวิธีตัดท่อเดิมแล้วใช้สามทางและข้อต่อแบบ Mechanical Joint หรือข้อต่อชนิดอื่น ๆ

เรียกว่าวิธี “Dry Tap”

การที่จะบรรจบท่อด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งดังกล่าวจะระบุไว้ในแบบแปลน หรือตามที่นายช่างโครงการสั่งการ

15.1.1 วิธี “Wet Tap”

การบรรจบท่อโดยวิธี Tapping Sleeves และ Tapping Valves จะต้องมีขนาดตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลน และจะต้องทำการวัดหาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อเดิมที่จะบรรจบให้แน่นอนเสียก่อน ก่อนที่จะดำเนินการ ผู้รับจ้างจะต้องขุดร่องดินตรงบริเวณที่จะทำการบรรจบท่อให้มีความกว้างและลึกพอเพียงที่จะสามารถติดตั้งเครื่องมือ Tapping Machine ได้สะดวก โดยจะต้องทำการกรูร่องดินเพื่อป้องกันดินพังตามที่นายช่างโครงการจะกำหนดให้ และผิวนอกของท่อเดิมจะต้องทำความสะอาดด้วยแปรงลวดก่อนที่จะติดตั้ง Tapping Sleeves และ Tapping Valves การติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตและนายช่างโครงการโดยเคร่งครัด Sleeve ที่ใช้จะต้องมีขนาดตรงกับท่อที่จะทำการตัดบรรจบ ห้ามดัดแปลง Sleeve เพื่อใช้กับท่อขนาดอื่น ๆ โดยเด็ดขาด Tapping Valve จะต้องติดตั้งในแนวตั้งฉากกับแนวท่อ การตัดจะกระทำโดยเครื่องมือซึ่งใช้กับ Tapping Valve และ Tapping Sleeve โดยเฉพาะ ชั้นส่วนของท่อที่ถูกตัดจะต้องถูกนำออกผ่าน Valve และนำส่งต่อนายช่างโครงการ ห้ามผู้รับจ้างดำเนินการใด ๆ จนกว่าจะได้แจ้งให้นายช่างโครงการทราบ และขณะปฏิบัติงานจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของนายช่างโครงการอย่างใกล้ชิด

เมื่อได้ดำเนินการเจาะท่อเดิมที่จะทำการบรรจบนั้นแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการบรรจบท่อใหม่เข้ากับท่อเดิมทันที หลังจากที่นายช่างโครงการได้ตรวจสอบจุดบรรจบว่าไม่มีการรั่วซึมแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งหลอดกันดิน ฝาหีบกัญแจประตุน้ำ และก่อสร้างแท่นคอนกรีตค้ำยันสามทาง (Thrust Block) พร้อมทำการกลบถมบดอัดบริเวณร่องดินที่ได้ทำการขุดและซ่อมผิวจราจรให้เรียบร้อยจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการทันที

15.1.2 วิธี “Dry Tap”

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการตัดบรรจบท่อโดยวิธีนี้ จะต้องแจ้งวันและสถานที่ที่จะบรรจบท่อเดิมให้นายช่างโครงการทราบล่วงหน้าเป็นเวลาอย่างน้อย 10 วัน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่สำคัญดังต่อไปนี้ให้ครบถ้วน คือ

1. เครื่องสูบน้ำที่มีขนาดเหมาะสมและมีประสิทธิภาพอย่างน้อย 2 เครื่อง
2. เครื่องให้แสงสว่าง เช่น ตะเกียงเจ้าพายุหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
3. เสาค้ำคอนกรีตตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน
4. ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ประเภท 1 หรือประเภทอื่นตามที่นายช่างโครงการสั่ง หินและ

ทราย สำหรับผสมคอนกรีต

5. ป้ายสัญญาณอันตราย
6. ป้ายประกาศแจ้งให้ประชาชนทราบ
7. อุปกรณ์ท่อต่าง ๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลน
8. เครื่องตัดท่อ
9. หินคลุก ทราย และเครื่องบดอัด ในกรณีที่ต้องบดบรรจุอยู่ในผิวจราจรจะต้องเตรียม

แผ่นเหล็กหนา 25 มม. หรือ Hot Mixed หรือ Emulsifier Asphalt ด้วย

10. เชื่อมพืดและไม้ค้ำยันสำหรับกรุกกันดินพังให้เป็นไปตามข้อกำหนด 8.9 “การกรูแผงกันดินพัง”

ผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อเดิมให้ละเอียด เพื่อจะได้ใช้ข้อต่อ Gibault หรือ Coupling ที่เข้ากับท่อเดิมได้เป็นอย่างดี การตัดบรรจุบ่อด้วยวิธีนี้ให้กระทำในเวลากลางวัน ตั้งแต่เวลา 9.00 น. ถึง 16.00 น. ในกรณีจำเป็นนายช่างโครงการมีสิทธิจะสั่งการให้ทำการตัดบรรจุบ่อในเวลากลางคืนระหว่างเวลา 21.00 น. ถึง 05.00 น. ได้ การปิดเปิดประตูน้ำในระบบท่อเดิมจะดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของการประปานครหลวงเท่านั้น

ท่อเดิมที่ตัดออกจะต้องมีแนวรอบตัดที่ได้ฉากและมีความยาวที่สอดคล้องกับอุปกรณ์ท่อ ซึ่งจะทำการติดตั้ง

ทันทีที่ปิดประตูน้ำจะต้องตัดท่อประกอบท่อโดยทันที โดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสมตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบเพื่อไม่ให้ท่อเดิมเสียหาย เมื่อประกอบอุปกรณ์ท่อ ท่อ และประตูน้ำเสร็จผู้รับจ้างจะต้องทำการยึดค้ำยันท่อและอุปกรณ์ให้เป็นที่พอใจของนายช่างโครงการและจะเอาเครื่องค้ำยันหรือยึดท่อออกก่อนไม่ได้จนกว่าจะทำแท่นคอนกรีตถาวรตามขนาดที่กำหนดไว้ในแบบแปลนแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำการระบายน้ำจากร่องดินตามที่ระบุในหัวข้อ 8.10 “การระบายน้ำจากร่องดิน”

15.2 การวางท่อแยกเข้าบ้าน

ท่อแยกที่วางใหม่จะต้องผ่านการตรวจสอบการทดสอบความดันน้ำและการรั่วซึมจากนายช่างโครงการเสียก่อน จึงจะทำการกลบหลุมและซ่อมผิวจราจร

โดยทั่วไปแล้วการวางท่อแยกเข้าบ้านจะมี 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 วางท่อแยกเข้าบ้านเพื่อการติดตั้งประปาใหม่โดยบรรจุจากท่อจ่ายน้ำเดิม การวางท่อแยกกรณีนี้ ให้ผู้รับจ้างทำการบรรจุท่อแยกที่วางเข้ากับท่อจ่ายน้ำเดิมโดยวิธี Wet Tap ใช้ Corporation Stop ขนาดและวิธีการวางท่อให้เป็นไปตามที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลนมาตรฐาน

กรณีที่ 2 วางท่อแยกเข้าบ้านพร้อมงานวางท่อจ่ายน้ำใหม่ ซึ่งการวางท่อในกรณีนี้จะมี 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 วางท่อแยกไปถึงตำแหน่งมาตรวัดน้ำเพื่อบรรจุกับมาตรวัดน้ำเดิม หรือมาตรวัดน้ำที่ขอติดตั้งใหม่

วิธีที่ 2 วางท่อแยกเพื่อรอการติดตั้งมาตรวัดน้ำใหม่โดยอุดปลั๊กปลายท่อไว้

การวางท่อแยกทั้ง 2 วิธีดังกล่าว ให้ดำเนินการโดยวิธี Dry Tap ไม่ต้องใช้ Corporation Stop ขนาดและวิธีการวางท่อให้เป็นไปตามที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลนมาตรฐานหรือตามที่คุณควบคุมงานพิจารณากำหนดให้

15.3 การบรรจุท่อเดิมและท่อแยกเข้าบ้าน

หลังจากผู้รับจ้างได้ทำการวางท่อและทดสอบท่อพร้อมล้างท่อฆ่าเชื้อโรคเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการบรรจุท่อประปาที่วางใหม่เข้ากับท่อประปาเดิมหรือบรรจุท่อแยกเข้าบ้านตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลนหรือตามที่นายช่างโครงการสั่งการ การดำเนินงานดังกล่าวจะต้องหลีกเลี่ยงการขาดแคลนน้ำประปาของประชาชนผู้ใช้น้ำ โดยให้กระทบกระเทือนน้อยที่สุด หากปรากฏว่าในสภาพสนามมีจำนวนเส้นท่อหรือจุดบรรจุแตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ในแบบแปลนผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่นายช่างโครงการสั่งการ

การเจาะท่อเพื่อวางท่อแยกเข้าบ้านจะต้องใช้เครื่องเจาะท่อ (Tapping Machine) ที่นายช่างโครงการเห็นชอบเท่านั้น ห้ามใช้สิ่วหรือตะปูเจาะเป็นอันขาด

15.3.1 การบรรจุท่อเดิมขนาด 3 นิ้ว และโตกว่า

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการบรรจุตามวิธี “Dry Tap” จะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบอย่างน้อย 10 วัน เพื่อการประสานครหลวงจะได้ประกาศให้ประชาชนทราบก่อนที่จะทำการปิดประตูน้ำ

15.3.2 การบรรจุท่อเดิมขนาด 2½ นิ้ว และเล็กกว่า

ผู้รับจ้างจะต้องบรรจุท่อแยกที่บรรจุกับท่อเดิมที่ยกเลิกเข้ากับท่อที่วางใหม่ไม่ว่าท่อแยกนั้นจะระบุไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม

ท่อแยกดังกล่าวให้หมายถึง ท่อบริการซึ่งมีตำแหน่งมาตรวัดน้ำอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมหรือท่อใด ๆ ซึ่งนายช่างโครงการพิจารณาแล้วว่าเป็นท่อแยก

การบรรจุท่อแยกดังกล่าว จะต้องทำโดยใช้ท่อพลาสติกที่กำหนดไว้ในแบบแปลน หรือท่อชนิดอื่นตามที่นายช่างโครงการสั่งการ และใช้ Service Clamp พร้อม Corporation Stop ตาม ขนาดที่ท่อแยกนั้น

การบรรจุท่อแยกเข้าบ้านข้ามถนนที่มีความกว้างเกิน 2.0 เมตร ความลึกหลังท่อที่จะ วางต้องไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร และท่อที่วางจะต้องวางในท่อปกเหล็กอาบสังกะสี หรือท่อปก เหล็กเหนียว ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าท่อแยกเข้าบ้านที่จะวางหนึ่งขนาด

15.4 ตำแหน่งมาตรวัดน้ำและการบรรจุท่อแยกที่วางใหม่เข้ากับมาตรวัดน้ำ

15.4.1 ตำแหน่งมาตรวัดน้ำที่เหมาะสม

ตำแหน่งมาตรวัดน้ำทั้งหมดที่ติดตั้งในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมหรือตามที่นายช่าง โครงการสั่งการ จะต้องทำการย้ายไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมดังนี้

(1) ในกรณีที่เป็นตึกแถวหรือห้องแถว ให้ติดตั้งภายนอกอาคารด้านหน้าดัง รายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบแปลนมาตรฐาน

(2) ในกรณีที่เป็นอาคารที่มีรั้วบริเวณให้ติดตั้งนอกรั้วด้านหน้า ดังรายละเอียดที่แสดง ไว้ในแบบแปลนมาตรฐาน

(3) ในกรณีที่เป็นแผงลอย ตลาด และอาคารที่ไม่มีรั้วบริเวณที่ไม่ใช่ตึกแถวให้ติดตั้ง ใกล้เคียงทางเข้าหรือตามที่นายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม

15.4.2 การบรรจุท่อแยกที่วางใหม่เข้ากับมาตรวัดน้ำ

หลังจากที่ได้ทำการทดสอบท่อ ล้างฆ่าเชื้อโรคในท่อเมนจ่ายน้ำท่อแยกเข้าบ้านและ พร้อมที่จะจ่ายน้ำได้แล้ว ให้ผู้รับจ้างทำการบรรจุท่อแยกเข้าบ้านเข้ากับมาตรวัด ณ ตำแหน่งมาตรวัด น้ำที่เหมาะสมที่กำหนดไว้ในข้อ 15.4.1 หากตำแหน่งมาตรวัดน้ำเดิมไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ผู้รับ จ้างจะต้องย้ายไปอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมดังกล่าว พร้อมทั้งเดินท่อภายในตามที่นายช่างโครงการสั่ง การโดยเดินท่อตามขนาดของท่อภายในเดิมจากตำแหน่งมาตรวัดน้ำใหม่ไปบรรจุกับท่อภายในเดิมของ ผู้ใช้น้ำ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าวเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

กรณีที่การประสานครหลวงพิจารณาแล้วเห็นว่า มาตรวัดน้ำเดิมอยู่ ณ ตำแหน่งที่ เหมาะสมแล้ว ไม่จำเป็นต้องวางท่อใหม่ไปจนถึงที่ตั้งมาตร หรือเจ้าของบ้านไม่ยินยอมให้ย้ายไปไว้ ณ ที่ตั้งมาตรใหม่ ให้ผู้รับจ้างวางท่อไปบรรจุกับท่อเดิม ณ ตำแหน่งที่นายช่างโครงการกำหนดโดยถือเป็น การบรรจุท่อเดิมตามข้อ 15.3.2 “การบรรจุท่อเดิมขนาด 2½ นิ้ว และเล็กกว่า” จุดบรรจุท่อนี้จะต้อง อยู่ห่างจากบ้านหรืออาคารหรือเขตทางไม่เกิน 0.50 เมตร

15.5 การยกเหล็กท่อเดิมและการรื้อประตุน้ำ และหัวดับเพลิง

15.5.1 ท่อเดิมที่กำหนดไว้ในแบบแปลนให้ทำการยกเหล็ก และ/หรือตามที่นายช่างโครงการสั่งการให้ยกเหล็ก ผู้รับจ้างจะต้องทำการถอดปลั๊กตามวิธีการที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลนมาตรฐาน

ท่อที่กำหนดให้ยกเหล็กโดยวิธีรื้อขึ้นแล้วนำส่งคืนการประปานครหลวง ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการ

15.5.2 ประตุน้ำขนาดตั้งแต่ Ø 100 มม. ขึ้นไป และหัวดับเพลิงที่แบบแปลนได้ระบุหรือตามที่นายช่างโครงการสั่งการให้ยกเหล็ก ผู้รับจ้างจะต้องรื้อขึ้นทั้งชุด (ยกเว้นสามทางที่ท่อเดิม) พร้อมทั้งทำความสะอาดและนำส่งคืนการประปานครหลวง ณ สถานที่ที่นายช่างโครงการจะสั่งการ

บทที่ 16

งานเบ็ดเตล็ด

16.1 โครงสร้างค้ำยัน (Thrust Block)

ปูนซีเมนต์ที่จะนำมาใช้ในการทำโครงสร้างค้ำยันคอนกรีต สำหรับสามทาง ท่อโค้ง ประตุน้ำ หน้าแปลนตาดบอด หรืออุปกรณ์ที่อื่น ๆ ซึ่งระบุในแบบแปลน จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ชนิดแข็งตัวเร็ว (ประเภทที่ 3) สอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือตามที่นายช่างโครงการเห็นชอบ

สำหรับการก่อสร้างโครงสร้างค้ำยันคอนกรีต งานแบบจะต้องสอดคล้องกับขนาดที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน และคอนกรีตจะต้องตั้งอยู่ในฐานรองดินของชั้นดินเดิม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กตามที่ระบุในแบบมาตรฐานและต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในบทที่ 7 เรื่องเสาเข็ม

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง

16.2 การทำความสะอาด

เมื่องานก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการขนย้ายเครื่องมือที่ใช้ทำงาน เศษดิน หิน หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ เนื่องจากการทำงานนี้ออกไปให้พ้นสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อยเหมือนสภาพเดิมทุกประการจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการ

บทที่ 17

ความปลอดภัยในการทำงาน

17.1 ความปลอดภัยในการทำงานวางท่อประปา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างให้เพียงพอ ตามความเห็นชอบของนายช่างโครงการ ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างเอง โดยจะต้องดำเนินการดังนี้ :-

1. จัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้แก่คนงานสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน ได้แก่ หมวกแข็ง (สีขาวและสีเหลืองเท่านั้น) และรองเท้าบูต ฯลฯ
2. จัดหาบันไดวางพาดในร่องดินกรณีขุดร่องดินลึกเกินกว่า 1.50 เมตร
3. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นให้อยู่ในสภาพปลอดภัยที่จะใช้งาน เช่น รถเครน รถดีมพ์ ลวดสลิงของรถเครน สายไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ ฯลฯ เป็นต้น
4. ตรวจสอบสมรรถภาพของเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ทุกชิ้น หากเห็นว่าไม่มีสมรรถภาพไม่เพียงพอกับการใช้งานให้ปลอดภัยแล้ว จะต้องเปลี่ยนหรือเพิ่มกำลังขีดความสามารถให้สูงขึ้น ตามความเหมาะสมและเห็นชอบของนายช่างโครงการ
5. จัดวิธีป้องกันและสัญญาณเกี่ยวกับความปลอดภัยติดตั้งให้ผู้สัญจรไปมาเห็นได้ชัด
6. จัดกันคอกสังกะสีปิดล้อมร่องดินที่ต้องเปิดทิ้งไว้ พร้อมติดสัญญาณเตือนภัย
7. จัดให้มีปัจจัยในการปฐมพยาบาลและการรักษาพยาบาลสำหรับคนงาน
8. ผู้รับจ้างจะต้องจัดสถานที่ก่อสร้างให้อยู่ในสภาพปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานตลอดเวลา
9. ผู้รับจ้างจะต้องกวดขันการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมเครื่องจักรกล คนงานช่างฝีมือไม่ให้ปฏิบัติงานในลักษณะที่ไม่ปลอดภัย
10. จัดให้มีการบริการด้านสวัสดิการและสุขภาพอนามัยสำหรับคนงาน

นายช่างโครงการหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมความปลอดภัยที่การประปานครหลวงแต่งตั้งจะตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานของผู้รับจ้าง หากเห็นว่าสิ่งใดที่จะเป็นอันตรายทำให้ไม่ปลอดภัย นอกเหนือจากที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังกล่าวข้างต้นแล้ว นายช่างโครงการหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมความปลอดภัยจะสั่งการเกี่ยวกับความปลอดภัยนี้เพิ่มเติม ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่ชักช้า และเมื่อใดก็ตาม หากนายช่างโครงการหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมความปลอดภัยเห็นว่าผู้รับจ้างละเลยไม่จัดอุปกรณ์และเตรียมการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานหรือการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างให้อยู่ในลักษณะที่ปลอดภัยแล้ว นายช่างโครงการหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมความปลอดภัยมีสิทธิระงับงานก่อสร้างไว้จนกว่าผู้รับจ้างจะแก้ไขในส่วนที่ไม่ปลอดภัยนั้นแล้ว ค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไปผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

การที่นายช่างโครงการหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมความปลอดภัยไม่ได้สั่งการเกี่ยวกับเรื่องนี้ให้ได้ ปลอดภัยของผู้นับจ้างที่จ้างจะต้องให้มีการทำงานด้วยความปลอดภัยตลอดเวลา

ผู้นับจ้างจะต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทยในเรื่องที่เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานก่อสร้างอย่างเคร่งครัดและจะต้องจัดอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานให้กับคนงานอย่างน้อย 1 ครั้งต่อ 1 โครงการ

ผู้นับจ้างจะต้องแจ้งรายชื่อผู้แทนที่รับผิดชอบเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานก่อสร้างให้นายช่างโครงการทราบก่อนเปิดงานก่อสร้างอย่างน้อย 15 วัน และผู้แทนซึ่งรับผิดชอบเกี่ยวกับความปลอดภัยนี้จะต้องปฏิบัติงานอยู่ในสนามตลอดเวลา ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุในงานก่อสร้างซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งสาธารณูปโภคและต่อบุคคลหรือทรัพย์สิน ผู้นับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น การดำเนินการเกี่ยวกับอุบัติเหตุให้นายช่างโครงการทราบภายใน 24 ชั่วโมง

17.2 ความปลอดภัยของผู้ทำงานและผู้เกี่ยวข้องและการป้องกันอุบัติเหตุ

ผู้นับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่ผู้เดียวสำหรับการให้ความปลอดภัยและการป้องกันภัยแก่ลูกจ้างบุคคลทั่วไป สาธารณสมบัติ งานเครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ผู้นับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง พระราชกฤษฎีกา กฎข้อบังคับ เทศบัญญัติ คู่มือความปลอดภัยในงานก่อสร้างและจะต้องหามาตรการป้องกันอุบัติเหตุและความเสียหายที่เหมาะสมจนกว่าจะสิ้นสุดการดำเนินการ ผู้นับจ้างจะต้องจัดหา จัดทำและดูแลรักษารั้วกันไฟสัญญาณ สัญญาณภัย เครื่องหมายแสดงต่าง ๆ และจะต้องจัดการป้องกันล่วงหน้าที่เป็นแก่การปฏิบัติงาน สาธารณสมบัติ บุคคลและทรัพย์สิน ถนนที่ปิดกั้นการจราจรจะต้องมีรั้วกัน ต้องติดตั้งสัญญาณในเวลากลางคืนและในเวลาที่มีสภาพอากาศไม่อำนวย ซึ่งผู้นับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

ผู้นับจ้างจะต้องประสานงานอย่างใกล้ชิดกับนายช่างโครงการในการปรับปรุงแผนการรักษาความปลอดภัย เพื่อส่งเสริมวิธีการปฏิบัติและการดำเนินการที่ปลอดภัยในการก่อสร้าง

ในกรณีที่ผู้นับจ้างประสบความล้มเหลวหรือทำให้เกิดความล่าช้าตามพันธะดังกล่าวข้างต้น การประปานครหลวงจะจัดหาวิธีการที่พิจารณาว่าจำเป็นในการป้องกันอันตรายแก่ลูกจ้างและบุคคลทั่ว ๆ ไป โดยผู้นับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น นายช่างโครงการหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมความปลอดภัยมีอำนาจที่จะระงับการดำเนินการที่เป็นอันตรายได้ทันที โดยผู้นับจ้างจะไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขยายระยะเวลาการดำเนินการเนื่องจากการระงับการดำเนินการนี้ และเป็นที่ยอมรับและเข้าใจว่าสิทธิและอำนาจของการประปานครหลวงตามที่อ้างถึงข้างต้นไม่ทำให้ผู้นับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบ

ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุหรือเหตุร้ายกับการดำเนินงานหรือเกี่ยวกับการดำเนินงาน ผู้นับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อนายช่างโครงการ ตำรวจท้องถิ่น ผู้ตรวจแรงงานท้องถิ่น (ถ้ามี) ภายใน 24 ชม. และในกรณีที่เป็นเหตุการณ์ร้ายแรงหรือถึงแก่ชีวิต ผู้นับจ้างจะต้องไม่เปลี่ยนแปลงสภาพของ

สถานที่เกิดอุบัติเหตุเพื่อที่การประปานครหลวงจะดำเนินการตรวจสอบและสอบสวนเพื่อหาสาเหตุที่แน่ชัด

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหาย สูญเสีย การสูญเสียชีวิต หรือบาดเจ็บเนื่องจากการปฏิบัติงาน หรือในส่วนที่เกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น ๆ ด้วย ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ค่าเสียหายและรักษาความปลอดภัยต่อการประปา ผู้อำนวยการโครงการ นายช่างโครงการ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ หรือตัวแทนของบุคคลดังกล่าวข้างต้นจากการถูกฟ้องร้องทางศาล การเรียกร้องต่าง ๆ จากบุคคลหรือกลุ่มบุคคลซึ่งได้รับความสูญเสีย เสียหาย ซึ่งมีสาเหตุมาจากผู้รับจ้าง ผู้แทนของผู้รับจ้าง เครื่องจักรกล และวัสดุต่างๆ หรือการดำเนินการติดตั้งต่าง ๆ

บทที่ 18

รายละเอียดและวิธีการจัดทำ As-Built Drawings

ในการเขียนแบบแปลน As-Built Drawings สำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปา ข้อมูลที่จะแสดง รายละเอียดลงในแบบแปลนจะต้องเป็นข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติงานในสนามจริง ๆ ซึ่งจะประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

18.1 แนวเส้นท่อและอุปกรณ์ที่วางหรือติดตั้งใหม่

แนวเส้นท่อและอุปกรณ์ที่วางหรือติดตั้งใหม่ ให้แสดง แนว ชนิด ขนาดท่อ และ ตำแหน่งอุปกรณ์ท่อ ชนิดข้อต่อของท่อทุกท่อน (ยกเว้นท่อ AC และท่อ PVC) ความยาวท่อสั้นโดยระบุ ความยาว ณ ตำแหน่งที่ติดตั้งส่วนความยาวเต็มท่อนให้ระบุความยาวไว้ด้านล่างของแบบแปลนทุกแผ่น ระดับหลังท่อปกติให้แสดงในรูปตัดหรือระบุดังในแบบแปลนเพียงครั้งเดียว ช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง ระดับให้ระบุระดับหลังท่อในแบบแปลนทุกครั้ง ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 1

18.2 แนวเส้นท่อประปาเดิม

จะต้องแสดงแนวเส้นท่อประปาเดิม ซึ่งรวมทั้งแนวที่ได้ยกเลิกด้วยและตำแหน่ง สาธารณูปโภคที่อยู่ใต้และบนดินที่อยู่ข้างเคียง ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 2

18.3 ตำแหน่งและรายละเอียดจุดบรรจบท่อแยก

ตำแหน่งจุดบรรจบท่อแยกต่าง ๆ เช่นจุดตัดบรรจบท่อเดิม จุดบรรจบท่อเดิมเป็นต้น หากบริเวณจุดบรรจบท่อเดิมมีอุปกรณ์ที่ซับซ้อนเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งก่อสร้างใต้ดินจะต้องแสดงมิติต่าง ๆ ของชุดอุปกรณ์ท่อที่ติดตั้งให้ครบถ้วนชัดเจนพร้อมกับตำแหน่งของสิ่งสาธารณูปโภคข้างเคียงที่เกี่ยวข้อง และสิ่งกีดขวางในการก่อสร้างอื่น ๆ สำหรับจุดบรรจบท่อแยกเข้าบ้านของผู้ใช้น้ำให้ระบุขนาดมาตรวัด น้ำและเลขที่บ้านของผู้ใช้น้ำด้วย ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 3

18.4 รายละเอียดของท่อข้ามคลอง และการวางท่อลอดหรือข้ามสิ่งกีดขวาง

รายละเอียดของท่อข้ามคลองและการวางท่อลอดหรือข้ามสิ่งกีดขวางต่าง ๆ จะต้องแสดงอย่างชัดเจนทั้งมิติ ขนาด ชนิด ตำแหน่งของท่อ และอุปกรณ์ที่ติดตั้งพร้อมทั้งค้ำยันของโครงสร้างถาวรที่ได้ก่อสร้างเพื่อประกอบระบบต่าง ๆ ดังกล่าว

18.5 ตำแหน่งของหัวประตุน้ำ ประตุน้ำระบายอากาศ บ่อพักระบายน้ำ จุดตรวจสอบระบบป้องกันการฟุ้งกระจายของท่อ (Testing Post) และมาตรวัดน้ำหลัก

ตำแหน่งของหัวประตุน้ำ ประตุน้ำระบายอากาศ จุดตรวจสอบระบบป้องกันการฟุ้งกระจายของท่อ (Testing Post) และมาตรวัดน้ำหลักจะต้องจัดทำแบบแปลนขยายในมาตราส่วน 1:250 เพื่อแสดงบริเวณที่ติดตั้งของอุปกรณ์ดังกล่าวโดยมีระยะอ้างอิงอย่างน้อย 3 แห่งต่อหนึ่งจุด จากอุปกรณ์ที่ติดตั้งไปยังตำแหน่งสิ่งก่อสร้างถาวร เช่น เสาไฟฟ้า ขอบแนวถนน มุมอาคารตึก เป็นต้น ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 6

18.6 ตำแหน่ง Anode ของระบบป้องกันการฟุ้งกระจายของท่อ จุดอุทกหน้าแปลน ท่อโค้งและสามทาง

ตำแหน่ง Anode ของระบบป้องกันการฟุ้งกระจายของท่อ จุดอุทกหน้าแปลน ท่อโค้งและสามทางจะต้องจัดทำแบบแปลนมาตราส่วน 1:250 เช่นเดียวกับข้อ 18.5 แต่ให้รวบรวมเขียนลงในแบบขนาดเดียวกับแบบสัญญา

18.7 การจัดทำพิกัดข้อมูลด้วยอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม GPS

แนวท่อประธานและอุปกรณ์ท่อที่เกี่ยวข้องกับท่อประธานจะต้องแสดงค่าพิกัด (East(X), North(Y), Altitude(Z)) ใกล้เคียงกับตำแหน่งของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน ทั้งในแบบแปลน As-Built Drawings และแบบแปลนขยาย (ถ้ามี) โดยใช้ระบบพิกัดมาตรฐาน UTM (Universal Transverse Mercator) และใช้แบบจำลองโลกรูปทรงรี WGS-84 (World Geodetic System 1984) สำหรับค่าระดับความสูง (Altitude(Z)) จะต้องเป็นค่าระดับเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง คำนวณจากแบบจำลองคณิตศาสตร์ฮาร์โมนิกเชิงทรงกลมแบบ EGM96 (Earth Gravity Model 1996) ทำการรังวัดโดยใช้หมุดพิกัดจากระบบ GPS แบบรังวัด (ความละเอียดทางราบไม่เกิน 15 เซนติเมตร) จำนวนอย่างน้อย 2 จุด ซึ่งอ้างอิงพิกัดจากกรมที่ดิน พร้อมระบุรุ่นเครื่องมือ GPS ที่ใช้ในการรังวัด โดยอุปกรณ์ที่จัดทำพิกัดมีจำนวน 12 รายการดังนี้

18.7.1 ตำแหน่งพิกัด 3 มิติของท่อประธานที่วางใหม่ที่ศูนย์กลางท่อ ที่จุดเริ่มต้นจุดสิ้นสุด และทุกระยะ 1 กิโลเมตร

18.7.2 ตำแหน่งของท่อประธานที่ยกเลิก ที่จุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และทุกระยะ 1 กิโลเมตร (ในกรณีมีการวางท่อประธานใหม่ทดแทน)

18.7.3 ตำแหน่งสถานีทดสอบสำหรับระบบป้องกันการกัดกร่อนท่อ (Test Post)

18.7.4 ตำแหน่งติดตั้งเครื่องวัดอัตราการไหลและแรงดันน้ำ (RTU) ที่จุด sensor

18.7.5 ตำแหน่งประตุน้ำท่อประธาน

18.7.6 ตำแหน่งประตุน้ำท่อแยกท่อประธาน

18.7.7 ตำแหน่งประตุน้ำระบายอากาศ

- 18.7.8 ตำแหน่งบ่อพักเพื่อระบายน้ำ
 - 18.7.9 ตำแหน่งท่อแยกท่อจ่ายน้ำ
 - 18.7.10 ตำแหน่งอุทหน้าแปลน
 - 18.7.11 ตำแหน่งท่อโค้งเกินกว่า 15°
 - 18.7.12 ตำแหน่งท่อลด
- (ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 3-1 และ 3-2)

18.8 ภาพถ่ายประกอบแบบ

การแสดงรูปตัด รูปขยาย และแบบแปลนขยายในข้อ 18.3, 18.4 และ 18.5 ให้มีการถ่ายภาพหลังจากการวางท่อ ติดตั้งอุปกรณ์ท่อแล้วเสร็จ และถ่ายภาพก่อนกลบหลุมตามคำแนะนำของนายช่างโครงการด้วยกล้อง Digital โดยภาพที่ถ่ายจะต้องแสดงในแผ่นเดียวกับรูปตัดและรูปขยายพร้อมคำบรรยายใต้ภาพ จำนวนภาพถ่ายให้เป็นไปดังนี้

18.8.1 การถ่ายภาพจุดบรรจบ ท่อข้ามคลอง การวางท่อข้ามหรือลอดสิ่งกีดขวางให้ถ่ายภาพด้านบน (Top View) 1 ภาพ และภาพด้านข้าง (Side View) 3 ภาพ พร้อมคำบรรยายภาพ ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 4

18.8.2 การถ่ายภาพรูปตัดตามแนวการวางท่อ ให้ถ่ายตรงตำแหน่งรูปตัดตามที่ระบุใน As-Built Drawings ตำแหน่งละอย่างน้อย 4 ภาพ พร้อมคำบรรยายภาพ ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 5

18.8.3 การถ่ายภาพแนวท่อประธานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับท่อประธานในข้อ 18.5 ให้ถ่ายภาพอุปกรณ์ 1 ภาพ ภาพระยะอ้างอิง 1 ภาพ และภาพบริเวณโดยรอบ 1 ภาพ พร้อมคำบรรยาย ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 6

18.9 ตารางสรุปรายละเอียดข้อมูลของจำนวนท่อและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้วางใหม่และยกเลิกของแต่ละเส้นทาง

ตารางสรุปรายละเอียดข้อมูลของจำนวนท่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้วางใหม่และยกเลิกของแต่ละเส้นทางให้อยู่ทางด้านขวาของแบบแปลนผังวางท่อประปาโดยข้อมูลในตารางจะมีรายละเอียดดังนี้ (ตัวอย่างในรูปที่ 7)

- 18.9.1 ชนิด ขนาด และความยาวของท่อที่วางใหม่และยกเลิก
- 18.9.2 ชนิด ขนาด และจำนวนของประตูน้ำ ประตูระบายอากาศ หัวดับเพลิง และอุปกรณ์ป้องกันการผุกร่อนในเส้นท่อ (หากมี) ทั้งที่วางใหม่และยกเลิก
- 18.9.3 ชนิด ขนาด และจำนวนของจุดบรรจบท่อแยกเข้าบ้านที่ได้บรรจบและยกเลิก พร้อมทั้งให้ระบุขนาดท่อเมนที่เป็นท่อจ่ายน้ำด้วย

18.10 กรอบบอกชื่อ (Title Block)

แบบแปลน As-Built Drawings แต่ละแผ่น จะต้องมีการบอกชื่อ (Title Block) อยู่
มุมล่างขวาของแบบทุก ๆ แผ่น โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ

18.10.1 กรณีใช้แบบคู่สัญญา (Contract Drawing) มาเขียนแก้ไขในส่วนที่
เปลี่ยนแปลงไปจากแบบคู่สัญญา จะต้องระบุชื่อวิศวกร และช่างเขียนแบบ
ของผู้รับจ้างไว้ในกรอบสี่เหลี่ยม ขนาดเท่ากับคู่สัญญา และอยู่เหนือ Title
Block แบบคู่สัญญา

18.10.2 กรณีจัดทำแบบแปลน As-Built Drawings ใหม่ทั้งหมดจะต้องแสดง
รายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ชื่อของโครงการของ การประปานครหลวง
- 2) ชื่อสถานที่ก่อสร้าง และรหัสหมายเลขของสัญญาจ้าง
- 3) หมายเลขที่ของแบบ และมาตราส่วน
- 4) ชื่อบริษัท วิศวกร และช่างเขียนแบบของผู้รับจ้าง
- 5) วันที่รับมอบงาน
- 6) ชื่อของนายช่างโครงการ การประปานครหลวงที่รับผิดชอบ

โดยระบุรายละเอียดทั้งหมดดังกล่าวไว้ในกรอบดังตัวอย่าง (รูปที่ 8 และ 9)

18.11 ปก

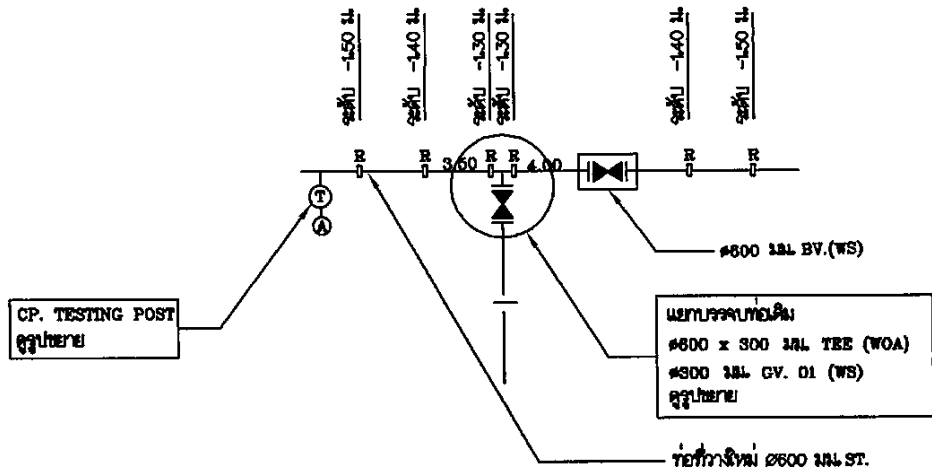
การจัดทำแบบ As-Built Drawings ให้มีปกและรายชื่อเส้นทางวางท่อประปา พร้อม
ระบุรายละเอียด ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 10

18.12 ใบสรุปรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ทั้งสัญญา

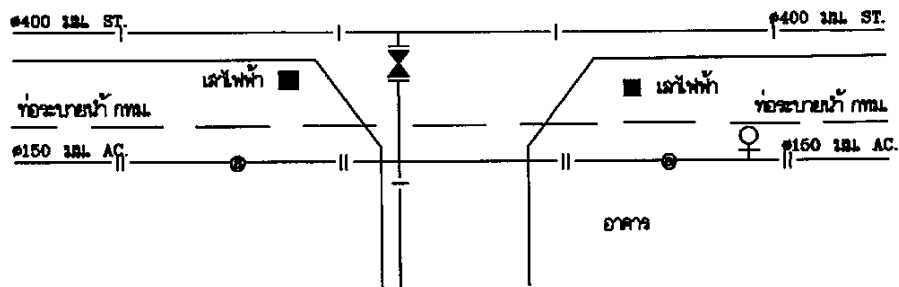
ผู้รับจ้างต้องสรุปรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ของงานก่อสร้างวางท่อประปาของทั้ง
สัญญา โดยมีข้อมูลและรายละเอียดของแต่ละเส้นทางตามที่ระบุไว้ในข้อ 18.9

18.13 สารบัญ

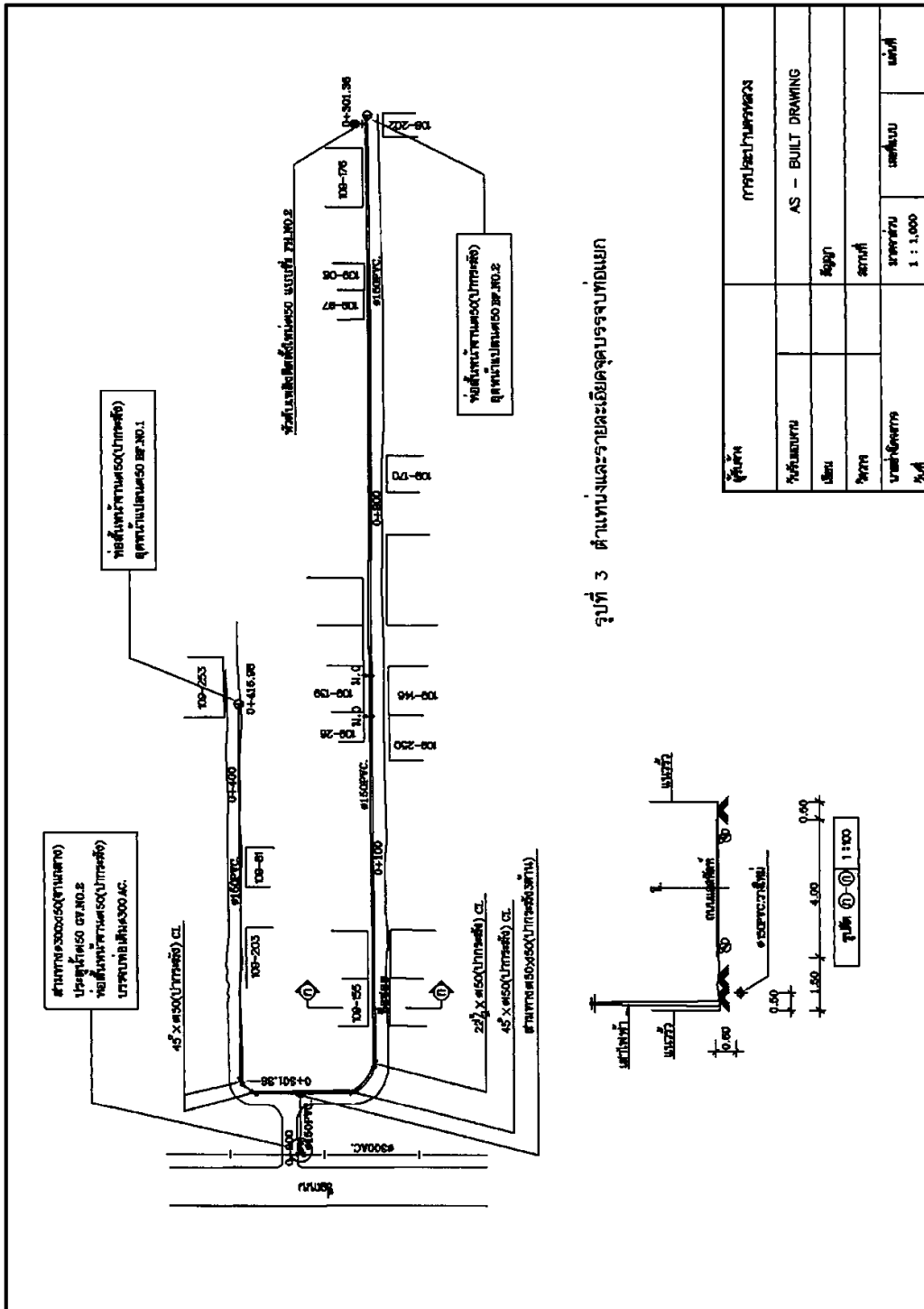
จะเป็นข้อมูลที่แสดงบอกให้ทราบว่าแบบแปลน As-Built Drawings ของสัญญา
ดังกล่าวมีจำนวนกี่เส้นทางอยู่ที่ไหน แบบเลขที่อะไร และมีจำนวนกี่แผ่น แก้ไขสารบัญแบบแปลนให้
ถูกต้องกับงานที่วางจริง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาได้สะดวกรวดเร็ว ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 1 แสดงการเขียนแนวเดินท่อและอุปกรณ์ที่ท่อประปาที่วางใหม่



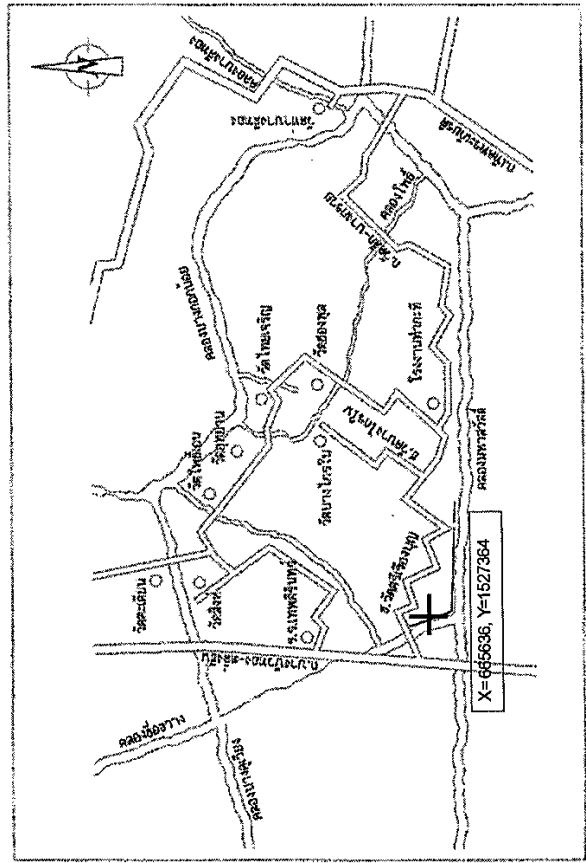
รูปที่ 2 แสดงการเขียนแนวท่อประปาเดิม



รูปที่ 3 ตำแหน่งและรายละเอียดจุดจตุรจรจตุรจรจุดแยก

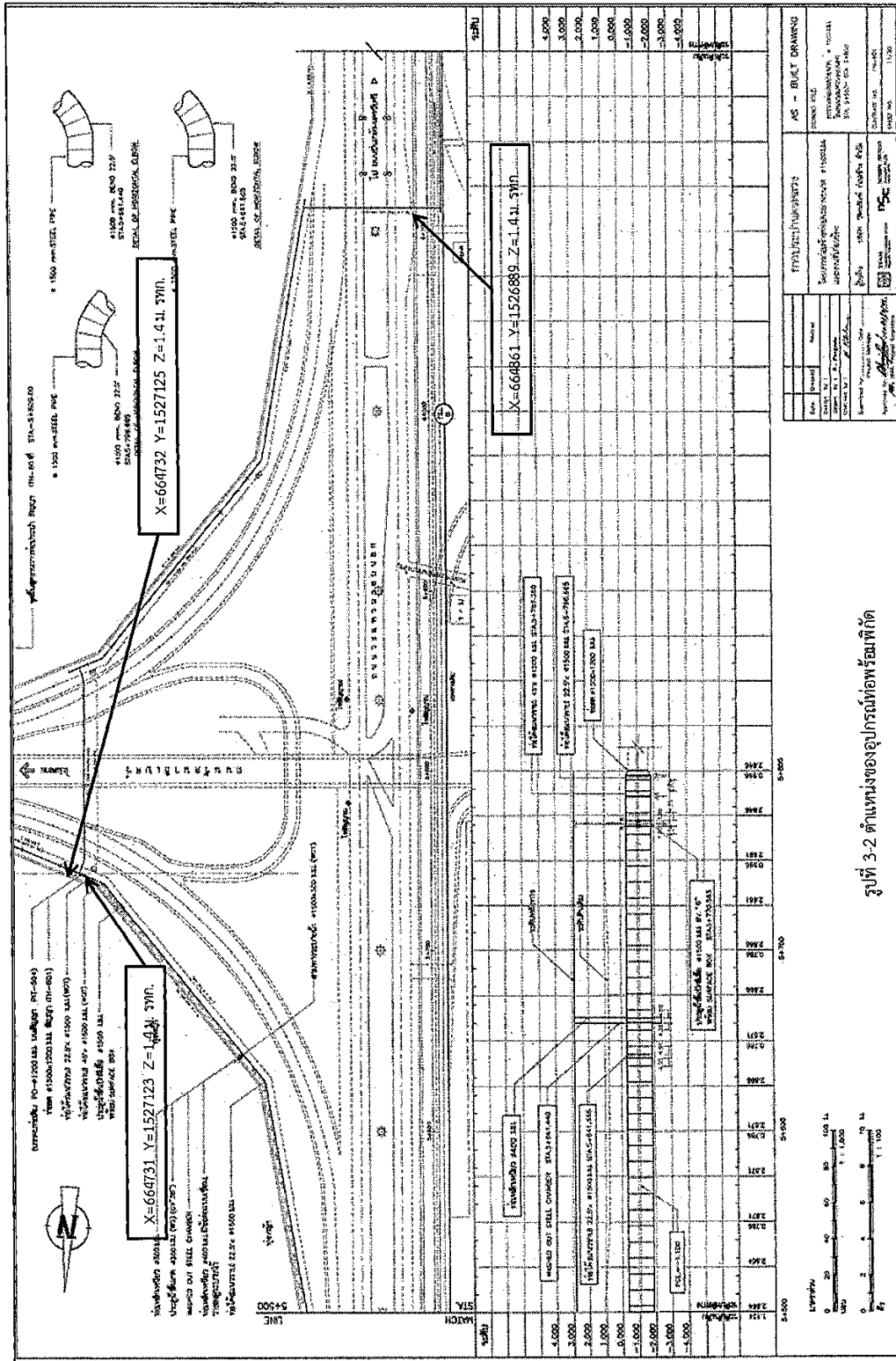
ผู้จัดทำ	ภาคสถาปัตย์	
ผู้ควบคุมงาน	AS - BUILT DRAWING	
เขียน	สัญญา	
ตรวจ	สถาปัตย์	
มาตราส่วน	มาตราส่วน	หน้า/ที่
วันที่	1 : 1,000	เลขที่แบบ

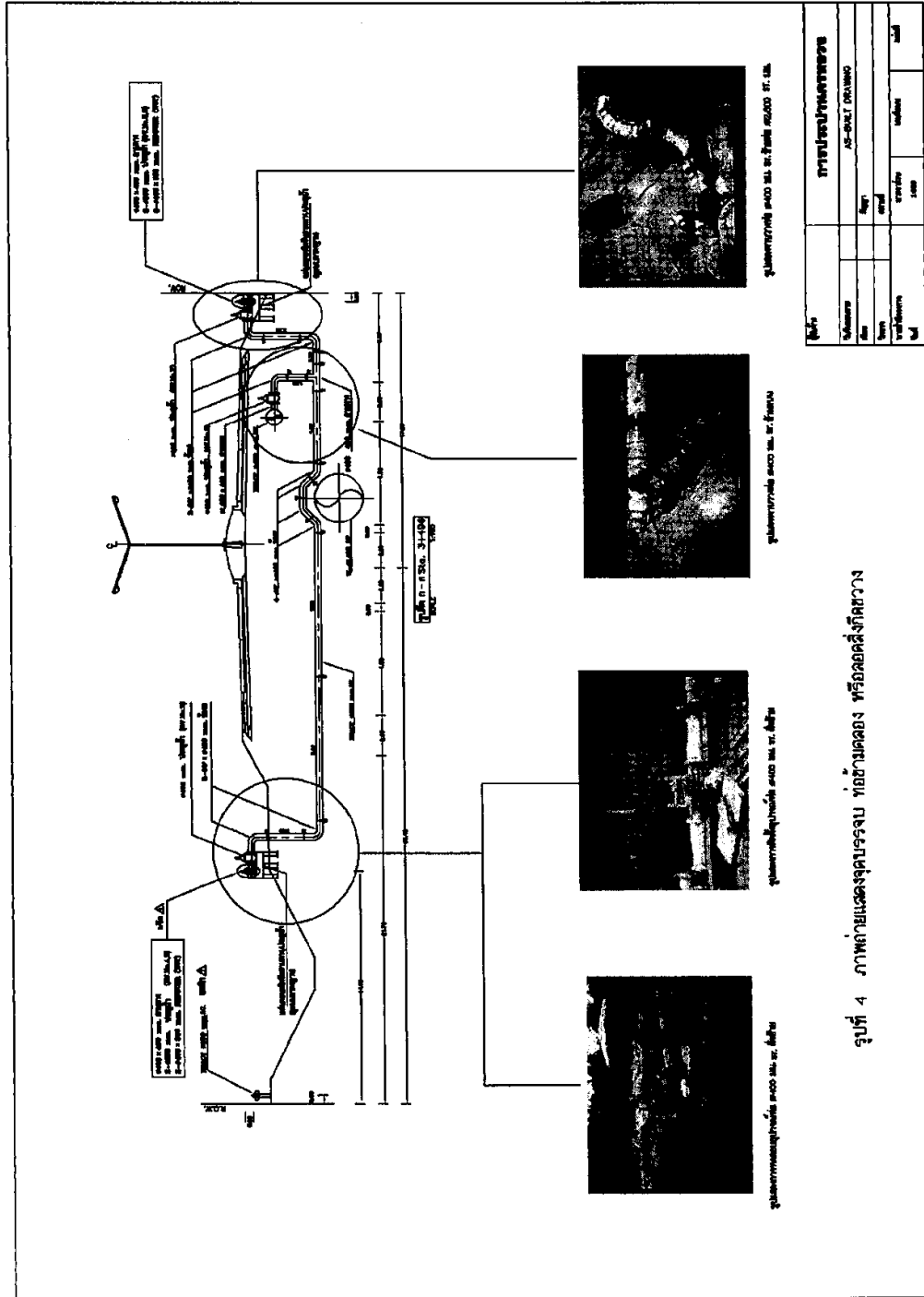
จำนวนทองและอุปกรณ์ทางโทร						
ชนิด	ราคา	จำนวน	ชนิด	จำนวน	ชนิด	จำนวน
ทอง	231.95	1	ทอง	17	ทอง	17
ทอง	175.10	1	ทอง	17	ทอง	17
ทอง	880.40		ทอง		ทอง	
ทอง	198.81		ทอง		ทอง	
รวม	1,486.26	2 ชิ้น	รวม	17 ชิ้น	รวม	17 ชิ้น
จำนวนทองและอุปกรณ์เหล็ก						
ชนิด	ราคา	จำนวน	ชนิด	จำนวน	ชนิด	จำนวน
ทอง	231.95	1	ทอง	17	ทอง	17
ทอง	175.10	1	ทอง	17	ทอง	17
ทอง	880.40		ทอง		ทอง	
ทอง	198.81		ทอง		ทอง	
รวม	1,486.26	2 ชิ้น	รวม	17 ชิ้น	รวม	17 ชิ้น
จำนวนทองและอุปกรณ์ไม้						
ชนิด	ราคา	จำนวน	ชนิด	จำนวน	ชนิด	จำนวน
ทอง	231.95	1	ทอง	17	ทอง	17
ทอง	175.10	1	ทอง	17	ทอง	17
ทอง	880.40		ทอง		ทอง	
ทอง	198.81		ทอง		ทอง	
รวม	1,486.26	2 ชิ้น	รวม	17 ชิ้น	รวม	17 ชิ้น
ทอง	231.95	1	ทอง	17	ทอง	17
ทอง	175.10	1	ทอง	17	ทอง	17
ทอง	880.40		ทอง		ทอง	
ทอง	198.81		ทอง		ทอง	
รวม	1,486.26	2 ชิ้น	รวม	17 ชิ้น	รวม	17 ชิ้น



สังบริเวณอาคารหอประชุม
 ค่าที่สกัดจากโปรแกรม GPS ในระบบที่สกัดแบบกริดจากแบบจำลอง WGS-1984

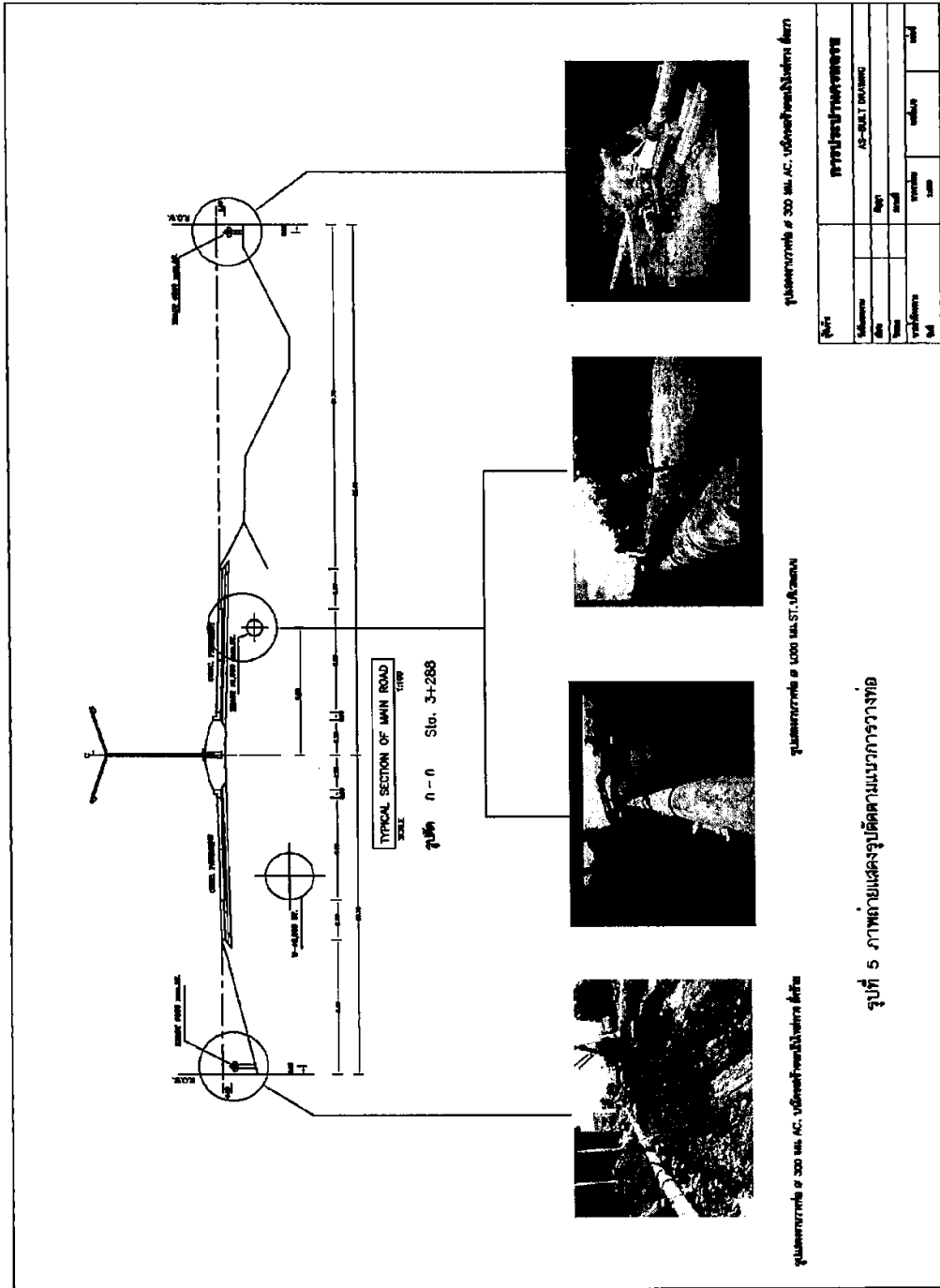
- Easting (X) = 665636
- Northing (Y) = 1527364
- Branch : 54 Zone : 01 DMA : 04
- รุ่นเครื่องมือ GPS : Topcon GRS-1
- รูปที่ 3-1 สังบริเวณอาคารหอประชุม

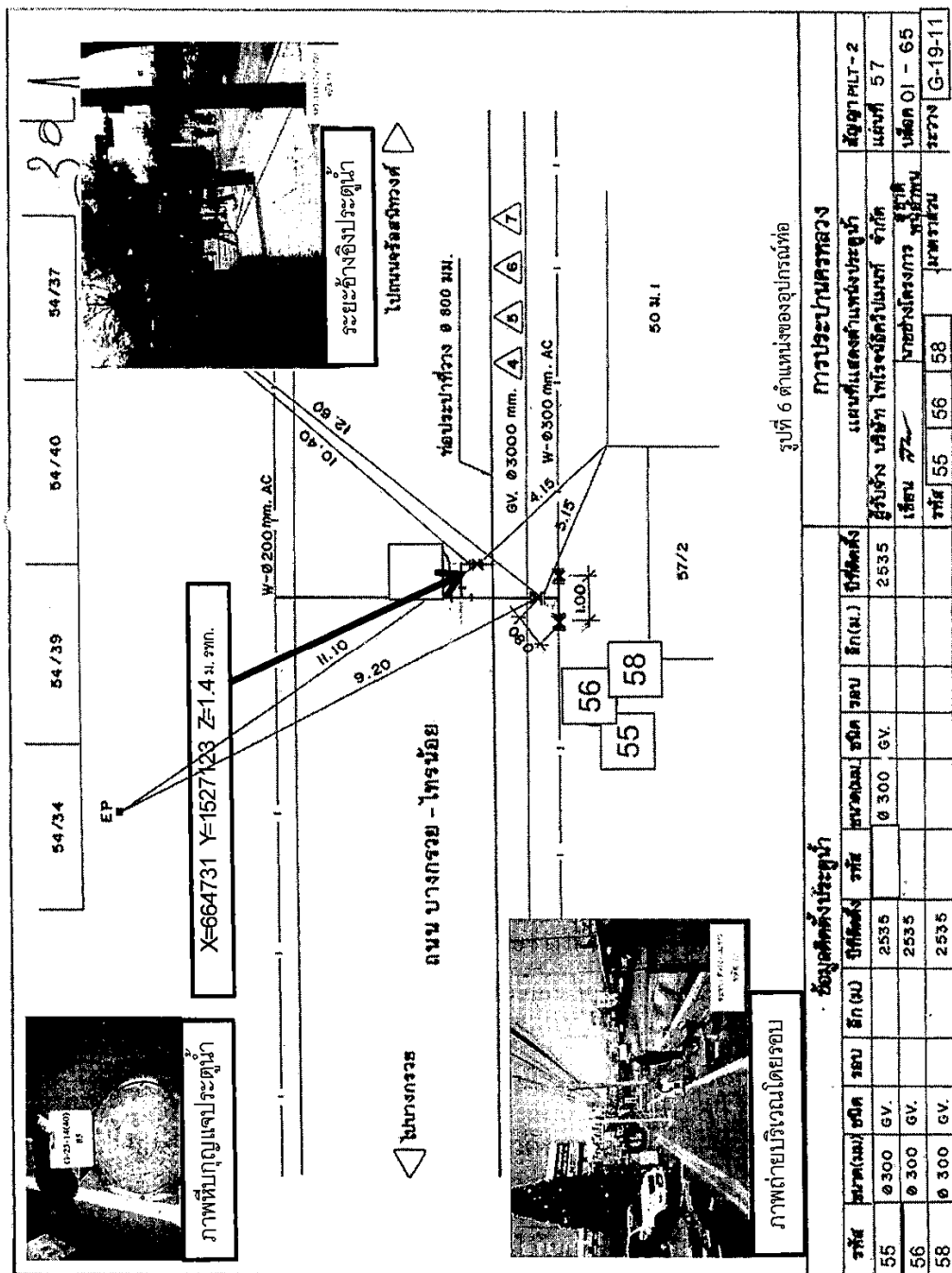




รูปที่ 4 ภาพถ่ายแสดงอุปกรณ์ ที่ข้ามคลอง หรือคลองลิ่งคขวาง

การปรับปรุงอาคาร	
หมายเลข	AS-201 / 00000
วันที่	1/1/2000
ชื่อ	บริษัท วิศวกรรมโยธา จำกัด
ผู้จัดทำ	1/1/2000
ผู้ตรวจ	





รูปที่ 6 ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่อ

การประกอบคานคกกลาง

รหัส	ขนาด(มม)	ชนิด	วัสดุ	ยี่ห้อ	ราคา(บาท)	ยี่ห้อ	ราคา(บาท)	รวม	ยี่ห้อ	ราคา(บาท)
55	Ø 300	GV.	เหล็ก	2535	2535		Ø 300	GV.	56	58
56	Ø 300	GV.		2535						
58	Ø 300	GV.		2535						

หมายเหตุ: รายการวัสดุประกอบคานคกกลางตามแบบสถาปัตย์

แบบที่แสดงตำแหน่งประตุน้ำ
 ผู้รับจ้าง บริษัท ไร่โชค จำกัด
 เลขที่ 72 บางซ่างโครงการ ไร่โชค
 รหัส 55 56 58
 หน้า 55 หน้ารวม 58
 รายการ G-19-11

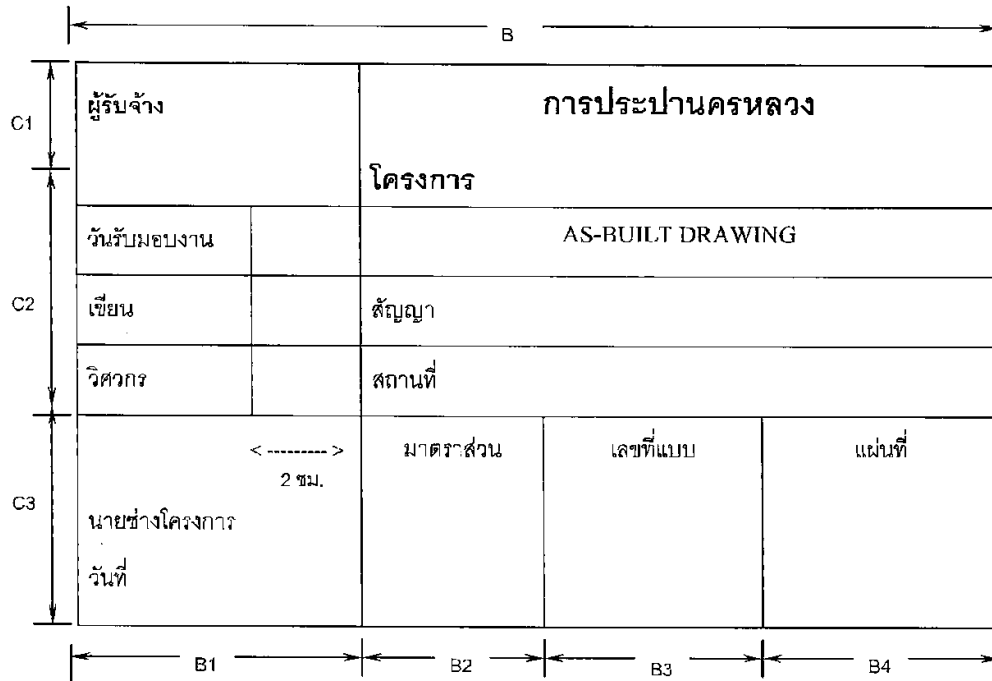
จำนวนท่อและอุปกรณ์ท่อที่วางใหม่									
ท่อ			ประตุน้ำ			ประตูระบายอากาศ		หัวดับเพลิงหรือจุดวัด CP	
ขนาด	ชนิด	ความยาว	ขนาด	ชนิด	จำนวน	ขนาด	จำนวน	จำนวน	
รวม	เมตร		รวม	ตัว		รวม	ตัว	รวม	ตัว/ชุด

จำนวนท่อและอุปกรณ์ท่อที่ยกเลิก									
ท่อ			ประตุน้ำ			ประตูระบายอากาศ		หัวดับเพลิงหรือจุดวัด CP	
ขนาด	ชนิด	ความยาว	ขนาด	ชนิด	จำนวน	ขนาด	จำนวน	จำนวน	
รวม	เมตร		รวม	ตัว		รวม	ตัว	รวม	ตัว/ชุด

ขนาดท่อเมน φ มม.	จำนวนจุดท่อแยกเข้าบ้านที่ติดตั้งใหม่หรือย้ายบรรจุ									
	ชนิดท่อแยก	φ 1/2"		φ 3/4"		φ 1"	φ 1 1/2"	φ 2"	φ 1/2" และ φ 3/4"	φ 3/4" และ φ 1"
		เดี่ยว	คู่	เดี่ยว	คู่					
รวม										

ขนาดท่อเมน φ มม.	จำนวนจุดท่อแยกเข้าบ้านที่ติดตั้งใหม่หรือย้ายบรรจุ									
	ชนิดท่อแยก	φ 1/2"		φ 3/4"		φ 1"	φ 1 1/2"	φ 2"	φ 1/2" และ φ 3/4"	φ 3/4" และ φ 1"
		เดี่ยว	คู่	เดี่ยว	คู่					
รวม										

หมายเหตุ : หากไม่มีงานบรรจุท่อแยกเข้าบ้าน ไม่ต้องมีตารางแสดงรายละเอียดจำนวนจุดท่อแยกเข้าบ้าน
รูปที่ 7 : ตารางสรุปรายละเอียดข้อมูลของจำนวนท่อและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้วางใหม่และยกเลิกของแต่ละเส้นทาง



รูปที่ 8 : กรอบบอกชื่อ (Title Block) (กรณีจัดทำ As-Built Drawings ใหม่ทั้งหมด)

ขนาดแบบแปลน	มิติ (ซม.)								
	B	B1	B2	B3	B4	C	C1	C2	C3
55.0 X 100 หรือใหญ่กว่า	20	7	4	5	4	7	2	3	2
A3 29.0 X 42.2 หรือเล็กกว่า	14	6	2.5	3	2.5	6	1.5	3	1.5
B4 22.0 X 35.5 หรือเล็กกว่า	13	5.5	2.3	2.9	2.3	4.5	1	2.5	1

รูปที่ 9 : ขนาดของ Title Block

สัญญา



การประมาณครุหลวง

AS – BUILT DRAWING

ชานกคสร้างทอวางทอประธาน . ทอจ่ายน้ำ และชานทอเกียชตง
(ชือเสนทาท)

รูปทอ 10 ตออย่างปก

จัดทอโดย



รายชื่อเส้นทางวางท่อประปา สาธารณ

เส้นทางที่ **รายชื่อเส้นทาง** **แบบแผนที่**

รูปที่ 11 ตัวอย่างสารบัญ

บทที่ 19

การถ่ายรูปแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา

ในการวางท่อจ่ายน้ำผู้รับจ้างจะต้องทำการถ่ายรูปการวางท่อในสนาม โดยกล้องที่สามารถระบุพิกัดของจุดที่ถ่ายรูปได้ ทำการถ่ายรูปตามที่กำหนดในทิศทางเดียวกับทิศทางการวางท่อ และจัดส่งไฟล์ Digital ให้นายช่างโครงการก่อนการส่งมอบผลงานทุกงวด หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการดังกล่าว คณะกรรมการตรวจการจ้าง จะไม่ตรวจรับมอบงานดังกล่าว จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการตามข้อกำหนดในสัญญา โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

19.1 การเตรียมการก่อนถ่ายรูป

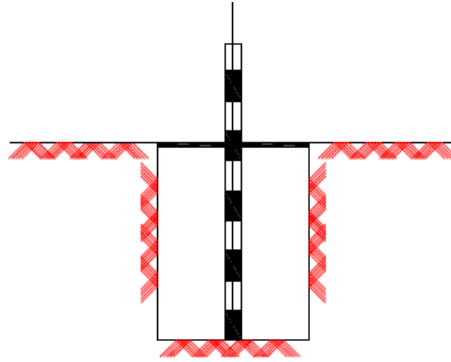
1. ก่อนถ่ายรูปผู้รับจ้างจะต้องตั้งค่ากล้องถ่ายรูปให้แสดงค่าวันที่ เวลา และพิกัดของจุดที่ถ่ายรูป
2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายเพื่อแสดงข้อมูลการวางท่อ อันประกอบด้วย ชื่อเส้นทาง ขนาดท่อ และ Station ของจุดที่ถ่ายรูปให้ชัดเจน
3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายแสดงระดับความลึก โดยใช้วัสดุที่เหมาะสม และป้ายดังกล่าวจะต้องทาสีแดงสลับขาวช่วงละ 10 เซนติเมตรให้ชัดเจน

19.2 การถ่ายรูปการวางท่อ

19.2.1 การวางท่อในร่องดิน

ผู้รับจ้างจะต้องถ่ายรูปงานวางท่อทุกระยะประมาณ 50 เมตร และจะต้องถ่ายรูปในจุดที่ท่อมีการเปลี่ยนแนวและหลบหลีกอุปสรรคต่าง ๆ ทั้งในแนวราบและแนวตั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายเพื่อแสดงข้อมูลการวางท่อ ณ จุดนั้น ๆ อันประกอบด้วย ชื่อสัญญา ชื่อเส้นทาง ขนาดท่อ และ Station ของจุดที่ถ่ายรูป โดยแต่ละจุดจะต้องประกอบด้วยรูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อต่าง ๆ ดังนี้

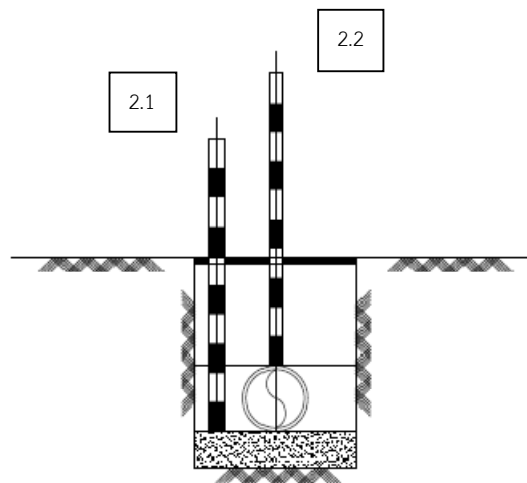
1) การเตรียมร่องดิน โดยจะต้องทำการวัดความลึกของร่องดินประกอบ



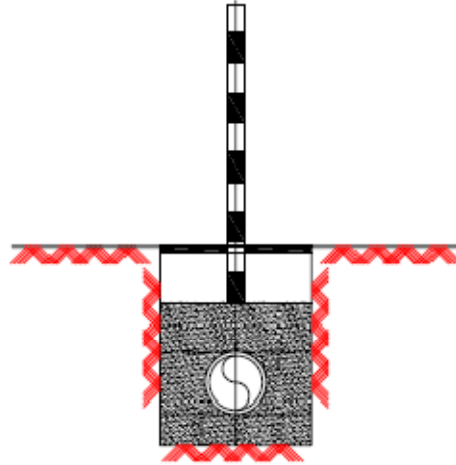
2) การวางท่อ โดยจะต้องทำการวัดระดับความลึกต่าง ๆ ดังนี้

2.1) ระดับความลึกของทรายที่เป็นชั้นพื้นฐานท่อ

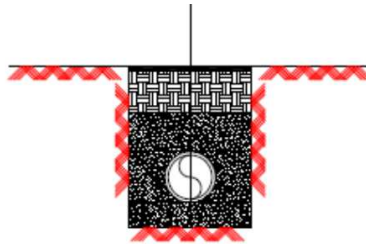
2.2) ระดับความลึกหลังท่อ



- 3) การกลบทรายและบดอัดทรายเหนือท่อ โดยจะต้องทำการวัดความลึกของทรายที่ทำการบดอัดก่อนทำการบดอัดด้วยวัสดุอื่น



- 4) การซ่อมผิว



19.2.2 การวางท่อในคูน้ำ

ผู้รับจ้างจะต้องถ่ายรูปงานวางท่อทุกระยะประมาณ 50 เมตร และจะต้องถ่ายรูปในจุดที่มีการเปลี่ยนแนวและหลบหลีกอุปสรรคต่าง ๆ ทั้งในแนวราบและแนวตั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายเพื่อแสดงข้อมูลการวางท่อ ณ จุดนั้น ๆ อันประกอบด้วย ชื่อสัญญา ชื่อเส้นทาง ขนาดท่อ และ Station ของจุดที่ถ่ายรูป โดยแต่ละจุดจะต้องประกอบด้วยรูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การเตรียมแนวและระดับวางท่อ
- 2) การตอกเข็ม โดยจะต้องแสดงให้เห็นถึงวิธีการและขั้นตอนในการตอกเข็ม
- 3) การวางท่อ

19.2.3 การวางท่อ HDPE ในคลองหรือคูน้ำด้วยวิธีถ่วงน้ำหนัก

ผู้รับจ้างจะต้องถ่ายรูปงานวางท่อทุกระยะประมาณ 50 เมตร และจะต้องถ่ายรูปในจุดที่ท่อมีการเปลี่ยนแนวและหลบหลีกอุปสรรคต่าง ๆ ทั้งในแนวราบและแนวตั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายเพื่อแสดงข้อมูลการวางท่อ ณ จุดนั้น ๆ อันประกอบด้วย ชื่อสัญญา ชื่อเส้นทาง ขนาดท่อ และ Station ของจุดที่ถ่ายรูป โดยแต่ละจุดจะต้องประกอบด้วยรูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การเชื่อมท่อ HDPE ในสนาม
- 2) การเตรียมแนววางท่อและการติดตั้งถ่วงน้ำหนัก
- 3) การติดตั้ง Stub End และ Backing Ring

19.2.4 การวางท่อข้ามคลองหรืออุโมงค์

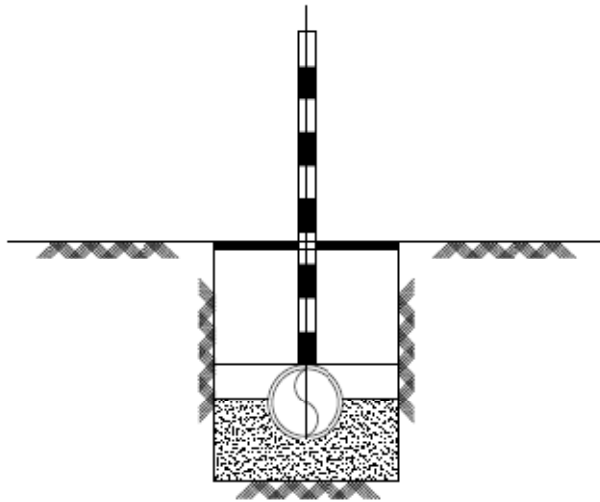
ผู้รับจ้างจะต้องถ่ายรูปงานวางท่อข้ามคลองหรืออุโมงค์ทุกจุด โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายเพื่อแสดงข้อมูลการวางท่อ ณ จุดนั้น ๆ อันประกอบด้วย ชื่อสัญญา ชื่อเส้นทาง ขนาดท่อ และ Station ของจุดที่ถ่ายรูป โดยแต่ละจุดจะต้องประกอบด้วยรูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อต่าง ๆ ดังนี้

- 1) รูปด้านข้างการวางท่อข้ามคลอง
- 2) รูปการติดตั้งตุ้ยกตารัดท่อหรือเหล็กรัดท่อ
- 3) ตำแหน่งและการติดตั้งประตูละบายอากาศ
- 4) การติดตั้ง Mechanical coupling (ถ้ามี)

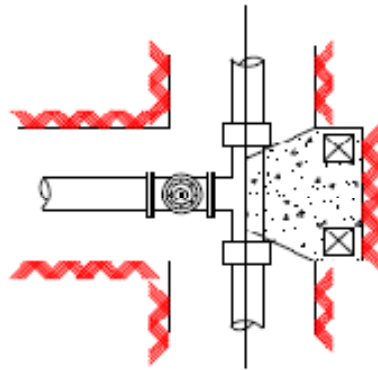
19.3 การถ่ายรูปการติดตั้งอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องถ่ายรูปการติดตั้งอุปกรณ์ประปาทุกชนิดในทุกจุดที่มีการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายเพื่อแสดงข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์ ณ จุดนั้น ๆ อันประกอบด้วย ชื่อสัญญา ชื่อเส้นทาง ขนาดท่อ และ Station ของจุดที่ถ่ายรูป โดยแต่ละจุดจะต้องประกอบด้วยรูปถ่ายแสดงขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) รูปความลึกหลังท่อ ณ จุดติดตั้งอุปกรณ์ หากเป็นการวางท่อในร่องดิน



2) รูปการติดตั้งอุปกรณ์และโครงสร้างรับอุปกรณ์ โดยหากเป็นอุปกรณ์ที่ต้องใช้เสาเข็มในการรับแรง ให้ผู้รับจ้างถ่ายรูปเสาเข็มก่อนที่จะถูกหุ้มด้วยแทนคอนกรีตด้วย



3) การติดตั้งข้อต่อแบบขยายให้ผู้รับจ้างถ่ายรูปและวัดระยะการยึดตัวเริ่มต้นของข้อต่อแบบขยายและจัดส่งให้นายช่างโครงการ

4) รูปถ่ายแสดงการซ่อมผิว (ถ้ามี)

19.4 การทดสอบท่อและการล้างท่อฆ่าเชื้อโรค

ผู้รับจ้างจะต้องถ่ายรูปเมื่อมีการล้างท่อ ฆ่าเชื้อโรค และทดสอบท่อ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายเพื่อแสดงข้อมูลการล้างท่อ ฆ่าเชื้อโรค และทดสอบท่อ ณ จุดนั้น ๆ อันประกอบด้วย ชื่อสัญญา ชื่อเส้นทาง ขนาดท่อ และ Station ของจุดที่ถ่ายรูป โดยแต่ละจุดจะต้องประกอบด้วยรูปถ่ายแสดงขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) รูปถ่ายแสดงการติดตั้งมาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) และรูปถ่ายแสดงความดันของน้ำขณะเริ่มทำการทดสอบและเมื่อทำการทดสอบแล้วเสร็จ
- 2) รูปการล้างท่อฆ่าเชื้อโรคและรูปถ่ายค่าที่วัดได้จากเครื่องมือตรวจวัดความชุ่ม และเครื่องมือตรวจวัดปริมาณคลอรีนคงเหลือ

19.5 การจัดส่งไฟล์

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องตั้งชื่อไฟล์และ Path ของไฟล์ที่จะนำส่งให้ประกอบด้วย ชื่อสัญญา ชื่อเส้นทาง และจุดที่ถ่ายรูป (STATION ตามแบบ) เช่น X:\PID-805\2.ชอยร่วมพัฒนา\sta0+000\ชื่อภาพถ่าย
- 2) ผู้รับจ้างจะต้องระบุระบบพิกัดที่ใช้ในการถ่ายภาพและแจ้งให้นายช่างโครงการทราบ
- 3) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งไฟล์ Digital ให้นายช่างโครงการก่อนการส่งมอบผลงานทุกงวด
- 4) ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมข้อมูลภาพถ่าย การถ่ายรูปแสดงขั้นตอนการวางท่อประปาเรียงตาม Station ตามแบบลงในโปรแกรม Microsoft Word หรือ Microsoft PowerPoint หรือเทียบเท่าแล้วแปลงเป็น PDF (Portable Document File) แยกตามเส้นทางในสัญญา ตามตัวอย่างบรรจุลงในโฟลเดอร์ “รูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา สัญญา.....” บันทึกลง CD ROM หรือ DVD ROM และจัดส่งพร้อมกับการจัดส่ง As-Built Drawing

19.6 การตรวจสอบ

หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการจัดส่งไฟล์ภาพถ่ายตามข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้น คณะกรรมการตรวจการจ้าง จะไม่ตรวจรับมอบงานดังกล่าว จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการตามข้อกำหนดในสัญญา โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ตัวอย่างรูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา

สัญญา.....

เส้นทางที่.....ชื่อเส้นทาง/ซอย.....

ขนาดท่อ.....มม.

Station..... พิกัด.....

1. การเตรียมร่องดิน



คำอธิบาย

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. การวางท่อ



คำอธิบาย

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. การกลบทรายและบดอัดทรายเหนือท่อ



คำอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. การซ่อมผิว



คำอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2563 (เมษายน 2563)
สำหรับเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2
รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง สำหรับ งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2563 (เมษายน 2563) นี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมีข้อความใดในเอกสารประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขเพิ่มเติมฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

ยกเลิกข้อความ “รายการเสนอราคา” และใช้ข้อความ “ใบแจ้งปริมาณงานและราคา” แทน

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2563
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ
เมษายน 2563



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2564 (กันยายน 2564)

สำหรับเอกสารประกวดราคา

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2

รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง

สำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2564 (กันยายน 2564) นี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2 รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้างสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง หากมีข้อความใดในเอกสารประกวดราคาคฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขเพิ่มเติมฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

1. ยกเลิกข้อความ “GPS” ที่ปรากฏในข้อความหรือรูปของเอกสารนี้และใช้ข้อความ “GNSS” แทน
2. หน้า 18/2 ถึง 18/3 ยกเลิกรายละเอียดในหัวข้อที่ 18.7 และกำหนดใหม่ดังนี้

18.7 การจัดทำพิกัดข้อมูลด้วยอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม GNSS

แนวท่อประธานและอุปกรณ์ท่อที่เกี่ยวข้องกับท่อประธานจะต้องแสดงค่าพิกัด (East(X), North(Y), Altitude(Z)) ใกล้เคียงกับตำแหน่งของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน ทั้งในแบบแปลน As-Built Drawings และแบบแปลนขยาย (ถ้ามี) โดยใช้ระบบพิกัดมาตรฐาน UTM (Universal Transverse Mercator) และใช้แบบจำลองโลกทรงรี WGS-84 (World Geodetic System 1984) สำหรับค่าระดับความสูง (Altitude(Z)) จะต้องเป็นค่าระดับเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง คำนวณจากแบบจำลองคณิตศาสตร์ฮาร์มอนิกเชิงทรงกลมแบบ EGM2008 (Earth Gravity Model 2008) หรือดีกว่า โดยกองสารสนเทศภูมิศาสตร์จะเป็นผู้กำหนดมุมพิกัดอ้างอิงจำนวนอย่างน้อย 2 จุด ซึ่งอ้างอิงพิกัดจากกรมที่ดินที่ความละเอียดทางราบไม่เกิน 15 เซนติเมตร และให้ผู้รับจ้างทำการรังวัดโดยใช้หมุดพิกัดอ้างอิงที่กำหนดให้ พร้อมระบุรุ่นเครื่องมือ GNSS ที่ใช้ในการรังวัด โดยอุปกรณ์ที่ต้องจัดทำพิกัดมีจำนวน 13 รายการดังนี้

18.7.1 ตำแหน่งพิกัด 3 มิติของท่อประธานที่วางใหม่ที่ศูนย์กลางท่อ ที่จุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และทุกระยะ 1 กิโลเมตร

18.7.2 ตำแหน่งของท่อประธานที่ยกเลิก ที่จุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และทุกระยะ 1 กิโลเมตร (ในกรณีมีการวางท่อประธานใหม่ทดแทน)

18.7.3 ตำแหน่งสถานีทดสอบสำหรับระบบป้องกันการกัดกร่อนท่อ (Test Post)

18.7.4 ตำแหน่งติดตั้งเครื่องวัดอัตราการไหลและแรงดันน้ำ (RTU) ที่จุด sensor

18.7.5 ตำแหน่งประตูน้ำท่อประธาน

- 18.7.6 ตำแหน่งประตูน้ำท่อแยกท่อประธาน
- 18.7.7 ตำแหน่งประตูระบายอากาศ
- 18.7.8 ตำแหน่งบ่อกักเพื่อระบายน้ำ
- 18.7.9 ตำแหน่งท่อแยกท่อจ่ายน้ำ
- 18.7.10 ตำแหน่งอุทหน้าแปลน
- 18.7.11 ตำแหน่งท่อโค้งเกินกว่า 15°
- 18.7.12 ตำแหน่งท่อลด
- 18.7.13 ตำแหน่งประตูน้ำท่อแยกท่อประธานตลอดแนวถึงตู้เครื่องวัดแรงดัน
(ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 3-1 และ 3-2)

ทั้งนี้ ค่าพิกัดของแนวท่อประธานและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดทำ ต้องผ่านการตรวจสอบจากกอง
สารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยจุดพิกัดแต่ละตำแหน่งจะต้องมีความละเอียดทางราบไม่เกิน 15 เซนติเมตร

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบข้อมูลค่าพิกัดของแนวท่อประธานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับท่อประธาน ใน
รูปแบบ .xls (Microsoft Excel Spreadsheet) โดยมีโครงสร้างการจัดเก็บไฟล์ใน CD-ROM ดังนี้

- CD-ROM
/ชื่อสัญญางานวางท่อ (เพิ่มข้อมูล)
GNSS.xls

ตัวอย่างข้อมูลเชิงรหัสตารางพิกัด แสดงในรูปที่ 3-3

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2564
กันยายน 2564

รายงานแสดงพิกัดของแนวท่อประธานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ชื่อโครงการ.....
 สถานที่ก่อสร้าง.....
 รหัสสัญญา.....
 หมายเลขซีของแบบ.....

ลำดับที่	วันที่สำรวจ	สำนักงาน ประจำสาขา	Station	ชื่ออุปกรณ์	รหัสชนิด อุปกรณ์	วิธีสำรวจ ⁽¹⁾	ชนิดอุปกรณ์	ขนาด	รหัสอุปกรณ์ ⁽²⁾	ค่า GNSS_NORTH	ค่า GNSS_EAST	Z (รทก.)	ค่ารัศมีความ คลาดเคลื่อน (ซม.)
1	20/4/2555	บางบัวทอง	0+100	พิกัดตำแหน่ง 3 มิติท่อประธาน	01	RTK	ST	1000	I-23-06(42)-01-103	1,519,355.916	668,840.344	0.59	2.2
2	20/4/2555	บางบัวทอง	0+200	พิกัดตำแหน่งท่อประธานที่ยกเลิก	02	RTK	ST	800	I-23-06(42)-02-100	1,519,276.764	668,977.780	0.55	3.1
3	20/4/2555	บางบัวทอง	0+300	อุปกรณ์ป้องกันระบบการหมุน	03	RTK	CP	-	H-22-16(30)-30-93	1,519,350.960	668,852.447	0.77	1.6
4	20/4/2555	บางบัวทอง	0+400	เครื่องวัดอัตราการไหลและแรงดันน้ำ	04	RTK	RTU	300	J-24-09(32)-04-19	1,519,351.232	668,858.706	0.70	2.1
5	21/4/2555	บางบัวทอง	0+500	ประตูน้ำท่อประธาน	05	RTK	BV	1000	I-24-02(21)-05-8	1,520,423.814	669,027.954	1.22	2.9
6	21/4/2555	บางบัวทอง	0+600	ประตูน้ำท่อแยกท่อประธาน	06	RTK	GV	300	J-22-07(18)-06-32	1,520,540.105	669,054.956	0.45	1.4
7	21/4/2555	บางบัวทอง	0+700	ประตูระบายอากาศ	07	RTK	AV	-	K-22-01(44)-07-20	1,521,753.107	683,556.935	0.31	2.5
8	21/4/2555	บางบัวทอง	0+800	บ่อพักระบายน้ำ	08	RTK	BV	300	K-22-01(44)-08-6	1,521,749.910	683,561.848	0.50	1.9
9	21/4/2555	บางบัวทอง	0+900	ท่อแยกท่อจ่ายน้ำ	09	RTK	PVC	300	K-22-01(44)-09-22	1,520,634.052	669,070.136	0.75	2.9
10	22/4/2555	บางบัวทอง	1+000	จุดอุดหน้าแปลน	10	RTK	-	800	K-22-01(44)-10-5	1,520,614.745	669,070.346	0.49	1.4
11	22/4/2555	บางบัวทอง	1+100	ท่อโค้งเกินกว่า 15°	11	RTK	ST	800	K-24-06(49)-11-13	1,520,622.960	669,073.861	0.52	1.4
12	22/4/2555	บางบัวทอง	1+200	ท่อลด	12	RTK	ST	100-800	K-24-06(49)-12-15	1,520,573.946	667,589.196	1.18	1.5

หมายเหตุ (1) RTK ย่อมาจาก Real Time Kinematics

PPS ย่อมาจาก Post processed

TSG ย่อมาจาก Total Station and GNSS

RTU ย่อมาจาก Remote Terminal Unit

(2) รหัสอุปกรณ์ตั้งชื่อตาม ระยะเวลา-รหัสอุปกรณ์-รหัสพิกัด (กำหนดตามความเหมาะสม)

รูปที่ 3-3 ตัวอย่างข้อมูลเชิงรหัสตารางพิกัดของแนวท่อประธานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับท่อประธาน



การประปานครหลวง

เอกสารประกวดราคา

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2

รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

จัดทำโดย :

กองมาตรฐานวิศวกรรม

การประปานครหลวง

รหัสเอกสาร

ปรับปรุง

SS2-R2

มีนาคม 2563

การประสานครหลวง

เอกสารประกวดราคา

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2		
หมวด 1	:	คำแนะนำผู้เสนอราคา
หมวด 2	:	เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา
ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 2/2		
หมวด 3	:	เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา
หมวด 4	:	รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม
ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2	:	รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง
ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2	:	รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา
ชุดที่ 3/4	:	ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย
ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 1/3	:	แบบแปลน
ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3	:	แบบมาตรฐาน
ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3	:	การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ
เอกสารเพิ่มเติม	:	(ตามที่จัดทำ)

การประสานครหลวง

เอกสารประกวดราคา

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2

รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา

ปรับปรุง เดือน มีนาคม 2563

สารบัญ

	หัวข้อ	หน้า
1.	เงื่อนไขทั่วไป	1
2.	ท่อเหล็กเหนียว อุปกรณ์ท่อ และข้อต่อ	18
3.	ท่อเหล็กเหนียวชนิดตันตลอด	28
4.	ท่อเหล็กหล่อเหนียวและอุปกรณ์ท่อ	32
5.	ท่อซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดันและอุปกรณ์ท่อ	37
6.	ท่อพีวีซี และอุปกรณ์ท่อ	42
7.	ท่อพีอี และอุปกรณ์ท่อ	56
8.	ท่อพีบี และอุปกรณ์ท่อ	63
9.	หัวดับเพลิง ขนาด $\varnothing 100-150$ มม.	69
10.	หัวดับเพลิงใต้ดิน ขนาด $\varnothing 100-150$ มม.	73
11.	สามทางผ่า	76
12.	เพอรูลพิเศษ	78
13.	ตุ๊กตารับท่อ	80
14.	วัสดุยึดท่อซีเมนต์ใยหินและท่อพีวีซี	81
15.	ครอบข้อต่อหน้างานสำหรับหน้างานท่อเหล็กเหนียวขนาด $\varnothing 300$ มม.	83
16.	ข้อต่อแบบหน้างาน	85
17.	ข้อต่อแบบยึดหยุ่นทำด้วยยาง	87
18.	ข้อต่อแบบยึดหยุ่นทำด้วยเหล็ก	92
19.	ข้อต่อโลหะยึดหยุ่นแบบลอนลูกฟูก	96
20.	ประตุน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อขนาด $\varnothing 400-1800$ มม. (แบบเพลาตั้ง)	103

หัวข้อ	หน้า
21. ประตุน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อขนาด $\varnothing 100-400$ มม. (แบบเพลาอนอน)	114
22. ประตุน้ำเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียวขนาด $\varnothing 100-400$ มม.	124
23. ประตูระบายอากาศ	136
24. ประตุน้ำทองแดงเงือแบบลิ้นยก	143
25. ประตุน้ำแบบบอลล์วาล์ว	147
26. อุปกรณ์มาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 1/2 - 1\frac{1}{2}$ นิ้ว	151
27. ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 1/2 - 1\frac{1}{2}$ นิ้ว	152
28. มาตรฐานอ้างอิง	157
29. แบบมาตรฐาน	162

1. เงื่อนไขทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

1.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในงานก่อสร้างวางท่อและงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนการก่อสร้าง และรายการละเอียดประกอบแบบหรือตามที่มีการประสานครหลวงสั่งการ ทั้งนี้โดยที่ ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ เหล่านั้นต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และมีคุณสมบัติที่ต้องการเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้

1.1.2 ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ที่จะต้องมีอุปกรณ์ประกอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเป็นชุด เช่น อุปกรณ์ท่อที่เป็นข้อต่อหน้างานจะต้องประกอบด้วยปะเก็นยาง สลักเกลียว และแป้นเกลียว ข้อต่ออีโบลท์จะต้องประกอบด้วย แหวนยาง สลักเกลียว และแป้นเกลียว เป็นต้น

1.2 แบบแปลน (Shop Drawings)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบแปลนแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของ ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างให้การประสานครหลวงเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบในกรณีดังต่อไปนี้

1.2.1 กรณีที่มีการประสานครหลวงไม่ได้กำหนดรายละเอียดคุณสมบัติของ ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ไว้ในแบบมาตรฐาน แบบงานก่อสร้างหรือในรายละเอียดฉบับนี้ ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ดังกล่าวมีความจำเป็นต้องนำมาใช้ในงานก่อสร้างของการประสานครหลวง (แบบมาตรฐาน หมายถึง แบบท่อและอุปกรณ์ที่แนบท้ายรายละเอียดนี้)

1.2.2 กรณีที่ผู้รับจ้างต้องการเสนอ ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดและคุณสมบัติแตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ในรายละเอียดและแบบของการประสานครหลวง

1.2.3 กรณีที่ผู้รับจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่ามีความจำเป็นต้องเพิ่มเติมรายละเอียดจำเพาะบางประการของท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ที่จะจัดส่งให้แก่การประสานครหลวง

แบบแปลนที่เสนอจะต้องแสดงรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นอย่างชัดเจนและอย่างน้อยต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ขนาดและมิติต่างๆ
- รายการคำนวณ (ถ้ามี) ต้องมีวิศวกรลงนามรับรอง
- รายการวัสดุ คุณสมบัติของวัสดุทั้งทางกลและทางเคมี รวมถึงมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) ที่จะนำมาใช้ในการผลิต
- ชื่อโรงงานผู้ผลิต

1.3 การตรวจสอบคุณภาพ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการวัสดุและวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในการผลิตท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ที่จะมาใช้ในงานก่อสร้างแต่ละงวด แจกกองมาตรฐานวิศวกรรมก่อนการผลิต

รายการวัสดุหรือวัตถุดิบที่เสนอ จะต้องมียรายละเอียดประกอบต่างๆ ที่จำเป็น เช่น ปริมาณหรือจำนวน มาตรฐานและชั้นคุณภาพของวัสดุหรือวัตถุดิบ ชื่อผู้ผลิต และชื่อผู้รับจ้าง เป็นต้น

ผู้รับจ้างต้องแจกกองมาตรฐานวิศวกรรมล่วงหน้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 วัน ก่อนทำการผลิตท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ เพื่อที่กองมาตรฐานวิศวกรรมจะจัดส่งเจ้าหน้าที่เป็นตัวแทนไปตรวจสอบวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิต ควบคุมการผลิต ชักตัวอย่างวัตถุดิบ ณ โรงงานผู้ผลิตของผู้รับจ้างเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกลและทางเคมี และทดสอบการใช้งานตามมาตรฐานที่กำหนดในรายละเอียดนี้ และออกใบรับรองคุณภาพท่อและอุปกรณ์ไว้ให้เป็นหลักฐาน และในระหว่างที่ผลิต กองมาตรฐานวิศวกรรมสงวนสิทธิ์ที่จะเข้าตรวจสอบการผลิตที่โรงงานผู้ผลิตได้โดยไม่ต้องแจ้งล่วงหน้า

ในกรณีที่การประสานครหลวงไม่สามารถตรวจสอบวัสดุ ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ได้เอง การประสานครหลวงจะส่งตัวอย่างไปให้หน่วยงานที่การประสานครหลวงเชื่อถือตรวจสอบแทน

ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการดำเนินการควบคุมการผลิตตามที่กล่าวในข้อนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

การที่การประสานครหลวงแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพเพื่อควบคุมคุณภาพ ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ที่จะจัดส่งสำหรับใช้งานการก่อสร้าง มิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องยอมรับการแก้ไขข้อบกพร่องซึ่งได้ตรวจพบว่าได้ถูกกระทำอย่างไม่ถูกต้องหรือไม่ประณีตเรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.4 ใบรับรองคุณภาพท่อและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องแสดงใบรับรองคุณภาพท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ในแต่ละงวดที่จะส่งไปถึงหน่วยงานก่อสร้าง ใบรับรองดังกล่าวต้องรับรองโดยการประสานครหลวง

ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ ที่ไม่มีใบรับรองคุณภาพจะไม่ได้รับอนุญาตให้นำมาใช้ในงานก่อสร้างจนกว่าการประสานครหลวงจะได้รับการชี้แจงเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้รับจ้างเป็นที่พอใจว่า ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ เหล่านั้นเป็นชนิด ขนาด และมีคุณภาพตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้ทุกประการ

1.5 การอำนวยความสะดวกในการควบคุมคุณภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและจัดหาสถานที่ที่มีความปลอดภัยพอเพียง มีระบบแสงสว่าง การถ่ายเทอากาศที่ดี และไม่มีสภาวะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของร่างกายและจิตใจ รวมถึงจัดหาเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ สำหรับเจ้าหน้าที่การประสานครหลวงไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

1.5.1 ห้องทำงานและเครื่องใช้ในสำนักงาน

- โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ 1 ชุด
- ตู้เก็บเอกสาร จำนวน 1 ตู้
- โทรศัพท์ติดต่อกายนอกประจำโต๊ะทำงาน
- เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัด เช่น Vernier Caliper, Micrometer, Dial Caliper Gauge, Metal Tape, เครื่องวัดความหนาสี เป็นต้น
- อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน

1.5.2 ยานพาหนะสำหรับรับส่งเจ้าหน้าที่การประปานครหลวงเพื่อวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบควบคุมคุณภาพท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ และซักรื้ออย่างตลอดระยะเวลาของสัญญา

ค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องใช้ในการตรวจสอบ ทดสอบ และการ รับ-ส่ง เจ้าหน้าที่ของการประปานครหลวงเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.6 การยก ขนส่ง และเก็บรักษาท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์ประกอบ

1.6.1 ท่อเหล็กเหนียว ท่อตันลอด ท่อเหล็กหล่อเหนียว และอุปกรณ์ท่อ

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว การยก ขนส่ง และเก็บรักษาท่อเหล็กเหนียว ท่อตันลอด และท่อเหล็กหล่อเหนียว ให้ปฏิบัติตามที่กำหนดในมาตรฐาน AWWA M 11 และ AWWA C 600 ตามลำดับ

ท่อและอุปกรณ์ท่อต้องได้รับการค้ำยันภายใน (Internal Bracing) ที่ปลายท่อ โดยใช้ไม้ค้ำยันหรือท่อเหล็กค้ำยันหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้เกิดการบิดเบี้ยวของท่อและอุปกรณ์ท่อ

หากใช้ไม้ค้ำยันหรือท่อเหล็กค้ำยันท่อและอุปกรณ์ท่อ รายละเอียดของการค้ำยัน เป็นดังนี้

ขนาดระบุ	จำนวนค้ำยัน (ท่อน)	ขนาดไม้ค้ำยัน (นิ้ว)	ขนาดท่อเหล็กค้ำยัน เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก x ความหนา (มม. x มม.)
400 – 700	2	2 x 4	48.0 x 2.6
800 – 1100	3	2 x 4	48.0 x 2.6
1200 – 1500	4	2 x 4	48.0 x 3.2
1800 - 2100	4	2 x 4	60.0 x 4.5

ในกรณีที่จะใช้วัสดุอื่นค้ำยัน ผู้รับจ้างต้องเสนอเพื่อพิจารณาขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

ห้ามมิให้ใช้ขอ (Hook) หรือแคลมป์รัดเกี่ยวหรือหนีบรัดกับปากท่อโดยตรงในขณะที่ทำการยกและขนส่ง

การยกและกองท่อบนรถบรรทุกต้องระมัดระวังไม่ให้ท่อเกิดการเสียดสีอันจะทำให้ผิวเคลือบท่อและปลายท่อเสียหายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งท่อแบบปากกระชัง (Bell and Spigot Pipe) ต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ การกองท่อบนรถบรรทุกต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการบิดเบี้ยวของท่อในระหว่างทำการขนส่ง

การยกท่อขึ้นลงจากรถบรรทุกต้องระมัดระวังให้เกิดความเสียหายแก่ผิวเคลือบท่อ อุปกรณ์ที่ควรใช้ในการยกท่อ ได้แก่ ผ้าใบผืนกว้าง (Wide Canvas) แถบผ้าไนลอน (Nylon Strap) และลวดสลิงที่มีสิ่งห่อหุ้ม (Padded Slings) เป็นต้น

ห้ามมิให้ใช้โซ่เปลือย ลวดสลิง ขอบเกี่ยว หรือแท่งโลหะ ในการยกท่อ

ห้ามมิให้ทิ้งหรือกลิ้งท่อลงจากรถบรรทุก

ในกรณีที่จำเป็นต้องกองท่อในไหล่ทางที่เป็นกรวดหรือหิน ต้องใช้แท่นไม้ ถุงทราย หรือกองทราย (Sand Mould) รองรับที่ปลายท่อทั้งสองข้าง จุดที่รองรับควรมีระยะห่างจากปลายท่อประมาณ 1/4 เท่าของความยาว

ท่อและอุปกรณ์ท่อต้องจัดเก็บไว้ในที่ปลอดภัย การกองเก็บให้จัดเรียงท่อเป็นชั้นๆ อย่างเป็นระเบียบ ความสูงของกองท่อต้องไม่สูงเกินกว่าที่ผู้ผลิตแนะนำ

การกองท่อชนิด Spigot and Socket Pipe ต้องจัดท่อเรียงสลับปลายในแต่ละชั้นดังนี้ ปลาย Socket กับปลาย Spigot และปลาย Spigot กับปลาย Socket สลับกันไป

การกองท่อต้องมีไม้หมอนรองหนุนท่อที่กองแต่ละชั้น และมีลิ้มไม้ (Chock) หนุนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการลื่นไถลของท่อที่กองท่อจะต้องไม่วางติดกับผิวดิน ขนาดไม้หมอนต้องไม่เล็กกว่า 100 x 100 มม.

1.6.2 ท่อซีเมนต์ใยหิน

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว การขนย้ายและเก็บรักษาท่อซีเมนต์ใยหินต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน AWWA C 603 การยกและการขนส่งต้องระมัดระวังให้ตัวท่อเกิดการกระแทก อันจะทำให้ท่อแตกร้าเสียหายได้

ท่อต้องเก็บรักษาไว้ในที่ปลอดภัย ถ้ากองเก็บความสูงของกองท่อต้องไม่สูงเกินกว่าที่ผู้ผลิตท่อแนะนำ ปลายท่อและข้อต่อทั้งสองด้านจะต้องมีสิ่งปกปิดเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าภายในท่อ รูปแบบและวัสดุของสิ่งปกปิดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

1.6.3 ท่อพลาสติก

ท่อพลาสติกในรายละเอียดนี้รวมถึงท่อพีวีซี, ท่อพีอีชนิดความหนาแน่นสูง และท่อพีบี

การขนส่งและเก็บรักษาท่อพลาสติกต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

การขนส่งท่อพลาสติกต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เกิดความเสียหายแก่ท่อ ไม่ว่าจะขนส่งด้วยวิธีใดก็ตาม ห้ามมิให้ลากท่อไปบนผิวดินหรือผิวถนนและต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้ท่อกระแทกกับสิ่งมีคมต่างๆ โดยเฉพาะปลายท่อที่จะต่อด้วยข้อต่อแบบหัวสวมกันรั้วด้วยแหวนยาง

ท่อพลาสติกจะต้องเก็บไว้ในร่มที่มีอากาศถ่ายเทดี หากจำเป็นต้องเก็บรักษากลางแจ้งต้องมีสิ่งห่อหุ้มปกคลุมท่อที่เหมาะสมเพื่อมิให้ท่อถูกแสงแดดโดยตรงและมีให้ท่อสกปรกเปรอะเปื้อน

หากใช้วิธีกองเก็บท่อ ความสูงของกองท่อต้องไม่สูงกว่าที่ผู้ผลิตแนะนำและต้องมีไม้หมอนหนุนท่อที่
ชั้นล่างสุด การหนุนด้วยไม้หมอนจะต้องจัดระยะระหว่างไม้หมอนให้เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้เกิดการโค้งบิดงอ
ของตัวท่อ

ปลายท่อพลาสติกจะต้องมีสิ่งปกปิดเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าภายในท่อ รูปแบบ
และวัสดุของสิ่งปกปิดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง

1.6.4 ประตุน้ำเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียว และประตูระบายอากาศ

การยกและการขนส่งประตุน้ำเหล็กหล่อฯ และประตูระบายอากาศต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อ
ไม่ให้เกิดความเสียหายโดยที่ประตุน้ำเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียว และประตูระบายอากาศอยู่ในสภาพ
ปิดสนิท ยกเว้นประตุน้ำเหล็กหล่อลื่นหุ้มยาง ลื่นประตุน้ำอยู่ในตำแหน่งหรี (ปิดไม่สนิท) ปากทาง เข้า-ออก
ของประตุน้ำเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียว และปากทางเข้าของประตูระบายอากาศจะต้องมีสิ่งปกปิดเพื่อ
ป้องกันสิ่งสกปรก สิ่งแปลกปลอมเข้าภายในตัวเรือน รูปแบบและวัสดุของสิ่งปกปิดจะต้องได้รับความเห็นชอบ
จากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง

การเก็บรักษาประตุน้ำเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียว และประตูระบายอากาศต้องเก็บในร่ม
หากจำเป็นต้องเก็บรักษาไว้กลางแจ้งจะต้องมีวัสดุห่อหุ้มปกคลุมที่เหมาะสม

สำหรับประตุน้ำเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียว ลื่นหุ้มยางห้ามมิให้เก็บรักษาไว้กลางแจ้ง

ประตุน้ำเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียว และประตูระบายอากาศจะต้องห่อหุ้มด้วยพลาสติกหรือ
กระดาษกันน้ำ

1.6.5 ประตุน้ำเหล็กหล่อลื่นปีกผีเสื้อ

การยกและการขนส่งประตุน้ำเหล็กหล่อลื่นปีกผีเสื้ออาจทำโดยใช้รถฟอร์คลิฟท์ หรือใช้ลวดสลิงมัด
รอบตัวประตุน้ำหรือใช้แท่น (Skids) รองรับตัวประตุน้ำฯ สำหรับยก ลวดสลิงและรอกที่ใช้ในการขนย้ายต้องมี
ความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักของประตุน้ำฯ

ห้ามมิให้ใช้ขอเกี่ยวหรือโซ่เกี่ยว ผูกกับลื่นประตุน้ำฯ ชุดเกียร์หรือพวงมาลัยในการยกขนย้ายประตุน้ำฯ

สำหรับประตุน้ำฯ ที่มีขนาด 400 มม. และใหญ่กว่าต้องทำแท่นรองรับประตุน้ำฯ และยึดประตุน้ำติด
แน่นกับแท่นเพื่อสะดวกและปลอดภัยในการขนย้าย ประตุน้ำฯ อาจเก็บรักษาไว้ในร่มหรือกลางแจ้งก็ได้ และ
ต้องปิดหน้างานทั้งสองข้างของประตุน้ำฯ ด้วยหน้างานตาบอดซึ่งทำด้วยไม้อัดหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าและลื่น
ประตุน้ำฯ อยู่ในตำแหน่งหรี

ประตุน้ำฯ ที่มีขนาดตั้งแต่ 400 มม. ขึ้นไป ชนิดเพลตตั้ง ต้องเก็บรักษาในตำแหน่งลื่นปีกผีเสื้ออยู่ใน
แนวตั้ง

ประตุน้ำฯ ต้องห่อหุ้มด้วยพลาสติกหรือกระดาษกันน้ำ

1.6.6 ข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยยาง (Rubber Flexible Joint)

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว การยก การขนส่ง และเก็บรักษาข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยยาง
ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

ระหว่างการยกและการขนส่งห้ามมิให้ข้อต่อเกิดการกระแทกกับสิ่งมีคม

ในกรณีของข้อต่อแบบยึดหยุ่นทำด้วยยาง ที่มีขนาดใหญ่จะต้องใช้ผ้าใบผืนกว้าง (Wide Canvas) ช่วยในการขนย้าย ทั้งนี้เพื่อป้องกันความเสียหายแก่ผิวนอกของตัวข้อต่อ

ห้ามมิให้ใช้ลวดเคเบิลเปลือย ลวดสลิง หรือโซ่พันมัดรอบข้อต่อในการขนย้าย

ไม่ว่าจะขนย้ายด้วยมือหรือวิธีอื่นๆ ต้องระวังไม่ให้เกิดการกระแทกของข้อต่อและห้ามมิให้ลากไกลข้อต่อไปตามพื้น

การเก็บรักษาข้อต่อต้องเก็บในที่ร่มที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก หากจำเป็นต้องเก็บไว้กลางแจ้งจะต้องห่อหุ้มข้อต่อด้วยวัสดุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันแสงแดดและต้องปิดหน้างานทั้งสองด้านของข้อต่อด้วยหน้างานตาบอดที่ทำด้วยไม้อัดเพื่อป้องกันภายในข้อต่อไม่ให้เกิดความเสียหาย

การเก็บรักษาข้อต่อต้องเก็บให้ห่างจากไอน้ำร้อน แก๊ส ประกายไฟ และผลิตภัณฑ์น้ำมันทุกชนิด

1.6.7 ข้อต่อแบบยึดหยุ่นทำด้วยเหล็ก (Steel Flexible Joint and Metal Bellow Type Expansion Joint)

การยกและการขนส่งข้อต่อต้องระวังมิให้เกิดความเสียหายแก่ผิวนอกและผิวในของข้อต่อโดยใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ผลิต

ชิ้นส่วนต่างๆ ของข้อต่อแบบยึดหยุ่นทำด้วยเหล็กจะต้องห่อหุ้มอย่างเหมาะสมให้สามารถเก็บรักษาไว้กลางแจ้งได้เป็นเวลานาน

1.6.8 ปะเก็นยางและแหวนยาง

ปะเก็นยาง แหวนยาง และวัสดุอื่นซึ่งจะเสื่อมคุณภาพเมื่อถูกแสงแดดจะต้องห่อหุ้มด้วยวัสดุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันแสงแดดและต้องเก็บรักษาในที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก

ห้ามเก็บปะเก็นยางและแหวนยางไว้ในที่ชื้นแฉะ

ห้ามมิให้ปะเก็นยางและแหวนยางถูกน้ำมันหรือผลิตภัณฑ์น้ำมัน

แหวนยางสำหรับท่อพีวีซีแต่ละวงจะต้องบรรจุในถุงพลาสติก ที่ถุงพลาสติกต้องพิมพ์ข้อความวิธีการเก็บรักษาแหวนยางและวิธีการใช้งานของแหวนยาง โดยสีที่ใช้ต้องเป็นสีสัญลักษณ์ตามที่กองมาตรฐานวิศวกรรมกำหนด

แหวนยางสำหรับท่อเอซีซีจะต้องบรรจุในถุงพลาสติกเป็นชุดต่อ 1 ข้อต่อ บนถุงพลาสติกจะต้องพิมพ์ข้อความวิธีการใช้งานของแหวนยางและวิธีการเก็บรักษาแหวนยาง

ปะเก็นยางสำหรับหน้างานจะต้องบรรจุถุงพลาสติกจำนวนไม่มากกว่า 10 แผ่นต่อถุง บนถุงพลาสติกจะต้องพิมพ์ข้อความวิธีการเก็บรักษาปะเก็นยาง

แหวนยางสำหรับข้อต่ออีโบลท์และข้อต่อท่อเหล็กเหนียว (Mechanical and Flexible Couplings) จะต้องบรรจุในถุงพลาสติกเป็นชุดต่อ 1 ข้อต่อ (2 เส้น) บนถุงพลาสติกจะต้องพิมพ์ข้อความวิธีการเก็บรักษาแหวนยาง

1.6.9 การบรรจุหีบห่อ

ประตุน้ำ ประตูระบายอากาศ (ยกเว้นประตุน้ำทองแดงเจ็บบอลลิ้นยก Ball Valve เพอรูลพิเศษและอุปกรณ์มาตรวัดน้ำ) ข้อต่อแบบยึดหยุ่นทำด้วยยาง ข้อต่อยึดหยุ่นทำด้วยเหล็ก อุปกรณ์ท่อทำด้วยเหล็กหล่อ และข้อต่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ จะต้องหุ้มด้วยกระดาษกันน้ำหรือพลาสติกแล้วบรรจุในลังไม้ หรือบรรจุ

ในลึงไม้ที่หุ้มด้วยกระดาษกันน้ำหรือพลาสติก ลึงไม้จะต้องมีความแข็งแรงพอเพียงที่จะซ้อนลึงได้สูงไม่น้อยกว่า 3 ชั้น ที่ฐานของลึงจะต้องยกพื้นลึงเพื่อให้ลึงมีความเหมาะสมกับการยก ขึ้น-ลง โดยใช้รถฟอร์คลิฟท์

ขนาดลึงและขนาดของไม้ที่ใช้ทำลึงจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง

ประตูน้ำทองแดงเงาแบบลิ้นยก Ball Valve แคล้มป์รัดท่อ เพอรูลพิเศษ อุปกรณ์มาตรวัดน้ำ อุปกรณ์ท่อพีวี สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยวัสดุทองแดงเงาหรือสลักเกลียวและแป้นเกลียวเหล็กกล้า ไร้สนิมจะต้องหุ้มด้วยกระดาษกันน้ำหรือพลาสติก (ต่อตัว) แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษหรือลึงไม้

กล่องกระดาษหรือลึงไม้จะต้องทำเครื่องหมายแสดงรายละเอียดให้จำแนกชนิดของสินค้าที่บรรจุได้ โดยไม่ต้องเปิดกล่องดังนี้

- ชื่อของสินค้าที่บรรจุ
- ปริมาณ
- ชื่อสัญญา
- ปีที่ผลิต

1.7 การชักตัวอย่าง การทดสอบและเกณฑ์การตัดสิน

การประปานครหลวงจะชักตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ในการผลิต ท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตูน้ำ และอุปกรณ์ ประกอบในแต่ละรุ่น (Lot) ให้ผู้รับจ้างนำไปจัดทำเป็นชิ้นทดสอบ (Test Piece) ตามแบบมาตรฐานของ การประปานครหลวง จำนวนตัวอย่างที่จะชักและเกณฑ์การตัดสินสำหรับวัสดุแต่ละชนิดเป็นดังนี้

1.7.1 เหล็กหล่อ (Cast Iron)

รุ่น (Lot)

รุ่น หมายถึง เหล็กหล่อที่หลอมละลายในแต่ละเตาและแต่ละครั้งมีน้ำหนัก 10,000 กิโลกรัม หรือน้อยกว่า

การชักตัวอย่าง

การประปานครหลวงจะชักตัวอย่างเพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปทำเป็นชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบ คุณสมบัติทางกล (แรงดึงและความแข็ง) จำนวนอย่างละ 3 ชิ้น ต่อรุ่น

เกณฑ์ตัดสิน

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของชิ้นทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 มีจำนวน เกิน 1 ชิ้น จะถือว่าเหล็กหล่อและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กหล่อนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของ การประปานครหลวง

1.7.2 เหล็กหล่อเหนียว (Ductile Iron หรือ Spheroidal Graphite Cast Iron)

รุ่น (Lot)

รุ่น หมายถึง เหล็กหล่อเหนียวที่หลอมละลายในแต่ละเตาและแต่ละครั้งมีน้ำหนัก 2,000 กิโลกรัม หรือน้อยกว่า

การชักตัวอย่าง

การประสานครหลวงจะชักตัวอย่างเพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปทำเป็นชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบคุณสมบัติทางกลและอัตราส่วนความกลมของกราไฟท์

- คุณสมบัติทางกล
ชิ้นทดสอบแรงดึงและความยืด จำนวน 3 ชิ้น
ชิ้นทดสอบความแข็ง จำนวน 3 ชิ้น
- อัตราส่วนความกลมของกราไฟท์
ชิ้นทดสอบที่หล่อพร้อมชิ้นงาน จำนวน 1 ชิ้น

เกณฑ์ตัดสิน

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของชิ้นทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 1-1 มีจำนวนเกิน 1 ชิ้น จะถือว่าเหล็กหล่อเหนียวและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กหล่อเหนียวรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประสานครหลวง

หากผลการทดสอบอัตราส่วนความกลมของกราไฟท์ของชิ้นทดสอบ เมื่อทดสอบตามข้อกำหนดในมาตรฐาน JIS G 5502 น้อยกว่า 80% จะถือว่าเหล็กหล่อเหนียวและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กหล่อเหนียวรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประสานครหลวง

1.7.3 ทองบรอนซ์ (Copper Alloy – Bronze)

รุ่น (Lot)

รุ่น หมายถึง ทองบรอนซ์ที่หลอมละลายในแต่ละเตาและแต่ละครั้งมีน้ำหนัก 1,000 กิโลกรัม หรือน้อยกว่า

การชักตัวอย่าง

การประสานครหลวงจะชักตัวอย่างเพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปทำเป็นชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบคุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกลดังนี้

- คุณสมบัติทางเคมี จำนวน 1 ชิ้น ต่อรุ่น
- คุณสมบัติทางกล จำนวน 1 ชิ้น และสำรองอีก 2 ชิ้น ต่อรุ่น

เกณฑ์ตัดสิน

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของชิ้นทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 การประสานครหลวงจะถือว่าทองบรอนซ์และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองบรอนซ์รุ่นนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประสานครหลวง

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของชิ้นทดสอบอันแรกไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 การประสานครหลวงจะนำชิ้นทดสอบที่สำรองไว้ทั้ง 2 ชิ้น มาทดสอบเพิ่มเติม หากผลการทดสอบปรากฏว่าชิ้นทดสอบชิ้นใดชิ้นหนึ่งเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 1-1 จะถือว่าทองบรอนซ์และผลิตภัณฑ์จากทองบรอนซ์รุ่นนั้นเป็นไปตามรายละเอียดของการประสานครหลวง

หากขึ้นทดสอบสำรองทั้ง 2 ชั้น ไม่เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 1-1 จะถือว่าทองบรอนซ์และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองบรอนซ์รุ่นนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

1.7.4 เหล็กกล้าไร้สนิมแท่ง (Stainless Steel Bar) ทองเหลืองแท่ง (Copper Alloy-Brass Bar) ทองเหลืองอาร์เซนิก (DZR Brass) และ Copper – Aluminium Alloy Bar

รุ่น (Lot)

รุ่น หมายถึง เหล็กกล้าไร้สนิมแท่งหรือทองเหลืองแท่งหรือทองเหลืองอาร์เซนิกหรือ Copper - Aluminium Alloy แท่งที่มีขนาดและน้ำหนักอยู่ในกลุ่มตามที่กำหนดในตารางที่ 1-2

การชักตัวอย่าง

การประปานครหลวงจะชักตัวอย่างสำหรับนำไปทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกล ดังนี้

- คุณสมบัติทางเคมี จำนวน 1 ชั้น ต่อรุ่น
- คุณสมบัติทางกล จำนวน 1 ชั้น และสำรองอีก 2 ชั้น ต่อรุ่น
- การทนต่อการสูญเสียสังกะสี จำนวน 1 ชั้น ต่อรุ่น (เฉพาะทองเหลืองอาร์เซนิก DZR Brass)

เกณฑ์ตัดสิน

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของขึ้นทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 จะถือว่าเหล็กกล้าไร้สนิมแท่งหรือทองเหลืองแท่งหรือทองเหลืองอาร์เซนิกหรือ Copper-Aluminium Alloy รุ่นนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

หากผลการทดสอบทางกลของขึ้นทดสอบอันแรกไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 การประปานครหลวงจะนำขึ้นทดสอบที่สำรองไว้ 2 ชั้น มาทำการทดสอบเพิ่มเติม ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของขึ้นทดสอบสำรองทั้ง 2 ชั้น จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง มิฉะนั้นแล้วจะถือว่าเหล็กกล้าไร้สนิมแท่งหรือทองเหลืองแท่ง หรือทองเหลืองอาร์เซนิกหรือ Copper-Aluminium Alloy รุ่นนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

หากผลการทดสอบการทนต่อการสูญเสียสังกะสีของขึ้นทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน AS 2345 หรือ ISO 6509 จะถือว่าทองเหลืองอาร์เซนิก หรือ Copper-Aluminium Alloy รุ่นนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

1.7.5 เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel)

รุ่น (Lot)

รุ่น หมายถึง เหล็กกล้าไร้สนิมที่หลอมละลายในแต่ละเตาและแต่ละครั้ง

การชักตัวอย่าง

การประปานครหลวงจะชักตัวอย่างเพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปทำเป็นขึ้นทดสอบสำหรับการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกล ดังนี้

- คุณสมบัติทางเคมี จำนวน 1 ชั้น ต่อรุ่น
- คุณสมบัติทางกล จำนวน 1 ชั้น และสำรองไว้อีก 2 ชั้น ต่อรุ่น

เกณฑ์ตัดสิน

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของชิ้นทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 จะถือว่าเหล็กกล้าไร้สนิมและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของชิ้นทดสอบอันแรกไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 การประปานครหลวงจะนำชิ้นทดสอบที่สำรองทั้ง 2 ชิ้น มาทำการทดสอบเพิ่มเติม หากผลการทดสอบปรากฏว่าชิ้นทดสอบชิ้นใดชิ้นหนึ่งเป็นไปตามกำหนดในตารางที่ 1-1 จะถือว่าเหล็กกล้าไร้สนิมและผลิตภัณฑ์จากเหล็กกล้าไร้สนิมรุ่นนั้นเป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

หากชิ้นทดสอบสำรองทั้ง 2 ชิ้น ไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 จะถือว่าเหล็กกล้าไร้สนิมและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

1.7.6 เหล็กเหนียวเส้น (Steel Rod)

รุ่น (Lot)

รุ่น หมายถึง เหล็กเหนียวเส้นจากกลุ่มเดียวกันที่มีน้ำหนัก 1,000 กิโลกรัม หรือน้อยกว่า

การชักตัวอย่าง

การประปานครหลวงจะชักตัวอย่างเพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปทำเป็นชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบคุณสมบัติทางกล จำนวน 3 ชิ้นต่อรุ่น ชิ้นทดสอบดังกล่าวต้องไม่ได้รับการปรับปรุงคุณสมบัติด้วยกรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment)

เกณฑ์ตัดสิน

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของชิ้นทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 มีจำนวนเกิน 1 ชิ้น จะถือว่าเหล็กเหนียวเส้นและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กเหนียวเส้นรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

ตารางที่ 1-1
ส่วนประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกลของวัสดุ

วัสดุ	ส่วนประกอบทางเคมี (หน่วยเป็นร้อยละ)									คุณสมบัติทางกล			
	มังกานีส ไม่เกิน	ซิลิกอน ไม่เกิน	โครเมียม	นิกเกิล	ทองแดง	ดีบุก	ตะกั่ว	เหล็ก ไม่เกิน	สังกะสี	ความต้านทาน แรงดึง ต่ำสุด (MPa)	ความต้านทาน แรงดึงที่จุดคูลาก ต่ำสุด (MPa)	ความยืด ต่อ 50 มม. ต่ำสุด (ร้อยละ)	ความแข็ง (HB)
เหล็กหล่อ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-	สูงสุด 230
เหล็กหล่อ เหนียว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350	220	22	สูงสุด 150
										400	250	15	130 - 180
										450	280	10	140 - 210
อัตราความกลมกรวไฟท์จะต้องมีค่ามากกว่า 80%													
เหล็กกล้า ไร้สนิม	2.0	2.0	17 ถึง 21	8.0 ถึง 12.0	-	-	-	-	-	440	186	30	-
เหล็กกล้าไร้ สนิม (เพลลา)	2.0	2.0	17 ถึง 21	8.0 ถึง 12.0	-	-	-	-	-	510	205	30	-
ทองบรอนซ์	-	-	-	-	82.0 ถึง 87.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 6.0	-	4.0 ถึง 7.0	210	95	15	-
ทองเหลือง แท่ง	-	-	-	-	56.0 ถึง 64.0	-	0.5 ถึง 3.5	0.35	ส่วนที่เหลือ	380	170	12	-
เหล็กเหนียวเส้น	-	-	-	-	-	-	-	-	-	392	235	25	110-170

หมายเหตุ

1. เหล็กเหนียวแผ่นที่ใช้ในการผลิตเหล็กรัดท่อ ท่อเหล็กเหนียว และอุปกรณ์ท่อ ต้องมีคุณสมบัติทางกลอย่างน้อยตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้
 - 1.1 ASTM A283, Grade C or D
 - 1.2 ASTM A570, Grade 30, 33, 36, 40, 45 or 50
 - 1.3 JIS G3457
 - 1.4 JIS G3101, Class SS400
2. Copper – Aluminium Alloy จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 428: CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150: Copper Alloy UNS No C 62300
3. คุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกลของทองเหลืองอาร์เซนิก เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 256 ฉบับล่าสุด หรือ AS/NZS 1568 : Alloy Designation C 35200 หรือ BS EN 12420 Copper – Zinc – Lead : Alloy CW 602 N หรือเทียบเท่า
4. ผลิตภัณฑ์ยาง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นแล้ว ยางจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 2494 หรือ JIS K6353 หรือ ASTM F 477
5. สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กเหนียว นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นแล้ว สลักเกลียวและแป้นเกลียวจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ 4.6 หรือ ASTM A307, Grade B และเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน ความหนาไม่น้อยกว่า 50 ไมครอน ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2443 ฉบับล่าสุด เมื่อเคลือบสังกะสีแล้วจะต้องมีความกระชับพอดีไม่หลวมหรือคับเกินไปเมื่อใช้งาน
6. *รวมทั้งสารแปลกปลอมอื่นๆ ซึ่งไม่ต้องวิเคราะห์หา

ตารางที่ 1-2
ขนาดรูนและน้ำหนักของขนาดรูน

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (หรือความกว้าง) ของแท่ง (มม.)	น้ำหนักสูงสุด (กก.)
น้อยกว่า 13	250
13 – 40	500
41 – 80	1,000
มากกว่า 80	2,000

1.7.7 เหล็กเหนียวแผ่นสำหรับใช้ผลิตเหล็กรัดท่อ

รูน (Lot)

รูน หมายถึง เหล็กเหนียวแผ่นจากกลุ่มเดียวกัน (อาจมีขนาดความหนาต่างกัน) ที่มีน้ำหนัก 5,000 กิโลกรัม หรือน้อยกว่า

การชักตัวอย่าง

การประสานครหลวงจะชักตัวอย่างจากเหล็กเหนียวแผ่น เพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปจัดทำเป็นชิ้นทดสอบ จำนวน 3 ชิ้นต่อรูน ห้ามมิให้มีการปรับปรุงคุณสมบัติของชิ้นทดสอบโดยกรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment)

เกณฑ์ตัดสิน

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของชิ้นทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 มีจำนวนเกิน 1 ชิ้น จะถือว่าเหล็กเหนียวแผ่นและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กเหนียวแผ่นรูนนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประสานครหลวง

1.7.8 เหล็กเหนียวแผ่นสำหรับใช้ผลิตท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อ

รูน (Lot)

รูน หมายถึง แผ่นเหล็กเหนียวที่มีขนาดเดียวกัน และผลิตโดยผู้ผลิตเดียวกัน มีน้ำหนักไม่เกิน 50,000 กิโลกรัม สำหรับท่อขนาดไม่เกิน Ø 1,000 มิลลิเมตร และมีน้ำหนักไม่เกิน 100,000 กิโลกรัม สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า Ø 1,000 มิลลิเมตร

การชักตัวอย่าง

การประสานครหลวงจะชักตัวอย่างจากแผ่นเหล็กเหนียวในรูนนั้น จำนวน 3 ชิ้น สภาพชิ้นทดสอบจะต้องเป็นไปตามสภาพแผ่นเหล็กเหนียวสำเร็จรูปที่ผลิตขึ้นโดยไม่มีการปรับปรุงคุณสมบัติด้วยกรรมวิธีทางความร้อน

เกณฑ์ตัดสิน

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของชิ้นทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 มีจำนวนเกิน 1 ชิ้น จะถือว่าแผ่นเหล็กเหนียวรูนนั้น ไม่ถูกต้องตามรายละเอียดของการประสานครหลวง

1.7.9 การทดสอบรอยเชื่อม (Test of Production Welds)

รูน (Lot)

รูน หมายถึง ท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อ ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเดียวกัน ทำจากแผ่นเหล็กเหนียวชนิดและความหนาเดียวกัน มีความยาวแนวเชื่อม 500 เมตร

การชักตัวอย่าง

การประสานครหลวง จะชักตัวอย่างจากรอยเชื่อมในรูนนั้นเพื่อทำการทดสอบคุณสมบัติรอยเชื่อม 1 ชุด การเตรียมขนาดตัวอย่างให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประสานครหลวง

ตัวอย่างทดสอบสำหรับการทดสอบรอยเชื่อม 1 ชุด จะประกอบด้วย

1) ชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบความต้านแรงดึงของรอยเชื่อม (Reduced-Section Tension Test) จำนวน 2 ชิ้น

2) ชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบการดัดงอของรอยเชื่อม (Guided – Bend Test) จำนวน 2 ชิ้น

การทดสอบคุณสมบัติรอยเชื่อมให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน AWWA C 200

เกณฑ์การตัดสิน

สำหรับการทดสอบรอยเชื่อม ในข้อ 1) และ 2) หากผลการทดสอบของชิ้นทดสอบชิ้นใดชิ้นหนึ่งไม่เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ใน AWWA C 200 การประสานครหลวงจะเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบเพิ่มเติมเป็น 2 เท่าของชิ้นทดสอบทั้งหมดของการทดสอบแต่ละชนิด ผลการทดสอบตัวอย่างเพิ่มเติมต้องเป็นไปตามรายละเอียดของการประสานครหลวง ท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ทอรูนนั้นจึงจะถือว่าถูกต้องตามรายละเอียดของการประสานครหลวง

หากผลการทดสอบตัวอย่างเพิ่มเติมชิ้นใดชิ้นหนึ่งไม่เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนด ท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ทอรูนนั้นจะถือว่าไม่ถูกต้องตามรายละเอียดของการประสานครหลวง การประสานครหลวงจะยินยอมรับท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อในรูนดังกล่าว หากท่อเหล็กเหนียวแต่ละท่อนและอุปกรณ์ท่อแต่ละอันได้รับการตัดส่วนใดส่วนหนึ่งเพื่อทดสอบและผ่านการทดสอบตามรายละเอียดที่กำหนด

1.7.10 ผลิตภัณฑ์ยาง (Rubber Goods)

การชักตัวอย่าง

การประสานครหลวงอาจชักตัวอย่างจากแผ่นยางในขณะที่ทำการผลิต ณ โรงงานผู้ผลิตหรืออาจชักตัวอย่างจากผลิตภัณฑ์ยางสำเร็จรูปที่ส่งมอบแต่ละครั้ง

1.7.10.1 ในกรณีที่ชักตัวอย่าง ณ โรงงานผู้ผลิต การประสานครหลวงจะชักตัวอย่างจากการผสมยางแต่ละครั้งเพื่อใช้ในการทดสอบดังต่อไปนี้

– ทดสอบแรงดึง (Tension Test) จำนวน 3 ตัวอย่างต่อรูน

ขนาดมาตรฐานแผ่นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 200 x 200 มม. ความหนา 2 - 3 มม.

– ทดสอบความแข็ง (Hardness Test) จำนวน 3 ตัวอย่างต่อรูน

ขนาดมาตรฐานแผ่นตัวอย่าง 200 x 200 มม. ความหนา 10 มม.

- ทดสอบความอยู่ตัวเมื่อได้รับแรงอัด (Compressive Permanent Set Test) จำนวน 3 ตัวอย่างต่อรุ่น

ขนาดมาตรฐานแผ่นตัวอย่าง

Ø 13.0 ± 0.5 มม. x 6.3 ± 0.3 มม. เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน BS

Ø 13.0 ± 0.2 มม. x 6.0 ± 0.2 มม. เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน ASTM

Ø 29.20 ± 0.05 มม. x 12.7 ± 0.13 มม. เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน JIS

1.7.10.2 ในกรณีที่ซึ่กตัวอย่างจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป จำนวนตัวอย่างที่จะซึ่กจากผลิตภัณฑ์ ยางสำเร็จรูปในการส่งมอบแต่ละครั้งให้เป็นไปตามกำหนดในตารางที่ 1-3

วิธีการทดสอบ

วิธีการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานอ้างอิงที่ใช้ในการผลิตดังนี้

หากผลิตยางตามมาตรฐาน British Standard (BS) วิธีการทดสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดใน BS 903

หากผลิตยางตามมาตรฐาน Japanese Industrial Standard (JIS) วิธีการทดสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดใน JIS K 6301

หากผลิตยางตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีการทดสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก.237 ฉบับล่าสุด

หากผลิตยางตามมาตรฐาน American Society for Testing and Materials (ASTM) วิธีการทดสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดใน ASTM F 477

เกณฑ์การตัดสิน

1. ตัวอย่างที่ซึ่ก ณ โรงงานผู้ผลิตตามข้อ 1.7.10.1 เมื่อทดสอบแล้วทุกตัวอย่างจะต้องเป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดจึงจะถือว่าผลิตยางนั้นเป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

2. ตัวอย่างที่ซึ่กจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปตามข้อ 1.7.10.2 เมื่อทดสอบแล้วจำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามกำหนด ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 1-3 จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์ยางนั้นเป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

ตารางที่ 1-3
แผนการชักตัวอย่าง

จำนวนผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ที่ส่งมอบ (ชิ้น)	จำนวนตัวอย่างที่จะชัก (ตัวอย่าง)	เลขจำนวนที่ยอมรับ
น้อยกว่า 800	3	1
801 ถึง 3,200	6	2
3,201 ถึง 8,000	8	2
มากกว่า 8,000	10	3

1.7.11 ผลิตภัณฑ์สลักเกลียวและแป้นเกลียว (Bolts and Nuts)

1.7.11.1 ผลิตภัณฑ์สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กเหนียว

การชักตัวอย่าง

การประปานครหลวงจะชักตัวอย่างสลักเกลียวและแป้นเกลียวจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปตามจำนวนและเกณฑ์ตัดสินเป็นไปตามตารางที่ 1-4 เพื่อทดสอบคุณสมบัติ ดังนี้

- ทดสอบความต้านทานแรงดึง การประปานครหลวงจะเก็บตัวอย่างสลักเกลียวแต่ละรุ่นให้ผู้ขายหรือผู้รับจ้างผลิต นำไปจัดเตรียมขึ้นทดสอบตามแบบมาตรฐานเลขที่ บ-1
- ทดสอบเกลียว (Proof Load) จากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ตารางที่ 1-4

ขนาดรุ่นและเกณฑ์การตัดสิน

จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบ (ชุด)	จำนวนตัวอย่าง (ตัวอย่าง)	เลขจำนวนที่ยอมรับ
0-500	3	0
501-3,200	5	0
3,201-35,000	5	0
35,000-100,000	8	0

หมายเหตุ กรณีที่สลักเกลียวในรุ่นนั้นมีมากกว่า 100,000 ตัว ให้แบ่งจำนวนสลักเกลียวออกเป็นกลุ่มๆ โดยใช้เกณฑ์ตามตารางที่ 1-4 เช่น ถ้าสลักเกลียวในรุ่นมี 130,000 ตัว ให้แบ่งการสุ่มตรวจสอบเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรกจำนวน 100,000 ตัว และกลุ่มที่ 2 จำนวน 30,000 ตัว แล้วสุ่มตัวอย่างสลักเกลียวแต่ละกลุ่มตามจำนวนที่กำหนดไว้

เกณฑ์การตัดสินใจ

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของชิ้นทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 จะถือว่าสลักเกลียวและแป้นเกลียวรูนนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

1.7.11.2 ผลิตภัณฑ์สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมหรือ Copper-Aluminium Alloy

การชักตัวอย่าง

1) การประปานครหลวงจะชักตัวอย่างตามขนาดและน้ำหนักของเหล็กกล้าไร้สนิมแท่ง หรือ Copper-Aluminium Alloy ตามตารางที่ 1-2 สำหรับนำไปทดสอบคุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกล ดังนี้

- ชิ้นทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี 1 ชิ้น/รูน

- ชิ้นทดสอบเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล 1 ชิ้น และสำรองอีก 2 ชิ้น/รูน เตรียมชิ้นทดสอบตามแบบมาตรฐานเลขที่ บ-1

2) การประปานครหลวงจะชักตัวอย่างสลักเกลียวและแป้นเกลียวจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปนำไปทดสอบความเค้นพิสูจน์ (Proof Load) โดยจำนวนที่จะชักตัวอย่างเป็นไปตามตารางที่ 1-4

เกณฑ์การตัดสินใจ

หากผลการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของชิ้นทดสอบไม่เป็นไปตามตารางที่ 1-1 จะถือว่าสลักเกลียวและแป้นเกลียวนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

หากผลการทดสอบทางกลของชิ้นทดสอบอันแรกไม่เป็นไปตามตารางที่ 1-1 การประปานครหลวงจะนำชิ้นทดสอบที่สำรองไว้ 2 ชิ้น มาทำการทดสอบเพิ่มเติม ผลการทดสอบคุณสมบัติ ทางกลของชิ้นทดสอบสำรอง ทั้ง 2 ชิ้น จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง มิฉะนั้นแล้วจะถือว่าสลักเกลียวและแป้นเกลียวนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

หากผลการทดสอบความเค้นพิสูจน์ (Proof Load) ของชิ้นทดสอบ ไม่เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน มอก. 171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณสมบัติ 5.8 และตามจำนวนเลขที่ยอมรับในตารางที่ 1-4 จะถือว่าสลักเกลียวและแป้นเกลียวนั้นไม่เป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

2. ท่อเหล็กเหนียว อุปกรณ์ท่อ และข้อต่อ (STEEL PIPE, FITTINGS AND COUPLING)

2.1 คุณสมบัติทั่วไป

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ท่อเหล็กเหนียว อุปกรณ์ท่อ และข้อต่อ ต้องผลิตตามมาตรฐาน AWWA C 200 หรือ BS 534 หรือ JIS G 3457 หรือ มอก.427 ฉบับล่าสุด

ท่อเหล็กเหนียว อุปกรณ์ท่อ และข้อต่อ ต้องออกแบบให้สามารถทนความดันใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.²

2.2 ขนาดและมิติ

2.2.1 ขนาดและมิติของท่อเหล็กเหนียวต้องเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 2-1 และแบบมาตรฐานการประปานครหลวงที่แนบ

ความยาวท่อที่ต่างไปจากที่กำหนดและจำเป็นต้องใช้เพื่อให้เหมาะสมกับระยะการวางในสนาม เช่น จุดตัดบรจบ ต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ

2.2.2 ขนาดและมิติของอุปกรณ์ท่อต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาของแผ่นเหล็กที่ใช้ทำอุปกรณ์ฯ และความหนาของการเคลือบภายในด้วยปูนสอ (Cement Mortar) ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 2-1

หากมิได้ระบุในแบบและรายละเอียดนี้ขนาดและมิติของอุปกรณ์ท่อจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C 208 หรือแบบที่เหมาะสมกับสภาพงานวางท่อ และผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบขอรับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง

2.2.3 ขนาดและมิติของ Mechanical Coupling และ Flexible Coupling ให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวงหรือเทียบเท่า ในกรณีขอเทียบเท่าผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบเพื่อพิจารณาขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

2.3 คุณสมบัติทางกลของแผ่นเหล็กเหนียว

แผ่นเหล็กเหนียวที่ใช้ในการผลิต ท่อ อุปกรณ์ท่อ และข้อต่อ ต้องมีคุณสมบัติทางกลอย่างน้อยตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

2.3.1 ASTM A 283, Grade C or D

2.3.2 ASTM A 570, Grade 30, 33, 36, 40, 45 or 50

2.3.3 JIS G 3457

2.3.4 JIS G 3101, Class SS400

ตารางที่ 2 - 1

ขนาด มิติ และความหนาของปูนสอเคลือบท่อและอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว

ขนาด ระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลาง กลางภายนอก ของท่อและ อุปกรณ์ท่อ	ความยาวท่อ ใต้ดินและท่อ บนดิน (เมตร)	ความยาว ท่อปลอก (เมตร)	ความหนาของผนังท่อและ อุปกรณ์ท่อก่อนทำการเคลือบ		ความหนา ของปูนสอ เคลือบ ภายใน
				ใต้ดิน	บนดิน	
100	114.3 ± 1.6	6.00 ± 0.05	-	2.65 - 0.25	4.5 - 0.25	6+2, -1
150	168.3 ± 1.6	6.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	3.45 - 0.25	5.5 - 0.25	6+2, -1
200	219.1 ± 1.6	6.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	4.50 - 0.25	6.0 - 0.25	6+2, -1
300	323.9 ± 1.6	6.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	6.00 - 0.25	6.0 - 0.25	6+2, -1
400	406.4 ± 1.6	9.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	6.00 - 0.25	7.9 - 0.25	8+3, -2
500	508.0 ± 1.6	9.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	6.00 - 0.25	7.9 - 0.25	8+3, -2
600	609.6 ± 1.6	9.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	6.00 - 0.25	11.1 - 0.25	8+3, -2
700	711.2 ± 1.6	9.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	6.00 - 0.25	11.1 - 0.25	10+3, -2
800	812.8 ± 1.6	9.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	7.90 - 0.25	12.7 - 0.25	10+3, -2
900	914.4 ± 1.6	9.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	7.90 - 0.25	12.7 - 0.25	10+3, -2
1000	1016.0 ± 1.6	9.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	9.50 - 0.25	12.7 - 0.25	12+3, -2
1100	1117.6 ± 1.6	-	3.0 ± 0.05	9.50 - 0.25	-	-
1200	1219.2 ± 1.6	9.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	11.10 - 0.25	15.9 - 0.25	12+3, -2
1300	1320.8 ± 1.6	-	3.0 ± 0.05	12.70 - 0.25	-	-
1400	1422.4 ± 1.6	-	3.0 ± 0.05	12.70 - 0.25	-	-
1500	1524.0 ± 1.6	9.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	12.70 - 0.25	19.1 - 0.25	12+3, -2
1800	1820.0 ± 3.0	6.00 ± 0.05	3.0 ± 0.05	15.90 - 0.25	25.4 - 0.25	14+3, -2
2100	2120.0 ± 3.0	-	3.0 ± 0.05	19.10 - 0.25	-	-

- หมายเหตุ 1. ความหนาของผนังท่อปลอก ให้มีค่าไม่น้อยกว่าความหนาของผนังท่อใต้ดิน
2. มิติต่าง ๆ เป็นมิลลิเมตร นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่น

2.4 การผลิตท่อเหล็กเหนียว

ท่อเหล็กเหนียวจะต้องประกอบขึ้นรูปและเชื่อมด้วยวิธีต่อชน (Butt Welded) และมีลักษณะตะเข็บรอยเชื่อมเป็นแบบ

- 2.4.1 เชื่อมต่อชนแบบตะเข็บเกลียว (Spiral Seams) หรือ
- 2.4.2 เชื่อมต่อชนแบบตะเข็บตรง (Straight Seams) หรือ
- 2.4.3 เชื่อมต่อแบบ Electric Resistance Welding (ERW) สำหรับขนาดระบุไม่เกิน 300 มม.

หากเป็นรอยเชื่อมต่อชนแบบตะเข็บตรงส่วนของท่อแต่ละท่อน (Section) ที่นำมาประกอบต่อกันเพื่อให้ได้ความยาวมาตรฐาน จะมีตะเข็บตามยาว (Longitudinal Seam) ได้ไม่เกิน 1 ตะเข็บและเมื่อประกอบเสร็จได้ความยาวตามมาตรฐานแล้วจะต้องมีตะเข็บตามขวาง (Girth Seams) ไม่เกิน 3 ตะเข็บ สำหรับท่อที่มีความยาวมาตรฐาน 6 เมตร และไม่เกิน 5 ตะเข็บ สำหรับท่อที่มีความยาวมาตรฐาน 9 เมตร ห้ามมิให้มีตะเข็บตามขวางอยู่บริเวณปลายท่อแบบปากกระฉิ่ง ตะเข็บตามยาวของท่อแต่ละท่อนที่นำมาต่อกันต้องจัดให้อยู่ในแนวตรงข้าม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องวัดความหนาแผ่นเหล็กแบบ Ultrasonic ที่สามารถอ่านค่าความหนาเป็นตัวเลข (Digital) สำหรับให้เจ้าหน้าที่ของการประปานครหลวงไว้ใช้ทดสอบ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการจัดหาและบำรุงรักษาเครื่องวัดดังกล่าวเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.5 การทำปลายท่อและอุปกรณ์ (Preparation of Ends)

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ปลายท่อและอุปกรณ์จะต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.5.1 ท่อใต้ดินขนาด $\varnothing 100 - 700$ มม. ต้องเป็นแบบปลายเรียบสำหรับต่อบรรจบบนโดยใช้ Mechanical Coupling

2.5.2 ท่อใต้ดินขนาด $\varnothing 800 - 1500$ มม. ต้องเป็นแบบปลายปากกระฉิ่ง (Spherical Spigot and Socket Ends) สำหรับต่อบรรจบบนโดยใช้การเชื่อมแบบ Surfaced Sleeve Welding

2.5.3 ท่อบนดินขนาด $\varnothing 100 - 1800$ มม. ท่อใต้ดินขนาด $\varnothing 1800$ มม. รวมถึงท่อปลูกทุกขนาดต้องเป็นแบบปลายลมนุ่ม (Bevelled Ends) (ความหนามากกว่า 6 มม.) สำหรับต่อบรรจบบนโดยใช้การเชื่อมต่อชนในสนาม (Butt Welding)

2.5.4 อุปกรณ์ท่อใต้ดินจะต้องเป็นแบบปลายเรียบต่อกันด้วย Mechanical Coupling และข้อต่อยึดตรึง (Restrained Joint)

2.5.5 อุปกรณ์ท่อบนดินจะต้องเป็นแบบปลายลมนุ่มสำหรับเชื่อมในสนาม

2.6 การทดสอบรอยเชื่อม (Test of Production Welds)

การประปานครหลวงจะทำการทดสอบประสิทธิภาพรอยเชื่อมในระหว่างที่ทำการผลิต การทดสอบจะประกอบด้วย การทดสอบแรงดึงของรอยเชื่อม (Reduced - Section Tension Test) และการทดสอบการดัดของรอยเชื่อม (Guided - Bend Test)

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว วิธีทดสอบ การชักตัวอย่าง และเกณฑ์ตัดสินจะถือปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน สำหรับท่อขนาด $\varnothing 100$ มม. ให้ทดสอบตาม AWWA C 200 - 91 ข้อ 3.5.5

2.7 การเคลือบภายใน

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อ ยกเว้นท่อปลอก ตุ๊กตารับท่อ ต้องเคลือบภายในด้วยปูนสอ (Cement - Mortar) หรือ Liquid Epoxy

2.7.1 การเคลือบภายในด้วยปูนสอ

ก่อนทำการเคลือบท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อจะต้องได้รับการเตรียมผิวด้วยการกำจัดสะเก็ดสนิม และสิ่งสกปรกอื่นๆ ที่จะเป็นอุปสรรคต่อการยึดเกาะของปูนสอกับผนังท่อ การเคลือบด้วยปูนสอให้ถือปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน AWWA C 205 ความหนาของปูนสอที่เคลือบต้องมีความหนาสม่ำเสมอและมีค่าความหนาตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2-1

ปูนสอต้องประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์ ทราย และน้ำ ผสมให้เข้ากันอย่างดี อัตราส่วนโดยน้ำหนักของซีเมนต์ : ทราย ต้องไม่น้อยกว่า 1 : 3 และอัตราส่วนโดยน้ำหนักของ น้ำ : ซีเมนต์ต้องไม่มากกว่า 0.5 : 1

ซีเมนต์จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C 150 Type I หรือ Type II

ทรายจะต้องมีขนาดเม็ดผ่านตะแกรงเบอร์ 4 และไม่มากกว่า 5% ที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 100 ขนาดตะแกรงเป็นไปตามที่กำหนดใน ASTM E 11 ทรายจะต้องปราศจากสิ่งสกปรกเจือปน อันจะทำให้ลดความแข็งแรงของปูนเคลือบ

สารที่ไม่พึงปรารถนาจะต้องมีไม่เกินที่กำหนดดังนี้

สาร	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
Shale	1
Clay lumps	1
Mica and other deleterious substance	3
Sum of all deleterious substance	5

สำหรับอุปกรณ์ท่อที่มีขนาดระบุ 700 มม. และใหญ่กว่า การเคลือบด้วยปูนสอจะต้องเสริมด้วย Wire - Fabric ตามมาตรฐาน ASTM A 185 หรือ ASTM A 497 ขนาด 2" x 4" ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดต้องไม่น้อยกว่า 0.080 นิ้ว หรือเสริมด้วย Ribbon-Mesh ตามมาตรฐาน ASTM A 82 ขนาด 2" x 2" ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดต้องไม่น้อยกว่า 0.080 นิ้ว

2.7.1.1 การบ่ม (Curing of Lining)

ท่อและอุปกรณ์ท่อที่เคลือบภายในด้วยปูนสอแล้วเสร็จ จะต้องได้รับการบ่ม วิธีการบ่มอาจเป็นแบบ Accelerated Curing หรือแบบ Moist Curing หรือใช้การบ่มทั้ง 2 วิธีทำสลับกันโดยใช้อัตราส่วนเวลาในการบ่ม 5 1/3 ชั่วโมง สำหรับ Moist Curing และ 1 ชั่วโมง สำหรับ Accelerated Curing

2.7.1.1.1 การบ่มแบบ Moist Curing ต้องกระทำภายในเวลา 30 นาที หลังจากท่อได้รับการเคลือบด้วยปูนสอแล้วเสร็จ ตลอดเวลาที่ทำกรบ่มจะต้องปิดปากท่อและอุปกรณ์ท่อด้วยพลาสติกหรือผ้ากระสอบ ยกเว้นในขณะที่มีการฉีดพรมน้ำ เมื่อทำการเคลือบภายนอกหรือขณะที่มีการสลัดด้วยการบ่มด้วย Accelerated Curing

สำหรับท่อและอุปกรณ์ท่อที่จะนำไปเคลือบผิวภายนอก การเคลือบภายในจะต้องได้รับการบ่มแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

การเคลือบภายในท่อและอุปกรณ์ท่อจะต้องได้รับการบ่มเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 วันก่อนทำการขนส่ง

2.7.1.1.2 การบ่มแบบ Accelerated Curing ท่อและอุปกรณ์ท่อจะต้องได้รับการบ่มทันทีหลังจากได้รับการเคลือบแล้วเสร็จ และต้องรักษาอุณหภูมิของตัวท่อและอุปกรณ์ไว้ไม่เกิน 32°C เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งปูนสอเริ่มอยู่ตัว และต้องรักษาอุณหภูมิของไอน้ำที่ใช้บ่มให้อยู่ในช่วง 43°C - 66°C ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ไม่น้อยกว่า 85%

สำหรับท่อและอุปกรณ์ท่อที่จะนำไปเคลือบผิวภายนอก การเคลือบภายในจะต้องได้รับการบ่มแล้วไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

การเคลือบภายในท่อและอุปกรณ์ท่อจะต้องได้รับการบ่มเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมงก่อนทำการขนส่ง

2.7.1.2 ความบกพร่องของผิวเคลือบภายใน

ความบกพร่องของผิวเคลือบภายในนี้รวมถึงการเกิดช่องว่าง (Voids) Sand Pockets การแตกร้าวของผิวเคลือบเนื่องจากการกระแทก ความหนาของผิวเคลือบบางจุดไม่ได้ตามที่กำหนด ฟองอากาศ ผิวเคลือบบางจุดมีทรายมากเกินไป และอื่นๆ

หากมีความบกพร่องดังกล่าวเกิดขึ้น ผู้ผลิตจะต้องซ่อมผิวเคลือบส่วนที่บกพร่องโดยการตัดปูนสอเคลือบส่วนนั้นออกให้หมดและทำการเคลือบซ่อมให้สมบูรณ์และได้ความหนาตามที่กำหนด

2.7.2 การเคลือบภายในด้วย Liquid Epoxy

ก่อนทำการเคลือบภายในท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่น บลาสต์ (Abrasive Blasting) จนผิวภายในท่อปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ จนผิวท่อบรรยากาศสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP 10/SA 2.5 หรือเทียบเท่า แล้วเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 "Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines" และผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด "สีอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภาค" หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) จะต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน

การเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบโดยเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีที่หลย้อย

2.7.3 การเคลือบภายในท่อปลอก

ก่อนทำการเคลือบภายในท่อปลอกจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนผิวภายในท่อปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ จนผิวท่มีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC - SP 10/SA 2.5 หรือเทียบเท่า แล้วเคลือบด้วย Liquid Epoxy เฉดสีเทา RAL 7012 โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 100 ไมครอน

การเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบโดยเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

2.8 การเคลือบภายนอก

2.8.1 การเคลือบภายนอกท่อและอุปกรณ์ท่อใต้ดิน

ก่อนทำการเคลือบภายนอกท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนผิวภายนอกท่อปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ จนผิวท่มีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP 10/SA 2.5 หรือเทียบเท่า แล้วเคลือบด้วย Aromatic Polyurethane ตามมาตรฐาน AWWA C 222 “Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings” เฉดสีต้องเป็นสีน้ำเงิน RAL 5005 หรือสีอื่นตามที่ได้รับอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 625 ไมครอน

การเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบโดยเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

2.8.2 การเคลือบภายนอกท่อและอุปกรณ์ท่อบนดิน

ก่อนทำการเคลือบภายนอกท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) ให้ผิวภายนอกท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ จนผิวมีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP 10/SA 2.5 หรือเทียบเท่า แล้วเคลือบด้วย Aromatic Polyurethane ตามมาตรฐาน AWWA C 222 “Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings” เฉดสีน้ำเงิน RAL 5005 หรือสีอื่นตามที่ได้รับอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 625 ไมครอน และทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีฟ้า NCS 2040 – B10G ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาชั้น Aromatic Polyurethane และชั้นทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane จะต้องไม่น้อยกว่า 685 ไมครอน) โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

การเคลือบต้องทำในโรงงานโดยวิธี Air spray หรือ Airless spray ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบโดยเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

2.8.3 การเคลือบภายนอกท่อปลอก

การเคลือบภายนอกท่อปลอกให้ดำเนินการตามที่กำหนดในข้อ 2.7.3

2.8.4 การเคลือบปลายท่อ

ปลายท่อและอุปกรณ์ท่อใต้ดินสำหรับประกอบ Mechanical Coupling และปลายท่อบริเวณปากกระชัง สำหรับต่อบรรจุโดยการเชื่อมจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy เฉดสีฟ้า RAL 5015 บริเวณที่จะเคลือบให้ เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบมาตรฐานการประปานครหลวง ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน

2.9 การทดสอบการทนความดันน้ำ

2.9.1 ท่อเหล็กเหนียวทุกท่อนก่อนทำการเคลือบผิวภายในและภายนอกจะต้องผ่านการทดสอบ การทนความดันน้ำต่ำสุดตามตารางที่ 2-2

2.9.2 อุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียวทุกชิ้นก่อนทำการเคลือบผิวภายในและภายนอก จะต้องทำการทดสอบ ความดันน้ำต่ำสุด 15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 นาที

ตารางที่ 2-2

ความดันน้ำทดสอบสำหรับท่อเหล็กเหนียว

ขนาดระบุ	ท่อใต้ดิน (กก./ชม. ²)	ท่อบนดิน (กก./ชม. ²)	เวลาทดสอบอย่างน้อย (วินาที)
100 – 250	50	50	5
300	40	50	5
400	35	50	5
500	30	35	10
600	25	35	10
700 – 800	20	35	30
900 – 1500	20	30	30
1800 - 2100	20	25	30

2.9.3 เกณฑ์การสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบซ้ำ

การประปานครหลวงจะสุ่มตัวอย่างท่อเหล็กเหนียว ก่อนที่จะทำการเคลือบผิวภายในและภายนอก จำนวน 1 ท่อน จากท่อเหล็กเหนียวขนาดเดียวกันแต่ละรุ่น (รุ่น หมายถึง ท่อเหล็กเหนียวจากขนาดเดียวกันที่มี 10 ท่อน หรือน้อยกว่า) และจะสุ่มตัวอย่างอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว ก่อนที่จะทำการเคลือบผิวภายในและ ภายนอกจำนวน 1 ตัว จากอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียวขนาดเดียวกันแต่ละรุ่น (รุ่น หมายถึง อุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว จากขนาดเดียวกันที่มี 10 ตัว หรือน้อยกว่า) เพื่อนำไปทดสอบ หากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดใน ข้อ 2.9.2 ถือว่าท่อเหล็กเหนียว และอุปกรณ์ท่อนั้นไม่ถูกต้องตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

2.10 การทดสอบการยึดเกาะของวัสดุที่ใช้เคลือบท่อและอุปกรณ์ท่อ

การประสานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะทำการทดสอบคุณสมบัติการยึดเกาะของวัสดุที่ใช้เคลือบท่อ อุปกรณ์ท่อ และข้อต่อ ตามที่กำหนด (การเคลือบภายในและภายนอก) โดยทำการทดสอบตามมาตรฐาน AWWA C 210 หรือ AWWA C 222 โดย Liquid Epoxy จะต้องมีแรงยึดเกาะไม่น้อยกว่า 3,447 กิโลปาสคาล และ Aromatic Polyurethane จะต้องมีแรงยึดเกาะไม่น้อยกว่า 10,305 กิโลปาสคาล การทดสอบนี้ผู้ขาย หรือผู้รับจ้างทำจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ซึ่งรวมถึงการซ่อมแซมการเคลือบท่อ อุปกรณ์ท่อ และข้อต่อที่ทำการทดสอบด้วย

2.11 การทดสอบการเคลือบภายในและภายนอกโดยใช้เครื่อง Holiday Detector

ท่อใต้ดินที่ได้รับการเคลือบผิวภายนอกแล้วเสร็จจะต้องได้รับการตรวจสอบการเคลือบโดยใช้เครื่อง Holiday Detector ตามวิธีที่กำหนดในมาตรฐาน AWWA C 222 ตามชนิดของวัสดุเคลือบเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของการเคลือบ หากมีจุดบกพร่องผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.12 ข้อต่อสำหรับท่อและอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว (Joints)

ชนิดของข้อต่อสำหรับใช้กับท่อ และอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียวให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนก่อสร้าง (Construction Drawing) และคุณสมบัติของข้อต่อแต่ละชนิดให้เป็นไปตามที่กำหนดดังนี้

2.12.1 ข้อต่อแบบ Mechanical และ Flexible Couplings

ข้อต่อแบบ Mechanical และ Flexible Couplings เมื่อประกอบเข้ากับท่อที่มีค่ามูมเบี่ยงเบนตามที่กำหนดแล้ว ต้องสามารถทนความดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20 กก./ซม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที โดยไม่มีการรั่วซึม

ขนาดและมิติต่างๆ ของข้อต่อแบบนี้ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานของการประสานครหลวงในกรณีที่ขอเทียบเท่า ผู้ขายหรือผู้รับจ้างผลิตต้องเสนอแบบเพื่อขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

ข้อต่อต้องมีแหวนใน (Sleeve) เป็นแบบ Spherical-Sleeve หรือเทียบเท่า และต้องออกแบบให้สามารถรับมูมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 2 องศา สำหรับ Mechanical Couplings ขนาด Ø1500 มม. และต่ำกว่า และไม่น้อยกว่า 1 องศา สำหรับ Mechanical Couplings ขนาด Ø1800 มม. และค่ามูมเบี่ยงเบนต่ำสุดที่กำหนดในตารางที่ 2-3 สำหรับ Flexible Couplings

ตารางที่ 2 – 3

ค่ามุมเบี่ยงเบนต่ำสุดของ Flexible Coupling

ขนาดระบุ	ค่ามุมเบี่ยงเบนต่ำสุด (องศา)
100 – 700	4.0
800 – 900	3.5
1000 – 1500	3.0
1800	2.0

เหล็กเหนียวที่ใช้ในการผลิต Mechanical Couplings และ Flexible Couplings ต้องเป็นชนิดและชั้นคุณภาพเดียวกับเหล็กเหนียวที่ใช้ในการผลิตท่อเหล็กเหนียว ตามที่กำหนดในข้อ 2.3

แหวนยางสำหรับใช้กับ Mechanical Couplings และ Flexible Couplings ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 2494, Hardness Range (IRHD) 66-75 หรือมาตรฐาน JIS K 6353, Class 1A, Hardness Hs 70±5 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับ Mechanical Couplings และ Flexible Couplings ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 307, Grade B หรือมาตรฐาน มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ 4.6 และต้องได้รับการชุบสังกะสีด้วยวิธีจุ่มร้อน (Hot-Dipped Galvanized) สำหรับขนาดความยาวของสลักเกลียวให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

ผิวนอกและผิวในของ Coupling ในส่วนที่เป็นเหล็กจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy ตามที่กำหนดในข้อ 2.7.2

ผู้รับจ้างอาจเสนอข้อต่อแบบ Mechanical และ Flexible Coupling ที่มีรูปแบบและทำจากวัสดุที่แตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้ แต่ทั้งนี้ข้อต่อที่เสนอต้องมีสมรรถนะในการใช้งานตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้ ในกรณีนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารแสดงรายละเอียดด้านเทคนิคเพื่อสนับสนุนว่าข้อต่อที่เสนอมีสมรรถนะในการใช้งานได้ตามที่กำหนด อย่างไรก็ตามการประสานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาหรือไม่รับข้อต่อแบบที่ผู้รับจ้างเสนอโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น

2.12.2 ข้อต่อแบบยึดรั้ง (Restrained Joints)

รูปแบบและขนาดมิติของข้อต่อแบบนี้ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐาน

เหล็กเหนียวที่ใช้ทำแหวนยึดรั้ง (Harness Rings) ต้องมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับเหล็กเหนียวแผ่นที่ใช้ในการผลิตท่อเหล็กเหนียว ตามที่กำหนดในข้อ 2.3

การเคลือบผิวแหวนยึดรั้งจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy ตามที่กำหนดในข้อ 2.7.2

สลักเกลียวปล่อยสองข้าง (Tie Rods) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 193 ชั้นคุณภาพ B7 หรือเทียบเท่า แป้นเกลียวต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 194 ชั้นคุณภาพ 2H และต้องชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน (Hot-Dipped Galvanized)

2.12.3 ข้อต่อแบบหน้างาน (Flanged Joints)

ขนาดและมิติต่างๆ ของหน้างานให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐาน

เหล็กเหนียวที่ใช้ทำหน้างานต้องมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับเหล็กเหนียวแผ่นที่ใช้ในการผลิตท่อเหล็กเหนียวตามที่กำหนดในข้อ 2.3

การเคลือบผิวหน้างานจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy ตามที่กำหนดในข้อ 2.7.2

สลักเกลียว แป้นเกลียว และปะเก็นยางสำหรับใช้กับข้อต่อแบบหน้างานต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 16. “ข้อต่อแบบหน้างาน”

2.13 การทำเครื่องหมาย (Markings)

ท่อทุกท่อนและอุปกรณ์ท่อทุกชิ้นต้องมีเครื่องหมายแสดงที่ภายในท่อและอุปกรณ์ท่อ ดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ผลิต
- ขนาดระบุ
- ความดันใช้งาน
- ชื่อสัญญา
- หมายเลขรุ่น (Lot Number)
- “ST”
- “กปน.” หรือ “MWA”

3. ท่อเหล็กเหนียวชนิดตันลอด (STEEL CONCENTRIC DOUBLE CYLINDER PIPE)

3.1 คุณสมบัติทั่วไป

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ท่อตันลอดจะต้องเป็นท่อเหล็กเหนียวแบบ 2 ชั้น (Steel Concentric Double Cylinder Pipe) และเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง ช่องว่างระหว่างชั้นนอกและชั้นในจะต้องเติมเต็มด้วยปูนสอ (Cement Mortar) ปูนสอต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AWWA C 205

ท่อตันลอดที่จัดส่งจะต้องจัดส่งท่อปลอกผ่าครึ่ง (Half Steel Segment) จำนวน 2 ชั้นต่อหนึ่งท่อน

3.2 ขนาดและมิติของท่อ

ขนาดและมิติของท่อตันลอด ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 3-1 และแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง หรือตามแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากการประปานครหลวง

ตารางที่ 3-1
ขนาดและมิติของท่อตันลอด

ขนาดระบุ (มม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก		ความหนาของผนัง*		ความยาวของ ท่อประธาน L (เมตร)
	ท่อประธาน (ท่อชั้นใน) OD1 (มม.)	ท่อปลอก (ท่อชั้นนอก) OD2 (มม.)	ท่อประธาน (ท่อชั้นใน) T1 (มม.)	ท่อปลอก (ท่อชั้นนอก) T2 (มม.)	
1000	1016.0 ± 1.6	1117.6 ± 1.6	12.7 – 0.25	6	3 หรือ 4.5 หรือ 6
1200	1219.2 ± 1.6	1320.8 ± 1.6	15.9 – 0.25	6	3 หรือ 4.5 หรือ 6
1500	1524.0 ± 1.6	1625.6 ± 1.6	19.1 – 0.25	6	3 หรือ 4.5 หรือ 6
1800	1820.0 ± 3.0	1920.0 ± 3.0	25.4 – 0.25	9	3 หรือ 4.5 หรือ 6

*ความหนาของผนังท่อที่ระบุในตารางเป็นค่าต่ำสุด ผู้ผลิตจะต้องคำนวณหาความหนาที่ใช้งานตามสภาพที่วางจริงและเสนอขอความเห็นชอบจากวิศวกรโครงการก่อนทำการผลิต

3.3 คุณสมบัติทางกลของแผ่นเหล็กเหนียว

แผ่นเหล็กเหนียวที่ใช้ในการผลิตท่อตันตลอด ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

3.3.1 ASTM A 283, Grade C or D หรือ

3.3.2 ASTM A 570, Grade 30, 33, 36, 40, 45 or 50 หรือ

3.3.3 JIS G 3457 หรือ

3.3.4 JIS G 3101, Class SS 400

3.4 การผลิตท่อประธานและท่อปลอก

การผลิตท่อประธานและท่อปลอกต้องเป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C 200 หรือ BS 534 หรือ JIS G 3457 และมีลักษณะรอยเชื่อมดังนี้

3.4.1 เชื่อมต่อชนแบบตะเข็บเกลียว (Spiral Seam Welding) หรือ

3.4.2 เชื่อมต่อชนแบบตะเข็บตรง (Straight Seam Welding)

ท่อฯ ที่มีการเชื่อมแบบตะเข็บตรง ท่อแต่ละท่อนที่นำมาต่อกันจะมีตะเข็บตามยาว (Longitudinal Seam) ได้ไม่เกิน 1 ตะเข็บ และความยาวของท่อไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร แนวตะเข็บตามยาวของส่วนต่อของท่อที่ติดกันให้จัดอยู่ในแนวตรงกันข้าม

ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องวัดความหนาแผ่นเหล็กแบบ Ultrasonic ที่สามารถอ่านค่าความหนาเป็นตัวเลข (Digital) สำหรับเจ้าหน้าที่ของการประปานครหลวงใช้ทดสอบ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการจัดหาและบำรุงรักษาเครื่องวัดดังกล่าวเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ท่อตันตลอดทุกท่อนจะต้องเชื่อมแบบ Butt Welded และการเชื่อมต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตแผ่นเหล็กเหนียว

3.5 การทำปลายท่อ (Preparation of Ends)

ปลายท่อปลอกและท่อประธานต้องเป็นแบบปลายลบมุม (Bevelled Ends) สำหรับต่อบรรจุบโดยใช้การเชื่อมต่อชนในสนาม (Butt Welding) ตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

3.6 การทดสอบรอยเชื่อม (Test of Production Welds)

การประปานครหลวงจะทดสอบคุณสมบัติทางกลรอยเชื่อมในระหว่างที่ทำการผลิต การทดสอบจะประกอบด้วย การทดสอบแรงดึงของรอยเชื่อม (Reduced-Section Tension Test) และการทดสอบการดัดโค้งของรอยเชื่อม (Guided-Bend Test)

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว วิธีทดสอบ การชักตัวอย่าง และเกณฑ์ตัดสินจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน AWWA C 200

3.7 การเคลือบภายในและภายนอก (Lining and Coating)

ก่อนทำการเคลือบทั้งภายในและภายนอกของท่อประจําาน ท่อปลอก จะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนพื้นผิวทั้งหมดปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ จนผิวท่มีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP 10/SA 2.5 หรือเทียบเท่า แล้วเคลือบผิวดังนี้

3.7.1 การเคลือบผิวภายในของท่อประจําาน ต้องเคลือบผิวด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” และผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำปริโภาค” หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) จะต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน

3.7.2 การเคลือบภายนอกของท่อประจําาน ต้องเคลือบผิวด้วย Aromatic Polyurethane ตามมาตรฐาน AWWA C 222 “Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings” เฉดสีต้องเป็นสีน้ำเงิน RAL 5005 หรือสีอื่นตามที่ได้รับอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 625 ไมครอน

3.7.3 การเคลือบท่อปลอก ต้องเคลือบผิวด้วย Liquid Epoxy เฉดสีเทา RAL 7012 โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 100 ไมครอน

การเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบโดยเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

3.8 การทดสอบการทนความดันน้ำ

ท่อประจําานทุกท่อนก่อนทำการเคลือบผิวภายในและภายนอก จะต้องผ่านการทดสอบการทนความดันน้ำต่ำสุด ตามตารางที่ 3-2

การทดสอบต้องไม่มีการรั่วซึม

กองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง จะสุ่มตัวอย่างท่อประจําานก่อนที่จะทำการเคลือบผิวภายในและภายนอก จำนวน 1 ท่อน จากท่อฯ ขนาดเดียวกันแต่ละรุ่นๆ ละ 10 ท่อน หรือน้อยกว่า และนำไปทดสอบการทนความดันน้ำ หากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 3-2 ถือว่าท่อฯ รุ่นนั้นไม่ถูกต้องตามรายละเอียดของการประปานครหลวงและให้คัดออกทั้งรุ่น

ตารางที่ 3-2
ความดันน้ำที่ใช้ทดสอบ

ขนาดระบุ (มม.)	ความดันน้ำที่ใช้ทดสอบ (กก./ซม. ²)	เวลาทดสอบต่ำสุด (วินาที)
1000 - 1500	30	30
1800	25	30

3.9 การทดสอบการยึดเกาะของวัสดุที่ใช้เคลือบท่อ

การประสานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะทำการทดสอบคุณสมบัติการยึดเกาะของวัสดุที่ใช้เคลือบท่อ อุปกรณ์ท่อและข้อต่อ ตามที่กำหนด (การเคลือบภายในและภายนอก) โดยทำการทดสอบตามมาตรฐาน AWWA C 210 หรือ AWWA C 222 โดย Liquid Epoxy จะต้องมีแรงยึดเกาะไม่น้อยกว่า 3,447 กิโลปาสคาล และ Aromatic Polyurethane จะต้องมีแรงยึดเกาะไม่น้อยกว่า 10,305 กิโลปาสคาล การทดสอบนี้ผู้ขายหรือผู้รับจ้างทำจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ซึ่งรวมถึงการซ่อมแซมการเคลือบท่อ อุปกรณ์ท่อ และข้อต่อที่ทำการทดสอบด้วย

3.10 การทดสอบการเคลือบภายนอกโดยใช้เครื่อง Holiday Detector

ท่อประธานที่ได้รับการเคลือบผิวภายนอกแล้วเสร็จ จะต้องได้รับการตรวจสอบการเคลือบโดยใช้เครื่อง Holiday Detector ตามวิธีที่กำหนดในมาตรฐาน AWWA C 222 ตามชนิดของวัสดุเคลือบ เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของการเคลือบ หากมีจุดบกพร่องผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.11 การทำเครื่องหมาย (Markings)

ท่อฯ ทุกท่อนต้องมีเครื่องหมายแสดงที่ภายในผิวท่อ สีที่ใช้จะต้องไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ผลิต
- ขนาดระบุ
- ความดันใช้งาน
- หมายเลขรุ่น (Serial Number)
- “กปน.” หรือ “MWA”

4. ท่อเหล็กหล่อเหนียวและอุปกรณ์ท่อ (DUCTILE IRON PIPE AND FITTINGS)

4.1 คุณสมบัติทั่วไป

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ท่อเหล็กหล่อเหนียว และอุปกรณ์ท่อ ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO 2531 และออกแบบมาเพื่อสามารถรับความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.²

ท่อต้องมีความยาวใช้งาน (Effective Length) 6.00 ± 0.03 เมตร และออกแบบมาสำหรับต่อบรรจุแบบ Push-on Joint หรือแบบ Mechanical Joint

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งหนังสือรับรอง (Mill Certificate) ซึ่งออกโดยผู้ผลิตยืนยันว่าวัสดุและกรรมวิธีที่ใช้ในการผลิตท่อเหล็กหล่อเหนียวและอุปกรณ์ท่อเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้

4.2 กรรมวิธีการผลิต

ท่อเหล็กหล่อเหนียวต้องผลิตโดยวิธี Centrifugal Casting ในแบบหล่อโลหะ

อุปกรณ์ท่อต้องผลิตโดยวิธีหล่อในแบบหล่อโลหะหรือแบบหล่อทราย

4.3 ขนาดมิติของท่อ

ขนาดและมิติต่างๆ ของท่อ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 4-1

4.4 อุปกรณ์ท่อ (Fittings and Specials)

อุปกรณ์ท่อต้องทำจากเหล็กหล่อเหนียว (Ductile Iron) และมีชั้นคุณภาพเช่นเดียวกับท่อ

อุปกรณ์ท่อต้องมีขนาดมิติตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ISO 2531

ในกรณีที่อุปกรณ์ท่อที่กำหนดในสัญญามีความแตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแปลน (Shop Drawing) แสดงรายละเอียดต่างๆ ของอุปกรณ์ท่อเสนอเพื่อพิจารณาขอความเห็นชอบจากการประสานครหลวงก่อนทำการผลิต

ตารางที่ 4-1

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความหนาผนังท่อและความหนาของ
 ปูนสอเคลือบภายในท่อเหล็กหล่อเหนียว

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและ ความคลาดเคลื่อนที่ปลายท่อ ด้านปลายเรียบ (มม.)	ความหนาของผนังท่อ (ก่อนเคลือบภายใน) (มม.)	ความหนาของปูนสอ เคลือบภายในท่อ (มม.)
150	170 ^{+ 1.0} - 3.0	6.0 – 1.30	5.0 – 0.5
200	222 ^{+ 1.0} - 3.5	6.3 – 1.50	5.0 – 0.5
250	274 ^{+ 1.0} - 3.5	6.8 – 1.55	5.0 – 0.5
300	326 ^{+ 1.0} - 3.5	7.2 – 1.60	5.0 – 0.5
400	429 ^{+ 1.0} - 4.0	8.1 – 1.70	5.0 – 0.5
500	532 ^{+ 1.0} - 4.0	9.0 – 1.80	5.0 – 0.5
600	635 ^{+ 1.0} - 4.5	9.9 – 1.90	5.0 – 0.5
700	738 ^{+ 1.0} - 4.5	10.8 – 2.00	6.0 – 0.5
800	842 ^{+ 1.0} - 4.5	11.7 – 2.10	6.0 – 0.5
900	945 ^{+ 1.0} - 5.0	12.6 – 2.20	6.0 – 0.5
1000	1048 ^{+ 1.0} - 5.0	13.5 – 2.30	6.0 – 0.5
1200	1255 ^{+ 1.0} - 6.0	15.3 – 2.50	6.0 – 0.5
1500	1565 ^{+ 1.0} - 7.5	18.0 – 2.80	9.0 – 1.0
1800	1875 ^{+ 1.0} - 8.2	20.7 – 2.80	9.0 – 1.0

4.5 การเคลือบผิว

ท่อและอุปกรณ์ท่อเหล็กหล่อเหนียวจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนกระทั่งผิวพื้นที่จะทำการเคลือบปราศจากสนิมและสิ่งสกปรกอื่นๆ ที่จะเป็นอุปสรรคต่อการยึดสีเคลือบกับผนังท่อ

การเคลือบจะต้องเคลือบด้วยสีเคลือบอีพ็อกซี (Liquid Epoxy Coating) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” และผ่านการทดสอบด้านความปลอดภัยสำหรับพื้นผิวที่สัมผัสกับน้ำเพื่อการบริโภค กำหนดให้ใช้เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอนทั้งภายในและภายนอก ขั้นตอนและวิธีการเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีเคลือบ การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือรอยผุพอง

ในกรณีที่มีการประสานครหลวงกำหนดให้ใช้ Polyethylene Sleeve สวมหุ้มท่อเหล็กหล่อเหนียวที่จะวางในบริเวณที่ดินมีความกัดกร่อนสูง Polyethylene Sleeve ที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AWWA C 105

4.6 ข้อต่อ (Joints)

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ข้อต่อสำหรับท่อเหล็กหล่อเหนียวและอุปกรณ์ท่อต้องเป็นแบบ Push-on หรือแบบ Mechanical ซึ่งสามารถรับมุมเบี่ยงเบน (Deflection Angle) ได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา สำหรับท่อที่มีขนาดระบุ 150 ถึง 600 มม. ไม่น้อยกว่า 2 องศา สำหรับท่อที่มีขนาดระบุ 700 ถึง 1500 มม. และไม่น้อยกว่า 1 องศาสำหรับท่อขนาดระบุ 1800 มม.

แหวนยางต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO 4633, Rubber Seals

ท่อเหล็กหล่อเหนียวมีปลายท่อเป็นแบบ Spigot-Socket Ends อุปกรณ์ท่อต้องมีปลายเป็นแบบ Socket Ends แหวนยางสำหรับกันรั่วให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

ข้อต่อต้องออกแบบให้มีคุณสมบัติและความแข็งแรงเช่นเดียวกับตัวท่อ ขนาดมิติของข้อต่อให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

ข้อต่อแบบหน้างานต้องมีขนาดมิติ การเจาะรู และมีอุปกรณ์ประกอบให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 16 “ข้อต่อแบบหน้างาน”

ข้อต่อแบบยึดตรึง (Restrained Joints) ให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต และต้องสามารถรับความดันน้ำใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ชม.² โดยไม่เกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบแปลนแสดงรายละเอียดของข้อต่อแบบยึดตรึงพร้อมรายการคำนวณแรงต่างๆ เพื่อขอรับความเห็นชอบ

ข้อต่อแบบ Mechanical Coupling หากมีกำหนดไว้ในแบบแปลนงานก่อสร้าง (Construction Drawings) ให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิตและต้องสามารถรับความดันน้ำใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ชม.²

ข้อต่อทุกแบบที่จัดส่งต้องมีอุปกรณ์ประกอบพร้อมและเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตนอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่น

4.7 การทดสอบความดันน้ำ (Hydrostatic Pressure Test)

ก่อนทำการเคลือบภายในและภายนอก ท่อทุกท่อนและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องได้รับการทดสอบความดันน้ำเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 วินาที โดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำเกิดขึ้น ความดันที่ใช้ในการทดสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2

ความดันน้ำทดสอบสำหรับท่อเหล็กหล่อเหนียวและอุปกรณ์ท่อ

ขนาดระบุ	ความดันทดสอบสำหรับท่อ (กก./ซม. ²)	ความดันทดสอบสำหรับอุปกรณ์ท่อ (กก./ซม. ²)
150 – 300	50	25
400 – 600	40	16
700 – 1000	32	10
1200 – 1800	25	10

4.8 ข้อมูลที่ต้องจัดส่ง

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งข้อมูลดังต่อไปนี้

1) แบบแปลนและหรือแคตตาล็อกของบริษัทผู้ผลิต แบบแปลนดังกล่าวต้องแสดงมิติต่างๆ ที่สำคัญ และวัสดุที่ใช้ผลิตส่วนประกอบต่างๆ ของท่อ อุปกรณ์ท่อ ข้อต่อ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

2) รายงานผลการทดสอบท่อ อุปกรณ์ท่อ และข้อต่อที่เสนอซึ่งต้องออกโดยสถาบันที่การประปานครหลวงเชื่อถือหรือออกโดยโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองจากสถาบันที่การประปานครหลวงเชื่อถือ

4.9 การทำเครื่องหมาย (Markings)

ท่อทุกท่อนและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องทำเครื่องหมายบนผิวภายนอกดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ผลิต
- ขนาดระบุ
- ความดันใช้งาน
- เลขที่รุ่น
- ชนิดวัสดุที่ใช้ผลิต SGI หรือ DI
- “กปน.” หรือ “MWA”

4.10 การตรวจสอบและทดสอบ

การประสานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะทำการตรวจสอบขั้นตอนการผลิตของโรงงานผู้ผลิต และเป็นสักขีพยานในการทดสอบท่อและอุปกรณ์ท่อ ณ โรงงานผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการตรวจสอบทดสอบดังกล่าว

5. ท่อซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดันและอุปกรณ์ท่อ (ASBESTOS CEMENT PRESSURE PIPE AND FITTINGS)

5.1 คุณสมบัติทั่วไป

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ท่อซีเมนต์ใยหินจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 81 ฉบับล่าสุด “ท่อซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดัน” ชั้นคุณภาพ PP20

ท่อซีเมนต์ใยหินทุกชนิด ต้องมีความยาวท่อนละ $5.00^{+0.005}_{-0.020}$ เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนา ระยะกลึงเรียบและระยะลบมุมที่ปลายทั้งสองข้างของท่อให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 81 ฉบับล่าสุด

ข้อต่อสำหรับท่อซีเมนต์ใยหินจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 126 ฉบับล่าสุด “ข้อต่อซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดัน” ชั้นคุณภาพ PJ20

แหวนยางสำหรับใช้กับข้อต่อ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 237 ฉบับล่าสุด “แหวนยางสำหรับท่อน้ำ”

5.2 ประเภทของท่อซีเมนต์ใยหินและข้อต่อ

ท่อซีเมนต์ใยหินและข้อต่อตามรายละเอียดนี้ แบ่งออกตามลักษณะการใช้งานเป็น 2 ชนิด คือ

- ท่อซีเมนต์ใยหินและข้อต่อ ชนิดธรรมดา
- ท่อซีเมนต์ใยหินและข้อต่อ ชนิดทนซัลเฟตได้สูง

5.3 ส่วนประกอบและการทำท่อและข้อต่อ

ส่วนประกอบและการทำท่อซีเมนต์ใยหินและข้อต่อต้องเป็นไปตามที่กำหนดดังนี้

5.3.1 ท่อซีเมนต์ใยหินและข้อต่อ ชนิดธรรมดา ต้องทำด้วยสารผสมที่เป็นเนื้อเดียวกัน มีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 “ปูนซีเมนต์ที่ใช้ทั่วไปที่ไม่ต้องการคุณภาพพิเศษ” ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 15 ฉบับล่าสุด “ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์” หรือเทียบเท่า ใยหิน และน้ำ

5.3.2 ท่อซีเมนต์ใยหินและข้อต่อ ชนิดทนซัลเฟตได้สูง ต้องทำด้วยสารผสมที่เป็นเนื้อเดียวกัน มีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 5 “ปูนซีเมนต์ที่ใช้เมื่อต้องการความทนซัลเฟตสูง” ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 15 ฉบับล่าสุด “ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์” หรือเทียบเท่า ใยหิน และน้ำ

5.4 อุปกรณ์ท่อ (Fittings)

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้วอุปกรณ์ท่อต้องทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียวและมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO 13 หรือ ISO 2531 หรือ มอก. 918 ฉบับล่าสุด

ขนาดและมิติต่างๆ ของอุปกรณ์ท่อให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน ในกรณีที่แบบมิได้กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบเพื่อขอรับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง

เหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียวที่ใช้ทำอุปกรณ์ท่อต้องมีคุณสมบัติทางกลตามที่ระบุในตารางที่ 1-1

สลักเกลียว แบนเกลียว และปะเก็นยาง สำหรับใช้กับอุปกรณ์ท่อแบบหน้างานให้เป็นไปตามรายละเอียดหัวข้อ 16 “ข้อต่อแบบหน้างาน” ของรายละเอียดนี้

5.5 แคลมป์รัดท่อ (Service Clamp)

แคลมป์รัดท่อจะต้องออกแบบสำหรับใช้กับท่อซีเมนต์ใยหินตามมาตรฐาน มอก.81 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ PP 20 สามารถรับความดันได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.²

รูปแบบของแคลมป์รัดท่อให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิตและต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม เกลียวสำหรับต่อท่อบริการต้องเป็นแบบเกลียวในตามมาตรฐาน BS 21 หรือ มอก.281 ฉบับล่าสุด

แคลมป์รัดท่อจะต้องทำด้วยทองบรอนซ์ ทองเหลืองอาร์เซนิก หรือเหล็กหล่อเหนียว หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าวัสดุทองบรอนซ์ทองเหลืองอาร์เซนิก หรือเหล็กหล่อเหนียวที่ใช้ผลิต ต้องมีคุณสมบัติตามตารางที่ 1-1

สลักเกลียวและแบนเกลียวต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A320 Grade B8 เกลียวเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, High Alloy Metal Coating (Metal Based) เพื่อป้องกันการเกิด Galling หรือเทียบเท่า หรือ Copper-Aluminium Alloy, CuAl10Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No C 62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 หรือการใช้วัสดุต่างชนิดกัน โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ขนาดมิติของสลักเกลียวและแบนเกลียวต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 4190 ความหนาแบนเกลียวเป็นแบบ Normal Thickness Nut

ปะเก็นยางหรือแหวนยางต้องเป็นไปตามมาตรฐาน JIS K 6353 หรือ BS 2494

แบนสำหรับร้อยสลักเกลียวจะต้องจัดให้มีที่บังคับ (Lock) หัวสลักเกลียวมิให้หมุนตามการขันแบนเกลียวขณะทำการติดตั้งแคลมป์รัดท่อ

ปะเก็นยางหรือแหวนยางจะต้องติดตั้งมาพร้อมแคลมป์รัดท่อโดยไม่หลุดเพื่อสะดวกในการใช้งาน

ปลายแยกสำหรับต่อท่อบริการ (Outer Socket) จะต้องปิดด้วยพลาสติกเพื่อป้องกันมิให้เศษสิ่งสกปรกเข้าภายในและแคลมป์รัดท่อทั้งชุด (ต่อชุด) จะต้องห่อหุ้มด้วยพลาสติก

5.6 ข้อต่อยิบอลท์ (Gibault)

ข้อต่อยิบอลท์ต้องประกอบด้วยแหวนนอก แหวนใน แหวนยาง สลักเกลียว และแป้นเกลียว ขนาดและมิติต่างๆ ของยิบอลท์ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน แหวนนอก (Gland) และแหวนใน (Sleeve) ของข้อต่อยิบอลท์ต้องทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียวซึ่งมีคุณสมบัติทางกลตามที่กำหนดในหัวข้อ 1.7.1 หรือ 1.7.2

สลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8 เกลียวเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, High Alloy Metal Coating (Metal Based) เพื่อป้องกันการเกิด Galling หรือเทียบเท่า หรือ Copper-Aluminium Alloy, CuAl10Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No C 62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150

แหวนยางต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน JIS K 6353, Class 1 A, Hardness Hs 70 ±5 หรือ BS 2494, Hardness Range (IRHD) 66-75 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

5.7 คุณภาพงานหล่อ (Workmanship)

พื้นผิวอุปกรณ์ท่อเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียวที่หล่อต้องเรียบปราศจากรูพรุน (Blowholes) รอยร้าว ครีบ หรือ รอยตำหนิอื่นๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc Welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว

5.8 การทดสอบการทนความดันน้ำ

5.8.1 ท่อซีเมนต์ใยหินและข้อต่อทุกชนิด ทุกท่อน ทุกอัน ต้องผ่านการทดสอบการทนความดันของน้ำต่ำสุด 20 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที

อุปกรณ์ท่อทุกชิ้นต้องผ่านการทดสอบความดันน้ำดังตารางที่ 5-1 โดยไม่มีการรั่วซึม

แคลัมป์รัดท่อทุกชุดต้องผ่านการทดสอบความดันน้ำต่ำสุด 1 เมกาปาสคาล (10 กก./ซม.²) โดยไม่มีการรั่วซึม ระยะเวลาที่ใช้ทดสอบ 15 วินาที

5.8.2 การทดสอบซ้ำในการตรวจรับ การประปานครหลวงจะสุ่มตัวอย่างท่อและข้อต่อ จำนวน 1 ชุด จากท่อและข้อต่อชนิดและขนาดเดียวกันในแต่ละรุ่น รุ่นละ 10 ชุด หรือน้อยกว่า และนำไปทดสอบ หากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานเลขที่ มอก. 81 และ มอก. 126 ฉบับล่าสุด ถือว่าท่อและข้อต่อรุ่นนั้นไม่ถูกต้องตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

ตารางที่ 5-1
ความดันน้ำที่ใช้ในการทดสอบอุปกรณ์ท่อ

ขนาดระบุ	ความดันน้ำต่ำสุด เมกาปาสคาล (กก./ซม. ²)	ระยะเวลาที่ใช้ทดสอบ (วินาที)
100 – 300	2.45 (25)	15
400 – 600	1.96 (20)	15

5.9 การเคลือบผิว (Coating)

อุปกรณ์ท่อที่ผ่านการทดสอบความดันน้ำจะต้องได้รับการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) ปราศจากสนิมและสิ่งเปื้อนอื่น ๆ แล้วต้องเคลือบผิวภายนอกและภายในดังนี้ (ยกเว้นข้อต่อยิบโบลท์ แคล้มปรีด์ท่อหรืออุปกรณ์อื่นที่มีการระบุการเคลือบสีไว้ในแบบมาตรฐานการประปานครหลวง)

การเคลือบภายนอกและภายใน ต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid-Epoxy Coating Systems of the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” หรือ Fusion-Bonded Epoxy Coating ตามมาตรฐาน AWWA C 213 “Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” ซึ่งสีเคลือบที่ใช้จะต้องผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก. 1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค” หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เจดสีฟ้า RAL 5015 โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

ขั้นตอนและวิธีการเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบ การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

5.10 การทำเครื่องหมาย (Markings)

5.10.1 การทำเครื่องหมายบนท่อและข้อต่อท่อซีเมนต์ใยหิน

ท่อซีเมนต์ใยหินทุกท่อนและข้อต่อทุกอัน ต้องมีอักษรหรือเครื่องหมายแสดงที่ผิวภายนอกดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพร้อมเลขที่มาตรฐาน (เฉพาะประเภท ก.)
- ขนาดระบุ
- ชั้นคุณภาพความดัน
- หมายเลขรุ่น
- วัน เดือน ปีที่ผลิต
- “กปน.” หรือ “MWA”

อักษรหรือเครื่องหมายบนท่อ จะต้องติดแน่น ทนทานไม่หลุดลอก

5.10.2 การทำเครื่องหมายบนอุปกรณ์ท่อ

อุปกรณ์ท่อรวมทั้งแคล้มป์รัดท่อและข้อต่ออีโบลท์ต้องมีเครื่องหมายแสดงที่ผิวภายนอกดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุ (แคล้มป์รัดท่อต้องแสดงชื่อขนาดเพอรูลพิเศษที่จะใช้ต่อด้วย)
- ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำ
- ปีที่ผลิต
- “กปน.” หรือ “MWA”
- อักษร “AC-CI” หรือ “AC-SGI” หรืออักษรอื่นแสดงความหมายเทียบเท่า

อักษรหรือเครื่องหมายบนอุปกรณ์ท่อ แคล้มป์รัดท่อและอีโบลท์ จะต้องเป็นตัวนูน

5.10.3 แหวนยางจะต้องมีเครื่องหมายเป็นตัวนูนที่ผิวภายนอกดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุ
- ปีที่ผลิต
- AC
- “กปน.” หรือ “MWA”

6. ท่อพีวีซี และอุปกรณ์ท่อ (POLYVINYL CHLORIDE PIPE AND FITTINGS)

6.1 คุณสมบัติทั่วไป

รายละเอียดท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อ ขนาด \varnothing 100-400 มิลลิเมตรนี้ ครอบคลุมเฉพาะท่อและข้อต่อท่อพีวีซีแข็งซึ่งทำขึ้นจาก **พอลิไวนิลคลอไรด์โดยไม่ผสมพลาสติกไซเซอร์ (Unplasticized polyvinyl chloride : UPVC)** เพื่อใช้งานในระบบท่อจ่ายน้ำของการประปานครหลวง

นอกจากจะกล่าวเป็นอย่างอื่นแล้ว

6.1.1 ท่อพีวีซีและข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซี ชั้นคุณภาพ 8.5 ต้องได้รับใบอนุญาตทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ มอก. 17 ฉบับล่าสุด “ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม” แบบท่อปลายบานชนิดต่อด้วยแหวนยาง ในรายละเอียดนี้เรียกว่า ปลายท่อแบบปากกระชัง และมาตรฐานที่ มอก.1131 ฉบับล่าสุด “ข้อต่อท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้กับท่อรับความดัน” ประเภทที่ทำด้วยวิธีขึ้นรูปด้วยความร้อน (Heat Fabrication) ชนิดต่อด้วยแหวนยาง มีความดันใช้งานไม่น้อยกว่า 8.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 27°C และสีของท่อเป็นสีน้ำเงิน (Arctic Blue) มีความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ไม่มากกว่า 1.425

6.1.2 ท่อพีวีซีและข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซี ชั้นคุณภาพ 13.5 ต้องได้รับใบอนุญาตทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีพระราชกฤษฎีกากำหนดให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ มอก.17 ฉบับล่าสุด “ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม” แบบท่อปลายบานชนิดต่อด้วยแหวนยาง ในรายละเอียดนี้เรียกว่า ปลายท่อแบบปากกระชัง และมาตรฐานที่ มอก.1131 ฉบับล่าสุด “ข้อต่อท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้กับท่อรับความดัน” ประเภทที่ทำด้วยวิธีขึ้นรูปด้วยความร้อน (Heat Fabrication) ชนิดต่อด้วยแหวนยาง มีความดันใช้งานไม่น้อยกว่า 13.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 27°C และสีของท่อเป็นสีน้ำเงิน (Arctic Blue) มีความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ไม่มากกว่า 1.425

6.2 ขนาดมิติ วัสดุ ของท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อ

6.2.1 ท่อพีวีซี

ปลายข้างหนึ่งเป็นแบบปากกระชังข้างหนึ่งเป็นปลายเรียบ

รูปแบบ ขนาดมิติ ของปลายปากกระชังและแหวนยาง เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปาฯ โดยมีความหนาของผนังท่อบริเวณสวมหัวต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ตามมาตรฐานที่ มอก. 17 ฉบับล่าสุด

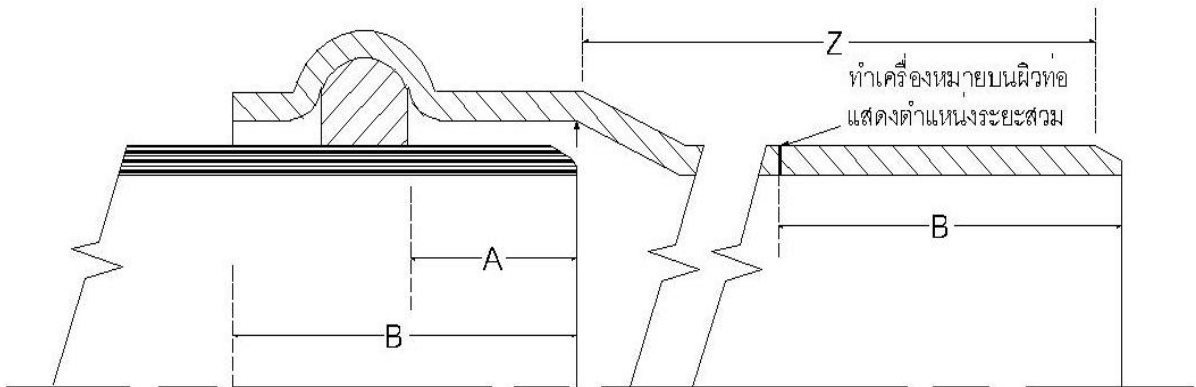
ความยาวใช้งาน (Working Length) “Z” $6^{+0.03}_{-0.00}$ เมตร

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 6-1

ความหนาของผนังท่อ เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 6-1

ระยะความลึกของหัวสวม "A" (Minimum Depth of Engagement) เป็นไปตามตารางที่ 6-1

มิติปลายปากกระมิ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง



รูปที่ 1 ระยะความลึกของหัวสวม "A" และความยาวใช้งาน

ตารางที่ 6-1

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาของผนังท่อและระยะความลึกของหัวสวม "A"

ขนาดระบุ มม. (นิ้ว)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอก (มม.)	ความหนาผนังท่อ(มม.)		ระยะความลึก ของหัวสวม (A) (ต่ำสุด) (มม.)
		ชั้นคุณภาพ 8.5	ชั้นคุณภาพ 13.5	
100 (4)	114 ± 0.30	5.2 ± 0.35	8.1 ± 0.50	50
150 (6)	165 ± 0.40	7.5 ± 0.45	11.7 ± 0.65	61
200 (8)	216 ± 0.50	8.8 ± 0.50	13.7 ± 0.75	72
250 (10)	267 ± 0.70	10.9 ± 0.60	16.9 ± 0.90	84
300 (12)	318 ± 0.80	12.9 ± 0.70	20.1 ± 1.05	84
400 (16)	420 ± 1.10	17.0 ± 0.90	26.5 ± 1.35	98

6.2.2 อุปกรณ์ท่อ

6.2.2.1 ข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซี

นอกจากจะกล่าวเป็นอย่างอื่นแล้ว ข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซีจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ มอก. 1131 ฉบับล่าสุด

รูปแบบ ขนาดมิติ ของปลายปากกระฉังและแหวนยาง เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง โดยมีความหนาของผนังท่อ บริเวณหัวสวมต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานที่ มอก. 17 ฉบับล่าสุด และระยะความลึกของหัวสวม “A” ตามรูปที่ 1 ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 6-1 ของรายละเอียดนี้

6.2.2.2 การเชื่อมต่อแบบหน้างาน และ Backing Ring

การเชื่อมต่อแบบหน้างาน ให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิตและจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง การเจาะรูหน้างานเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 7005 ชั้นคุณภาพ PN10 หรือ โดยการใช้ Backing Ring สำหรับต่อกับหน้างาน การเจาะ Backing Ring เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 7005 ชั้นคุณภาพ PN10

Backing Ring ต้องทำด้วยวัสดุเหล็กหล่อ หรือเหล็กหล่อเหนียว หรือเหล็กเหนียว เป็นไปตามรายละเอียดการประปานครหลวง ในรายละเอียดนี้ Backing Ring ต้องเคลือบผิวป้องกันสนิมด้วย Liquid Epoxy ตามมาตรฐาน AWWA C210 “Liquid Epoxy Coating System for Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” เฉดสีฟ้า No. RAL 5015 ความหนาเคลือบผิวเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน สำหรับเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียว และความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน สำหรับเหล็กเหนียว

การต่อโดยใช้ Backing Ring ปลายท่อและอุปกรณ์ที่เป็นแบบ Tapped Core อนุญาตให้มีการเชื่อมประสาน Tapped Core ภายในโดยน้ำยาเชื่อมประสาน (Solvent Cement) ได้

สลักเกลียว แป้นเกลียว และปะเก็นยางหน้างาน มีขนาดมิติและคุณสมบัติวัสดุเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง ยกเว้นขนาดความยาวสลักเกลียวให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

6.2.2.3 อุปกรณ์ที่ทำด้วยเหล็กหล่อ เหล็กหล่อเหนียว

เหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียวที่นำมาผลิตอุปกรณ์ท่อจะต้องมีคุณสมบัติตามตารางที่ 1-1 ขนาด มิติ และรายละเอียดต่างๆ ให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

6.2.2.4 แคลมป์ปรีดท่อ (Service Clamp)

6.2.2.4.1 คุณสมบัติทั่วไปของแคลมป์ปรีดท่อ

แคลมป์ปรีดท่อตามรายละเอียดนี้ ต้องออกแบบมาเพื่อใช้กับท่อพีวีซี ชั้นคุณภาพ 8.5 และชั้นคุณภาพ 13.5 มีความกว้างตัวแคลมป์ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ใช้รัดรอบท่อพีวีซี โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายและเสียรูปต่อตัวท่อในขณะที่ใช้งานที่ความดันน้ำ 10 กก./ซม² และต่ำกว่า ปลายแยกสำหรับต่อท่อบริการเป็นแบบเกลียวเร็ว ขนาดมิติเกลียวเป็นไปตามมาตรฐาน BS หรือมาตรฐานที่ มอก.281 ฉบับล่าสุด

ปะเก็นยางหรือแหวนยาง ที่ใช้ประกอบแคล้มป์รัดท่อจะต้องติดตั้งมาพร้อมแคล้มป์รัดท่อโดยไม่หลุดเพื่อสะดวกในการใช้งาน

สลักเกลียวและแป้นเกลียวที่ใช้ในการรัดยึดท่อ ต้องมีวิธีการจับยึดสลักเกลียวหรือแป้นเกลียวให้ติดกับแคล้มป์รัดท่อด้านล่างไม่ให้หมุนตามการขันยึดและไม่ให้หล่นในขณะที่ติดตั้ง

(1) แคล้มป์รัดท่อพีวีซีทำด้วยวัสดุเหล็กหล่อเหนียว

ขนาดมิติเป็นไปตามแบบมาตรฐานการประปานครหลวง หรือรูปแบบของผู้ผลิต และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปาฯ ให้เป็นไปตามรายละเอียดการประปาฯ

(2) แคล้มป์รัดท่อพีวีซีทำด้วยวัสดุทองบรอนซ์

ขนาดมิติเป็นไปตามรูปแบบของผู้ผลิต และต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปาฯ วัสดุทองบรอนซ์มีคุณสมบัติตามข้อ 6.3.1.2 ตารางที่ 6-2 ในรายละเอียดนี้

(3) แคล้มป์รัดท่อพีวีซีทำด้วยวัสดุทองเหลืองอาร์เซนิก

ขนาดมิติเป็นไปตามรูปแบบของผู้ผลิต และต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปาฯ วัสดุทองเหลืองอาร์เซนิกมีคุณสมบัติตามข้อ 6.3.1.3 ในรายละเอียดนี้

(4) แคล้มป์รัดท่อพีวีซีทำด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติก

ขนาดมิติ รูปแบบ และคุณสมบัติวัสดุเทอร์โมพลาสติก เป็นไปตามรูปแบบของผู้ผลิต และมีการเสริมความแข็งแรงเกลียวปลายแยกสำหรับท่อบริการด้วยทองบรอนซ์ รูปแบบดังกล่าวต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปาฯ

6.2.2.4.2 การทดสอบแคล้มป์รัดท่อ

(1) การทดสอบต้นแบบแคล้มป์รัดท่อ รูปแบบแคล้มป์รัดท่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปาฯ และจะต้องผ่านการทดสอบต้นแบบดังต่อไปนี้

(1.1) ความทนทานต่อแรงดันน้ำ 20 กก./ cm^2 (Resistance to internal hydrostatic pressure) ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีวีซี ตามสภาพการใช้งานจริง ระยะห่างปลายท่อกับขอบแคล้มป์รัดท่อในแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 3 เท่าของขนาดระบุท่อพีวีซี เพิ่มแรงดันน้ำภายในเส้นท่อให้ถึง 20 กก./ cm^2 นั้ระยะเวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง ต้องไม่พบการรั่วซึม

(1.2) การต้านทานการเลื่อนตัวตามแนวแกนท่อ (Resistance to axial sliding) ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีวีซี ตามสภาพการใช้งานจริง ระยะห่างปลายท่อกับขอบของแคล้มป์รัดท่อในแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 10 เท่าของขนาดระบุท่อพีวีซี เพิ่มแรงดันน้ำภายในเส้นท่อให้ถึง 10 กก./ cm^2 ผลักแคล้มป์รัดท่อตามแนวแกนท่อในแต่ละด้านด้วยแรงหน่วยเป็นนิวตัน ขนาดของแรงเท่ากับขนาดระบุของท่อเป็นมิลลิเมตร ระยะเวลาทดสอบ 1 นาที โดยไม่พบการเลื่อนตัว และไม่พบการรั่วซึม

(1.3) การต้านทานการหมุนรอบแนวแกนท้อ (Resistance to rotation sliding) ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีวีซี ตามสภาพการใช้งานจริง ระยะห่างปลายท่อกับขอบของแคล้มป์รัดท่อในแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 10 เท่าของขนาดระบุท่อพีวีซี เพิ่มแรงดันน้ำภายในเส้นท่อให้ถึง 10 กก./ซม.² เพิ่ม Rotation Moment กระทำกับแคล้มป์รัดท่อรอบแนวแกนท้อในแต่ละด้าน ระยะเวลาทดสอบ 1 นาที โดยไม่พบการหมุนตัวและไม่พบการรั่วซึม

$$\text{ขนาด Rotation Moment (นิวตัน-เมตร)} = 0.01 \times (\text{ขนาดระบุ(มิลลิเมตร)})^2$$

(1.4) ความต้านทานแรงดันขณะมีแรงดัดโค้งกระทำต่อข้อต่อทางแยก (Resistance to pressure during application of bending moment to the branch outlet) ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีวีซี ตามสภาพการใช้งานจริง ระยะห่างปลายท่อกับขอบแคล้มป์รัดท่อในแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 10 เท่าของขนาดระบุท่อพีวีซี เพิ่มแรงดันน้ำภายในเส้นท่อให้ถึง 10 กก./ซม.² เพิ่มแรงกระทำกับทางแยกแคล้มป์รัดท่อเพื่อตัดท่อให้เกิด Bending Moment ระยะเวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง โดยไม่พบการรั่วซึม

$$\text{ขนาด Bending Moment (นิวตัน-เมตร)} = 0.4 \times \text{ขนาดระบุ(มิลลิเมตร)}$$

(1.5) ความต้านทานแรงดันภายนอกกระทำต่อแคล้มป์รัดท่อ (Leakproofness of assembled joint) ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีวีซี ตามสภาพใช้งานจริง สวมท่อพีวีซีที่ติดตั้งแคล้มป์รัดท่อแล้วในภาชนะปิดที่สามารถเพิ่มแรงดันน้ำภายนอกเส้นท่อได้ในขณะที่ภายในเส้นท่อย่างเปล่า

เพิ่มแรงดันน้ำในภาชนะปิดเป็น 1.1 Bar รักษาแรงดันดังกล่าวไว้ 1 ชั่วโมง โดยไม่พบการรั่วซึม

เพิ่มแรงดันน้ำในภาชนะปิดเป็น 1.8 Bar รักษาแรงดันดังกล่าวไว้ 1 ชั่วโมง โดยไม่พบการรั่วซึม

กองมาตรฐานวิศวกรรมสงวนสิทธิ์ที่จะทำการสุ่มแคล้มป์รัดท่อเพื่อทดสอบตามรายการทดสอบต้นแบบแคล้มป์รัดท่อเป็นระยะตามที่เห็นสมควร

(2) การทดสอบการใช้งาน แคล้มป์รัดท่อทุกตัวจะต้องผ่านการทดสอบแรงดันน้ำ 10 กก./ซม.² โดยประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีวีซี ตามสภาพการใช้งานจริง ระยะเวลาการทดสอบไม่น้อยกว่า 15 วินาที โดยไม่พบการรั่วซึม

6.3 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำ ท่อพีวีซี อุปกรณ์ท่อ การเก็บตัวอย่างวัสดุและเกณฑ์การตัดสิน

6.3.1 คุณสมบัติวัสดุ

6.3.1.1 พีวีซี

ท่อพีวีซีต้องผลิตจากพอลิไวนิลคลอไรด์เรซิน ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า K 66 (ค่า K มีค่าตั้งแต่ 65 ถึง 67) ตามมาตรฐานที่ มอก. 632 ฉบับล่าสุด “พอลิไวนิลคลอไรด์เรซิน” พร้อมแนบใบรับรองผลวิเคราะห์คุณภาพวัสดุ

ข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซีที่ผลิตด้วยกรรมวิธีการขึ้นรูปด้วยการหล่อ (Molding) หรือการขึ้นรูปจากท่อ (Machining from extruded stock) ต้องผลิตจากพอลิไวนิลคลอไรด์เรซิน ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า K 66 (ค่า K มีค่าตั้งแต่ 65 ถึง 67) ตามมาตรฐานที่ มอก. 632 ฉบับล่าสุด และในกรณีที่ผลิตด้วยวิธี Injection Molding ต้องผลิตจากพอลิไวนิลคลอไรด์เรซิน ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า K 57 (ค่า K มีค่าตั้งแต่ 56 ถึง 58) ตามมาตรฐานที่ มอก. 632 ฉบับล่าสุด พร้อมแนบใบรับรองผลวิเคราะห์คุณภาพวัสดุ

กระบวนการผลิตท่อและข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซีไม่อนุญาตให้เติม Additive ที่เป็น Filler เพื่อเพิ่มปริมาณผลิตภัณฑ์ในการลดต้นทุน

การประสานครหลวงจะไม่ยอมรับอุปกรณ์ฯ ที่ทำขึ้นด้วยกรรมวิธีเชื่อมประสานด้วยความร้อนหรือการเชื่อมต่อด้วยการใช้กาว (Fabricated by heat fusion or solvent cement techniques)

6.3.1.2 ทองบรอนซ์

ทองบรอนซ์ที่ใช้ในการผลิตตามรายละเอียดนี้ มีคุณสมบัติทางกลเป็นไปตามตารางที่ 6-2

ตารางที่ 6-2

ส่วนประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกลของทองบรอนซ์

ส่วนประกอบทางเคมี (หน่วยเป็นร้อยละ)				คุณสมบัติทางกล		
ทองแดง	ดีบุก	ตะกั่ว	สังกะสี	ความต้านแรงดึงต่ำสุด (MPa)	ความต้านแรงดึงที่จุดครากต่ำสุด (MPa)	ความยืดต่อ 50 มม.ต่ำสุด (ร้อยละ)
82.0 ถึง 87.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 7.0	210	95	15

6.3.1.3 ทองเหลืองอาร์เซนิก

ทองเหลืองอาร์เซนิก ที่นำมาใช้ผลิตรายละเอียดนี้ ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่ มอก. 256 ฉบับล่าสุด หรือ BS EN.12420 Copper-Zinc-Lead Alloys CW 602N หรือ AS/NZS 1568 Alloy Designation C 35200 หรือเทียบเท่า

6.3.1.4 สลักเกลียวและแป้นเกลียว

สลักเกลียวและแป้นเกลียว ที่นำมาใช้ตามรายละเอียดนี้ ต้องทำมาจากเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 "Alloy Steel Bolting Material for Low Temperature Service" Grade B8 เคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (Metal based) เพื่อป้องกันการเกิด Galling หรือ Copper-Aluminium alloy, Cu Al10 Fe 3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No.C 62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 หรือ เทียบเท่า ขนาดมิติของสลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 4190 ความหนาแป้นเกลียวเป็นแบบ normal thickness nut

6.3.1.5 ปะเก็นยางหรือแหวนยาง

6.3.1.5.1 สำหรับหน้างานและแคลมป์ปรับท่อ ปะเก็นยางหรือแหวนยาง ที่นำมาใช้ตามรายละเอียดนี้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ มอก.237 ฉบับล่าสุด หรือ JIS K 6353, Class III Hardness Hs 60 ± 5 หรือ BS 2494 Hardness range 56-65 หรือเทียบเท่า

6.3.1.5.2 แหวนยางปากระฆังสำหรับท่อและข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซีที่นำมาใช้ตามรายละเอียดนี้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ มอก.237 ฉบับล่าสุด หรือ ASTM F 477 "Elastomeric Seals (Gaskets) for Joining Plastic Pipe " หรือเทียบเท่า

การประสานครหลวงสงวนสิทธิ์การพิจารณาเฉพาะท่อปลายปากระฆังที่มีร่องสำหรับนั่งแหวนยางและแหวนยางที่สามารถสลับการใช้งานกับกลุ่มท่อและแหวนยางที่มีอยู่ในระบบของการประสานครหลวง และสงวนสิทธิ์ที่จะทำการทดลอง สลับการใช้แหวนยางกับกลุ่มท่อและแหวนยางที่มีอยู่ในระบบของการประสานครหลวง

6.3.2 การเก็บตัวอย่างวัสดุและเกณฑ์การตัดสิน

6.3.2.1 ท่อพีวีซี

การประสานครหลวงจะเก็บตัวอย่างท่อพีวีซี จำนวน 1 ท่อนจากท่อแต่ละรุ่น (รุ่นละไม่เกิน 600 ท่อน) นำไปเพื่อทดสอบความถ่วงจำเพาะและความทนทานต่ออะซิโตน โดยผลการทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะต้องไม่เกิน 1.425 และความทนทานต่ออะซิโตนต้องเป็นไปตามที่กำหนดใน มอก.17 ฉบับล่าสุด จึงจะถือว่าท่อนั้นผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6.3.2.2 ข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซี

การประสานครหลวง จะเก็บตัวอย่างข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซี จำนวน 1 ท่อนจากท่อแต่ละรุ่น (รุ่นละไม่เกิน 600 ท่อน) นำไปเพื่อทดสอบความถ่วงจำเพาะและความทนทานต่ออะซิโตน โดยผลการทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะต้องไม่เกิน 1.425 และความทนทานต่ออะซิโตนต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานที่ มอก.17 ฉบับล่าสุด จึงจะถือว่าท่อนั้นผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

6.3.2.3 ทองบรอนซ์

การประปานครหลวงจะเก็บตัวอย่างทองบรอนซ์ที่ใช้ผลิตแต่ละรุ่น (Lot) ซึ่งหมายถึงทองบรอนซ์ น้ำหนัก 1,000 กิโลกรัม หรือน้อยกว่าที่หลอมจากเบ้าเดียวกัน ในการหล่อครั้งหนึ่งๆ โดยการชักตัวอย่าง เพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปทำเป็นชิ้นทดสอบ มีจำนวนดังนี้

- ชิ้นทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี 1 ชิ้นต่อรุ่น

หากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 6-2 จะถือว่าทองบรอนซ์รุ่นนั้น ๆ ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดส่วนประกอบทางเคมี

- ชิ้นทดสอบเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล 1 ชิ้น และสำรองอีก 2 ชิ้นต่อรุ่น

หากผลการทดสอบชิ้นแรกไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 6-2 ให้นำชิ้นทดสอบสำรองทั้ง 2 ชิ้นทดสอบซ้ำ หากผลการทดสอบชิ้นใดชิ้นหนึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 6-2 ให้ถือว่าทองบรอนซ์รุ่นนั้นเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติทางกล

หากผลการทดสอบ ส่วนประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกล เป็นไปตามข้อกำหนด จึงจะถือว่าอุปกรณ์ฯ ทองบรอนซ์รุ่น ๆ นั้นมีคุณสมบัติเป็นไปตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

6.3.2.4 ทองเหลืองอาร์เซนิก

การประปานครหลวงจะเก็บตัวอย่างทองเหลืองอาร์เซนิก ที่มีขนาดรุ่นเดียวกันและมีน้ำหนักขนาดรุ่นไม่เกินที่กำหนดไว้ในตารางที่ 6-3 ซึ่งจะชักตัวอย่างออกมาทดสอบ

ตารางที่ 6-3

ขนาดรุ่นและน้ำหนักของขนาดรุ่น

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (หรือความกว้าง) ของแท่ง (มิลลิเมตร)	น้ำหนักสูงสุด (กิโลกรัม)
น้อยกว่า 13	250
13 – 40	500
41 – 80	1000
มากกว่า 80	2000

การชักตัวอย่าง ให้แยกขนาดทองเหลืองอาร์เซนิก ออกเป็นกลุ่มตามขนาดที่กำหนดไว้ในตารางที่ 6-3 แล้วสุ่มตัวอย่าง และตัดให้มีขนาดพอที่จะทำชิ้นทดสอบได้จำนวนดังนี้

- ชิ้นทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี 1 ชิ้น/รุ่น
- ชิ้นทดสอบเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล 1 ชิ้น และสำรอง 2 ชิ้น/รุ่น

เกณฑ์ตัดสินชิ้นทดสอบที่นำมาทดสอบแล้ว ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้ จึงจะถือว่าอุปกรณ์รุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด

6.3.2.4.1 ส่วนประกอบทางเคมี

เมื่อนำชิ้นทดสอบไปทดสอบแล้ว ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานระบุ

6.3.2.4.2 คุณสมบัติทางกล

เมื่อนำชิ้นทดสอบ 1 ชิ้นไปทดสอบแล้ว ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานระบุ ถ้าปรากฏว่าชิ้นทดสอบที่นำมาทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้อย่างใดอย่างหนึ่งให้นำชิ้นทดสอบสำรองอีก 2 ชิ้น ไปทดสอบซ้ำแล้วต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานระบุทั้ง 2 ชิ้น

6.3.2.5 ปะเก็นยางและแหวนยาง

การประสานครหลวงจะเก็บตัวอย่างเพื่อทำการทดสอบคุณสมบัติของยาง ตามการชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินที่กำหนดไว้ในรายละเอียด “ปะเก็นยางสำหรับใช้กับหน้าจานอุปกรณ์ท่อ” ของการประสานครหลวง

6.4 การทำเครื่องหมาย

6.4.1 ท่อทุกท่อนและข้อต่อทุกตัวที่ทำด้วยพีวีซี จะต้องทำเครื่องหมายให้อ่านได้ชัดเจน เครื่องหมายจะต้องติดแน่นไม่ลบลื่นง่าย และประกอบด้วย

6.4.1.1 ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า

6.4.1.2 ขนาดระบุและชั้นคุณภาพ

6.4.1.3 วัน / เดือน / ปี ที่ทำการผลิต

6.4.1.4 หมายเลขรุ่น

6.4.1.5 "PVC"

6.4.1.6 "กปน" หรือ "MWA"

6.4.1.7 เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (เฉพาะท่อ)

6.4.1.8 เครื่องหมายบริเวณปากกระซังเป็นเครื่องหมายติดแน่นไม่ลบลื่นง่าย ไม่น้อยกว่า 2 ตำแหน่ง เพื่อจำแนกแบบของแหวนยางที่จะใช้ เครื่องหมายจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก กองมาตรฐานวิศวกรรม การประสานครหลวง

6.4.1.9 เครื่องหมายบริเวณปลายเรียบแสดงระยะความลึกของระยะสวม “B” ซึ่งระยะดังกล่าวต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของผู้ผลิต

6.4.1.10 การประสานครหลวง สงวนสิทธิ์ที่จะติดสติ๊กเกอร์ตราสัญลักษณ์พร้อมลายมือชื่อเจ้าหน้าที่กองมาตรฐานวิศวกรรม เพิ่มบนผิวท่อในการรับรองคุณภาพท่อเพิ่มอีกชั้นตอนหนึ่ง

6.4.2 อุปกรณ์ท่อที่ทำด้วยเหล็กหล่อ เหล็กหล่อเหนียว ตามข้อ 6.2.2.3 และแคล้มป์รัดท่อ ตามข้อ 6.2.2.4 จะต้องมีเครื่องหมายเป็นตัวหล่อที่ผิวภายนอก ดังนี้

6.4.2.1 ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า

6.4.2.2 ขนาดระบุ (สำหรับแคล้มป์รัดท่อต้องแสดงชื่อ ขนาดเฟอร์รูลพิเศษที่จะใช้ต่อด้วย)

- 6.4.2.3 ปีที่ทำการผลิต
- 6.4.2.4 "PVC" หรือ "PVC-SGI" หรือ อักษรอื่นแสดงความหมายเทียบเท่า
- 6.4.2.5 "กปน" หรือ "MWA"
- 6.4.3 แหวนยางทุกเส้นจะต้องมีเครื่องหมายเป็นตัวนูนที่ผิวภายนอก ดังนี้
 - 6.4.3.1 ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
 - 6.4.3.2 ขนาดระบุ
 - 6.4.3.3 ปีที่ทำการผลิต
 - 6.4.3.4 "PVC"
 - 6.4.3.5 "กปน" หรือ "MWA"

6.5 การป้องกันปลายท่อ

ปลายท่อของท่อพีวีซีทุกท่อนและข้อต่อที่ทำด้วยวัสดุพีวีซีทุกตัว จะต้องปิดด้วยฝาครอบพลาสติกหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า เพื่อป้องกันสิ่งสกปรก สิ่งแปลกปลอมเข้าภายในท่อและภายในตัวอุปกรณ์ท่อ และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง

6.6 การตรวจสอบการผลิตและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ผู้ขายหรือผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแผนการผลิตท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อที่ประกวดราคาได้ให้ การประปานครหลวงทราบก่อนการดำเนินการผลิตไม่น้อยกว่า 10 วัน ในการนี้การประปานครหลวงจะส่งเจ้าหน้าที่ไปเก็บตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติตามข้อ 6.3 ทุกรุ่น (Lot) เพื่อออกไปรายงานผลการทดสอบไว้เป็นหลักฐาน หากผลการทดสอบวัสดุเป็นไปตามข้อกำหนด การประปานครหลวงจะดำเนินการสุ่มทดสอบ การทนทานความดันน้ำ และ ตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หากผลการตรวจสอบเป็นไปตามข้อกำหนดจะออกไปรับรองคุณภาพท่อและอุปกรณ์ประปาไว้ให้เป็นหลักฐาน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินการทดสอบเป็นของผู้ขายหรือผู้รับจ้างทำทั้งสิ้น และในระหว่างที่ผลิตการประปานครหลวงมีสิทธิ์ที่จะเข้าตรวจสอบการผลิตที่โรงงานผู้ผลิตได้โดยไม่ต้องแจ้งล่วงหน้า

6.6.1 ท่อและข้อต่อที่ทำด้วยพีวีซี

ผู้ผลิตจะต้องทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบควบคุมคุณภาพท่อและอุปกรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนด โดยทดสอบตามวิธีและเกณฑ์การตัดสินที่กำหนดในมาตรฐานที่ มอก.17 ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานที่ มอก.1131 ฉบับล่าสุด รายการที่ทำการทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 6-4 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6-4
รายการทดสอบ ท่อพีวีซี

ลำดับ ที่	การทดสอบ	ระยะเวลาที่ต้องสุ่ม ตัวอย่างทดสอบ ต่อครั้ง (ไม่มากกว่า)
1	ความต้านแรงกด (Flattening)	8 ชั่วโมง
2	ความต้านแรงกระแทก (Impact Resistance)	8 ชั่วโมง
3	การเปลี่ยนแปลง ณ อุณหภูมิ (Reversion)	8 ชั่วโมง
4	ความทนทานต่ออะซีโตน (Anhydrous Acetone)	8 ชั่วโมง
5	ความทนทานต่อการรั่วซึมของหัวต่อ (Hydrostatic Pressure of the joint)	8 ชั่วโมง
6	ความทนทานต่อความดันในระยะเวลาสั้น (Short Term Hydrostatic Pressure)	8 ชั่วโมง
7	ความทนทานต่อความดันในระยะเวลาสั้นของหัวต่อ (Short Term Hydrostatic Pressure of the joint)	1 เดือน
8	ความทนทานต่อความดันในระยะเวลาสั้น (Long Term Hydrostatic Pressure)	1 ปี
9	ความทนทานต่อกรดซัลฟูริก (Sulphuric Acid Immersion)	1 ปี
10	การตรวจสอบผลที่เกิดจากน้ำ (Effect on Water)	1 ปี

การตรวจสอบและทดสอบนี้ จะมีการทดสอบตามรายการในตารางที่ 6-4 ผู้ผลิตต้องบันทึกรายงานผลการทดสอบไว้ด้วย เพื่อรวบรวมไว้และการประสานครหลวง สงวนสิทธิ์จะตรวจสอบบันทึกรายงานผล หากไม่มีบันทึกดังกล่าว การประสานครหลวงจะไม่ตรวจรับท่อรุ่น (Lot) ดังกล่าว

ในระหว่างที่ผลิตเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการแต่งตั้งจากประสานครหลวงมีสิทธิ์ที่จะเข้าไปตรวจสอบการผลิตที่โรงงานผู้ผลิตได้ตลอดเวลาโดยที่ผู้ขายหรือผู้รับจ้างทำจะต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ผลิตมอบให้การประสานครหลวงไว้เป็นหลักฐาน

เจ้าหน้าที่ที่ได้รับการแต่งตั้งจากการประสานครหลวงจะสุ่มตัวอย่างท่อ 1 ชุดตัวอย่าง จากท่อพีวีซีจำนวนไม่เกิน 600 ท่อน เพื่อทดสอบคุณสมบัติตามตารางที่ 6-4 ข้อ 1 ถึง ข้อ 7 และสุ่มตัวอย่างข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซีจำนวน 1 ชุดตัวอย่าง จากอุปกรณ์จำนวนไม่เกิน 600 ตัว เพื่อทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานที่ มอก. 1131 ฉบับล่าสุด ส่วนรายการความทนทานต่ออะซีโตน และรายการความถ่วงจำเพาะให้ส่งตัวอย่างทดสอบที่ห้องทดสอบของการประสานครหลวง

6.6.2 อุปกรณ์ท่ออื่น ๆ

ในระหว่างที่ผลิตเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการแต่งตั้งจากการประสานครหลวงมีสิทธิ์ที่จะเข้าไปตรวจสอบการผลิตที่โรงงานผู้ผลิตได้ตลอดเวลา เจ้าหน้าที่การประสานครหลวงจะสุ่มตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติตามข้อ 6.3 หากผลการทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนด การประสานครหลวงจะดำเนินการทดสอบการทนทานความดันน้ำ และตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เพื่อการออกใบรับรองคุณภาพท่อและอุปกรณ์ประกอบต่อไป

6.7 การทดสอบซ้ำในการตรวจรับ

ท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อ

การประสานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะสุ่มตัวอย่างท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อ จำนวนพอเพียงสำหรับใช้ในการทดสอบ 1 ชุด เพื่อทดสอบตามรายการที่กำหนดไว้ในข้อ 6.3 หากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามเกณฑ์การตัดสินตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานที่ มอก. 17 ฉบับล่าสุด และมาตรฐานที่ มอก. 1131 ฉบับล่าสุด ถือว่าท่อพีวีซีและอุปกรณ์ทอรุ่นนั้นไม่ถูกต้องตามรายละเอียดของการประสานครหลวง

6.8 ท่อพีวีซีและอุปกรณ์ที่มีส่วนประกอบ ประกอบกันเป็นชุด

การจัดซื้อท่อพีวีซีและอุปกรณ์ ถ้าการประสานครหลวงมิได้ระบุจัดซื้อเป็นชุดให้เป็นไปตามที่ระบุในรายการจัดซื้อแต่ละครั้ง และในกรณีที่มีการประสานครหลวงระบุการจัดซื้อเป็นชุด ผู้ขายหรือผู้ผลิตท่อต้องจัดให้ตามรายละเอียดต่อไปนี้

6.8.1 แหวนยางสำหรับท่อ และอุปกรณ์ท่อ ที่มีข้อต่อเป็นแบบปากกระชัง จำนวนชุดเท่ากับจำนวนปากกระชัง คุณสมบัติของแหวนยางให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 6.3.1.5.2

6.8.2 ปะเก็นยางหรือแหวนยาง สลักเกลียวและแป้นเกลียว สำหรับแคลมป์รัดท่อ จำนวน 1 ชุด ปะเก็นยางหรือแหวนยาง ทำด้วยยางที่มีคุณสมบัติมาตรฐาน มอก.237 ฉบับล่าสุด หรือ BS 2494, Hardness range 56-65 หรือ JIS K 6353 Class III, Hardness Hs 60± 5 สลักเกลียวและแป้นเกลียวจะต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติ ตามมาตรฐาน ASTM A320 "Alloy Steel Bolting Material for Low Temperature Service" Grade B8 เคลือบด้วยสารจำนวน Dry Lubrication, high alloy metal coating (Metal based) เพื่อป้องกันการเกิด Galling หรือ Copper-Aluminium alloy, Cu Al10 Fe 3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No.C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 หรือเทียบเท่า

6.8.3 แหวนยาง สลักเกลียวและแป้นเกลียว สำหรับข้อต่ออีโบลท์ จำนวนชุดเท่ากับจำนวนข้อต่ออีโบลท์แหวนยางทำด้วยยางที่มีคุณสมบัติ ตามรายละเอียดของการประสานครหลวง "รายละเอียดแหวนยางใช้กับ Mechanical Coupling, Flexible Couplings และ Gibaults" สลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ตาม ASTM A 320 "Alloy Steel Bolting Material for Low Temperature Service" Grade B8 เคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication,high alloy metal coating (Metal based) เพื่อป้องกันการเกิด Galling หรือ Copper-Aluminium alloy, Cu Al10 Fe 3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ

Copper Alloy UNS No.C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 หรือเทียบเท่า มิติต่าง ๆ ของแหวนยาง สลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประสานครหลวง

6.8.4 ปะเก็นยาง สลักเกลียวและแป้นเกลียว สำหรับหน้างานของท่อและอุปกรณ์ท่อจำนวนชุดเท่ากับจำนวนหน้างาน และจะต้องมีคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในข้อ 6.3.1

อุปกรณ์ต่าง ๆ ดังที่กล่าวในข้อนี้ทั้งหมด การประสานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะจัดซื้อเฉพาะรายการหรือบางรายการ หรือบางส่วน หรือทั้งหมด ทั้งนี้แล้วแต่วัตถุประสงค์ในการนำไปใช้งาน ซึ่งรายการอุปกรณ์ที่การประสานครหลวงจะจัดซื้อในแต่ละครั้งจะระบุในประกาศประกวดราคาของแต่ละครั้งนั้น ๆ เป็นคราว ๆ ไป

6.9 การบรรจุหีบห่อ

แคลมป์รัดท่อทั้งชุด (ต่อชุด) สลักเกลียวและแป้นเกลียวเหล็กกล้าไร้สนิม หรือ Copper-Aluminum alloy ปะเก็นยางและแหวนยาง จะต้องห่อหุ้มด้วยพลาสติก แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษหรือลังไม้ ปลายแยกสำหรับต่อท่อบริการ (Outer Socket) จะต้องปิดด้วยพลาสติกเพื่อป้องกันมิให้เศษสิ่งสกปรกเข้าภายใน

สลักเกลียวและแป้นเกลียวเหล็กกล้าไร้สนิม หรือ Copper-Aluminum Alloy สำหรับข้อต่อ Gibault หรือ Backing Ring หรืออื่นๆ จะต้องห่อหุ้มด้วยกระดาษกันน้ำหรือพลาสติก (ต่อตัว) แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษหรือลังไม้

ปะเก็นยาง สำหรับการเชื่อมต่อแบบหน้างานจะต้องบรรจุในถุงพลาสติก จำนวนถุงละไม่เกิน 10 ชิ้น บนถุงพลาสติกจะต้องพิมพ์ข้อความแสดงวิธีเก็บรักษาอย่าง แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษหรือลังไม้

แหวนยางสำหรับข้อต่อ Gibault แต่ละชุด (2 เส้น) จะต้องบรรจุในถุงพลาสติก บนถุงพลาสติกจะต้องพิมพ์ข้อความแสดงวิธีเก็บรักษาอย่าง แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษหรือลังไม้

แหวนยางสำหรับท่อและข้อต่อทำด้วยวัสดุพีวีซี (1 เส้น) จะต้องบรรจุในถุงพลาสติก บนถุงพลาสติกจะต้องพิมพ์ข้อความแสดงวิธีการต่อท่อ (การใช้แหวนยาง) และข้อความแสดงวิธีเก็บรักษาอย่างแล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษหรือลังไม้

กล่องกระดาษหรือลังไม้จะต้องทำเครื่องหมายแสดงรายละเอียดให้จำแนกชนิดของสินค้าที่บรรจุได้โดยไม่ต้องเปิดกล่องดังนี้

- ชื่อของสินค้าที่บรรจุ
- ปริมาณ
- ชื่อสัญญา
- ปีที่ผลิต

6.10 การรับมอบสิ่งของ

การประปานครหลวงจะรับมอบท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อเฉพาะรุ่น หรือที่ส่งคราวเดียวกันก็ต่อเมื่อผู้รับจ้างได้แนบใบรับรองคุณภาพท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อที่รับรองโดยกองมาตรฐานวิศวกรรม มาพร้อมกับเอกสารส่งมอบสิ่งของเท่านั้น และผู้ขายจะต้องส่งมอบน้ำยาหล่อลื่นแวนยางขนาดน้ำหนักบรรจุ 1,000 กรัม โดยบรรจุในกระป๋องให้แก่การประปานครหลวง ตามตารางที่ 6-5

ตารางที่ 6-5

ขนาดระบุ	จำนวนหัวสวมต่อน้ำยาหล่อลื่น 1 กระป๋อง
100 (4”)	80
150 (6”)	50
200 (8”)	40
300 (12”)	28
400 (16”)	22

7. ท่อพีอี และอุปกรณ์ท่อ (HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE AND FITTINGS)

7.1 คุณสมบัติทั่วไป

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ท่อพีอีจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน DIN8074 และ DIN 8075 หรือ มอก. 982 ฉบับล่าสุด

ท่อพีอีต้องออกแบบให้สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.² ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และต้องทำจากสาร High Density Polyethylene มีความแข็งแรงขั้นต่ำของวัสดุชั้นคุณภาพ PE100 ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน DIN 8075 หรือ มอก. 982 ฉบับล่าสุด

ท่อพีอีต้องมีแถบสีฟ้าตามความยาวท่อที่ผิวนอกกว้างไม่น้อยกว่า 5 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แถบกระจายรอบท่อ

ท่อพีอีต้องเป็นแบบปลายเรียบ (Plain End) ทั้งสองข้าง

ท่อพีอีต้องมีความยาวท่อนละ $12.00^{+0.00}_{-0.00}$ เมตร

7.2 ข้อมูลที่ต้องจัดส่ง

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งข้อมูลให้การประสานครหลวงมีรายการดังต่อไปนี้

7.2.1 คู่มือการขนย้ายและเก็บรักษาท่อ จำนวน 3 ชุด

7.2.2 ข้อมูลการคำนวณออกแบบของผู้ผลิต พร้อมเอกสารอ้างอิง

7.2.3 รายละเอียดคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกลของวัสดุที่ใช้ผลิตท่อ พร้อมหนังสือรับรองผลการวิเคราะห์ (Certificate of Analysis) จากผู้ผลิตวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตท่อ

7.2.4 แบบแปลนแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ท่อ Stub End และ Backing Ring

7.2.5 คู่มือการวางท่อ จำนวน 3 ชุด

7.3 วัตถุดิบ (Raw Materials)

วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตท่อต้องเป็นคอมพาวนด์ใหม่ (Virgin Compound) ประกอบด้วยสาร High Density Polyethylene และอาจเติมสารอื่น ๆ (Additives) ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตท่อและต้องมี Carbon Black ในปริมาณ $2.5 \pm 0.5\%$ โดยน้ำหนัก หรือเทียบเท่า

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว คุณสมบัติของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตท่อพีอีต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน DIN 8075 หรือ มอก. 982 ฉบับล่าสุด

ในกรณีที่ผู้ออกแบบต้องการป้องกันการเจาะไขของหอยสองฝา (Martesia Striata) สามารถเพิ่มสารป้องกันหอยสองฝาได้

7.4 อุปกรณ์ท่อ (Fittings)

อุปกรณ์ท่อต้องทำด้วยวัสดุเช่นเดียวกับท่อพีอี และความหนาเป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต แต่ต้องหนาไม่น้อยกว่าความหนาของท่อพีอี

ท่อโค้ง (Bend) สามทาง (Tee) Stub End จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกับผู้ผลิตท่อ และต้องผลิตจากวัสดุชนิดเดียวกับท่อ

รายละเอียดของปลายท่ออาจเป็นแบบต่อเชื่อมด้วยวิธี Butt Fusion Welding หรืออาจเป็นแบบต่อเชื่อมแบบหน้างานโดยใช้ Stub End และ Backing Ring ตามแต่จะกำหนดไว้ในแบบแปลนงานวางท่อ (Construction Drawing)

Backing Ring ต้องทำจากเหล็กหล่อ เหล็กหล่อเหนียว หรือเหล็กเหนียว ที่มีคุณสมบัติทางกลตามที่กำหนดไว้ใน ตารางที่ 1-1 หรือเทียบเท่า

7.5 ขนาดและมิติ

ขนาด มิติ และความคลาดเคลื่อนของท่อพีอี ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 7-1

หากความหนาของผนังท่อตามข้อมูลการคำนวณออกแบบของผู้ผลิตมากกว่าความหนาผนังท่อตาม ตารางที่ 7-1 ความหนาของผนังท่อให้เป็นไปตามข้อมูลการคำนวณออกแบบของผู้ผลิต

ขนาดและมิติของอุปกรณ์ท่อให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิตและต้องได้รับความเห็นชอบจาก กองมาตรฐานวิศวกรรม

7.6 ข้อต่อ (Joint)

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว การต่อเชื่อมท่อพีอีต้องเป็นแบบ Butt-Fusion Welding หรือ การต่อเชื่อมแบบหน้างาน โดยใช้ Stub End และ Backing Ring

การต่อเชื่อมแบบ Butt-Fusion ค่า Melt Flow Index ของวัสดุที่ใช้ทำท่อและอุปกรณ์ท่อที่นำมาต่อ จะต้องมิต่างกันไม่เกิน 0.5

ตารางที่ 7-1
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก และความหนาของผนังท่อ

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเฉลี่ย (มม.)	ความหนาของผนังท่อ (มม.)
110	110 ^{+0.7} _{-0.0}	6.6 ^{+0.8} _{-0.0}
180	180 ^{+1.1} _{-0.0}	10.7 ^{+1.2} _{-0.0}
225	225 ^{+1.4} _{-0.0}	13.4 ^{+1.5} _{-0.0}
280	280 ^{+1.7} _{-0.0}	16.6 ^{+1.8} _{-0.0}
315	315 ^{+1.9} _{-0.0}	18.7 ^{+2.0} _{-0.0}
400	400 ^{+2.4} _{-0.0}	23.7 ^{+2.5} _{-0.0}

การต่อเชื่อมแบบ Butt-Fusion ผู้ผลิตท่อต้องรับรองการเชื่อมทุกแนวต่อเชื่อม โดยออกเป็นหนังสือ และทำเครื่องหมายกำกับทุกแนวต่อเชื่อม

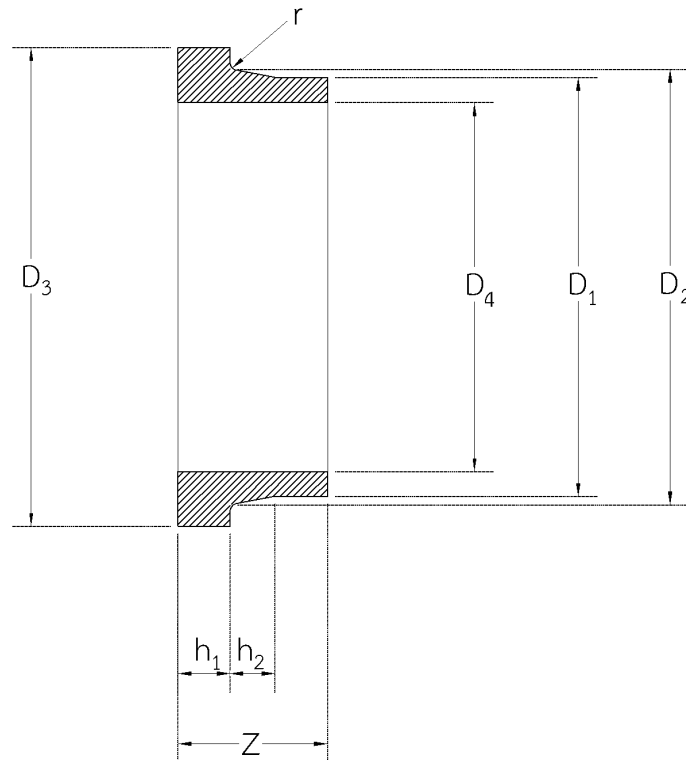
ขนาดมิติของ Stub End สำหรับท่อที่มีความหนาตามตารางที่ 7-1 เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 7-2

ขนาดมิติและการเจาะรู Backing Ring ให้เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน ISO 7005 PN 10

ปะเก็นยางสำหรับใช้กับข้อต่อหน้างานหรือ Stub End และ Backing Ring ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับสถานะของเมืองร้อน ซึ่งหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นปะเก็นยางต้องเป็นแบบเต็มหน้างาน (Full Face) มีคุณสมบัติทางกลตามมาตรฐาน JIS K 6353, Class III, Hardness Hs 60±5 หรือ BS 2494, Hardness Range IRHD 56-65 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า และต้องมีขนาดมิติตามที่กำหนดในแบบมาตรฐาน

สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับใช้กับข้อต่อหน้างาน หรือ Stub End และ Backing Ring ต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8 เคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication High Alloy Metal Coating (Metal Based) เพื่อป้องกันการเกิด Galling หรือเทียบเท่า หรือ Copper Aluminium Alloy, CuAl10Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No C 62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ขนาดมิติของสลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 4190 ความหนาแป้นเกลียวเป็นแบบ Normal Thickness Nut ยกเว้นความยาวของสลักเกลียวให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

ตารางที่ 7-2
ขนาดมิติของ Stub End



ขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางภายนอก เฉลี่ย d_1 (มม.)	d_2 (มม.)	d_3 (มม.)	d_4 (มม.)	r (มม.)	h_1 (มม.)	h_2 (มม.)	z (มม.)
110	125	158	96.8	4	18	20	80
180	180	212	158.6	4	30	30	80
225	235	268	198.2	4	32	30	100
280	291	320	246.8	4	35	30	100
315	335	370	277.6	4	35	40	100
400	427	482	352.6	6	46	45	120

หมายเหตุ : เพื่อความสะดวกในการทำงานในสนาม Stubend สามารถเชื่อมปลายด้วยท่อพีอีความยาวตามที่วิศวกรโครงการกำหนด

Backing Ring จะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนปราศจากสนิม ฝ้า สนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ สำหรับ Backing Ring เหล็กเหนียวต้องพ่นบลาสท์จนมีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP 10/SA2.5 หรือเทียบเท่า แล้วทำการเคลือบผิวดังนี้

Backing Ring เหล็กเหนียว ต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel

Water Pipelines” และผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำ ตามมาตรฐาน มอก. 1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซี สำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค” หรือเทียบเท่า เกรดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 โดยสีเคลือบต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) จะต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน

การเคลือบจะต้องดำเนินการในโรงงานด้วยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบอย่างเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

Backing Ring ที่ทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียวต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดข้างต้น หรือ Fusion-Bonded Epoxy ตามมาตรฐาน AWWA C 213 Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” โดยสีเคลือบที่ใช้จะต้องผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก. 1048 ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เกรดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

7.7 แคล้มป์รัดท่อ (Service Clamp)

แคล้มป์รัดท่อทำจากวัสดุพลาสติก รัดยึดท่อด้วยสลักเกลียวและแป้นเกลียวอาจใช้ร่วมกับสลักบานพับและต้องมีที่บังคับ (Lock) หัวสลักเกลียวหรือแป้นเกลียวมิให้หมุนตามการขันขณะติดตั้ง

แคล้มป์รัดท่อต้องออกแบบเพื่อให้ใช้สำหรับท่อพีอีตามรายละเอียดข้อกำหนดนี้ สามารถรับความดันไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม² ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับท่อเมื่อติดตั้งใช้งาน ปลายแยกสำหรับต่อท่อบริการเป็นแบบเกลียวในเสริมด้วยทองบรอนซ์ ขนาดมิติเกลียวเป็นไปตามมาตรฐาน BS 21

รูปแบบแคล้มป์รัดท่อให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิตและต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

ทองบรอนซ์มีคุณสมบัติตามตารางที่ 1-1

สลักเกลียว แป้นเกลียว และสลักบานพับต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8 เคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication High Alloy Metal Coating (Metal Based) เพื่อป้องกันการเกิด Galling หรือเทียบเท่า หรือ Copper Aluminium Alloy, CuAl10Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No C 62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150

ปะเก็นยางหรือแหวนยาง ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน JIS K 6353 หรือ BS 2494 หรือเทียบเท่าและจะต้องติดตั้งมาพร้อมแคล้มป์รัดท่อโดยไม่หลุด เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

ปลายแยกสำหรับต่อท่อบริการ (Outer Socket) จะต้องปิดด้วยพลาสติกเพื่อป้องกันมิให้เศษสิ่งสกปรกเข้าภายใน และแคล้มป์รัดท่อทั้งชุด (ต่อชุด) จะต้องห่อหุ้มด้วยพลาสติก

7.8 การทดสอบ

7.8.1 การทดสอบท่อพีอี ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน DIN 8075 หรือ มอก. 982 ฉบับล่าสุด

7.8.2 การทดสอบแคล้มป์รัดท่อ

7.8.2.1 การทดสอบต้นแบบแคล้มป์รัดท่อ

รูปแบบแคล้มป์รัดท่อที่ยื่นขอรับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ต้นแบบต้องผ่านการทดสอบรายการดังนี้ ก่อนการได้รับความเห็นชอบ

- ความทนทานต่อแรงดันน้ำที่ 20 กก./ชม.² (Resistance to internal hydrostatic pressure)

ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีอี ตามสภาพการใช้งานจริงระยะห่างปลายท่อกับขอบแคล้มป์รัดท่อในแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 3 เท่าของขนาดระบุท่อพีอี เพิ่มแรงดันน้ำภายในเส้นท่อให้ถึง 20 กก./ชม.² นั้ระยะเวลาทดสอบ 2 ชั่วโมง ต้องไม่พบการรั่วซึม

- การต้านทานการเลื่อนตัวตามแนวแกนท่อ (Resistance to axial sliding)

ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีอี ตามสภาพการใช้งานจริงระยะห่างปลายท่อกับขอบแคล้มป์รัดท่อในแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 10 เท่าของขนาดระบุท่อพีอีเพิ่มแรงดันน้ำภายในเส้นท่อให้ถึง 10 กก./ชม.² ผลักแคล้มป์รัดท่อตามแนวแกนท่อในแต่ละด้านด้วยแรงหน่วยเป็นนิวตัน ขนาดของแรงเท่ากับขนาดระบุของท่อเป็นมิลลิเมตร ระยะเวลาทดสอบ 1 นาที โดยไม่พบการเลื่อนตัวและการรั่วซึม

- การต้านทานการหมุนรอบแนวแกนท่อ (Resistance to rotation sliding)

ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีอี ตามสภาพการใช้งานจริงระยะห่างปลายท่อกับขอบแคล้มป์รัดท่อในแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 10 เท่าของขนาดระบุท่อพีอีเพิ่มแรงดันน้ำภายในเส้นท่อให้ถึง 10 กก./ชม.² เพิ่ม Rotation Moment กระทำกับแคล้มป์รัดท่อรอบแนวแกนท่อในแต่ละด้าน ระยะเวลาทดสอบ 1 นาที โดยไม่พบการหมุนตัวและการรั่วซึม ขนาด Rotation Moment (นิวตัน-เมตร) = $0.01 \times (\text{ขนาดระบุ(มิลลิเมตร)})^2$

- ความต้านทานแรงดัดโค้งกระทำต่อทางแยกภายใต้ความดัน (Resistance to pressure during application of bending moment to the branch outlet)

ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีอี ตามสภาพการใช้งานจริงระยะห่างปลายท่อกับขอบแคล้มป์รัดท่อในแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 10 เท่าของขนาดระบุท่อพีอีเพิ่มแรงดันน้ำภายในเส้นท่อให้ถึง 10 กก./ชม.² เพิ่มแรงกระทำกับทางแยกแคล้มป์รัดท่อเพื่อดัดท่อให้เกิด Bending Moment ระยะเวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง โดยไม่พบการรั่วซึม ขนาด Bending Moment (นิวตัน-เมตร) = $0.4 \times \text{ขนาดระบุ(มิลลิเมตร)}$

- ความต้านทานแรงดันภายนอกกระทำต่อแคล้มป์รัดท่อเมื่อไม่มีแรงดันน้ำภายใน (Resistance to internal under pressure)

ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีอี ตามสภาพการใช้งานจริง สวมท่อพีอีที่ติดตั้งแคล้มป์รัดท่อแล้วในภาชนะปิดที่สามารถเพิ่มแรงดันน้ำภายนอกเส้นท่อได้ในขณะที่ภายในเส้นท่อย่างเปล่า เพิ่มแรงดันน้ำในภาชนะปิดเป็น 1.1 Bar รักษาแรงดันดังกล่าวไว้ 1 ชั่วโมง โดยไม่พบการรั่วซึม เพิ่มแรงดันน้ำในภาชนะปิดเป็น 1.8 Bar รักษาแรงดันดังกล่าวไว้ 1 ชั่วโมง โดยไม่พบการรั่วซึม

- ความทนทานต่อแรงดันน้ำที่ 5 กก./ซม.² ระยะเวลาานาน (Resistance to longterm internal hydrostatic pressure)

ทดสอบโดยการประกอบแคล้มป์รัดท่อเข้ากับท่อพีอี ตามสภาพการใช้งานจริงนำท่อพีอีที่ติดตั้งแคล้มป์รัดท่อแล้วในภาชนะปิดที่มีน้ำอุณหภูมิ ± 80 องศาเซลเซียส รักษาแรงดันที่ 5 bar ไว้ 170 ชั่วโมง โดยไม่พบการรั่วซึมหรือการแตกร้าว

7.8.3 การทดสอบการใช้งาน

แคล้มป์รัดท่อทุกตัวต้องผ่านการทดสอบแรงดันน้ำที่ 10 กก./ซม.² ระยะเวลาการทดสอบไม่น้อยกว่า 15 วินาที โดยไม่พบการรั่วซึม กองมาตรฐานวิศวกรรมจะทำการสุ่มแคล้มป์รัดท่อ เพื่อทดสอบรายการตามการทดสอบต้นแบบแคล้มป์รัดท่อเป็นระยะตามที่เห็นสมควร

แคล้มป์รัดท่อทุกชุดต้องผ่านการทดสอบแรงดันของน้ำที่ 10 กก./ซม.² ระยะเวลาที่ใช้ทดสอบไม่น้อยกว่า 15 วินาที โดยไม่พบการรั่วซึม

7.9 การทำเครื่องหมาย (Markings)

ท่อทุกท่อนและอุปกรณ์ท่อทุกตัวต้องมีเครื่องหมายแสดงอย่างชัดเจนบนผิวภายนอกท่อ และอุปกรณ์ท่อ ดังนี้ (สำหรับท่อจะต้องทำเครื่องหมายที่ปลายท่อทั้งสองข้าง)

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ผลิต
- ขนาดระบุและชั้นคุณภาพ
- หมายเลขรุ่น
- “HDPE”
- “กปน.” หรือ “MWA”

8. ท่อพีบี และอุปกรณ์ท่อ (POLYBUTYLENE (PB) PIPE AND FITTINGS)

8.1 คุณสมบัติทั่วไป

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ท่อพีบีต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.910 ฉบับล่าสุด สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.² ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส

8.2 ข้อมูลที่ต้องจัดส่ง

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งข้อมูลให้การประสานครหลวง ดังมีรายการต่อไปนี้

8.2.1 ใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

8.2.2 แบบแปลนแสดงขนาดมิติของอุปกรณ์ท่อและข้อต่อที่จะใช้กับท่อพีบี

8.2.3 คู่มือการขนย้ายและจัดเก็บรักษาท่อ จำนวน 3 ชุด

8.2.4 รายละเอียดคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกลของวัสดุที่ใช้ในการผลิตท่อ

8.2.5 คู่มือการวางท่อ จำนวน 3 ชุด

8.3 วัตถุดิบ

8.3.1 ท่อ

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตท่อพีบีต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน ASTM D 2581 Type II Grade I Class C หรือ มอก.910 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ PB 2110

วัตถุดิบที่ใช้ต้องประกอบด้วยสาร Polybutylene และอาจเติมสาร (Additives) ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการผลิตท่อ วัตถุดิบต้องมีส่วนผสมของ Carbon Black ในปริมาณไม่น้อยกว่า 2% โดยน้ำหนัก

ท่อพีบีจะต้องไม่ทำให้น้ำมี กลิ่น รส และสีเปลี่ยนไปจากเดิม และปริมาณสารที่สกัดได้ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดในมาตรฐาน มอก.910 ฉบับล่าสุด

8.3.2 อุปกรณ์ท่อ

ตัวเรือนอุปกรณ์ท่อและข้อต่อ จะต้องทำจากพลาสติก ทองบรอนซ์ Dezincification- Resistant Brass (DZR Brass) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าที่ไม่เป็นสนิม และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

แหวนล็อก หรือ Grab Ring หรือ Clamping Ring หรือ Spit Ring ของข้อต่อแบบ Compression จะต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม ทองบรอนซ์ ทองเหลือง ทองเหลือง DZR หรือโลหะอื่นที่เทียบเท่าที่ไม่เป็นสนิม และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

แหวนยาง (O-Ring) จะต้องทำจากยางสังเคราะห์ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน BS2494 หรือพลาสติก (Thermoplastic Elastomer) ตามมาตรฐาน ASTM F477 หรือเทียบเท่า

อุปกรณ์ท่อและข้อต่อที่ทำด้วยพลาสติกจะต้องไม่ทำให้น้ำมีกลิ่น รส และสีเปลี่ยนไปจากเดิมและ ปริมาณสารที่สกัดได้ ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดใน มอก.910 ฉบับล่าสุด

พลาสติกที่ใช้จะต้องมีความเหมาะสมกับสารเคมีคงเหลือในขบวนการผลิตน้ำประปา

8.4 ขนาดและมิติ

ขนาดและมิติต่างๆ ของท่อพีบี ให้เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 8-1

ขนาด และมิติของอุปกรณ์ท่อจะต้องออกแบบโดยผู้ผลิตและได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐาน วิศวกรรม การประปานครหลวง

ตารางที่ 8-1

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาของท่อพีบี

ขนาดระบุ มม.(นิ้ว)	ชั้นคุณภาพ SDR	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก มม. (นิ้ว)		ความหนาของผนังท่อ มม. (นิ้ว)	
		เฉลี่ย	ความคลาดเคลื่อน	เฉลี่ย	ความคลาดเคลื่อน
20 (3/4)	11	22.23 (0.875)	+0.20 (0.008)	2.03 (0.080)	+0.25 (0.010)
25 (1)	11	28.58 (1.125)	+0.25 (0.010)	2.59 (0.102)	+0.25 (0.010)
40 (1 ½)	13.5	41.28 (1.625)	+0.30 (0.012)	3.05 (0.120)	+0.30 (0.012)
50 (2)	13.5	53.98 (2.125)	+0.30 (0.012)	3.99 (0.157)	+0.38 (0.015)

8.5 ข้อต่อ

การต่อเชื่อมท่อพีบีต้องเป็นแบบ Compression หรือเทียบเท่า รูปแบบเป็นไปตามการออกแบบของ ผู้ผลิต และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม สามารถทนความดันน้ำใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.² ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส

อุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อ เมื่อประกอบเข้ากับท่อจะต้องทนต่อแรงดึง Pull-out Test Force ไม่น้อย กว่าแรงที่กำหนดในตารางที่ 8-2

การทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน BS 7291-2006 : Part 2 หรือเทียบเท่า

อุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อจะต้องเป็นแบบที่ประกอบเข้ากับท่อได้ง่าย รวดเร็ว โดยใช้แรงดันสวม อุปกรณ์ท่อและข้อต่อเข้ากับท่อและชั้นแค็ปล็อก หรือ Retaining Cap หรือ Union Nut หรือเทียบเท่าให้แน่น การประกอบจะต้องไม่มีการถอดชิ้นส่วนใด ๆ ออกจากชุดอุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อ และจัดเตรียมปลายท่อ เป็นพิเศษ

ตารางที่ 8-2

แรงดึง Pull-out Test Force ของอุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อ

ขนาดระบุ มม.(นิ้ว)	แรง (N)
20 (3/4)	1,020
25 (1)	1,550
40 (1 ½)	3,900
50 (2)	6,200

อุปกรณ์ข้อต่อแบบเกลียวใน (Female Thread Fittings) ตัวเรือนทำด้วยวัสดุทองบรอนซ์ DZRBrass หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าที่ไม่เป็นสนิม หากตัวเรือนทำจากพลาสติกจะต้องเสริมเกลียวด้วยวัสดุทองบรอนซ์หรือทองเหลืองหรือทองเหลือง DZR (Plastic-to-Metal Transition Fittings) วัสดุทั้งหมดต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม เกลียวในต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 21

อุปกรณ์ข้อต่อแบบเกลียวนอก (Male Thread Fittings) ตัวเรือนทำด้วยวัสดุทองบรอนซ์ DZRBrass หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าที่ไม่เป็นสนิม หากตัวเรือนทำจากพลาสติกส่วนที่เป็นเกลียวนอกจะต้องทำด้วยวัสดุทองบรอนซ์ DZR Brass หรือเสริมเกลียวด้วยวัสดุทองบรอนซ์ DZR Brass หรือวัสดุโลหะที่เทียบเท่าที่ไม่เป็นสนิม (Plastic-to-Metal Transition Fittings) วัสดุทั้งหมดต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรมเกลียวภายนอกต้องเป็นแบบเกลียวเรียว (Taper) ตามมาตรฐาน BS 21

8.6 การทดสอบ

8.6.1 ท่อ

การทดสอบท่อพีวีให้เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน มอก.910 ฉบับล่าสุด

8.6.2 อุปกรณ์ท่อ

8.6.2.1 อุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อทำด้วยพลาสติก

1) การทดสอบต้นแบบอุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อทำด้วยพลาสติก (Proof of Design Test)

อุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อทำด้วยพลาสติกเมื่อประกอบเข้ากับท่อจะต้องทนความดันน้ำไม่น้อยกว่า 21.52 กก./ซม.² ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ระยะเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 100 ชั่วโมง อุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อจะต้องไม่บวม ร้าวซึมหรือแตก

2) การทดสอบความดันระเบิด

อุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อทำด้วยพลาสติก เมื่อประกอบครบชุดจะต้องได้รับการทดสอบโดยการเพิ่มความดันในอัตราสม่ำเสมอและต่อเนื่องจนขึ้นทดสอบแตกภายใน 60 –70 วินาที ความดันที่ทำให้ อุปกรณ์ท่อและข้อต่อแตกต้องไม่น้อยกว่า 23.76กก./ซม.² ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส

3) การทดสอบการรั่วซึม (Loop Test)

อุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อทำด้วยพลาสติกเมื่อประกอบเข้ากับท่อ จะต้องทนความดันน้ำไม่น้อยกว่า 20 กก./ชม.² ระยะเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 60 นาที อุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อจะต้องไม่รั่วซึมหรือแตก

8.6.2.2 อุปกรณ์ท่อและข้อต่อทำด้วยโลหะ

1) การทดสอบการรั่วซึมเมื่อประกอบเข้ากับท่อ

อุปกรณ์ท่อและข้อต่อทำด้วยโลหะเมื่อประกอบเข้ากับท่อ จะต้องทนความดันน้ำไม่น้อยกว่า 20 กก./ชม.² ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ระยะเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 15 นาที อุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อจะต้องไม่รั่วซึมหรือหลุดออกจากกัน

2) การทดสอบการรั่วซึม (Porosity Test)

อุปกรณ์ท่อและข้อต่อท่อทำด้วยโลหะ เมื่อประกอบครบชุดจะต้องผ่านการทดสอบความดัน (Pressure Test) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วินาที โดยไม่เกิดการรั่วซึมที่ชิ้นส่วนต่างๆ ความดันทดสอบมีดังนี้

ความดันน้ำไม่น้อยกว่า 20 กก./ชม.² หรือ

ความดันลมไม่น้อยกว่า 5 กก./ชม.² แต่ไม่เกิน 7 กก./ชม.²

8.6.3 การสุ่มทดสอบท่อและอุปกรณ์

8.6.3.1 การสุ่มทดสอบท่อพีวีซี

การประสานครหลวงจะสุ่มเก็บตัวอย่างจากท่อ จำนวน 1 ตัวอย่าง ต่อท่อไม่เกิน 15 ม้วน เพื่อทดสอบ

- มิติ
- การทดสอบแรงดันระเบิด
- อัตราการหลอมไหล (Melt Flow)

8.6.3.2 การสุ่มทดสอบอุปกรณ์ท่อและข้อต่อ

การประสานครหลวงจะสุ่มเก็บตัวอย่างจากอุปกรณ์ท่อและข้อต่อจำนวนดัง

ตารางที่ 8-3

ตารางที่ 8-3
การสุ่มเก็บตัวอย่างทดสอบอุปกรณ์และข้อต่อท่อพีบี

จำนวนผลิตภัณฑ์	เก็บตัวอย่าง
ไม่เกิน 500 ชุด	3 ชุด
501-35,000 ชุด	5 ชุด

ตัวอย่างที่ทดสอบจะต้องผ่านทุกชั้น จึงจะถือว่าท่อพีบี อุปกรณ์ท่อและข้อต่อที่จัดส่งมีคุณสมบัติถูกต้อง

8.7 การทำเครื่องหมาย (Markings)

8.7.1 ท่อทุกม้วนต้องมีเครื่องหมายแสดงที่ผิวภายนอกท่อทุก ๆ ระยะ 1.0 เมตร เครื่องหมายที่แสดงมีรายการดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ผลิต
- ขนาดระบุและชั้นคุณภาพ
- “PB”
- “MWA”

8.7.2 อุปกรณ์ท่อต้องมีเครื่องหมายแสดงที่ผิวภายนอกอุปกรณ์ท่อดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุ
- ปีที่ผลิต

8.8 การจัดส่ง

8.8.1 ท่อพีพีจะต้องมีฝาปิดปลายท่อเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกสิ่งแปลกปลอมเข้าภายในท่อและจัดส่งเป็นม้วนวงกลม โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางม้วนไม่น้อยกว่า 20 เท่าของชื่อขนาดท่อและมีวัสดุหุ้มท่อที่เหมาะสม โดยได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรมความยาวต่อม้วนของท่อแต่ละขนาดต้องเป็นไปตามตารางที่ 8-4

ตารางที่ 8-4
ความยาวต่อม้วนของท่อพีพีแต่ละขนาด

ขนาดระบุ มม.(นิ้ว)	ความยาว (เมตร)
20 (3/4)	150 +0.225 - 0
25 (1)	150 +0.225 - 0
40 (1 1/2)	100 +0.150 - 0
50 (2)	50 +0.075 - 0

8.8.2 อุปกรณ์ท่อและข้อต่อ

อุปกรณ์ท่อและข้อต่อจะต้องบรรจุในถุงพลาสติกและปิดผนึก(ต่อชุด) แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษหรือลังไม้ พร้อมทั้งทำเครื่องหมายแสดงรายละเอียดให้จำแนกชนิดของสินค้าที่บรรจุได้โดยไม่ต้องเปิดกล่อง ดังนี้

- ชื่อของสินค้าที่บรรจุ
- ปริมาณ
- ชื่อสัญญา
- ปีที่ผลิต

9. หัวดับเพลิง ขนาด Ø100-150 มม. (FIRE HYDRANT)

9.1 คุณสมบัติทั่วไป

หัวดับเพลิง และส่วนประกอบอื่นๆ ต้องมีขนาด มิติ รวมทั้งวัสดุที่ใช้ในการผลิตส่วนประกอบต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

ทิศทางการเปิดฝาครอบหัวดับเพลิงเป็นแบบทวนเข็มนาฬิกา

ชุดหัวดับเพลิงขนาด 150 มม. ประกอบด้วย หัวดับเพลิง ท่อสั้นหน้างานเหล็กเหนียว หน้างานเหล็กเหนียว ปะเก็นยางหน้างาน และส่วนประกอบอื่นๆ ตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

9.2 คุณสมบัติเฉพาะ

9.2.1 วัสดุ (Materials)

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบต่างๆ ของหัวดับเพลิงให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 9-1 และ ตารางที่ 9-2

9.2.2 รูปแบบทั่วไปของหัวดับเพลิง

9.2.2.1 รูปแบบของหัวดับเพลิงขนาด 100 มม. และขนาด 150 มม. ต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

9.2.2.2 ข้อต่อทางแยกทำด้วยทองบรอนซ์ ยึดติดกับตัวเรือนหัวดับเพลิง โดยใช้สลักเกลียวตัดหัวขนาด M10 ยาวไม่น้อยกว่า 40 มม. ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม 304 จำนวน 4 ตัว โดยวิธีขันติดให้แน่น และตัดหัวสลักเกลียวออกเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อต่อทางแยก บริเวณรอยต่อระหว่างข้อต่อและตัวเรือน ต้องใส่ปะเก็นยางขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. หรือแหวนยางกันรั่วเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ

9.2.2.3 ฝาครอบหัวดับเพลิงทำด้วยวัสดุตามตารางที่ 9-1 และ 9-2 รูปแบบ ขนาด มิติต่างๆ เป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง ด้านในฝาต้องมีฝายางอัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับด้านใน ฝาหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. สวมอัดอยู่ภายใน ฝาครอบหัวดับเพลิงต้องมีไซ้ขนาด Ø6 มม. ห้อยติดกับตัวเรือนหัวดับเพลิงโดยใช้ห่วงทั้งสองด้าน

ตารางที่ 9-1

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของหัวดับเพลิง ขนาด 100 มม.

หมายเลข ส่วนประกอบ	รายชื่อส่วนประกอบ	วัสดุที่ใช้ทำ	คุณสมบัติ
1	ตัวเรือน	เหล็กหล่อ หรือ เหล็กหล่อเหนียว	ตามตารางที่ 1-1
2	ฝาครอบ	เหล็กหล่อเหนียว	ตามตารางที่ 1-1
3	ข้อต่อทางแยก	ทองบรอนซ์	ตามตารางที่ 1-1
4	สลักเกลียวตัดหัว ยึดข้อต่อ	เหล็กกล้าไร้สนิม 304	ตามตารางที่ 1-1
5	ปะเก็นยางหรือแหวนยาง สำหรับข้อต่อ	ยาง	ตาม BS 2494 Hardness Range 56-65 หรือ JIS K 6353, Class III, Hardness Hs 60 ± 5 หรือเทียบเท่า
6	ฝายางอัด		
7	โซ่	เหล็กเหนียว	ชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน

ตารางที่ 9-2

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของหัวดับเพลิง ขนาด 150 มม.

หมายเลข ส่วนประกอบ	รายชื่อส่วนประกอบ	วัสดุที่ใช้ทำ	คุณสมบัติ
1	ตัวเรือน	เหล็กหล่อเหนียว	ตามตารางที่ 1-1
2	ฝาครอบ		
3	ข้อต่อทางแยก	ทองบรอนซ์	ตามตารางที่ 1-1
4	สลักเกลียวตัดหัว ยึดข้อต่อทางแยก	เหล็กกล้าไร้สนิม 304	ตามตารางที่ 1-1
5	ฝายางอัด	ยาง	ตาม BS 2494 Hardness Range 56-65 หรือ JIS K 6353, Class III, Hardness Hs 60 ± 5 หรือเทียบเท่า
6	โซ่	เหล็กเหนียว	ชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน

9.2.2.4 พื้นผิวหัวดับเพลิงที่หล่อต้องเรียบปราศจากรูพรุน (Blowholes) รอยร้าว ครีบกหรือรอยตำหนิอื่นๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc Welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว

9.2.2.5 อุปกรณ์สำหรับติดตั้งหัวดับเพลิงขนาด 100 มม. รูปแบบ ขนาด มิติต่างๆ ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

9.2.2.6 ชุดหัวดับเพลิงขนาด 150 มม. ประกอบด้วย

9.2.2.6.1 หัวดับเพลิงขนาด 150 มม. จำนวน 1 ตัว

9.2.2.6.2 ท่อสั้นหน้างานเหล็กเหนียวขนาด Ø150 มม. ความหนาท่อ 5.5 มม. ยาว 500 มม. จำนวน 1 ตัว

9.2.2.6.3 หน้างานเหล็กเหนียวขนาด Ø150 มม. จำนวน 1 แผ่น

9.2.2.6.4 ปะเก็นยางหน้างาน ขนาด Ø150 มม. จำนวน 1 แผ่น

9.2.2.6.5 สลักเกลียวปล่อย 2 ด้าน พร้อมแป้นเกลียว ทำด้วยเหล็กเหนียวชุบสังกะสีด้วยวิธีจุ่มร้อน จำนวน 8 ตัว

ขนาด มิติ และคุณสมบัติอุปกรณ์ต่างๆ ตามข้อ 9.2.2.6 ต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

9.3 การทดสอบความดันน้ำ

หัวดับเพลิงทุกตัวเมื่อประกอบแล้ว จะต้องทำการทดสอบความดันน้ำไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที โดยไม่เกิดการรั่วซึมที่ผิว และรอยต่อต่างๆ

9.4 การเคลือบผิว (Coatings)

หัวดับเพลิงจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนกระทั่งผิวภายนอกและภายในปราศจากสนิมและสิ่งสกปรกอื่นๆ แล้วจึงทำการเคลือบ

ผิวภายนอกของหัวดับเพลิงที่เป็นเหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว ให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” กำหนดให้ใช้เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีแดง RAL 3000 ความหนาเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

ผิวภายในของหัวดับเพลิงที่เป็นเหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว ให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” และผ่านการทดสอบด้านความปลอดภัยสำหรับพื้นผิวที่สัมผัสกับน้ำเพื่อการบริโภค กำหนดให้ใช้เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

โดยสีเคลือบผิว Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) เฉดสีฟ้า RAL 5015 ต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

ขั้นตอนและวิธีการเคลือบ จะต้องดำเนินการภายในโรงงาน ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีเคลือบอย่างเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือไหลย่อย

9.5 การทำเครื่องหมาย (Markings)

หัวดับเพลิงแต่ละตัวจะต้องมีอักษรหรือเครื่องหมายเป็นตัวนูนบนผิวภายนอก ดังนี้

- ชื่อผู้ผลิตหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุ
- หมายเลขรุ่น (Lot) และ วัน เดือน ปีที่ผลิต หรืออักษร หรือตัวเลขใดๆ ที่เจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตของการประปานครหลวงเห็นชอบ

- เลขลำดับหัวดับเพลิง
- “กปน.” หรือ “MWA”

10. หัวดับเพลิงใต้ดิน ขนาด Ø100-150 มม. (UNDERGROUND FIRE HYDRANT)

10.1 คุณสมบัติทั่วไป

หัวดับเพลิงใต้ดินและหีบหัวดับเพลิงใต้ดินต้องมีขนาด มิติ ของส่วนประกอบต่างๆ รวมทั้งวัสดุที่ใช้ผลิต ส่วนประกอบต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานการประปานครหลวง ทิศทางการเปิดฝาครอบหัวดับเพลิง เป็นแบบทวนเข็มนาฬิกา

หัวดับเพลิงใต้ดินต้องจัดส่งเป็นชุด ประกอบด้วยหัวดับเพลิงใต้ดินและหีบหัวดับเพลิงใต้ดินสำหรับ ติดตั้งบนทางเท้า

10.2 คุณสมบัติเฉพาะ

10.2.1 วัสดุ (Materials)

คุณสมบัติวัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบต่างๆ ของหัวดับเพลิงใต้ดินและหีบหัวดับเพลิงใต้ดินให้เป็นไปดังนี้

ตารางที่ 10-1

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของหัวดับเพลิงใต้ดิน

หมายเลข ส่วนประกอบ	รายชื่อส่วนประกอบ	วัสดุที่ใช้ทำ	คุณสมบัติ
1	ตัวเรือนหัวดับเพลิง	เหล็กหล่อเหนียว	ตามตารางที่ 1-1
2	หีบหัวดับเพลิง	เหล็กหล่อเหนียว	ตามตารางที่ 1-1
3	ฝาครอบ	เหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว	ตามตารางที่ 1-1
4	ข้อต่อ	ทองบรอนซ์	ตามตารางที่ 1-1
5	สลักเกลียวยึด ข้อต่อ	เหล็กกล้าไร้สนิม 304	ตามตารางที่ 1-1
6	O-Ring	ยาง	BS 2494 Hardness Range 56-65 หรือ JIS K 6353, Class III, Hardness Hs 60 ± 5 หรือเทียบเท่า
7	ฝายางอัด	ยาง	BS 2494 Hardness Range 56-65 หรือ JIS K 6353, Class III, Hardness Hs 60 ± 5 หรือเทียบเท่า
8	โซ่	เหล็กเหนียว	ชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน

10.2.2 รูปแบบทั่วไปของหัวดับเพลิงใต้ดิน

10.2.2.1 รูปแบบของหัวดับเพลิงใต้ดินและหีบหัวดับเพลิงใต้ดิน ต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

10.2.2.2 ข้อต่อทองบรอนซ์ขันยึดติดตัวเรือนหัวดับเพลิงใต้ดินด้วยเกลียวขนาด $\varnothing 118$ มม. พิตซ์ 2 มม. และป้องกันการสูญหายโดยใช้สลักเกลียวสแตนเลส ขนาด M8 ยาวไม่น้อยกว่า 35 มม. จำนวน 4 ตัว ขันติดให้แน่นแล้วตัดหัวสลักเกลียวออก

10.2.2.3 ขนาดยาง O-Ring ป้องกันการรั่วซึมระหว่างข้อต่อและตัวเรือนหัวดับเพลิงใต้ดิน เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

10.2.2.4 ฝาครอบหัวดับเพลิงทำด้วยวัสดุตามตารางที่ 10-1 รูปแบบขนาด มิติ ต่างๆ เป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง ด้านในฝามีฝายางอัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับด้านในฝาหนา ไม่น้อยกว่า 5 มม. สวมอัดอยู่ภายในฝาครอบหัวดับเพลิงต้องมีโซ่ ขนาด $\varnothing 6$ มม. ด้านหนึ่งห้อยติดกับฝาครอบหัวดับเพลิงโดยใช้ห่วงอีกด้านหนึ่งเชื่อมติดกับด้านในหีบหัวดับเพลิงใต้ดิน

10.2.2.5 ฝาหีบหัวดับเพลิงใต้ดินต้องมีโซ่ขนาด $\varnothing 6$ มม. ร้อยติดกับตัวเรือนหีบหัวดับเพลิงใต้ดินโดยการเชื่อม

10.2.2.6 พื้นผิวชิ้นงาน เหล็กหล่อ เหล็กหล่อเหนียว ต้องเรียบปราศจากรูพรุน (Blowholes) รอยร้าว ครีบ หรือรอยตำหนิอื่นๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc Welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว

10.2.2.7 รอยต่อและส่วนประกอบต่างๆ ของหัวดับเพลิงใต้ดิน ต้องสามารถทนความดันน้ำได้ ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาทีโดยไม่มีการรั่วซึม

10.3 การทดสอบความดันน้ำ

หัวดับเพลิงใต้ดินทุกตัวเมื่อประกอบแล้วจะต้องทำการทดสอบความดันน้ำไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที โดยไม่เกิดการรั่วซึมที่ผิว และรอยต่อต่างๆ

10.4 การตรวจสอบทดสอบขั้นสุดท้าย

การประปานครหลวงจะสุ่มตัวอย่างหัวดับเพลิงไม่น้อยกว่า 1 ตัว จากหัวดับเพลิงแต่ละรุ่นๆ ละ 10 ตัว หรือน้อยกว่า และนำไปทดสอบ หากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนด ถือว่าหัวดับเพลิงรุ่นนี้ไม่ถูกต้องตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

กรณีที่การประปานครหลวงมีข้อสงสัยในอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบหัวดับเพลิงใต้ดินว่ามีมิติและคุณสมบัติไม่เป็นไปตามมาตรฐาน การประปานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบ โดยที่ผู้ขายหรือผู้รับจ้างผลิตจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบนี้

10.5 การเคลือบผิว (Coating)

หัวดับเพลิงและหัวดับเพลิงจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนกระทั่ง ผิวภายนอกและภายในปราศจากสนิมและสิ่งสกปรกอื่นๆ แล้วจึงทำการเคลือบ

ผิวภายนอกของหัวดับเพลิงและหัวดับเพลิงที่เป็นเหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว ให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 กำหนดให้ใช้เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีแดง RAL 3000 ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

ผิวภายในของหัวดับเพลิงและหัวดับเพลิงที่เป็นเหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว ให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 และผ่านการทดสอบด้านความปลอดภัย สำหรับพื้นผิวที่สัมผัสกับน้ำเพื่อการบริโภค กำหนดให้ใช้เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

โดยสีเคลือบผิว Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) เฉดสีฟ้า RAL 5015 ต้องได้รับการอนุมัติ จากกองมาตรฐานวิศวกรรม

ขั้นตอนและวิธีการเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีเคลือบ อย่างเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือไหลย้อย

10.6 การทำเครื่องหมาย (Markings)

หัวดับเพลิงแต่ละตัวจะต้องมีอักษร หรือเครื่องหมายเป็นตัวนูนบนผิวภายนอก ดังนี้

- ชื่อผู้ผลิตหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุ
- หมายเลขรุ่น (Lot) และ ปีที่ผลิต หรืออักษร หรือตัวเลขใดๆ ที่เจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตของ การประปานครหลวงเห็นชอบ
- เลขลำดับหัวดับเพลิง
- “กปน.” หรือ “MWA”

11. สามทางผ่า (TAPPING SLEEVE)

11.1 คุณสมบัติทั่วไป

สามทางผ่าประกอบด้วยชิ้นส่วน 2 ชิ้น นำมาประกอบเข้ากับท่อโดยการเชื่อมสำหรับท่อเหล็กเหนียวหรือประกอบเข้ากับท่อโดยใช้สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับท่อซีเมนต์ไยหินและท่อพีวีซีพร้อมปะเก็นยางรองกันน้ำซึม

ขนาดมิติเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

11.2 วัสดุ

11.2.1 สามทางผ่าสำหรับท่อเหล็กเหนียวต้องทำจากเหล็กเหนียวที่มีคุณสมบัติทางกลตามที่ระบุในตารางที่ 1-1

11.2.2 สามทางผ่าสำหรับท่อซีเมนต์ไยหินและสามทางผ่าสำหรับท่อพีวีซีต้องทำจากเหล็กหล่อที่มีคุณสมบัติทางกลตามที่ระบุในตารางที่ 1-1

ปะเก็นยางต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน JIS K 6353, Class III, ความแข็ง Hs 60±5 หรือ BS 2494, ความแข็ง (IRHD) 56-65 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับใช้กับสามทางผ่าเหล็กหล่อต้องเป็นแบบหัวหกเหลี่ยมทำด้วยเหล็กเหนียว มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ 4.6 หรือ ASTM A 307, Grade B และชุบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน

11.3 การทดสอบความดันน้ำ

สามทางผ่าเหล็กเหนียวจะต้องทำการทดสอบความดันน้ำไม่น้อยกว่า 15 กก./ชม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 นาที โดยไม่มีการรั่วซึม (ให้ทดสอบความดันน้ำก่อนการผ่าสามทาง)

สามทางผ่าเหล็กหล่อจะต้องทำการทดสอบความดันน้ำไม่น้อยกว่า 15 กก./ชม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 วินาที โดยไม่มีการรั่วซึม

11.4 คุณภาพงานหล่อ (Workmanship)

พื้นผิวสามทางผ่าที่ทำด้วยเหล็กหล่อต้องเรียบปราศจากรูพรุน (Blowholes) รอยร้าว ครีบ หรือ รอยตำหนิอื่นๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc Welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิ

11.5 การเคลือบผิว (Coating)

สามทางผ่าจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ โดยมีการเคลือบผิวดังนี้

11.5.1 สามทางผ้าเหล็กเหนียวต้องพ่นบลาสท์จนมีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SC 10/SA2.5 หรือเทียบเท่า แล้วเคลือบผิวตามที่กำหนดในแบบมาตรฐานการประปาครหลวง

11.5.2 สามทางผ้าเหล็กหล่อต้องเคลือบผิวทั้งภายนอกและภายในด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid-Epoxy Coating Systems of the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” หรือ Fusion-Bonded Epoxy Coating ตามมาตรฐาน AWWA C 213 “Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” ซึ่งสีเคลือบที่ใช้จะต้องผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค” หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

ขั้นตอนและวิธีการเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบอย่างเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

11.6 การทำเครื่องหมาย (Markings)

สามทางผ้าทุกชุดต้องมีอักษรหรือเครื่องหมายบนผิวภายนอก (เป็นตัวนูนสำหรับสามทางผ้าที่ทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว) ดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุ
- ความดันใช้งาน (Working Pressure)
- หมายเลขรุ่น (Lot) และวันเดือนปีที่ผลิต หรืออักษรหรือตัวเลขใดๆ ที่เจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตของการประปาครหลวงเห็นชอบ
- ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำ
- “กปน.” หรือ “MWA”

12. เฟอรูลพิเศษ (CORPORATION STOPS)

12.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 12.1.1 ลิ้นต้องเป็นแบบทรงกลม (Ball) การเปิด-ปิด หมุน 90 องศา
- 12.1.2 ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางตลอดทางน้ำผ่าน
- 12.1.3 พื้นผิวเฟอรูลพิเศษต้องเรียบปราศจากรูพรุน (Blow Holes) รอยร้าว ครีบ หรือรอยตำหนิอื่นๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมอู๊ด (Arc Welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว
- 12.1.4 สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซ.ม.²

12.2 ขนาดและมิติต่าง ๆ

เฟอรูลพิเศษต้องมีทางน้ำผ่าน (Water Way) ไม่เล็กกว่าขนาดที่กำหนดในตารางที่ 12-1 ปลายตัวเรือนของเฟอรูลพิเศษต้องเป็นเกลียวภายนอกแบบเรียว (Tapered Male Threads) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.281 ฉบับล่าสุด เกลียวท่อนแบบ 55° หรือ ISO 7/1

มิติอื่นๆ นอกจากที่กำหนดให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

ตารางที่ 12-1
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางน้ำผ่าน

ขนาดระบุ มม. (นิ้ว)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทางน้ำผ่าน (มม.)
20 (3/4)	19.0
25 (1)	25.4
40 (1 1/2)	38.1
50 (2)	50.8

12.3 ส่วนประกอบ

ส่วนประกอบของเฟอรูลพิเศษ จะต้องทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

- 12.3.1 ตัวเรือนทำด้วยทองบรอนซ์ หรือทองเหลืองอาร์เซนิก
- 12.3.2 ลิ้นทำด้วยทองบรอนซ์ หรือทองเหลืองอาร์เซนิก หรือเหล็กกล้าไร้สนิม หรือเทียบเท่า
- 12.3.3 แกนทำด้วยทองเหลืองแท่ง หรือทองเหลืองอาร์เซนิก
- 12.3.4 แหวนรองรับลิ้นทำด้วย PTFE
- 12.3.5 แหวนยางสำหรับกันรั่วที่แกนทำด้วยยางสังเคราะห์

คุณสมบัติทางเคมีและทางกลของวัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบตามที่ระบุต้องเป็นไปตามตารางที่ 1-1
ชิ้นส่วนเฟอร์ลูพิเศษที่ทำจากวัสดุทองเหลืองอาร์เซนิกต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.256 ฉบับ
ล่าสุด หรือ AS/NZS 1568: Alloy Designation C 35200 หรือ BS.EN 12420 Copper-Zinc-Lead Alloys
CW 602 N หรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติทนต่อการสูญเสียสังกะสีตามมาตรฐาน AS 2345 หรือ ISO 6509

12.4 การทดสอบความดันน้ำ

เฟอร์ลูพิเศษทุกตัวต้องผ่านการทดสอบความดันน้ำ ดังต่อไปนี้

12.4.1 การทดสอบลิน (Seat Test)

ต้องไม่มีการรั่วซึมผ่านลินที่ความดันน้ำ 10 กก./ซม.² ในช่วงเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 5 วินาที

12.4.2 การทดสอบตัวเรือน (Shell Test)

ต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำที่ความดันน้ำ 15 กก./ซม.² ในช่วงเวลาทดสอบไม่น้อยกว่า 5 วินาที

12.5 การทำเครื่องหมาย (Markings)

เฟอร์ลูพิเศษทุกตัวต้องทำเครื่องหมายเป็นตัวหล่อบนตัวเรือน ดังต่อไปนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุ
- ความดันใช้งาน (Working Pressure)
- ปีที่ผลิต
- “กปน.” หรือ “MWA”

13. ตั๊กตารับท่อ (PIPE SUPPORTS)

13.1 คุณสมบัติทั่วไป

ตั๊กตารับท่อสำหรับใช้กับท่อข้ามคลองต้องมีมิติตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

13.2 วัสดุ (Materials)

ตั๊กตารับท่อต้องทำจากเหล็กเหนียวแผ่นชนิดเดียวกับที่ใช้ผลิตท่อเหล็กเหนียวตามที่กำหนดในข้อ 2.3 สลักยึด (Anchor Bolt) สลักเกลียวและแป้นเกลียว ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ 4.6 หรือ ASTM A 307, Grade B สลักยึด สลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องได้รับการชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน

13.3 การเคลือบผิว (Coating)

ตั๊กตารับท่อจะต้องได้รับการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนพื้นผิวทั้งหมดปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ จนผิวมีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP10/SA2.5 หรือเทียบเท่า แล้วเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” เฉดสีต้องเป็นสีเทา RAL 7012 ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีเทา RAL 7012 ความหนาของการเคลือบเมื่อแห้ง 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน) โดยสีเคลือบทั้งสองต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

การเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบอย่างเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

13.4 การทำเครื่องหมาย (Markings)

- ตั๊กตารับท่อทุกตัวต้องมีเครื่องหมายแสดงดังต่อไปนี้
- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
 - วัน เดือน ปีที่ผลิต
 - ขนาด
 - หมายเลขรุ่น
 - ชนิดท่อที่จะใช้
 - “กปน.” หรือ “MWA”

14. วัสดุยึดท่อซีเมนต์ใยหินและท่อพีวีซี (STRAP FOR ASBESTOS CEMENT PIPE AND POLYVINYL CHLORIDE PIPE)

14.1 คุณสมบัติทั่วไป

วัสดุยึดท่อซีเมนต์ใยหินขนาด \varnothing 100-400 มม. ต้องทำด้วยเหล็กเหนียว และมีขนาดมิติต่างๆ ตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

วัสดุยึดท่อพีวีซีขนาด \varnothing 150-300 มม. ต้องทำด้วยเหล็กเหนียวหรือพีวีซี และมีขนาดมิติต่างๆ ตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

14.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำวัสดุยึดท่อซีเมนต์ใยหินและท่อพีวีซี

14.2.1 วัสดุยึดท่อฯ ที่ทำจากเหล็กเหนียว มีคุณสมบัติตามมาตรฐานดังนี้

14.2.1.1 ASTM A 283 Grade C or D หรือ

14.2.1.2 ASTM A 570 Grade 30, 33, 36, 40, 45 or 50 หรือ

14.2.1.3 JIS G 3457 หรือ

14.2.1.4 JIS G 3101 Class SS 400

กรรมวิธีการผลิตต้องขึ้นรูปโดยใช้แม่พิมพ์โลหะและเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน

14.2.2 วัสดุยึดท่อฯ ที่ทำจากพีวีซี

วัสดุต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามวัสดุที่ใช้ทำท่อพีวีซีตามมาตรฐาน มอก. 17 ฉบับล่าสุด

14.2.3 สลักเกลียวรูปตัวเจและแป้นเกลียวต้องทำด้วยเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ 4.6 หรือ ASTM A 307 Grade B การทำเกลียวสลักเกลียว ขนาดพิตซ์ 1.5 มม. ความยาวเกลียว 33 มม. สำหรับขนาด M 10 และพิตซ์ 1.75 มม. ความยาวเกลียว 35 มม. สำหรับขนาด M 12

ขนาดมิติของแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 4190 และเป็นแบบ Normal Thickness Nut

สลักเกลียวรูปตัวเจและแป้นเกลียวต้องเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน

แหวนรองแป้นเกลียวต้องทำด้วยเหล็กเหนียวชุบสังกะสี

14.3 การทำเครื่องหมาย (Markings)

วัสดุยึดท่อฯ ทุกตัวจะต้องมีอักษรบนผิวภายนอกดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุของท่อ
- วัน เดือน ปีที่ผลิต
- "กปน." หรือ "MWA"

15. รายละเอียดครอบข้อต่อหน้างาน สำหรับหน้างานท่อเหล็กเหนียวขนาด \varnothing 300 มิลลิเมตร เพื่อนำมาใช้กับงานวางท่อจ่ายน้ำ โดยวิธีดันท่อลอด

15.1 คุณสมบัติทั่วไป

รายละเอียดครอบข้อต่อหน้างาน (Cover of Flange Joint) สำหรับหน้างานท่อเหล็กเหนียวขนาด \varnothing 300 มิลลิเมตร เพื่อนำมาใช้กับงานวางท่อจ่ายน้ำขนาด \varnothing 300 มิลลิเมตร ที่วางแยกจากท่อประธานโดยวิธีดันท่อลอด รองรับทุกข้อต่อหน้างานเพื่อทำหน้าที่กันข้อต่อหน้างานครูดเสียหายในระหว่างการก่อสร้าง

ครอบข้อต่อหน้างาน 1 ชุดประกอบด้วยตัวครอบ 2 ชิ้น ประกบติดกันด้วยวิธี Snap lock ต้องสามารถสวมครอบข้อต่อแบบหน้างานท่อเหล็กเหนียวขนาด \varnothing 300 มิลลิเมตรได้

15.2 วัสดุที่ใช้ทำครอบข้อต่อหน้างาน

วัสดุที่ใช้ทำครอบข้อต่อหน้างาน ทำด้วยพอลิไวนิลคลอไรด์เรซิน (PVC) มีความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ไม่มากกว่า 1.425 และผ่านการทดสอบความทนอะซิโตนตามมาตรฐาน มอก.17 ฉบับล่าสุด

15.3 ขนาดมิติของครอบข้อต่อหน้างาน

ขนาดมิติของครอบข้อต่อหน้างาน ให้เป็นไปตามแบบที่กำหนดไว้แนบท้าย สามารถครอบหน้างานเหล็กเหนียวที่ประกอบเป็นชุดพร้อมสลักเกลียวได้ ซึ่งขนาดหน้างาน และสลักเกลียวเป็นไปตามมาตรฐานการประปานครหลวง

ค่าความคลาดเคลื่อน (Tolerance) ให้เป็นไปตามแบบผู้ผลิต ซึ่งต้องสามารถใช้งานตามความเหมาะสมกับหน้างานเหล็กเหนียวของการประปาฯ นครหลวง ถ้ากำหนดขนาดมิติเป็นอย่างอื่นแล้ว ครอบข้อต่อหน้างานต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปาฯ นครหลวง

15.4 การทำเครื่องหมายบนผิวและการบรรจุหีบห่อ

การทำเครื่องหมายบนผิวของครอบข้อต่อหน้างานทุกชิ้น ต้องมีอักษรหรือเครื่องหมาย โดยอักษรหรือเครื่องหมายบนผิว จะต้องติดแน่น ทนทานไม่หลุดลอก ดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- เดือน ปี ที่ผลิต
- ขนาดระบุ
- เครื่องหมาย “กปน” หรือ “MWA”

การบรรจุหีบห่อของครอบข้อต่อหน้างานต้องบรรจุในถุงพลาสติก 1 ถุงต่อชุด แต่ละชุดประกอบด้วย ครอบข้อต่อหน้างาน 2 ชิ้น

15.5 การเก็บตัวอย่างวัสดุ

การประปานครหลวงจะเก็บตัวอย่างวัสดุที่ใช้ในการผลิตแต่ละรุ่น (Lot) ให้ผู้ขายหรือผู้รับจ้างผลิตนำไปจัดเตรียมขึ้นทดสอบตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง เพื่อมาทดสอบความถ่วงจำเพาะ และความทนอะซิโตนตามมาตรฐาน มอก.17 ฉบับล่าสุด

รุ่น (Lot) หมายถึง ครอบข้อต่อหน้างาน จำนวนไม่เกิน 600 ชิ้น

16. ข้อต่อแบบหน้างาน (FLANGED JOINTS)

16.1 คุณสมบัติทั่วไป

หน้างานต้องมีมิติต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

16.2 วัสดุ (Material)

อุปกรณ์ท่อสำหรับใช้กับข้อต่อแบบหน้างานต้องประกอบด้วยสลักเกลียว แป้นเกลียว และปะเก็นยาง หน้างานเหล็กเหนียวต้องทำจากเหล็กเหนียวแผ่นชนิดเดียวกับที่ใช้ผลิตท่อเหล็กเหนียวตามที่กำหนดในข้อ 2.3

หน้างานเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียวต้องมีคุณสมบัติทางกลตามที่ระบุในตารางที่ 1-1

สลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องเป็นแบบหัวหกเหลี่ยม ทำด้วยเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ 4.6 หรือ ASTM A 307, Grade B ชุบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อนและต้องมีขนาดมิติตามที่กำหนดในแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

ปะเก็นยางต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับสถานะของเมืองร้อน ซึ่งหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นปะเก็นยางต้องเป็นแบบเต็มหน้างาน (Full Face) มีคุณสมบัติทางกลตามมาตรฐาน JIS K 6353 Class III, Hardness Hs 60±5 หรือ BS 2494, Hardness Range IRHD 56-65 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า และต้องมีขนาดมิติตามที่กำหนดในแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

16.3 การเคลือบผิว (Coating)

หน้างานจะต้องได้รับการเตรียมผิวโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนปราศจากสนิม ฝ้า สนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ สำหรับหน้างานเหล็กเหนียวต้องพ่นบลาสท์จนมีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP 10/SA2.5 หรือเทียบเท่า แล้วทำการเคลือบผิวดังนี้

16.3.1 หน้างานเหล็กเหนียวต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” และผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค” หรือเทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 โดยสีเคลือบต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) จะต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน

การเคลือบจะต้องดำเนินการในโรงงานด้วยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบอย่างเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

16.3.2 การเคลือบผิวหน้างานที่ทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียวต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy ที่มีคุณสมบัติที่กำหนดเช่นเดียวกับข้อ 16.3.1 หรือ Fusion-Bonded Epoxy ตามมาตรฐาน AWWA C 213 “Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” โดยสีเคลือบที่ใช้จะต้องผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์ โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย่อย

17. ข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยยาง (RUBBER FLEXIBLE JOINTS)

17.1 คุณสมบัติทั่วไป

ข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยยางต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับใช้กับน้ำประปา สามารถรับความดันน้ำใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.² และออกแบบสำหรับติดตั้งใต้ดิน โดยต้องสามารถรับน้ำหนักบรรทุก (Load) เนื่องจากดินที่ถมปกคลุมข้อต่อสูง 2 เมตร และจากน้ำหนักรถบรรทุกขนาด 2xHS25 ได้

ข้อต่อต้องออกแบบให้มีคุณสมบัติสามารถรับความเบี่ยงเบนเนื่องจากการทรุดตัว (Shear Deflection) และสามารถรับการขยายตัวหรือหดตัวตามที่ได้กำหนดไว้ในตารางที่ 17-1 ในขณะที่ท่อมีความดันน้ำใช้งาน

ตารางที่ 17-1

คุณสมบัติของข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยยาง

ขนาดระบุ	ความเบี่ยงเบนเนื่องจากแรงเฉือน ต่ำสุด ที่ข้อต่อสามารถรับได้ (มม.)	การขยายตัวหรือหดตัว ต่ำสุด ที่ข้อต่อสามารถรับได้ (มม.)	ความยาวของ ข้อต่อสูงสุด (มม.)
400	200	±100	2200
500	200	±100	2400
600	300	±100	2400
700	300	±100	2400
800	500	±100	3400
900	500	±100	3600
1000	500	±100	3900
1200	500	±100	4300
1500	500	±100	4300
1800	500	±50	4300

ข้อต่อฯ จะต้องออกแบบให้มีการยึดรั้ง (Restrained) โดยไม่เกิดการเสียหายเนื่องจากการทรุดตัวเกินกว่าความสามารถของข้อต่อที่จะรับได้ และให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต โดยความเห็นชอบจากการประสานครหลวง

ข้อต่อฯ จะต้องมีการยึดโยงเพื่อป้องกันไม่ให้ข้อต่อเกิดการเบี่ยงเบน หรือขยายตัว หรือหดตัวก่อนทำการติดตั้ง

17.2 แบบแปลน (Shop Drawings)

ก่อนทำการผลิตผู้รับจ้างต้องจัดส่งแบบแปลนแสดงรายละเอียดของข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยยางให้กองมาตรฐานวิศวกรรมตรวจสอบเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ

แบบดังกล่าวจะต้องแสดงรายละเอียดของข้อต่ออย่างพอเพียงและต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

17.2.1 ขนาดและมิติของข้อต่อ

17.2.2 รายการส่วนประกอบของข้อต่อและวัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบพร้อมทั้งมาตรฐานอ้างอิง

17.2.3 ชื่อผู้ผลิต

17.3 วัสดุและการผลิต

ข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยยางทุกตัวต้องเป็นแบบปลายหน้างานที่ปลายทั้ง 2 ด้าน และต้องจัดส่งพร้อม Companion Flanges

แขนของข้อต่อ (Steel Arms) รวมทั้งหน้างานต้องทำจากเหล็กเหนียวที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 283 Grade C หรือ D หรือมาตรฐาน JIS G 3101 Class SS400 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ขนาดมิติของแขนข้อต่อให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 17-2

ตารางที่ 17-2

ขนาดมิติของแขนข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยยาง
(Schedule of Steel Arms of Rubber Flexible Joints)

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (มม.)	ความหนา (มม.)
400	406.4 ± 1.6	6.00
500	508.0 ± 1.6	6.00
600	609.6 ± 1.6	6.00
700	711.2 ± 1.6	6.00
800	812.8 ± 1.6	7.90
900	914.4 ± 1.6	7.90
1000	1016.0 ± 1.6	9.50
1200	1219.2 ± 1.6	11.10
1500	1524.0 ± 1.6	12.70
1800	1820.0 ± 3.0	15.90

ขนาดมิติของหน้าจานให้เป็นที่แสดงในแบบมาตรฐาน

ปะเก็นยางสำหรับใช้กับหน้าจานต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน JIS K 6353 Class III Hardness Hs 60±5 หรือ BS 2494 Hardness Range (IRHD) 56-65 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าและต้องเป็นชนิดเต็มหน้าจาน (Full Face) ขนาดมิติของปะเก็นยางให้เป็นที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน

สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับใช้กับหน้าจานต้องเป็นแบบหัวหกเหลี่ยม ทำจากเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 307 Grade B หรือมาตรฐาน มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ 4.6 สลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องได้รับการชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน ขนาดมิติของสลักเกลียวและแป้นเกลียวให้เป็นที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน

วัสดุที่ใช้ในการทำส่วนประกอบของข้อต่อแบบยึดหยุ่นทำด้วยยางอย่างน้อยต้องประกอบด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

17.3.1 ยางชั้นใน (Inner Rubber)

ยางชั้นในต้องทำจากยางธรรมชาติ (Natural Rubber) หรือยางสังเคราะห์ Styrene-Butadiene Rubber (SBR) หรือยางสังเคราะห์ Chloroprene Rubber (CR) โดยต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน JIS K 6353 Class 1 A Hardness Hs 60±5 หรือมาตรฐาน BS 2494 Hardness Range (IRHD) 56-65 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

17.3.2 ยางชั้นนอก (Outer Rubber)

ยางชั้นนอกต้องทำจากยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ Chloroprene Rubber (CR) โดยต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานและชั้นคุณภาพที่กล่าวไว้ในข้อ 17.3.1

17.3.3 ลวดเสริมความแข็งแรง (Reinforcing Wires)

ลวดเสริมความแข็งแรงต้องทำจากเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน JIS G 3101 Class SS400 หรือมาตรฐาน ASTM A 283 Grade C หรือ D หรือเทียบเท่า

17.3.4 เส้นใยเสริมความแข็งแรง (Reinforcing Cords)

เส้นใยเสริมความแข็งแรงต้องทำจากเส้นใยเหล็ก (Steel Cord) หรือเส้นใยสังเคราะห์ (Synthetic Fiber) หรือไวนิลลอน (Vinylon)

17.4 การเคลือบผิว (Coating)

ผิวทั้งภายนอกและภายในของแขนข้อต่อแบบยึดหยุ่นทำด้วยยางรวมทั้งหน้าจานจะต้องได้รับการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนพื้นผิวทั้งหมดปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ จนมีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP 10/SA 2.5 หรือเทียบเท่า เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” และผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค” หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015

โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) จะต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน

การเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบโดยเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

17.5 การทดสอบความดันน้ำ (Hydrostatic Pressure Test)

ข้อต่อแบบยึดหยุนทำด้วยยางทุกตัวต้องได้รับการทดสอบความดันน้ำที่ความดัน 15 กก./ซม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 60 นาที ต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำที่ส่วนหนึ่งส่วนใดของข้อต่อ

17.6 การทดสอบคุณสมบัติของข้อต่อ (Performance Test)

ข้อต่อแบบยึดหยุนทำด้วยยางทุกตัวต้องได้รับการทดสอบสมรรถนะโดยอัดน้ำเข้าไปภายในข้อต่อให้มีความดันใช้งาน 10 กก./ซม.² และให้ข้อต่อรับความเป็ยงเบนแต่ละแบบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 17-1 และต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือเกิดความเสียหายที่ข้อต่อ

17.7 การออกแบบในรูปแบบอื่น (Optional Design)

ผู้รับจ้างอาจเสนอข้อต่อแบบยึดหยุนทำด้วยยางที่มีรูปแบบและทำจากวัสดุที่แตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้ แต่ทั้งนี้ข้อต่อที่เสนอต้องมีสมรรถนะในการใช้งานตามที่กำหนดไว้ในข้อ 17.1 ของรายละเอียดนี้

ในกรณีนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารแสดงรายละเอียดด้านเทคนิค เพื่อสนับสนุนว่าข้อต่อที่เสนอมีสมรรถนะในการใช้งานได้ตามที่กำหนด

การประปานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณารับหรือไม่รับข้อต่อแบบที่ผู้รับจ้างเสนอ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น

17.8 ข้อมูลที่ต้องจัดส่งเพิ่มเติม

ผู้รับจ้างจัดส่งข้อมูลดังต่อไปนี้ให้การประปานครหลวง

17.8.1 หนังสือคู่มือการติดตั้ง การขนส่ง และการเก็บรักษาข้อต่อ

17.8.2 แบบแปลนแสดงรายละเอียดขนาดมิติของข้อต่อและวัสดุที่ใช้ทำข้อต่อ

17.8.3 รายงานผลการทดสอบข้อต่อ ซึ่งต้องได้รับการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ และเป็นที่ยอมรับของการประปานครหลวง หรือออกโดยโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองจากสถาบันที่การประปานครหลวงเชื่อถือ

17.9 การทำเครื่องหมาย (Markings)

ข้อต่อทุกตัวต้องทำเครื่องหมายแสดงที่ผิวเหล็กด้านในด้วย Non-Toxic Paint ดังนี้

- ชื่อผู้ผลิตหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ผลิต
- ขนาดระบุ
- ความดันใช้งาน

17.10 การตรวจสอบและทดสอบ

การประสานควรหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะทำการตรวจสอบขั้นตอนการผลิตของโรงงานผู้ผลิตและเป็นสักขีพยานในการทดสอบข้อต่อ ณ โรงงานผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกต่างๆในการตรวจสอบและทดสอบดังกล่าว

18. ข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยเหล็ก (STEEL FLEXIBLE JOINTS)

18.1 คุณสมบัติทั่วไป

ข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยเหล็กต้องสามารถรับความเบี่ยงเบน (Absorb Deflection) ของเส้นท่อซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการทรุดตัวไม่เท่ากันของดินและการขยายและหดตัวของท่อเนื่องจากเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

ข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยเหล็กต้องสามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.² และต้องเหมาะสมสำหรับใช้กับน้ำประปา

ข้อต่อต้องออกแบบมาให้มีคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 18-1

ตารางที่ 18-1

คุณลักษณะเฉพาะของข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยเหล็ก

ขนาดระบุ	ความเบี่ยงเบนในแนวตั้งไม่ น้อยกว่า (มม.)	การยึดหรือหดของ ข้อต่อไม่น้อยกว่า (มม.)	ความยาวข้อต่อไม่ มากกว่า (มม.)
ทุกขนาด	200	±50	4000

18.2 แบบแปลน (Shop Drawing)

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งแบบแปลนแสดงรายละเอียดต่างๆ ของข้อต่อที่เสนอเพื่อขอรับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง ก่อนทำการผลิต

แบบแปลนดังกล่าวต้องแสดงรายละเอียดที่จำเป็นอย่างครบถ้วนและอย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ขนาดและมิติต่างๆ ของข้อต่อ
- รายการส่วนประกอบต่างๆ ของข้อต่อและวัสดุที่ใช้ในการผลิต
- ชื่อบริษัทผู้ผลิต

18.3 วัสดุและการผลิต

ข้อต่อทุกตัวต้องเป็นแบบปลายหน้างาน แขนทั้งสองข้างของข้อต่อรวมทั้งหน้างานต้องทำจากเหล็กแผ่นเหนียว (Steel Plate) ซึ่งมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 283, Grade C หรือ D หรือมาตรฐาน JIS G 3101, Class SS400 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ขนาดและมิติต่างๆ ของหน้างานให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบมาตรฐานที่แนบ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ความหนาของแกนของข้อต่อต้องเท่ากับความหนาของท่อเหล็กเหนียว ซึ่งกำหนดไว้ในตาราง 18-2

ข้อต่อสำหรับติดตั้งใต้ดินจะต้องสามารถรับน้ำหนักจากดินสูง 2 เมตรและรถบรรทุกขนาด 2xHS25 ได้

ตารางที่ 18-2

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาของแกนข้อต่อ

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (มม.)	ความหนาของแกน ข้อต่อบนดิน (มม.)	ความหนาของแกนข้อ ต่อใต้ดิน (มม.)
150	168.3 ± 1.6	5.5	3.45
200	219.1 ± 1.6	6.0	4.50
250	273.0 ± 1.6	6.0	4.80
300	323.9 ± 1.6	6.0	6.00
400	406.4 ± 1.6	7.9	6.00
500	508.0 ± 1.6	7.9	6.00
600	609.6 ± 1.6	11.1	6.00
700	711.2 ± 1.6	11.1	6.00
800	812.8 ± 1.6	12.7	7.90
900	914.4 ± 1.6	12.7	7.90
1000	1016.0 ± 1.6	12.7	9.50
1200	1219.2 ± 1.6	15.9	11.10
1500	1524.0 ± 1.6	19.1	12.70
1800	1820.0 ± 3.0	25.4	15.90

ส่วนประกอบของข้อต่อที่ทำจากยาง ยางดังกล่าวต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน BS2494, Hardness Range (IRHD) 66-75 หรือ มาตรฐาน JIS K 6353, Class 1 A, Hardness Hs 70±5 หรือเทียบเท่า

กันรั่วยางต่างๆ ต้องสามารถกันน้ำรั่วซึมได้เป็นอย่างดีทั้งในขณะติดตั้งและภายหลังการติดตั้ง

หากต้องติดตั้งข้อต่อเชื่อมต่อที่อยู่ในแนวลาดเอียงผู้รับจ้างต้องจัดทำสิ่งยึดรั้ง (Anchorage) ตัวข้อต่อ เพื่อป้องกันมิให้ข้อต่อเคลื่อนตัวไปจากตำแหน่งเดิมที่ติดตั้ง

ปะเก็นยางสำหรับหน้างานต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน JIS K 6353, Class III Hardness Hs 60±5 หรือมาตรฐาน BS 2494, Hardness Range (IRHD) 56-65 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า แหวนยางต้องเป็นแบบเต็มหน้างาน (Full Face) ขนาดมิติของปะเก็นยางให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน

สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับหน้างานต้องเป็นแบบหัวหกเหลี่ยม ทำจากเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 307, Grade B หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.171 ฉบับล่าสุด

ชั้นคุณภาพ 4.6 และต้องชุบสังกะสีด้วยวิธีจุ่มร้อน (Hot-Dipped Galvanized) ขนาดมิติของสลักเกลียวและแป้นเกลียวให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน

18.4 การเคลือบผิว (Coating)

ผิวทั้งภายนอกและภายในของข้อต่อแบบยึดหยุ่นทำด้วยเหล็กจะต้องได้รับการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนพื้นผิวทั้งหมดปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ จนมีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP 10/SA 2.5 หรือเทียบเท่า และทำการเคลือบดังนี้

18.4.1 การเคลือบผิวภายนอก

18.4.1.1 ข้อต่อติดตั้งเหนือดินให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” และผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค” หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีฟ้า NCS 2040 - B10G ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน) โดยสีเคลือบทั้งสองต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

18.4.1.2 ข้อต่อติดตั้งใต้ดินให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy เฉดสีฟ้า RAL 5015 ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน

การเคลือบผิวภายนอกจะต้องดำเนินการภายในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบโดยเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

18.4.2 การเคลือบผิวภายใน

ผิวภายในของข้อต่อให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy เฉดสีฟ้า RAL 5015 ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน

การเคลือบผิวภายในจะต้องดำเนินการภายในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบโดยเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

18.5 การทดสอบความดันน้ำ (Hydrostatic Pressure Test)

ข้อต่อทุกตัวต้องได้รับการทดสอบความดันน้ำที่ความดัน 15 กก./ซม.² เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 60 นาที ในขณะที่ทดสอบข้อต่อต้องสามารถรับความเป็ยงเบนตามที่กำหนดในตารางที่ 18-1 พร้อมกันไปด้วย

จะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำเกิดขึ้น และต้องไม่เกิดความเสียหายแก่ข้อต่อ

18.6 ข้อมูลที่ต้องจัดส่งเพิ่มเติม

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งข้อมูลเพิ่มเติมให้แก่การประสานครหลวงดังมีรายการต่อไปนี้

18.6.1 คู่มือการขนส่ง เก็บรักษา และติดตั้งข้อต่อ

18.6.2 แบบแปลนของบริษัทผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียด ขนาดมิติ วัสดุที่ใช้ผลิตส่วนประกอบต่างๆ ของข้อต่อ

18.6.3 รายงานผลการทดสอบข้อต่อซึ่งต้องได้รับการรับรองโดยสถาบันที่เชื่อถือได้และเป็นที่ยอมรับของการประสานครหลวง หรือออกโดยโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองจากสถาบันที่การประสานครหลวง เชื่อถือ

18.7 การทำเครื่องหมาย

ข้อต่อทุกตัวต้องมีเครื่องหมายแสดงที่ผิวภายนอกของข้อต่อดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- วันที่ทำการผลิต
- ขนาดระบุ
- ความดันใช้งาน
- เลขที่รุ่น
- หมายเลขลำดับของข้อต่อ (Serial Number)
- “กปน.” หรือ “MWA”

18.8 การตรวจสอบและทดสอบ

การประสานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะทำการตรวจสอบขั้นตอนการผลิตของโรงงานผู้ผลิตและเป็นสักขีพยานในการทดสอบข้อต่อ ณ โรงงานผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการตรวจสอบและทดสอบดังกล่าว

19. ข้อต่อโลหะยืดหยุ่นแบบลอนลูกฟูก (METAL BELLOW TYPE EXPANSION JOINTS)

19.1 คุณสมบัติทั่วไป

ข้อต่อโลหะยืดหยุ่นแบบลอนลูกฟูกต้องออกแบบให้สามารถทนความดันใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.² ลอนลูกฟูกต้องออกแบบรอบการใช้งาน (Cyclic Life) ที่เกิดจากการขยายตัวและหดตัวไม่น้อยกว่า 7,000 รอบ และที่เกิดจากการเบี่ยงเบนของเส้นท่อไม่น้อยกว่า 100 รอบ แบ่งเป็น

19.1.1 ข้อต่อโลหะยืดหยุ่น แบบลอนลูกฟูกเดี่ยว (Single Metal Bellow Type)

ข้อต่อโลหะยืดหยุ่น แบบลอนลูกฟูกเดี่ยว (Single Metal Bellow Type) ประกอบด้วยชุดลอนลูกฟูกเหล็กกล้าไร้สนิม 1 ชุด เพื่อรับความเบี่ยงเบนเชิงมุมของเส้นท่อซึ่งเกิดจากการทรุดตัวไม่เท่ากันของดิน โดยความสามารถของลอนลูกฟูกมีคุณลักษณะตามตารางที่ 19-1 มี 2 ประเภท

- 1) ข้อต่อโลหะยืดหยุ่นแบบลอนลูกฟูกเดี่ยว แบบมีแกนทั้ง 2 ข้าง ทำด้วยเหล็กเหนียว
- 2) ข้อต่อโลหะยืดหยุ่นแบบลอนลูกฟูกเดี่ยว แบบไม่มีแกนและหุ้มด้วยยาง

ตารางที่ 19-1

คุณลักษณะของข้อต่อโลหะยืดหยุ่นแบบลอนลูกฟูกเดี่ยว

ขนาดระบุ	มุมเบี่ยงเบนต่ำสุด (องศา)	ความยาวข้อต่อสูงสุด (มม.)
300	14	1000
400	14	1250
500	13	1350
600	10	1550
700	10	1550
800	9	1650
900	8	1650
1000	8	2000
1200	7	2250
1500	7	2500
1800	7	2500

19.1.2 ข้อต่อโลหะยืดหยุ่นแบบลอนลูกฟูกคู่ (Universal Metal Bellow Type)

ประกอบด้วยชุดลอนลูกฟูกเหล็กกล้าไร้สนิม 2 ชุด เพื่อรับความเบี่ยงเบนของเส้นท่อซึ่งเกิดจากการทรุดตัวไม่เท่ากันของดิน และจากการขยายตัวและหดตัวของท่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ โดยความสามารถของลอนลูกฟูกมีคุณลักษณะตามตารางที่ 19-2

ตารางที่ 19-2
คุณลักษณะของข้อต่อโลหะยืดหยุ่นแบบลอนลูกฟูกคู่

ขนาดระบุ	การเบี่ยงเบนแนวตั้ง ต่ำสุด (มม.)	การขยายตัวหรือหดตัว ต่ำสุด (มม.)	ความยาวข้อต่อ สูงสุด (มม.)
300	500	±50	3300
	800	±50	3600
400	500	±50	3500
	800	±50	3800
500	500	±50	3500
	800	±50	4200
600	500	±50	3600
	800	±50	4600
700	500	±50	4000
	800	±50	4600
800	500	±50	4400
	800	±50	5100
1000	500	±50	4800
	800	±50	5900
1200	500	±50	4900
	800	±50	6500
1500	500	±50	5400
	800	±50	6500
1800	500	±50	5800
	800	±50	7200

19.2 แบบแปลน (Shop Drawings)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบแปลนแสดงรายละเอียดต่างๆ ของข้อต่อเสนอเพื่อขอรับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประสานครหลวงก่อนทำการผลิต

แบบแปลนดังกล่าวจะต้องแสดงรายละเอียดที่จำเป็นครบถ้วนและอย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ขนาดและมิติต่างๆ ของข้อต่อ
- รายการส่วนประกอบต่างๆ ของข้อต่อและวัสดุที่ใช้ในการผลิต
- วิธีการป้องกันสนิมบริเวณต่อเชื่อมระหว่างส่วนลอนลูกฟูกเหล็กกล้าไร้สนิมหรือปลอก (Internal Sleeve or Liner) กับแขนข้อต่อหรือท่อสั้นยกเว้นแบบไม่มีแขนและหุ้มด้วยยาง
- รายการคำนวณที่รับรองโดยวิศวกรผู้มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
- ชื่อบริษัทผู้ผลิต

19.3 วัสดุและการผลิต

ข้อต่อส่วนลอนลูกฟูกต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมอย่างน้อยจำนวน 2 ชั้น และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 240 type 304, 316 หรือเทียบเท่า โดยมีรอยเชื่อมตามแนวยาวของข้อต่อได้ 1 แนว เชื่อมต่อชั้น และจะต้องทดสอบรอยเชื่อมทั้งหมดด้วยวิธีเอ็กซ์เรย์

ข้อต่อโลหะยึดหยุ่นแบบลอนลูกฟูกขนาดระบุ 300 – 700 มม. ปลายข้อต่อต้องเป็นแบบหน้าจางสำหรับเชื่อมต่อกับระบบท่อในสนาม หน้าจางทำด้วยเหล็กเหนียว ขนาดมิติและคุณสมบัติวัสดุเป็นไปตามข้อกำหนดของการประสานครหลวง

ข้อต่อโลหะยึดหยุ่น แบบลอนลูกฟูกขนาดระบุ 800 – 1800 มม. ปลายข้อต่อต้องเป็นปลายเรียบสำหรับเชื่อมชน (Butt Weld) กับระบบท่อในสนามหรือปลายแบบหน้าจางสำหรับเชื่อมต่อกับระบบท่อในสนาม หน้าจางทำด้วยเหล็กเหนียว ขนาดมิติและคุณสมบัติวัสดุเป็นไปตามข้อกำหนดของการประสานครหลวง

ข้อต่อโลหะยึดหยุ่นแบบลอนลูกฟูกเดี่ยว แบบมีแขนทั้ง 2 ข้าง ทำด้วยเหล็กเหนียว แขนของข้อต่อสองข้างต้องทำจากเหล็กเหนียวแผ่นชนิดเดียวกับที่ใช้ผลิตท่อเหล็กเหนียวตามที่กำหนดในข้อ 2.3

ในกรณีข้อต่อโลหะยึดหยุ่นเป็นแบบลอนลูกฟูกคู่ (Universal Metal Bellow Type) ต้องมีท่อสั้นเชื่อมระหว่างชุดลอนลูกฟูก และจะต้องทำจากเหล็กเหนียวที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับแขนของข้อต่อ จำนวนลอนลูกฟูกทั้ง 2 ข้างของข้อต่อต้องมีจำนวนเท่ากัน

ข้อต่อสำหรับติดตั้งใต้ดินจะต้องสามารถรับน้ำหนักจากดินสูง 2 เมตร และรถบรรทุกขนาด 2xHS25 ได้ บริเวณลอนลูกฟูกให้มีปลอกรับหรือหุ้มด้วยยางเพื่อป้องกันดินและทรายเข้าไปในลอนอันเป็นอุปสรรคต่อการใช้งาน วัสดุที่ใช้ทำปลอกหุ้มต้องทำจากเหล็กเหนียวแผ่นชนิดเดียวกับที่ใช้ผลิตท่อเหล็กเหนียวตามที่กำหนดในข้อ 2.3

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาของแขนข้อต่อและท่อสั้นจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 19-3

ในกรณีการออกแบบท่อใต้ดินที่มีความหนามากกว่าแขนของข้อต่อและท่อสั้นตามตารางที่ 19-3 กำหนดให้ความหนาของแขนของข้อต่อและท่อสั้นเป็นไปตามความหนาท่อใต้ดินที่ออกแบบ

ตารางที่ 19-3

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและความหนาของแขนข้อต่อและท่อสั้น

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (มม.)	ความหนา (มม.)	
		ข้อต่อใต้ดิน	ข้อต่อบนดิน
300	323.9 ± 1.6	6.0 – 0.25	6.0 – 0.25
400	406.4 ± 1.6	6.0 – 0.25	7.9 – 0.25
500	508.0 ± 1.6	6.0 – 0.25	7.9 – 0.25
600	609.6 ± 1.6	6.0 – 0.25	11.1 – 0.25
700	711.2 ± 1.6	6.0 – 0.25	11.1 – 0.25
800	812.8 ± 1.6	7.90 – 0.25	12.70 – 0.25
1000	1016.0 ± 1.6	9.50 – 0.25	12.70 – 0.25
1200	1219.2 ± 1.6	11.10 – 0.25	15.90 – 0.25
1500	1524.0 ± 1.6	12.70 – 0.25	19.10 – 0.25
1800	1820.0 ± 3.0	15.90 – 0.25	25.40 – 0.25

ส่วนลอนลูกฟูกเชื่อมต่อกับแขนข้อต่อหรือท่อสั้นบนแถบเหล็กกล้าไร้สนิม หนาไม่น้อยกว่าความหนา รวมของแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิมที่ใช้ทำส่วนลอนลูกฟูก กว้างไม่น้อยกว่า 38 มม. ยาวรอบแขนข้อต่อหรือท่อสั้น แถบดังกล่าวเชื่อมติดกับแขนข้อต่อหรือท่อสั้นที่ได้รับการเคลือบกันสนิมแล้วก่อนการเชื่อมส่วนลอนลูกฟูกหรือวิธีการอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประสานครหลวง รอยเชื่อมทุกแนวจะต้องทดสอบด้วยวิธี Dye Penetrant Test

ด้านในลอนลูกฟูกต้องมีปลอก (Internal Sleeve or Liner) เพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียแรงดันน้ำ

ปลอก (Internal Sleeve or Liner) เชื่อมต่อกับแขนข้อต่อบนแถบเหล็กกล้าไร้สนิมสำหรับแบบมีแขน ทั้ง 2 ข้าง ทำด้วยเหล็กเหนียวหนาไม่น้อยกว่าความหนาของปลอก กว้างไม่น้อยกว่า 38 มม. ยาวรอบแขน ข้อต่อ แถบดังกล่าวเชื่อมติดกับแขนข้อต่อที่ได้รับการเคลือบกันสนิมแล้วก่อนการเชื่อมปลอก หรือวิธีการอื่นที่ ได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประสานครหลวง รอยเชื่อมทุกแนวจะต้องทดสอบด้วยวิธี Dye Penetrant Test

ข้อต่อต้องออกแบบให้มีการยึดรั้งเพื่อป้องกันมิให้ข้อต่อทำงานเกินความสามารถที่จะรับได้ สลักเกลียว ปลดสองข้างต้องทำจากเหล็กเหนียวซึ่งมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 193, Grade B7 หรือเทียบเท่า ส่วนแป้นเกลียวมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 194, Grade 2H หรือเทียบเท่าและต้องชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อนและต้องใส่แหวน (Washer) ทั้งสองข้างของสลักเกลียวปลด

ข้อต่อโลหะยึดหยุ่นแบบลอนลูกฟูกจะต้องยึดโยงให้ข้อต่ออยู่ในแนวระนาบ ไม่เกิดการเบี่ยงเบนหรือขยายตัวหรือหดตัวก่อนทำการติดตั้ง

19.4 การเคลือบผิว (Coating)

ผิวทั้งภายนอกและภายในส่วนที่ทำจากเหล็กเหนียวจะต้องได้รับการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนพื้นผิวทั้งหมดปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกต่างๆ จนมีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP 10/SA 2.5 หรือเทียบเท่า และทำการเคลือบดังนี้

19.4.1 การเคลือบผิวภายนอก

19.4.1.1 ข้อต่อติดตั้งเหนือดิน ให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” และผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซี สำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค” หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 ความหนาของผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ต้องไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีฟ้า NCS 2040 - B10G ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน) โดยสีเคลือบทั้งสองต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

19.4.1.2 ข้อต่อติดตั้งใต้ดินให้เคลือบด้วย Aromatic Polyurethane ตามมาตรฐาน AWWA C 222 “Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings” เฉดสีต้องเป็นสีน้ำเงิน RAL 5005 หรือสีอื่นตามที่ได้รับอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 625 ไมครอน

แผ่นเหล็กประกบกับด้านหน้าและด้านหลังของข้อต่อ จะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy เฉดสีฟ้า RAL 5015 ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน

การเคลือบผิวภายนอกจะต้องดำเนินการภายในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบโดยเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

19.4.2 การเคลือบผิวภายใน

ผิวภายในของข้อต่อและปลอกให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy เกรดสีฟ้า RAL 5015 ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน

การเคลือบผิวภายในจะต้องดำเนินการภายในโรงงานโดยวิธี Air Spray หรือ Airless Spray ตามการแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบโดยเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

19.5 การทดสอบการทนความดันน้ำ

ข้อต่อทุกตัวก่อนทำการเคลือบผิวภายในและภายนอกจะต้องทำการทดสอบความดันน้ำต่ำสุด 15 กก./ซม². เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที

19.6 การทดสอบการใช้งาน (Performance Test)

ข้อต่อทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบการใช้งานที่ความดันน้ำ 10 กก./ซม² และคุณลักษณะตามตารางที่ 19-1 การเปียงเบนแนวตั้ง การขยายตัวและการหดตัว โดยใช้เวลาทดสอบ 10 นาที ในแต่ละการทดสอบจะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำและต้องไม่ทำให้ชิ้นส่วนใดๆ ของข้อต่อเกิดความเสียหาย

19.7 อุปกรณ์ตรวจวัดการรั่วซึม

ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ตรวจวัดการรั่วซึมตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต เพื่อตรวจสอบแจ้งเตือนการรั่วซึมของข้อต่อสำหรับขนาดระบุที่ใหญ่กว่า 400 มม. แต่สำหรับขนาดระบุตั้งแต่ 400 มม. และเล็กกว่าไม่ต้องมีอุปกรณ์ตรวจวัดการรั่วซึม

19.8 ข้อมูลที่ต้องจัดส่ง

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งข้อมูลดังต่อไปนี้ให้การประสานครหลวง เพื่อพิจารณา

19.8.1 คู่มือการใช้งานประกอบด้วย รายละเอียดของวิธีการเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้ง

19.8.2 แบบแปลนแสดงรายละเอียดส่วนประกอบต่างๆ วัสดุที่ใช้ผลิต และมิติของข้อต่อรวมทั้งส่วนที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

19.9 การทำเครื่องหมาย (Markings)

ข้อต่อทุกตัวต้องทำเครื่องหมายบริเวณผิวด้านใน ดังต่อไปนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- วัน เดือน ปี ที่ผลิต
- ขนาดระบุ

- ความดันใช้งาน
- ค่าการขยายตัว ค่าการหดตัว และค่าการเบี่ยงเบนแนวตั้ง (สำหรับข้อต่อโลหะยึดหยุนแบบลอนลูกฟูกคู่)
- ค่า มุมเบี่ยงเบน และความยาวรวม (สำหรับ ข้อต่อโลหะยึดหยุน แบบลอนลูกฟูกเดี่ยว)
- ทิศทางการไหลของน้ำ
- “กปน.” หรือ “MWA”

19.10 การควบคุมการผลิต

การประสานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะเข้าตรวจสอบการผลิต การทดสอบผลิตภัณฑ์ที่โรงงานผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบดังกล่าว

20. ประตูน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อ ขนาด Ø400–1800 มม. (แบบเพลาตั้ง) (BUTTERFLY VALVES)

20.1 คุณสมบัติทั่วไป

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ประตูน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AWWA C 504 Class 150 A หรือมาตรฐาน มอก.382 ฉบับล่าสุด ประเภทปิดสนิท ชั้นคุณภาพ 10 ระดับ 2 ชนิดเพลาตั้ง (Vertical Shaft)

ประตูน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อต้องมีตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron Body) มีแหวนยางบนลิ้นหรือแหวนยางรองลิ้นในตัวเรือนเป็นชนิดปิดกั้นน้ำได้สนิท (Tight Closure) และออกแบบมาสำหรับติดตั้งใต้ดิน (Buried Type) ปลายตัวเรือนทั้งสองด้านต้องเป็นแบบหน้าจาน (Flanged Ends)

ประตูน้ำต้องเป็นแบบ Double Eccentric สำหรับติดตั้งในเส้นทางที่มีทิศทางน้ำไหล 2 ทิศทาง (Bi-Directional Flow) และต้องสามารถรับความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.²

20.2 วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบ

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตูน้ำฯ ส่วนประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกลของวัสดุให้เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 20-1 และตารางที่ 20-2 ตามลำดับ

ผิวงานหล่อต้องเรียบ ปราศจากรูพรุน (Blowholes) รอยร้าว ครีบ หรือ รอยตำหนิอื่นๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc Welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว

20.3 รูปแบบโดยทั่วไปของประตูน้ำ

20.3.1 ตัวเรือน (Body)

ขนาดความยาวของตัวเรือนและความหนาต่ำสุดของตัวเรือนประตูน้ำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 20-3 ตัวเรือนต้องทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว

20.3.2 หน้าจานที่ปลายตัวเรือน (End Flanges)

ขนาดและมิติของหน้าจานให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน

20.3.3 เพลาประตูน้ำ (Valve Shafts)

20.3.3.1 เพลาประตูน้ำต้องเป็นแบบเพลาชิ้นเดียว (One-Piece Unit) สวมทะลุผ่านลิ้นประตูน้ำโดยตลอด หรือเป็นแบบเพลาสั้น (Stub Shaft) 2 ท่อน สวมอยู่ในคัมลิ้นประตูน้ำ (Valve Disc Hub)

20.3.3.2 หากเป็นแบบเพลาสั้น เพลาสั้นแต่ละท่อนต้องสวมลึกลงไปในคัมลิ้นเป็นระยะไม่น้อยกว่า 1½ เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลา

20.3.3.3 ส่วนของเพลาประตุน้ำที่ต่อจากล้นถึงกลไกควบคุมล้น (Valve Operator) ต้องเป็นชิ้นเดียวตลอด (One-Piece Unit)

20.3.3.4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลาประตุน้ำ ส่วนที่สวมผ่านร่องล้นเพลา (Valve Bearings) เข้าไปในล้นประตุน้ำจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 20-4

ตารางที่ 20-1

วัสดุและส่วนประกอบทางเคมีที่ใช้ทำประตุน้ำแบบล้นปีกผีเสื้อ

ส่วนประกอบ	วัสดุ	ส่วนประกอบทางเคมี (หน่วยเป็นร้อยละ)							
		Mn (max)	Si (max)	Cr	Ni	Cu	Sn	Pb	Zn
ตัวเรือน ล้น แป้นประแจชั้น ปลอกกันเพลา	เหล็กหล่อ	-	-	-	(ไม่กำหนด)		-	-	-
	เหล็กหล่อเหนียว	-	-	-	(ไม่กำหนด)		-	-	-
แหวนบนล้น หรือ แหวนร่องล้นในตัวเรือน เพลา	เหล็กกล้าไร้สนิม	2.0	2.0	17.0 ถึง 21.0	8.0 ถึง 12.0	-	-	-	-
แหวนบนล้น หรือ แหวนร่องล้นในตัวเรือน ชุดปลอกอัด	ทองบรอนซ์	-	-	-	-	82.0 ถึง 87.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 7.0
แหวนร่องล้นในตัวเรือน หรือแหวนบนล้น แหวนยาง (O-ring)	ยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์	-	-	-	(ไม่กำหนด)		-	-	-
ปะเก็นยาง	ยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์	-	-	-	(ไม่กำหนด)		-	-	-
สลักเกลียวยึดแหวนประกบ สลักเกลียวยึดหน้าจานปลอกอัด สลักเกลียวแป้นเกลียวและสลัก เกลียวปล่อยสองด้านที่ฝาครอบ ปิดปลายเพลา สลักเกลียวและแป้นเกลียว ปลอกกันเพลา (Bonnet) สลักเกลียวตัวเรือนห้องขับ (Operator Body)	เหล็กกล้าไร้สนิม	2.0	2.0	17.0 ถึง 21.0	8.0 ถึง 12.0	-	-	-	-
	หรือ Copper- Aluminium Alloy	ISO 428 CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150 Copper Alloy UNS No. C 62300							

ตารางที่ 20-2
วัสดุและคุณสมบัติทางกลของประตุน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อ

ส่วนประกอบ	วัสดุ	ความต้านแรงดึง ต่ำสุด (MPa)	ความต้านแรงดึงที่ จุดคานงต่ำสุด (MPa)	ความยืด ต่ำสุด (%)	ความแข็ง (HB)
ตัวเรือน แป้นประจำชั้น ปลอกกันเพลา	เหล็กหล่อ	210	-	-	สูงสุด 230
	เหล็กหล่อเหนียว	350	220	22	สูงสุด 150
		400	250	15	130 - 180
		450	280	10	140 - 210
ลิ้น	เหล็กหล่อ	270	-	-	สูงสุด 265
แหวนบนลิ้น หรือ แหวนรองลิ้นในตัวเรือน	เหล็กกล้าไร้สนิม	440	186	30	-
เพลา	เหล็กกล้าไร้สนิม	510	205	30	-
แหวนบนลิ้น หรือ แหวนรองลิ้นในตัวเรือน ชุดปลอกอัด	ทองบรอนซ์	210	95	15	-
แหวนรองลิ้นในตัวเรือน หรือแหวนบนลิ้น	ยางธรรมชาติ หรือยาง สังเคราะห์	ตามมาตรฐาน JIS K 6353 Class IA หรือ Class II *			
แหวนยาง (O-Ring)	ยางธรรมชาติ หรือยาง สังเคราะห์	ตามมาตรฐาน BS 2494 หรือ JIS K 6353			
ปะเก็นยาง	ยางธรรมชาติ หรือยาง สังเคราะห์	ตามมาตรฐาน BS 2494 หรือ JIS K 6353 Class III			
สลักเกลียวยึดแหวนประกบ สลักเกลียวยึดหน้างานปลอกอัด สลักเกลียวแป้นเกลียวและสลัก เกลียวปล่อยสองด้านที่ฝาครอบ ปิดปลายเพลา สลักเกลียวและแป้นเกลียว ปลอกกันเพลา (Bonnet) สลักเกลียวตัวเรือนห้องขับ (Operator Body)	เหล็กกล้าไร้สนิม	510	205	30	-
	Copper- Aluminium Alloy	ISO 428 CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150 Copper Alloy UNS No. C 62300			

* แหวนรองลิ้นในตัวเรือน หรือแหวนบนลิ้น ต้องเป็นยางชนิดและคุณภาพไม่ต่ำกว่าแหวนรองลิ้นในตัวเรือน หรือแหวนบนลิ้น
ของประตุน้ำต้นแบบที่นำมาทดสอบ

ตารางที่ 20-3
ขนาดความยาวตัวเรือนและความหนาตัวเรือน

ขนาดระบุ	ความยาวตัวเรือน (มม.)	ความหนาตัวเรือนต่ำสุด (มม.)
400	310 ± 3	17
500	350 ± 3	21
600	390 ± 3	24
700	430 ± 3	27
800	470 ± 3	29
900	510 ± 4	31
1,000	550 ± 4	33
1,200	630 ± 4	38
1,500	750 ± 4	48
1,800	870 ± 5	61

ตารางที่ 20-4
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลา

ขนาดระบุ	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลาต่ำสุด (มม.)
400	51
500	61
600	70
700	83
800	93
900	102
1,000	111
1,200	130
1,500	159
1,800	191

20.3.3.5 ความยาวเพลลาวัดจากผิวบนสุดของตัวเรือนประตุน้ำฯ ถึงฝาครอบตัวเรือนห้องขับ (Operator Extensions) ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบแปลนงานก่อสร้าง (Construction Drawings) สำหรับปลอกกันเพลลาจะต้องมีความยาวเหมาะสมที่จะสวมกับเพลลา และปลอกกันเพลลา (Extension Bonnets) ถือเป็นส่วนประกอบของประตุน้ำฯที่ต้องจัดส่งพร้อมประตุน้ำฯ

การต่อเพลากินกว่า 1.50 เมตร จากผิวบนสุดของตัวเรือนประตุน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงรายละเอียดวิธีการต่อ วัสดุที่ใช้ทำข้อต่อ และขนาดมิติต่างๆ ให้กองมาตรฐานวิศวกรรมตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อนทำการผลิต

20.3.4 ลิ้นประตุน้ำ (Valve Discs)

20.3.4.1 ลิ้นประตุน้ำต้องเป็นแบบหล่อหรือประกอบขึ้นรูป (Cast or Fabricated Design) และต้องไม่มีสันหรือริ้วซึ่งจะทำให้ต้านการไหลของน้ำ

20.3.4.2 ขนาดความหนาของลิ้นประตุน้ำต้องไม่มากกว่า $2\frac{1}{4}$ เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางเพลลา

20.3.4.3 ลิ้นประตุน้ำต้องออกแบบมาให้สามารถรับความดันที่แตกต่างกันที่เกิดขึ้นที่ลิ้นทั้งสองด้านในขณะที่ลิ้นอยู่ในตำแหน่งปิด โดยไม่ก่อให้เกิดความเครียดในการใช้งาน (Working Stress) เกิน $1/5$ เท่าของความแข็งแรงในการต้านแรงดึง (Tensile Strength) ของวัสดุที่ใช้ผลิตลิ้น

20.3.4.4 ลิ้นประตุน้ำต้องทำจากเหล็กหล่อ

20.3.5 แหวนบนลิ้นและแหวนรองลิ้นในตัวเรือน (Disc Seat Ring and Body Seat Ring)

ประตุน้ำฯ ต้องออกแบบให้สามารถปิดกั้นน้ำได้สนิทโดยมีแหวนบนลิ้นหรือแหวนรองลิ้นในตัวเรือนทำด้วยยางที่มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่ระบุในตารางที่ 20-2 ประกอบเข้ากับลิ้นหรือตัวเรือนด้วยแหวนประกบและสลักยึด

แหวนบนลิ้นหรือแหวนรองลิ้นในตัวเรือนทำด้วยยางขณะปิดสัมผัสกับแหวนรองลิ้นในตัวเรือนหรือแหวนบนลิ้นที่ทำด้วยทองบรอนซ์หรือเหล็กกล้าไร้สนิม ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดในตารางที่ 20-1 และ 20-2

แหวนประกบ (Retaining Ring) จะต้องทำด้วยทองบรอนซ์หรือเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีคุณสมบัติทางเคมีและทางกลเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 20-1 และตารางที่ 20-2 สลักเกลียวยึดแหวนประกบต้องทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีคุณสมบัติทางเคมีและทางกลเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 20-1 และตารางที่ 20-2

ประตุน้ำฯ ที่มีขนาดระบุตั้งแต่ 700 มม. ขึ้นไป แหวนบนลิ้นหรือแหวนรองลิ้นในตัวเรือนต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องถอดประตุน้ำ

20.3.6 กันรั่วเพลลา (Shaft Seals)

20.3.6.1 ประตุน้ำจะต้องมีกันรั่วบริเวณที่เพลลาประตุน้ำผ่านเพื่อต่อกับชุดกลไกขับเคลื่อน

20.3.6.2 กันรั่วเพลลาต้องออกแบบสำหรับใช้กับวัสดุอัดมาตรฐานแบบรูปตัว “วี” (Split V-Type Packing) กันรั่วแบบโอริง (O-Ring) หรือวัสดุอัดแบบแหวนชั้น (Pull Down Packing)

20.3.6.3 หากใช้กันรั่วแบบโอริง ร่องบรรจุโอริงต้องทำจากวัสดุที่สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้ดี (Corrosion-Resistant Materials)

20.3.6.4 กันรั่วเพลลาต้องออกแบบมาให้สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องถอดเพลลาออก

20.3.6.5 กันรั่วเพลลาแบบเรือนอัด (Stuffing Box) ต้องออกแบบให้สามารถปรับแต่งความแน่นของปะเก็นได้หรือถอดออกได้โดยไม่ต้องถอดเพลลาประตุน้ำ

20.3.6.6 เรือนอัดต้องมีความลึกเพียงพอสำหรับใส่วัสดุอัดแบบแหวนได้ไม่น้อยกว่า 4 วง (Four Rings of Packing)

20.3.6.7 หน้างานปลอกอัดหรือชุดปลอกอัด (Gland Assemblies) ต้องทำจากทองบรอนซ์ ที่มีคุณสมบัติทางเคมีและทางกลเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 20-1 และตารางที่ 20-2

20.3.6.8 วัสดุอัดต้องทำจาก PTFE Impregnated Asbestos หรือ PTFE (Teflon)

20.3.7 ชุดกลไกควบคุมลิ้น (Valve Operators)

20.3.7.1 ชุดกลไกควบคุมลิ้นเป็นแบบสำหรับฝังใต้ดิน (Buried Type) และให้ถือว่าเป็นส่วนประกอบของประตูน้ำที่ต้องจัดส่ง

20.3.7.2 กลไกควบคุมลิ้นต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรับแรงบิด ซึ่งใช้ในการ ปิด-เปิด ลิ้น หรือเปิดลิ้นค้างไว้ในตำแหน่งระหว่างเปิดสุดและปิดสุด และต้องทำด้วยวัสดุเช่นเดียวกับชุดกลไกควบคุมลิ้นที่ใช้เป็นต้นแบบ

20.3.7.3 กลไกควบคุมลิ้นต้องเป็นแบบปิด-เปิดด้วยมือ (Manual Type) โดยมีเฟืองขับติดตั้งอยู่ในตัวเรือนกลไกควบคุมลิ้นและออกแบบมาให้สามารถปิด-เปิดประตูน้ำ โดยใช้แรงบิดที่แป้นประแจชั้น (Operating Nut) ไม่เกิน 21 กิโลกรัม-เมตร

ชุดกลไกควบคุมลิ้นแบบแป้นเกลียวหมุน (Traveling-Nut Type) Drive Screw ทำด้วยเหล็กเหนียว แป้นเกลียวทำด้วยทองบรอนซ์หรือเหล็กหล่อเหนียวหรือวัสดุที่เทียบเท่า

ชุดกลไกควบคุมลิ้นแบบเฟือง (Worm Gearing Type) Spindle Worm ทำด้วยเหล็กเหนียว ที่ผ่านกรรมวิธีชุบเหล็กให้แข็ง Sector Gear ทำด้วยทองบรอนซ์

หมุดเกลียวและสลักเกลียวที่ใช้ภายในชุดกลไกควบคุมลิ้นทำด้วยทองบรอนซ์หรือเหล็กกล้าไร้สนิม

20.3.7.4 กลไกควบคุมลิ้นต้องมีอุปกรณ์ควบคุมตำแหน่งเปิดสุดและปิดสุด (Stop Limiting Devices) และสามารถทนทานต่อแรงบิดที่แป้นประแจชั้นได้ไม่น้อยกว่า 42 กิโลกรัม-เมตร โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นส่วนใดๆ ของกลไกควบคุมลิ้น ซึ่งการประปานครหลวงจะทำการทดสอบกลไกขับเคลื่อนต้นแบบ (Prototype Operator) ตามที่กำหนดไว้ในข้อ 20.5.2.3 และจะต้องทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม

20.3.7.5 ชุดกลไกควบคุมลิ้นจะต้องเป็นแบบปิดสนิทเพื่อกันน้ำเข้าโดยใช้แหวนยางหรือปะเก็นยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าชนิดทนน้ำมัน ภายในจะต้องอัดจารบีปริมาตรไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของเนื้อที่ภายในชุดกลไกควบคุมลิ้น

20.3.7.6 ทิศทางการเปิดประตูน้ำต้องเป็นทิศทางทวนเข็มนาฬิกา

20.3.7.7 จำนวนรอบการหมุน ปิด-เปิด สำหรับประตูน้ำขนาดเดียวกันจะต้องเท่ากันหรือแตกต่างกันไม่เกิน $\pm 2\%$

20.3.7.8 ชุดกลไกควบคุมลิ้นต้องมีอุปกรณ์แสดงตำแหน่งลิ้น (Position Indicator) ติดตั้งอยู่ด้านบนของตัวเรือนกลไกควบคุมลิ้น อุปกรณ์แสดงตำแหน่งลิ้นต้องสามารถปรับได้เพื่อให้ตรงกับตำแหน่งที่แท้จริงของลิ้นประตูน้ำ

20.3.7.9 แป้นประแจขัน (Operating Nut) ต้องมีขนาด 28 x 28 มม. ที่ด้านบน 33 x 33 มม. ที่ด้านล่างและสูง 50 มม.

20.3.8 หีบกุญแจประตุน้ำ (Surface Boxes)

20.3.8.1 หีบกุญแจสำหรับประตูแบบลิ้นปีกผีเสื้อ ขนาดและมิติ ต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง ดังตารางที่ 20-5

ตารางที่ 20-5
ขนาดหีบกุญแจสำหรับประตุน้ำลิ้นปีกผีเสื้อ (แบบเพลตตั้ง)

ขนาดหีบกุญแจ (มม.)	ขนาดประตุน้ำลิ้นปีกผีเสื้อ (แบบเพลตตั้ง) (มม.)
1000	400 - 1000
1200	1200
1400	1500 - 1800

20.3.8.2 หีบกุญแจประตุน้ำต้องมีเครื่องหมายแสดงชนิดและขนาดประตุน้ำ ทิศทางการหมุน เปิด-ปิด และจำนวนรอบปิด-เปิดอยู่บนฝาปิด

20.4 การเคลือบผิว (Coating)

ก่อนทำการเคลือบสีประตุน้ำต้องทำความสะอาดผิวภายนอกและภายในโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกอื่นๆ แล้วเคลือบผิวทั้งภายนอกและภายในที่ทำจากเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” หรือ Fusion-Bonded Epoxy ตามมาตรฐาน AWWA C 213 “Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” ซึ่งสีเคลือบที่ใช้ จะต้องผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค” หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

ขั้นตอนและวิธีการเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีเคลือบอย่างเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศ หรือสีไหลย้อย

20.5 การทดสอบ (Testing)

20.5.1 การทดสอบการผลิต (Production Testing)

20.5.1.1 การทดสอบการใช้งาน (Performance Test)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบในโรงงานผู้ผลิตโดยทำการเปิดลิ้นให้สุดจากตำแหน่งปิดสุดและทำในทางกลับกันเป็นจำนวน 3 ครั้ง ในขณะที่ไม่มีน้ำผ่านเพื่อแสดงว่าประตุน้ำสามารถเปิดปิดใช้งานได้ โดยให้แกนประตุน้ำอยู่ในแนวตั้งเช่นเดียวกับการใช้งาน

20.5.1.2 การทดสอบการรั่วซึมผ่านลิ้น (Leakage Test)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบการรั่วซึมในโรงงานผู้ผลิต การทดสอบให้ทำในขณะที่ลิ้นอยู่ในตำแหน่งปิดสุดและอยู่ในลักษณะเดียวกันกับการใช้งาน โดยการอัดน้ำเข้าทางด้านหลังของลิ้น จนมีความดัน 10 กก./ชม.² และให้คงความดันนี้ไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที สำหรับประตุน้ำขนาด Ø500 มม. และเล็กกว่าและ 10 นาที สำหรับประตุน้ำขนาด Ø600 มม. และใหญ่กว่า จะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำผ่านลิ้นเกิดขึ้นในช่วงเวลาทดสอบดังกล่าว

การทดสอบจะทำกับลิ้นทั้งสองด้านโดยทำสลับกัน

20.5.1.3 การทดสอบความดันน้ำ (Hydrostatic Test)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบความสามารถในการรับความดันภายในที่ความดันน้ำทดสอบ 20 กก./ชม.² ระยะเวลาในการทดสอบไม่น้อยกว่า 3 นาที สำหรับประตุน้ำขนาด Ø400–500 มม. และ 10 นาที สำหรับประตุน้ำขนาด Ø600 มม. และใหญ่กว่า จะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำผ่านผิวโลหะผ่านหน้าจานผ่านกันรั่วเพลาประตุน้ำและต้องไม่ทำให้ชิ้นส่วนใดๆ ของประตุน้ำเกิดความเสียหาย

20.5.2 การทดสอบประตุน้ำต้นแบบ (Proof-of-Design Test)

การทดสอบหัวข้อนี้ จะกระทำเฉพาะกับประตุน้ำและชุดกลไกควบคุมลิ้นขนาดและแบบที่ผลิตโดยผู้ผลิตซึ่งยังไม่เคยได้รับใบรับรองการทดสอบประตุน้ำต้นแบบจากการประสานครหลวง สำหรับประตุน้ำขนาดและแบบที่จะจัดส่ง

วัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อตรวจสอบประตุน้ำ และชุดกลไกควบคุมลิ้นที่ออกแบบโดยผู้ผลิตว่าสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาวะการที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้ และมีความคงทนในการใช้งาน โดยผู้ผลิตหรือผู้รับจ้างจะต้องจัดทำกรทดสอบและประตุน้ำต้นแบบที่นำมาทดสอบจะต้องไม่จัดส่งให้การประสานครหลวง

การทดสอบประตุน้ำต้นแบบ ประกอบด้วย

20.5.2.1 การทดสอบความดันน้ำ (Hydrostatic Pressure Test)

ประตุน้ำต้นแบบจำนวน 1 ตัว ของแต่ละขนาดจะต้องทำการทดสอบความดันน้ำในขณะที่ลิ้นอยู่ในตำแหน่งปิดสนิท โดยการอัดน้ำที่ลิ้นด้านหนึ่งให้มีความดัน 20 กก./ชม.² (ความดันอีกด้านหนึ่งเท่ากับ 0 กก./ชม.²) การทดสอบจะกระทำสลับกันกับลิ้นทั้งสองด้าน

ในการทดสอบตามข้อนี้ อนุญาตให้ผู้รับจ้างหาวิธีป้องกันเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำผ่านลินได้

จากการทดสอบนี้จะต้องไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นกับชิ้นส่วนต่างๆ ของประตูน้ำและลินประตูน้ำ

20.5.2.2 การทดสอบโดยการจำลองสภาวะการใช้งานจริง (Cycle Test)

การประปานครหลวงจะเลือกประตูน้ำต้นแบบจำนวน 1 ตัว จากกลุ่มขนาดระบุประตูน้ำแต่ละกลุ่มที่ระบุในตาราง 20-5 สำหรับชุดกลไกควบคุมลินที่สามารถใช้กับประตูน้ำฯ ทุกขนาดในกลุ่ม ในกรณีประตูน้ำฯ ในแต่ละกลุ่มใช้ชุดกลไกควบคุมลินต่างขนาดจะต้องทำการทดสอบประตูน้ำต้นแบบและชุดกลไกควบคุมลินแต่ละขนาดด้วย เพื่อทดสอบโดยการจำลองสภาวะการใช้งานจริง

การทดสอบในหนึ่งรอบการทดสอบจะประกอบด้วยการอัดน้ำจนกระทั่งมีความดันแตกต่างระหว่างลินทั้งสองด้านเท่ากับ 10 กก./ชม.² (ในขณะที่ลินอยู่ในตำแหน่งปิด) แล้วทำการเปิดลิน (เพื่อลดความดัน) จนสุดแล้วปิดลินอีกครั้ง

จำนวนรอบการทดสอบ (Test Cycle) ให้เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 20-6 ในการทดสอบตามข้อนี้ประตูน้ำต้องสามารถปิดกั้นน้ำได้สนิทภายใต้ความดันดังกล่าวหลังจากที่ได้ทดสอบจนครบจำนวนรอบตามที่กำหนด (การทดสอบการปิดกั้นน้ำได้สนิทจะทำทั้งสองด้าน)

ตารางที่ 20-6

จำนวนรอบในการทดสอบการจำลองสภาวะการใช้งานจริง (Cycle Test)

กลุ่มขนาดระบุ	จำนวนรอบ
กลุ่ม 400 – 500	10,000
กลุ่ม 600 – 1000	5,000
กลุ่ม 1200 – 1800	1,000

20.5.2.3 การทดสอบแรงบิด (Torque Test)

การประปานครหลวงจะทดสอบชุดกลไกขับเคลื่อนต้นแบบ (Prototype Operator) แต่ละแบบ (Model) แต่ละ Rating Torque จำนวน 1 ชุด โดยการทดสอบจะกระทำโดยใช้แรงบิดที่แปรผัน 42 กิโลกรัม-เมตร ในขณะที่กลไกควบคุมลินอยู่ที่ตำแหน่งปิดสุดและเปิดสุด

หลังการทดสอบจะต้องถอดส่วนประกอบต่างๆ ของชุดกลไกควบคุมลินออกตรวจสอบเพื่อตรวจหาความเสียหาย จะต้องไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนประกอบต่างๆ ของชุดกลไกควบคุมลิน

20.6 การทำเครื่องหมาย (Markings)

20.6.1 ประตุน้ำทุกตัวจะต้องมีเครื่องหมายแสดง โดยหล่อเป็นตัวนูนที่ตัวเรือนประตุน้ำ มีขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 25 มม. และนูนออกมาไม่น้อยกว่า 3 มม. จากผิวตัวเรือน เครื่องหมายที่แสดงต้องประกอบด้วย

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ทำการผลิต
- ขนาดระบุ
- หมายเลขประตุน้ำ
- ชั้นคุณภาพความดัน
- ทิศทางการไหลของน้ำ (ทิศทางตามผู้ผลิตแนะนำ)
- “กปน.” หรือ “MWA”

สำหรับจำนวนรอบที่ใช้ในการเปิดลิ้นให้จัดแสดงไว้บนแผ่น Index Plate

ทิศทางการหมุนแป้นประแจขันเพื่อเปิดลิ้นให้จัดแสดงไว้บนแผ่น Index Plate หรือบนฝาครอบตัวเรือนชุดกลไกควบคุมลิ้น โดยทำเป็นเครื่องหมายลูกศรแสดงทิศทางการเปิดลิ้นพร้อมคำว่า “เปิด”

20.6.2 แหวนยางรองลิ้นในตัวเรือนหรือแหวนยางบนลิ้นทุกเส้นจะต้องมีเครื่องหมายตัวนูนที่ผิวภายนอก สามารถมองเห็นได้ชัดเจน เครื่องหมายที่แสดงต้องประกอบด้วย

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ทำการผลิต
- ขนาดระบุ
- “กปน.” หรือ “MWA”

20.7 ข้อมูลที่ต้องจัดส่ง

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งข้อมูลดังต่อไปนี้ให้การประสานครหลวงเพื่อพิจารณา

20.7.1 แค็ตตาล็อกแสดงรูปแบบและส่วนประกอบต่างๆ ของประตุน้ำที่เสนอพร้อมทั้งวัสดุที่ใช้ผลิตส่วนประกอบ

20.7.2 รายละเอียดเกี่ยวกับน้ำหนักของประตุน้ำ

20.7.3 แบบแปลน (Shop Drawing) ซึ่งได้รับการรับรองโดยผู้ผลิต เพื่อขอรับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม โดยแบบแปลนดังกล่าวต้องแสดงขนาดมิติที่สำคัญของประตุน้ำ ส่วนประกอบและวัสดุที่ใช้ผลิตส่วนประกอบตลอดจนมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) ที่ใช้

เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วผู้รับจ้างจะต้องจัดทำประตุน้ำตามแบบดังกล่าวโดยเคร่งครัด

การให้ความเห็นชอบแบบแปลน (Shop Drawing) ที่เสนอไม่ได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะหมดภาระความรับผิดชอบในการที่จัดทำประตุน้ำให้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้

20.7.4 คู่มือการติดตั้ง การใช้ และบำรุงรักษาประตุน้ำ

20.8 อุปกรณ์ประกอบสำหรับประตุน้ำ

20.8.1 ปะเก็นยางสำหรับข้อต่อหน้างานต้องทำด้วยยางที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน BS 2494, Hardness Range 56-65 หรือ JIS K 6353, Class III, Hardness Hs 60±5 และมีมิติต่าง ๆ เป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

20.8.2 สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับข้อต่อหน้างานต้องเป็นแบบหัวหกเหลี่ยมทำจากเหล็กเหนียวที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ 4.6 หรือเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM A 307 Grade B และเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน มิติต่าง ๆ ของสลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

20.9 การบรรจุหีบห่อ

ประตุน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อแต่ละตัวจะต้องมีการป้องกันไม่ให้เศษวัสดุต่างๆ เข้าไปในประตุน้ำโดยปิดหน้างานทั้งสองด้านด้วยไม้อัด หรือวัสดุอื่นที่ได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรมแล้วประตุน้ำจะต้องหุ้มด้วยกระดาษกันน้ำหรือพลาสติกแล้วบรรจุลงในลังไม้

21. ประตูน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อ ขนาด Ø100–400 มม. (แบบเพลานอน) (BUTTERFLY VALVES)

21.1 คุณสมบัติทั่วไป

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ประตูน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AWWA C 504, Class 150 A หรือมาตรฐาน มอก.382 ฉบับล่าสุด ประเภทปิดสนิท ชั้นคุณภาพ 10 ระดับ 2 ชนิดเพลานอน (Horizontal Shaft)

ประตูน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อ ต้องมีตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron Body) มีแหวนยางบนลิ้นหรือแหวนยางรองลิ้นในตัวเรือนเป็นชนิดปิดกั้นน้ำได้สนิท (Tight Closure) และออกแบบมาสำหรับติดตั้งใต้ดิน (Buried Type) ปลายตัวเรือนทั้งสองด้านต้องเป็นแบบหน้าจาน (Flanged Ends)

ประตูน้ำฯ ต้องออกแบบเป็น Double Eccentric สำหรับติดตั้งในเส้นทางที่มีทิศทางน้ำไหล 2 ทิศทาง (Bi-Directional Flow) และต้องสามารถรับความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.²

21.2 วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบ

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตูน้ำฯ ส่วนประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกลของวัสดุให้เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 21-1 และตารางที่ 21-2 ตามลำดับ

ผิวงานหล่อต้องเรียบปราศจากรูพรุน (Blowholes) รอยร้าว ครีบ หรือรอยตำหนิอื่นๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมอูค (Arc Welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว

21.3 รูปแบบโดยทั่วไปของประตูน้ำ

21.3.1 ตัวเรือน (Body)

ขนาดความยาวของตัวเรือนและความหนาต่ำสุดของตัวเรือนประตูน้ำฯ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 21-3 ตัวเรือนต้องทำจากเหล็กหล่อ

21.3.2 หน้าจานที่ปลายตัวเรือน (End Flanges)

ขนาดและมิติของหน้าจานให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน

21.3.3 เพลาประตูน้ำ (Valve Shafts)

21.3.3.1 เพลาประตูน้ำต้องเป็นแบบเพลาชิ้นเดียว (One-Piece Unit) สวมทะลุผ่านลิ้นประตูน้ำโดยตลอดหรือเป็นแบบเพลาสั้น (Stub Shaft) 2 ท่อน สวมอยู่ในคัมลิ้นประตูน้ำ (Valve Disc Hub)

21.3.3.2 หากเป็นแบบเพลาสั้น เพลาสั้นแต่ละท่อนต้องสวมลึกลงไปในคัมลิ้นเป็นระยะไม่น้อยกว่า 1½ เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลา

21.3.3.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลลาประตุน้ำส่วนที่สวมผ่านร่องลื่นเพลลา (Valve Bearings) เข้าไปในลื่นประตุน้ำ จะต้องมีความไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 21-4

ตารางที่ 21-1

วัสดุและส่วนประกอบทางเคมีที่ใช้ทำประตุน้ำแบบลื่นปีกผีเสื้อ

ส่วนประกอบ	วัสดุ	ส่วนประกอบทางเคมี (หน่วยเป็นร้อยละ)							
		Mn (max)	Si (max)	Cr	Ni	Cu	Sn	Pb	Zn
ตัวเรือนลื่น แป้นประแจชั้น ปลอกกันเพลลา	เหล็กหล่อ	-	-	-	(ไม่กำหนด)		-	-	-
	เหล็กหล่อเหนียว	-	-	-	(ไม่กำหนด)		-	-	-
แหวนบนลื่น หรือ แหวนร่องลื่นในตัวเรือน เพลลา	เหล็กกล้าไร้สนิม	2.0	2.0	17.0 ถึง 21.0	8.0 ถึง 12.0	-	-	-	-
แหวนบนลื่น หรือ แหวนร่องลื่นในตัวเรือน ชุดปลอกอัด	ทองบรอนซ์	-	-	-	-	82.0 ถึง 87.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 7.0
แหวนร่องลื่นในตัวเรือน หรือแหวนบนลื่น แหวนยาง (O-Ring)	ยางธรรมชาติ หรือยาง สังเคราะห์	-	-	-	(ไม่กำหนด)		-	-	-
ปะเก็นยาง	ยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์	-	-	-	(ไม่กำหนด)		-	-	-
สลักเกลียวยึดแหวนประกบ สลักเกลียวยึดหน้างานปลอกอัด สลักเกลียวแป้นเกลียวและสลัก เกลียวปล่อยสองด้านที่ฝาครอบ ปิดปลายเพลลา สลักเกลียวและแป้นเกลียว ปลอกกันเพลลา (Bonnet) สลักเกลียวตัวเรือนห้องขับ (Operator body)	เหล็กกล้าไร้สนิม	2.0	2.0	17.0 ถึง 21.0	8.0 ถึง 12.0	-	-	-	-
	หรือ Copper- Aluminium Alloy	ISO 428 CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150 Copper Alloy UNS No. C 62300							

ตารางที่ 21-2
วัสดุและคุณสมบัติทางกลของประตุน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อ

ส่วนประกอบ	วัสดุ	ความต้านแรงดึงต่ำสุด (MPa)	ความต้านแรงดึงที่จุดคลาจต่ำสุด (MPa)	ความยืดต่ำสุด (%)	ความแข็ง (HB)
ตัวเรือน แป้นประจำชั้น ปลอกกันเพลลา	เหล็กหล่อ	210	-	-	สูงสุด 230
	เหล็กหล่อเหนียว	350	220	22	สูงสุด 150
		400	250	15	130 - 180
		450	280	10	140 - 210
ลิ้น	เหล็กหล่อ	270	-	-	สูงสุด 265
	เหล็กหล่อเหนียว	350	220	22	สูงสุด 150
		400	250	15	130 - 180
		450	280	10	140 - 210
แหวนบนลิ้น หรือ แหวนรองลิ้นในตัวเรือน	เหล็กกล้าไร้สนิม	440	186	30	-
เพลลา	เหล็กกล้าไร้สนิม	510	205	30	-
แหวนบนลิ้น หรือ แหวนรองลิ้นในตัวเรือน ชุดปลอกอัด	ทองบรอนซ์	210	95	15	-
แหวนรองลิ้นในตัวเรือน หรือแหวนบนลิ้น	ยางธรรมชาติ หรือยาง สังเคราะห์	ตามมาตรฐาน JIS K 6353 Class IA, Class II *			
แหวนยาง (O-Ring)	ยางธรรมชาติ หรือยาง สังเคราะห์	ตามมาตรฐาน BS 2494 หรือ JIS K 6353			
ปะเก็นยาง	ยางธรรมชาติ หรือยาง สังเคราะห์	ตามมาตรฐาน BS 2494 หรือ JIS K 6353, Class III			
สลักเกลียวยึดแหวนประกบ สลักเกลียวยึดหน้างานปลอกอัด สลักเกลียวแป้นเกลียวและสลัก เกลียวปลอกสองด้านที่ฝาครอบ ปิดปลายเพลลา สลักเกลียวและแป้นเกลียว ปลอกกันเพลลา (Bonnet) สลักเกลียวตัวเรือนห้องขับ (Operator body)	เหล็กกล้าไร้สนิม	510	205	30	-
	Copper- Aluminium Alloy	ISO 428 CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150 Copper Alloy UNS No. C 62300			

* แหวนรองลิ้นในตัวเรือน หรือแหวนบนลิ้น ต้องเป็นยางชนิดและคุณภาพไม่ต่ำกว่าแหวนรองลิ้นในตัวเรือน หรือแหวนบนลิ้นของประตุน้ำต้นแบบที่นำมาทดสอบ

ตารางที่ 21-3
ขนาดความยาวตัวเรือนและความหนาตัวเรือน

ขนาดระบุ	ความยาวตัวเรือน (มม.)	ความหนาตัวเรือนต่ำสุด (มม.)
100	127 ± 2	11
150	140 ± 2	11
200	152 ± 2	12
250	165 ± 2	14
300	178 ± 2	15
400	216 ± 2	17

ตารางที่ 21-4
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลา

ขนาดระบุ	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลาต่ำสุด (มม.)
100	16
150	26
200	29
250	35
300	39
400	51

21.3.4 ลิ้นประตูน้ำ (Valve Discs)

21.3.4.1 ลิ้นประตูน้ำต้องเป็นแบบหล่อหรือประกอบขึ้นรูป (Cast or Fabricated Design) และต้องไม่มีสันหรือริ้วซึ่งจะทำให้ต้านการไหลของน้ำ

21.3.4.2 ขนาดความหนาของลิ้นประตูน้ำต้องไม่มากกว่า 2¼ เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลา

21.3.4.3 ลิ้นประตูน้ำต้องออกแบบมาให้สามารถรับความดันที่แตกต่างกันที่เกิดขึ้นที่ลิ้นทั้งสองด้านในขณะที่ลิ้นอยู่ในตำแหน่งปิด โดยไม่ก่อให้เกิดความเครียดในการใช้งาน (Working Stress) เกิน 1/5 เท่าของความแข็งแรงในการต้านแรงดึง (Tensile Strength) ของวัสดุที่ใช้ผลิตลิ้น

21.3.4.4 ลิ้นประตูน้ำต้องทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว

21.3.5 แหวนบนลึ้นและแหวนรองลึ้นในตัวเรือน (Disc Seat Rings and Body Seat Rings)

ประตุน้ำ ต้องออกแบบให้สามารถปิดกั้นน้ำได้สนิท โดยมีแหวนบนลึ้นหรือแหวนรองลึ้นในตัวเรือน ทำด้วยยางที่มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่ระบุในตารางที่ 21-2 ประกอบเข้ากับลึ้นหรือตัวเรือนด้วยแหวนประกบ และสลักยึด และมีอายุไม่เกิน 1 ปี นับจากวันที่ผลิต

แหวนบนลึ้นหรือแหวนรองลึ้นในตัวเรือนทำด้วยยางขณะปิดสัมผัสกับแหวนรองลึ้นในตัวเรือนหรือแหวนบนลึ้นที่ทำด้วยทองบรอนซ์หรือเหล็กกล้าไร้สนิม ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดในตารางที่ 21-1 และ 21-2

แหวนประกบ (Retaining Ring) จะต้องทำด้วยทองบรอนซ์หรือเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีคุณสมบัติทางเคมีและทางกลเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 21-1 และตารางที่ 21-2 หมุดเกลียวยึดแหวนประกบจะต้องทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีคุณสมบัติทางเคมีและทางกล เป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 21-1 และตารางที่ 21-2

21.3.6 กันรั่วเพลา (Shaft Seals)

21.3.6.1 ประตุน้ำจะต้องมีกันรั่วบริเวณที่เพลาประตุน้ำผ่านเพื่อต่อกับชุดกลไกขับเคลื่อน

21.3.6.2 กันรั่วเพลาต้องออกแบบสำหรับใช้กับวัสดุอัดมาตรฐานแบบรูปตัว “วี” (Split V-Type Packing) กันรั่วแบบโอ-ริง (O-Ring) หรือวัสดุอัดแบบแหวนชั้น (Pull-down Packing)

21.3.6.3 หากใช้กันรั่วแบบโอ-ริง ร่องบรรจุโอ-ริง ต้องทำจากวัสดุที่สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้ดี (Corrosion - Resistant Materials)

21.3.6.4 กันรั่วเพลาต้องออกแบบมาให้สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องถอดเพลาออก

21.3.6.5 กันรั่วเพลาแบบเรือนอัด (Stuffing Box) ต้องออกแบบให้สามารถปรับแต่งความแน่นของปะเก็นได้ หรือถอดออกได้โดยไม่จำเป็นต้องถอดเพลาประตุน้ำ

21.3.6.6 เรือนอัดต้องมีความลึกเพียงพอสำหรับใส่วัสดุอัดแบบแหวนได้ไม่น้อยกว่า 4 วง (Four Rings of Packing)

21.3.6.7 หน้าจานปลอกอัดหรือชุดปลอกอัด (Gland Assemblies) ต้องทำจากทองบรอนซ์

21.3.6.8 วัสดุอัดต้องทำจาก PTFE - Impregnated Asbestos หรือ PTFE (Teflon)

21.3.7 ชุดกลไกควบคุมลึ้น (Valve Operators)

21.3.7.1 ชุดกลไกควบคุมลึ้นเป็นแบบสำหรับฝังใต้ดิน (Buried Type) และให้ถือว่าเป็นส่วนประกอบของประตุน้ำที่ต้องจัดส่ง

21.3.7.2 กลไกควบคุมลึ้นต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรับแรงบิด ซึ่งใช้ในการปิด-เปิดลึ้นหรือเปิดลึ้นค้างไว้ในตำแหน่งระหว่างเปิดสุดและปิดสุด และจะต้องทำด้วยวัสดุเช่นเดียวกับชุดกลไกควบคุมลึ้นที่ใช้เป็นต้นแบบ

21.3.7.3 กลไกควบคุมลึ้นต้องเป็นแบบปิด-เปิด ด้วยมือชนิดติดตั้งอยู่ด้านข้างของประตุน้ำ (Manual, Side Mounted Type) โดยมีเฟืองขับติดตั้งอยู่ภายในตัวเรือนกลไกควบคุมลึ้นและออกแบบมาให้สามารถปิด-เปิดประตุน้ำ โดยใช้แรงบิดที่เป็นประแจขัน (Operating Nut) ไม่เกิน 21 กิโลกรัม-เมตร

ชุดกลไกควบคุมลิ้นแบบแป้นเกลียวหมุน (Traveling-Nut Type) Drive Screw ทำด้วยเหล็กเหนียวแป้นเกลียวทำด้วยทองบรอนซ์หรือเหล็กหล่อเหนียวหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า

ชุดกลไกควบคุมลิ้นแบบเฟือง (Worm Gearing Type) Spindle Worm ทำด้วยเหล็กเหนียวที่ผ่านกรรมวิธีชุบเหล็กให้แข็ง Sector Gear ทำด้วยทองบรอนซ์

หมุดเกลียวและสลักเกลียวที่ใช้ภายในชุดกลไกควบคุมลิ้น และสลักเกลียวแป้นเกลียวยึดตัวเรือนห้องขับ ทำด้วยทองบรอนซ์หรือเหล็กกล้าไร้สนิม

21.3.7.4 กลไกควบคุมลิ้นต้องมีอุปกรณ์ควบคุมตำแหน่งเปิดสุดและปิดสุด (Stop Limiting Devices) และสามารถทนทานต่อแรงบิดที่เป็นประจักษ์ได้ไม่น้อยกว่า 42 กิโลกรัม-เมตร โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นส่วนใดๆ ของกลไกควบคุมลิ้น ซึ่งการประปานครหลวงจะทำการทดสอบกลไกขับเคลื่อนต้นแบบ (Prototype Operator) ตามที่กำหนดไว้ในข้อ 21.5.3

21.3.7.5 ชุดกลไกควบคุมลิ้นจะต้องเป็นแบบปิดสนิทเพื่อกันน้ำเข้า โดยใช้แหวนยางหรือปะเก็นยางหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าชนิดทนน้ำมัน ภายในจะต้องอัดจารบีปริมาตรไม่น้อยกว่า 90% ของเนื้อที่ภายในชุดกลไกควบคุมลิ้น

21.3.7.6 ทิศทางการเปิดประตูน้ำต้องเป็นทิศทางทวนเข็มนาฬิกา

21.3.7.7 จำนวนรอบการหมุน ปิด-เปิด สำหรับประตูน้ำขนาดเดียวกันจะต้องเท่ากันหรือแตกต่างกันไม่เกิน $\pm 2\%$

21.3.7.8 ชุดกลไกควบคุมลิ้นต้องมีอุปกรณ์แสดงตำแหน่งลิ้น (Position Indicator) ติดตั้งอยู่บนด้านบนของตัวเรือนกลไกควบคุมลิ้น อุปกรณ์แสดงตำแหน่งลิ้นต้องสามารถปรับได้เพื่อให้ตรงกับตำแหน่งที่แท้จริงของลิ้นประตูน้ำ

21.3.7.9 แป้นประจักษ์ (Operating Nut) ต้องมีขนาด 28 x 28 มม. ที่ด้านบน 33 x 33 มม. ที่ด้านล่างและสูง 50 มม.

21.3.8 หีบกุญแจประตูน้ำ (Surface Boxes)

21.3.8.1 หีบกุญแจสำหรับประตูแบบลิ้นปีกผีเสื้อ ขนาดและมิติต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของหีบกุญแจประตูน้ำสำหรับประตูน้ำเหล็กหล่อ (Surface Box for Gate Valve) ของการประปานครหลวง

21.3.8.2 หีบกุญแจประตูน้ำต้องมีเครื่องหมายแสดงชนิดและขนาดของประตูน้ำอยู่บนฝาพร้อมตัวอักษรคำว่า “เปิด” ลูกศรแสดงทิศทางการเปิดและจำนวนรอบเปิดสุด

21.4 การเคลือบผิว (Coating)

ก่อนทำการเคลือบสีประตูน้ำต้องทำความสะอาดผิวภายนอกและภายในโดยการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกอื่นๆ แล้วเคลือบผิวทั้งภายนอกและภายในที่ทำจากเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water

Pipelines” หรือ Fusion-Bonded Epoxy ตามมาตรฐาน AWWA C 213 “Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” ซึ่งสีเคลือบที่ใช้จะต้องผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค” หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 โดยสีเคลือบต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

ขั้นตอนและวิธีการเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีเคลือบอย่างเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

21.5 การทดสอบ (Testing)

21.5.1 การทดสอบการผลิต (Production Testing)

21.5.1.1 การทดสอบการใช้งาน (Performance Test)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบในโรงงานผู้ผลิต โดยทำการเปิดล้นให้สุดจากตำแหน่งปิดสุดโดยให้ตัวประตุน้ำและเพลลา (Shaft) อยู่ในตำแหน่งเช่นเดียวกับสภาพการใช้งานและต้องทำการทดสอบการรั่วซึมอื่นๆ ตามที่กำหนด การปิด-เปิด ดังกล่าวต้องทำกลับกันเป็นจำนวน 3 ครั้ง ในขณะที่ไม่มีน้ำผ่านเพื่อแสดงว่าประตุน้ำสามารถปิด-เปิดใช้งานได้

21.5.1.2 การทดสอบการรั่วซึมผ่านล้น (Leakage Test)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบการรั่วซึมในโรงงานผู้ผลิต การทดสอบให้ทำในขณะที่ล้นอยู่ในตำแหน่งปิดสุดและอยู่ในลักษณะเดียวกันกับการใช้งาน โดยการอัดน้ำเข้าทางด้านหลังของล้นจนมีความดัน 10 กก./ซม.² และให้คงความดันนี้ไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที จะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำผ่านล้นเกิดขึ้นในช่วงเวลาทดสอบดังกล่าว

การทดสอบจะทำกับล้นทั้งสองด้านโดยทำสลับกัน

21.5.1.3 การทดสอบความดันน้ำ (Hydrostatic Test)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบความสามารถในการรับความดันภายในที่ความดันน้ำทดสอบ 20 กก./ซม.² ระยะเวลาในการทดสอบไม่น้อยกว่า 1 นาที สำหรับประตุน้ำ Ø200 มม. และเล็กกว่า และ 3 นาที สำหรับประตุน้ำ Ø250 – 400 มม. จะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำผ่านผิวโลหะผ่านหน้าจานผ่านกันรั่วเพลลาประตุน้ำ และต้องไม่ทำให้ชิ้นส่วนใดๆ ของประตุน้ำเกิดความเสียหาย

21.5.2 การทดสอบประตุน้ำต้นแบบ (Proof-of-Design Test)

การทดสอบหัวข้อนี้จะกระทำเฉพาะกับประตุน้ำและชุดกลไกควบคุมล้นขนาดและแบบที่ผลิตโดยผู้ผลิตซึ่งยังไม่เคยได้รับใบรับรองการทดสอบประตุน้ำต้นแบบจากการประสานครหลวง สำหรับประตุน้ำขนาดและแบบที่จะจัดส่ง

วัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อตรวจสอบประตุน้ำและชุดกลไกควบคุมล้นที่ออกแบบโดยผู้ผลิตว่าสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาวะการที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้ และมีความคงทนในการ

ใช้งานโดยผู้ผลิตหรือผู้รับจ้างจะต้องจัดทำทดสอบ และประตุน้ำต้นแบบที่นำมาทดสอบจะต้องไม่จัดส่งให้
การประปานครหลวง

การทดสอบประตุน้ำต้นแบบ ประกอบด้วย

21.5.2.1 การทดสอบความดันน้ำ (Hydrostatic Pressure Test)

ประตุน้ำต้นแบบจำนวน 1 ตัว ของแต่ละขนาดจะต้องทำการทดสอบความดันน้ำในขณะที่ลื่นอยู่ในตำแหน่งปิดสนิท โดยการอัดน้ำที่ลื่นด้านหนึ่งให้มีความดัน 20 กก./ซม.² (ความดันอีกด้านหนึ่งเท่ากับ 0 กก./ซม.²) การทดสอบจะกระทำสลับกันกับลื่นทั้งสองด้าน

ในการทดสอบตามข้อนี้ อนุญาตให้ผู้รับจ้างหาวิธีป้องกันเป็นพิเศษเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำผ่านลื่นได้

จากการทดสอบนี้จะต้องไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นกับชิ้นส่วนต่างๆ ของประตุน้ำและลื่นประตุน้ำ

21.5.2.2 การทดสอบโดยการจำลองสภาวะการใช้งานจริง (Cycle Test)

การประปานครหลวงจะเลือกประตุน้ำต้นแบบจำนวน 1 ตัว/ขนาด/ชนิด ของแต่ละขนาด/ชนิด เพื่อทดสอบจำลองสภาวะการใช้งานจริง จำนวน 10,000 รอบ

การทดสอบในหนึ่งรอบการทดสอบจะประกอบด้วยการอัดน้ำจนกระทั่งมีความดันแตกต่างระหว่างลื่นทั้งสองด้านเท่ากับ 10 กก./ซม.² (ในขณะที่ลื่นอยู่ในตำแหน่งปิด) แล้วทำการเปิดลื่น (เพื่อลดความดัน) จนสุดแล้วปิดลื่นอีกครั้ง

ในการทดสอบตามข้อนี้ ประตุน้ำต้องสามารถปิดกั้นน้ำได้สนิทภายใต้ความดันดังกล่าวหลังจากได้ทดสอบจนครบจำนวนรอบตามที่กำหนด

21.5.3 การทดสอบแรงบิด (Torque Test)

การประปานครหลวงจะทำการทดสอบชุดกลไกขับเคลื่อนต้นแบบ (Prototype Operator) แต่ละแบบ (Model) แต่ละ Rating Torque จำนวน 1 ชุด โดยการทดสอบจะกระทำโดยใช้แรงบิดที่แปรประจําชั้น 42 กิโลกรัม-เมตร ในขณะที่กลไกควบคุมลื่นอยู่ที่ตำแหน่งปิดสุดและเปิดสุด

หลังการทดสอบจะต้องถอดส่วนประกอบต่างๆ ของชุดกลไกควบคุมลื่นออกตรวจสอบเพื่อตรวจหาความเสียหาย จะต้องไม่มีความเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนประกอบต่าง ๆ ของชุดกลไกควบคุมลื่น

21.6 การทำเครื่องหมาย (Markings)

21.6.1 ประตุน้ำทุกตัวจะต้องมีเครื่องหมายแสดงโดยหล่อเป็นตัวนูนที่ตัวเรือนประตุน้ำ มีขนาดตัวอักษรไม่เล็กกว่า 25 มม. และนูนออกมาไม่น้อยกว่า 3 มม. จากผิวตัวเรือน เครื่องหมายที่แสดงต้องประกอบด้วย

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ทำการผลิต
- ขนาดระบุ

- หมายเลขประตูน้ำ
- “กปน.” หรือ “MWA”
- ชั้นคุณภาพความดัน
- ทิศทางการไหลของน้ำ (ทิศทางตามผู้ผลิตแนะนำ)

สำหรับจำนวนรอบที่ใช้ในการเปิดลิ้นให้จัดแสดงไว้บนแผ่น Index Plate

ทิศทางการหมุนแป้นประแจขันเพื่อเปิดลิ้นให้จัดแสดงไว้บนแผ่น Index Plate หรือบนฝาครอบตัวเรือนชุดกลไกควบคุมลิ้น โดยทำเป็นเครื่องหมายลูกศรแสดงทิศทางการเปิดลิ้นพร้อมคำว่า “เปิด”

21.6.2 แหวนยางรองลิ้นในตัวเรือนหรือแหวนยางบนลิ้นทุกเส้นจะต้องมีเครื่องหมายตัวนูนที่ผิวภายนอก สามารถมองเห็นได้ชัดเจน เครื่องหมายที่แสดงต้องประกอบด้วย

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ทำการผลิต
- ขนาดระบุ
- “กปน.” หรือ “MWA”

21.7 ข้อมูลที่ต้องจัดส่ง

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งข้อมูลดังต่อไปนี้ให้การประสานครหลวงเพื่อพิจารณา

21.7.1 แค็ตตาล็อกแสดงรูปแบบและส่วนประกอบต่างๆ ของประตูน้ำที่เสนอพร้อมทั้งวัสดุที่ใช้ผลิตส่วนประกอบ

21.7.2 รายละเอียดเกี่ยวกับน้ำหนักประตูน้ำ

21.7.3 แบบแปลน (Shop Drawing) ซึ่งได้รับการรับรองโดยผู้ผลิต เพื่อขอรับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม โดยแบบแปลนดังกล่าวต้องแสดงขนาดมิติที่สำคัญของประตูน้ำ ส่วนประกอบและวัสดุที่ใช้ผลิตส่วนประกอบตลอดจนมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) ที่ใช้เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำประตูน้ำตามแบบดังกล่าวโดยเคร่งครัด

การให้ความเห็นชอบแบบแปลน (Shop Drawing) ที่เสนอไม่ได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะหมดภาระความรับผิดชอบในการที่จัดทำประตูน้ำให้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดนี้

21.7.4 คู่มือการติดตั้ง การใช้ และบำรุงรักษาประตูน้ำ

21.8 อุปกรณ์ประกอบสำหรับประตูน้ำ

21.8.1 ปะเก็นยางสำหรับข้อต่อหน้างานต้องทำด้วยยางที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน BS 2494, Hardness Range 56-65 หรือ JIS K 6353, Class III, Hardness Hs 60±5 และมีมิติต่างๆ เป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประสานครหลวง

21.8.2 สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับข้อต่อหน้างานต้องเป็นแบบหัวหกเหลี่ยมทำจากเหล็กเหนียวที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณภาพ 4.6 หรือเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM A 307, Grade B และเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน มิติต่างๆ ของสลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

21.9 การบรรจุหีบห่อ

ประตุน้ำแบบลิ้นปีกผีเสื้อแต่ละตัวจะต้องมีการป้องกันไม่ให้เศษวัสดุต่างๆ เข้าไปในประตุน้ำโดยปิดหน้างานทั้งสองด้านด้วยไม้อัดหรือวัสดุอื่นที่ได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรมแล้ว ประตุน้ำจะต้องหุ้มด้วยกระดาษกันน้ำหรือพลาสติกแล้วบรรจุลงในลังไม้

22. ประตูน้ำเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียว ขนาด Ø100 – 400 มม. (GATE VALVES)

22.1 คุณสมบัติทั่วไป

รายละเอียดประตูน้ำนี้ ครอบคลุมประตูน้ำขนาด Ø 100 - 400 มม. ที่ตัวเรือน ฝาครอบตัวเรือน และเรือนอัด ทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว มีลึนยกเป็นตัวกั้นทางผ่านของน้ำ โดยมีก้านทำหน้าที่ยก ลึนขึ้นลง แนวแกนของตัวเรือนอยู่ในแนวเดียวกับการไหลของน้ำและตั้งฉากกับแกนของก้าน ซึ่งสามารถใช้งาน ร่วมกับระบบท่อจ่ายน้ำที่มีอยู่ในกิจการของการประปานครหลวง

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ประตูน้ำจะต้องผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.256 ฉบับล่าสุด “ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลึนยกแบบร่องลึนโลหะ สำหรับงานประปา” หรือมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.1413 ฉบับล่าสุด “ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลึนยกแบบลึนหุ้มยาง สำหรับ งานประปา”

ตัวเรือนประตูน้ำ (Body) ฝาครอบตัวเรือน (Bonnet) และเรือนอัด (Stuffing Box) จะต้องทำด้วย เหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว ประเภทลึนเดี่ยวแบบก้านไม่ยก ปลายหน้าจาน ทนความดันใช้งานได้ ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.² เป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

22.2 วัสดุ (Materials)

22.2.1 วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบต่าง ๆ ของประตูน้ำ ซึ่งผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.256 ฉบับล่าสุด ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 22-1

22.2.2 วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบต่าง ๆ ของประตูน้ำซึ่งผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.1413 ฉบับล่าสุด ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 22-2

22.3 รูปแบบทั่วไปของประตูน้ำ

22.3.1 ทางน้ำผ่าน (Water Way) ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุงของประตูน้ำ และเมื่อเปิดลึนสุดจะต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดของลึนขวางกั้นทางน้ำผ่าน

22.3.2 ปลายทั้งสองข้างของประตูน้ำต้องเป็นแบบหน้าจาน ขนาดของหน้าจานและขนาดรูหน้าจาน ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง หน้าจานต้องหล่อเป็นชิ้นเดียวกับตัวเรือน

22.3.3 ทิศทางการเปิดประตูน้ำต้องเป็นทิศทวนเข็มนาฬิกา (Counter Clockwise) เมื่อมองจาก ด้านบน

22.3.4 แหวนบ่ากันรุนที่ก้านประตูน้ำ (Stem Thrust Collar) จะต้องเป็นเนื้อเดียวกับก้าน ห้าม มิให้ทำแหวนบ่ากันรุนมาพอกหรือเชื่อมต่อกับก้าน

22.3.5 เกลียวที่ก้านสำหรับหมุนขับเคลื่อนต้องเป็นเกลียวแบบสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal Screw Threads) ตามมาตรฐาน ISO 2901 ฉบับล่าสุด โดยมีขนาดพิทช์ (Pitch) เท่ากับ 8 มม. ความลึกของเกลียวไม่น้อยกว่า 4 มม.

22.3.6 ขนาดมิติของแป้นเกลียวกลิ้งเดี่ยว (Stem Nut) และแหวนบ่ากันรุนบนก้าน (Stem Thrust Collar) ของประตุน้ำทุกแบบให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐาน (แบบประตุน้ำที่ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.256 ฉบับล่าสุด)

22.3.7 พื้นผิวประตุน้ำฯ ที่หล่อต้องเรียบปราศจากรูพรุน (Blow Holes) รอยร้าว ครีบ หรือรอยตำหนิอื่น ๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc Welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว

22.3.8 ประตุน้ำบนดินและใต้ดิน มีส่วนประกอบ การทำและแบบเหมือนกัน เว้นแต่ประตุน้ำบนดินไม่มีแป้นประแจขัน มีพวงมาลัย (Spoke Type) ใช้ ปิด-เปิด แทน

ประตุน้ำบนดิน จะต้องจัดส่งพร้อมพวงมาลัย จะต้องมียุทธศาสตร์ที่ศึกษาการเปิด โดยหล่อเป็นตัวยูนที่พวงมาลัยให้สามารถอ่านได้ชัดเจน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพวงมาลัยให้เป็นไปตามตารางที่ 22-6

22.3.9 ระยะความสูงระหว่างผิวภายนอกตัวเรือนถึงจุดสูงสุดของแกนประตุน้ำต้องไม่มากกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 22-4

22.3.10 ความหนาตัวเรือนและฝาครอบตัวเรือนที่จุดใดๆ จะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของความหนาท่ำสุดที่กำหนดในตารางที่ 22-5

22.3.11 ประตุน้ำจะต้องจัดให้มีการป้องกันการถอดแกนประตุน้ำ โดยการถอดเรือนอัดหรือหน้าจางกดบล็อกอัด และ/หรือ ตามที่ได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

22.3.12 สลักเกลียวและแป้นเกลียว สำหรับยึดตัวเรือนและฝาครอบตัวเรือน (Body and Bonnet Bolting) ต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม 304 หรือวัสดุ Copper - Aluminium Alloy หรือเทียบเท่า

22.3.13 แป้นประแจขันสำหรับประตุน้ำขนาด $\text{Ø}100$ มม. ทุกตัวต้องมีขนาด 28×28 มม. ที่ด้านบนขนาด 33×33 มม. ที่ด้านล่าง และสูง 50 มม. แป้นประแจขันต้องยึดติดอยู่กับก้านประตุน้ำที่ปลายด้านบนโดยวิธีทางกล

สำหรับประตุน้ำขนาด $\text{Ø}150-400$ มม. สำหรับติดตั้งใต้ดิน ปลายด้านบนของก้านประตุน้ำต้องใส่ให้ได้ขนาด 28×28 มม. ที่ด้านบน ขนาด 33×33 มม. ที่ด้านล่าง และสูง 50 มม.

22.3.14 แรงบิดที่ใช้ในการปิดลิ้นจากตำแหน่งเปิดสุดถึงตำแหน่งปิดสุด หรือการเปิดลิ้นจากตำแหน่งปิดสุดถึงตำแหน่งเปิดสุด ที่ความดันน้ำ 10 กก./ซม.^2 ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดในตารางที่ 22-7

ตารางที่ 22-1

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตุน้ำ (ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.256)

หมายเลข ส่วนประกอบ	รายชื่อส่วนประกอบ	วัสดุที่ใช้ทำ	คุณสมบัติ
1. 2. 3. 4.	แป้นประแจขัน (Wrench nut) หรือพวงมาลัย เรือนอัด (Stuffing box) ฝาครอบตัวเรือน (Bonnet) ตัวเรือน (Body)	เหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว*	ตามตารางที่ 22-3
5.	ลิ่ม (Wedge)	เหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียวหรือทองบรอนซ์	ตามตารางที่ 22-3
6.	ก้าน (Stem)	ทองเหลืองอาร์เซนิกหรือเหล็กกล้าไร้สนิม 630	ตามตารางที่ 22-3
7.	สลักเกลียวยึดปลอกอัด (Gland bolts) (ถ้ามี)	ทองเหลืองหรือเหล็กกล้าไร้สนิม 304 หรือ Copper-Aluminium Alloy	ตามตารางที่ 22-3 ISO 428 CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150 Copper Alloy UNS No.C62300
8. 9. 10. 11. 12. 13.	หน้างานกดปลอกอัด (Gland flange) (ถ้ามี) ปลอกอัด (Gland) (ถ้ามี) แหวนรองลิ่มในตัวเรือน (Body seat ring) แหวนบนลิ่ม (Wedge facing ring) แป้นเกลียวยกลิ่มเดี่ยว (Stem nut) แหวนรองลิ่มกันรุน (Stem collar thrust bushing)	ทองบรอนซ์	ตามตารางที่ 22-3
14.	แป้นเกลียวยึดปลอกอัด (Gland nuts) (ถ้ามี)	ทองบรอนซ์หรือทองเหลือง หรือ Copper-Aluminium Alloy	ตามตารางที่ 22-3 ISO 428 CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150 Copper Alloy UNS No.C62300
15. 16.	สลักเกลียวยึดแป้นประแจขัน (Bolts) สลักเกลียวและแป้นเกลียวยึดฝาครอบตัวเรือน (Bolts and nuts for body and bonnet)	เหล็กกล้าไร้สนิม 304 หรือ Copper-Aluminium Alloy	ตามตารางที่ 22-3 ISO 428 CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150 Copper Alloy UNS No.C62300
17.	วัสดุอัดกันรั่วที่ก้าน (Packing) (ถ้ามี) หรือ แหวนยางกันรั่วที่ก้าน (O-ring)	ไยหินซุบ PTFE หรือ PTFE ยางสังเคราะห์	ให้ส่งตัวอย่างขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม BS 2494 Hardness Range (IRHD) 66-75 เทียบเท่า
18. 19.	ปะเก็นยางหรือแหวนยางสำหรับเรือนอัด (Stuffing box gasket or O-ring) ปะเก็นฝาครอบตัวเรือน (Bonnet gasket)	ยาง	ตาม BS 2494 Hardness Range (IRHD) 56-65 หรือ JIS K6353 Class III Hardness Hs 60±5 หรือเทียบเท่า

หมายเหตุ* วัสดุเหล็กหล่อเหนียวเป็นวัสดุนอกเหนือจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.256

ตารางที่ 22-2
วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตุน้ำ (ซึ่งผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.1413)

หมายเลข ส่วนประกอบ	รายชื่อส่วนประกอบ	วัสดุที่ใช้ทำ	คุณสมบัติ
1. 2. 3. 4. 5.	แป้นประแจขัน (Wrench nut) หรือพวงมาลัย เรือนอัด (Stuffing box) ฝาครอบตัวเรือน (Bonnet) ตัวเรือน (Body) ลิ่ม (Wedge)	เหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว*	ตามตารางที่ 22-3
6.	ก้าน (Stem)	ทองเหลืองอาร์เซนิกหรือเหล็กกล้าไร้สนิม 630	ตามตารางที่ 22-3
7.	สลักเกลียวยึดปลอกอัด (Gland bolts) (ถ้ามี)	ทองเหลืองหรือเหล็กกล้าไร้สนิม 304 หรือ Copper-Aluminium Alloy	ตามตารางที่ 22-3 ISO 428 CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150 Copper Alloy UNS No.C62300
8. 9. 10. 11.	หน้างานกดปลอกอัด (Gland flange) (ถ้ามี) ปลอกอัด (Gland) (ถ้ามี) แป้นเกลียวยกลิ้นเตี้ย (Stem nut) แหวนรองลิ้นก้าน (Stem collar thrust bushing)	ทองบรอนซ์	ตามตารางที่ 22-3
12.	แป้นเกลียวยึดปลอกอัด (Gland bolts) (ถ้ามี)	ทองบรอนซ์หรือทองเหลือง หรือ Copper-Aluminium Alloy	ตามตารางที่ 22-3 ISO 428 CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150 Copper Alloy UNS No.C62300
13. 14.	สลักเกลียวยึดแป้นประแจขัน (Bolt for wrench nut) สลักเกลียวและแป้นเกลียวยึดฝาครอบตัวเรือน (Bolts and nuts for body and bonnet)	เหล็กกล้าไร้สนิม 304 หรือ Copper-Aluminium Alloy	ตามตารางที่ 22-3 ISO 428 CuAl10Fe3 หรือ ASTM B 150 Copper Alloy UNS No.C62300
15.	วัสดุอัดกันรั่วที่ก้าน (Packing) (ถ้ามี) หรือ แหวนยางกันรั่วที่ก้าน (O-ring)	ใยหินชุบ PTFE หรือ PTFE	ให้ส่งตัวอย่างขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม
		ยางสังเคราะห์	BS 2494 Hardness Range (IRHD) 66-75 หรือเทียบเท่า
16. 17.	ปะเก็นยางหรือแหวนยางสำหรับเรือนอัด (Stuffing box gasket or O-ring) ปะเก็นฝาครอบตัวเรือน (Bonnet gasket)	ยาง	ตาม BS 2494 Hardness Range (IRHD) 56-65 หรือ JIS K6353 Class III Hardness Hs 60±5 หรือเทียบเท่า
18.	ยางหุ้มลิ่ม (Wedge facing)	ยางสังเคราะห์ NBR, SBR, IIR, CR, EPM หรือ EPDM	ตาม BS 2494 Hardness Range (IRHD) 56-65 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

หมายเหตุ* วัสดุเหล็กหล่อเหนียวเป็นวัสดุนอกเหนือจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.1413

ตารางที่ 22-3
คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตูน้ำ

วัสดุที่ใช้	ส่วนประกอบทางเคมี (หน่วยเป็นร้อยละ)													คุณสมบัติทางกล			
	หินปูนประเภทแม่	ซิลิกาในรูปผง	คาร์บอนในรูปผง	ฟอสเฟตในรูปผง	ไนโตรเจนในรูปผง	ยิบเบอไซต์	โครเมียม	ทองแดง	ดีบุก	เบส	เหล็กในรูปผง	สังกะสี	สารหนู	ความต้านแรงดึงต่ำสุด (MPa)	ความต้านแรงดึงที่จุดคานงต่ำสุด (MPa)	ความยืดต่อ 50 มิลลิเมตรต่ำสุด (ร้อยละ)	ความแข็ง HB
เหล็กหล่อ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	214	-	-	สูงสุด 230
เหล็กหล่อเหนียว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350	220	22	สูงสุด 150
														400	250	15	130 - 180
														450	280	10	140 - 210
อัตราความกลมกร่าไฟต์จะต้องมีค่ามากกว่า 80%																	
ทองเหลืองแท่ง	-	-	-	-	-	-	-	56 ถึง 64	-	0.5 ถึง 3.5	0.35	(1) ส่วนที่เหลือ	-	380	170	12	-
ทองบรอนซ์	-	-	-	-	-	-	-	82.00 ถึง 87.00	4.00 ถึง 6.00	4.00 ถึง 6.00	-	4.00 ถึง 7.00	-	210	95	15	-
ทองเหลืองอาร์เซนิก	-	-	-	-	-	-	-	ส่วนที่เหลือ (1)	สูงสุด 1.50	1.00 ถึง 2.80	-	34.00 ถึง 37.00	0.08 ถึง 0.25	320	-	20	-
เหล็กกล้าไร้สนิม 304	2.00	2.00	-	-	-	8.00 ถึง 12.00	17.00 ถึง 21.00	-	-	-	-	-	-	510	205	30	-
เหล็กกล้าไร้สนิม 630	1.00	1.00	0.07	0.04	0.03	3.00 ถึง 5.00	15.50 ถึง 17.50	3.00 ถึง 5.00	-	-	-	-	-	930	725	16	-

หมายเหตุ (1) รวมทั้งสารแปลกปลอมและธาตุอื่นๆ ซึ่งไม่ต้องวิเคราะห์หา

ตารางที่ 22-4
ระยะความสูงระหว่างผิวภายนอกตัวเรือนถึงแกนประตุน้ำ

ขนาดระบุ (มม.)	ระยะความสูงสูงสุด (มม.)
100	320*
150	360
200	405
250	530
300	525
400	715

* เป็นระยะระหว่างผิวภายนอกตัวเรือนถึงจุดสูงสุดของแป้นประแจชั้น (เฉพาะประตุน้ำขนาด Ø100 มม.)

ตารางที่ 22-5
ขนาดมิติที่สำคัญของประตุน้ำ

ขนาดระบุ	ขนาดทางน้ำผ่านต่ำสุด (มม.)	ความยาวตัวเรือน (มม.)	ความหนาตัวเรือนต่ำสุด (มม.)		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านประตุน้ำที่ฐานเกลียว (มม.)	ขนาดของพิตช์ของเกลียวที่ก้าน (มม.)
			เหล็กหล่อ	เหล็กหล่อเหนียว		
100	100	229±2	10	7.9	22	8.00
150	150	267±3	11	8.1	26	8.00
200	200	292±3	13	8.6	26	8.00
250	250	330±3	16	9.1	29	8.00
300	300	356±3	17	9.7	30	8.00
400	400	406±3	22	12.7	37	8.00

22.4 รูปแบบรายละเอียดของประตุน้ำ (Detailed Design)

22.4.1 ประตุน้ำที่ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.256 ฉบับล่าสุด

22.4.1.1 ขนาดมิติที่สำคัญ (Principal Dimensions) ของประตุน้ำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 22-5

22.4.1.2 ความกว้างของแหวนรองลึนในตัวเรือน ต้องมีมากพอที่จะไม่ให้เกิดความดันบนตัวแหวนเกิน 14 เมกะพาสคัล ภายใต้ความดันของน้ำในสภาพนิ่งไม่น้อยกว่า 2 เมกะพาสคัล ความหนาของแหวนรองลึนในตัวเรือนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของความกว้างหน้าสัมผัส

22.4.1.3 แหวนบนลึนต้องมีพื้นที่หน้าตัดและความหนาไม่น้อยกว่าแหวนรองลึนในตัวเรือน เพื่อให้แหวนบนลึนแข็งแรงพอที่จะไม่เปลี่ยนรูปเมื่อประกอบ

22.4.1.4 ประตุน้ำ ขนาด $\varnothing 400$ มม. ให้นำนาร่องลึนเพื่อให้ลึนอยู่กึ่งกลางระหว่างแหวนรองลึนในตัวเรือนตลอดระยะทางที่ลึนเคลื่อนที่ ผิวสัมผัสระหว่างนาร่องจะต้องยาวไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของเส้นผ่านศูนย์กลางทางเข้าออกของประตุน้ำ ผิวสัมผัสระหว่างนาร่องจะต้องทำจากทองบรอนซ์ และนาร่องจะต้องยึดเข้ากับตัวเรือนและลึน โดยวิธีอัดและให้ใช้ Socket Screw ทำด้วย Stainless Steel ชั้น

22.4.1.5 การทนแรงบิด ประตุน้ำทุกตัวต้องออกแบบมาให้สามารถรับแรงบิดได้ไม่น้อยกว่า 270 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 100 มม. ไม่น้อยกว่า 406 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 150 ถึง 300 มม. และไม่น้อยกว่า 545 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 400 มม.

22.4.2 ประตุน้ำที่ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.1413 ฉบับล่าสุด

22.4.2.1 ขนาดมิติที่สำคัญ (Principal Dimensions) ของประตุน้ำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 22-5

22.4.2.2 การหุ้มยางให้หุ้มที่ลึน (Applied to The Gate) โดยใช้วิธี Bonding หรือ Vulcanizing ซึ่งจะต้องผ่านการทดสอบความแข็งแรงในการยึดเกาะติดของยางกับผิวเหล็กตามมาตรฐาน ASTM D 429 ฉบับล่าสุด ด้วยวิธีทดสอบ A หรือวิธีทดสอบ B

หากทดสอบด้วยวิธี A ความแข็งแรงต่ำสุด (Minimum Strength) ต้องไม่น้อยกว่า 17.6 กก./ซม.²

หากทดสอบด้วยวิธี B Peel Strength ต้องไม่น้อยกว่า 9.3 กก./ม.

การกันรั่วที่แกน (Stem Sealing) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน BS 5163

22.4.2.3 ประตุน้ำขนาด $\varnothing 400$ มม. ให้นำนาร่องลึนที่ตัวเรือนตลอดระยะทางที่ลึนเคลื่อนที่ นาร่องจะต้องยาวไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของเส้นผ่านศูนย์กลางทางเข้า-ออกของประตุน้ำ นาร่องลึนที่ตัวเรือนจะต้องทำจากทองบรอนซ์ และนาร่องจะต้องยึดเข้ากับตัวเรือนโดยวิธีอัดและให้ใช้ Socket Screw ทำด้วย Stainless Steel ชั้น

22.4.2.4 การทนแรงบิด ประตุน้ำทุกตัวต้องออกแบบมาให้สามารถรับแรงบิดได้ไม่น้อยกว่า 340 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 100 มม. ไม่น้อยกว่า 480 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 150 ถึง 300 มม. และไม่น้อยกว่า 545 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 400 มม.

ตารางที่ 22-6
เส้นผ่านศูนย์กลางของพวงมาลัย

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางของพวงมาลัยต่ำสุด (มม.)
100	300 ± 10
150	375 ± 10
200	450 ± 10
250	450 ± 10
300	450 ± 10
400	450 ± 10

ตารางที่ 22-7
แรงบิดที่ใช้ในการเปิด-ปิด

ขนาดระบุ (มม.)	แรงบิดสูงสุด (นิวตันเมตร)
100	100
150	120
200	140
250	200
300	210
400	320

22.5 การเคลือบผิว (Coating)

ก่อนทำการเคลือบสีประตุน้ำต้องทำความสะอาดผิวภายนอกและภายในโดยการพ่นบลาสต์ (Abrasive Blasting) จนปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกอื่นๆ แล้วเคลือบผิวทั้งภายนอกและภายในที่ทำจากเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 ฉบับล่าสุด หรือ Fusion-Bonded Epoxy ตามมาตรฐาน AWWA C 213 ฉบับล่าสุด ซึ่งสีเคลือบที่ใช้จะต้องผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.1048 ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

สำหรับประตุน้ำบนดินและพวงมาลัย จะต้องทำการเคลือบทับหน้าผิวภายนอกประตุน้ำด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีฟ้า NCS 2040 - B10G ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

สีเคลือบทั้งสองชนิดต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

ขั้นตอนและวิธีการเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบอย่างเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

22.6 การทดสอบการผลิต (Production Testing)

ประตุน้ำทุกตัวต้องผ่านการทดสอบตามหัวข้อดังต่อไปนี้

22.6.1 การทดสอบการใช้งาน (Operation Test)

ประตุน้ำต้องสามารถเปิดปิดใช้งานได้อย่างดีปราศจากข้อบกพร่อง

22.6.2 การทดสอบความดันน้ำ (Hydrostatic Pressure Test)

22.6.2.1 การทดสอบตัวเรือน (Shell Test)

ประตุน้ำทุกตัวต้องผ่านการทดสอบความดันน้ำไม่น้อยกว่า 20 กก./ชม.² ในตำแหน่งลิ้นเปิดสุด โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 นาที สำหรับประตุน้ำขนาด Ø100 - 200 มม. และ 2 นาที สำหรับประตุน้ำขนาด Ø250 - 400 มม. จะต้องไม่มีการรั่วซึมที่ผิวโลหะที่รอยต่อหรือรอยประกบที่รับความดัน หรือที่กันรั่วของแกนประตุน้ำ

22.6.2.2 การทดสอบลิ้น (Seat Test)

ลิ้นประตุน้ำทุกตัวต้องสามารถรับความดันขณะลิ้นปิดได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ชม.² โดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำผ่านลิ้น ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบลิ้นต้องไม่น้อยกว่า 1 นาที สำหรับประตุน้ำขนาด Ø100 - 200 มม. และไม่น้อยกว่า 2 นาที สำหรับประตุน้ำขนาด Ø250 มม. และ Ø300 มม. และไม่น้อยกว่า 5 นาที สำหรับประตุน้ำขนาด Ø400 มม. การทดสอบให้กระทำกับลิ้นทั้งสองด้าน

22.7 การทดสอบการออกแบบ (Proof-of-Design Test)

การทดสอบตามหัวข้อนี้จะกระทำเฉพาะกับประตุน้ำขนาดและแบบที่เสนอซึ่งไม่เคยได้รับใบรับรองการทดสอบการออกแบบ (Proof-of - Design Test Certificate) จากการประสานครหลวง

การทดสอบการออกแบบประกอบด้วย

22.7.1 การทดสอบความดันน้ำที่ลิ้น (Hydrostatic Seat Test)

ผู้ผลิตต้องทำการทดสอบประตุน้ำต้นแบบ (prototype valve) จำนวน 1 ตัว/ขนาด/แบบ การทดสอบให้กระทำโดยอัดน้ำให้มีความดันที่ลิ้นด้านหนึ่งเท่ากับ 20 กก./ชม.² โดยที่ลิ้นอีกด้านไม่มีความดัน การทดสอบให้ทำกับลิ้นทั้ง 2 ด้าน การทดสอบตามหัวข้อนี้อนุญาตให้ผู้ผลิตหาวิธีป้องกันเป็นพิเศษเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำผ่านลิ้นได้ จะต้องไม่มีชิ้นส่วนใดของประตุน้ำและลิ้นเกิดความเสียหายจากการทดสอบนี้

22.7.2 การทดสอบความดันน้ำที่ตัวเรือน (Hydrostatic Shell Test)

ผู้ผลิตต้องทำการทดสอบประตุน้ำต้นแบบ จำนวน 1 ตัว/ขนาด/แบบ การทดสอบให้กระทำโดยอัดน้ำจนกระทั่งมีความดัน 35 กก./ชม.² ในตำแหน่งลิ้นเปิดสุดจะต้องไม่มีการแตกร้าวของตัวเรือน ฝาครอบตัวเรือนหรือชิ้นส่วนอื่นๆ การทดสอบตามหัวข้อนี้ยอมให้มีการรั่วซึมของน้ำผ่านรอยต่อหรือรอยประกบที่รับความดันได้

22.7.3 การทดสอบความทนแรงบิด

ผู้ผลิตต้องทำการทดสอบประตุน้ำดันแบบ จำนวน 1 ตัว/ขนาด/แบบ

สำหรับประตุน้ำล้นยกแบบร่องล้นโลหะ

หมุนก้านประตุน้ำให้ล้นเปิดสุดแล้วปิดสุดตามลำดับ โดยใช้แรงบิดในการปิดและเปิดแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า 270 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 100 มม. ไม่น้อยกว่า 406 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 150 ถึง 300 มม. และไม่น้อยกว่า 545 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 400 มม.

สำหรับประตุน้ำล้นยกแบบล้นหุ้มยาง

หมุนก้านประตุน้ำให้ล้นเปิดสุดแล้วปิดสุดตามลำดับ โดยใช้แรงบิดในการปิดและเปิดแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า 340 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 100 มม. ไม่น้อยกว่า 480 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 150 ถึง 300 มม. และไม่น้อยกว่า 545 นิวตันเมตร สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ 400 มม.

หลังการทดสอบความทนแรงบิด นำไปทดสอบความดันน้ำที่ตัวเรือนและล้นตามข้อ 22.6.2 และจะต้องไม่เกิดความเสียหายหรือบิดเบี้ยวกับก้าน หรือบาริลล้น หรือชิ้นส่วนใดๆ ของประตุน้ำ

22.7.4 การทดสอบความทนทานต่อการใช้งาน (Cycle Test)

เฉพาะประตุน้ำล้นยกแบบล้นหุ้มยาง

ผู้ผลิตต้องทำการทดสอบประตุน้ำดันแบบ จำนวน 2 ตัว/ขนาด/แบบ การทดสอบให้กระทำโดยเปิดสุด - ปิดสุด ประตุน้ำเป็นจำนวน 500 รอบ (แต่ละด้านของประตุน้ำ) ในขณะที่มีความดันน้ำ 10 กก./ซม.² ประตุน้ำต้องสามารถปิดกั้นน้ำได้สนิท การทดสอบให้กระทำกับล้นทั้งสองด้าน

22.8 การตรวจสอบทดสอบขั้นสุดท้าย

การประสานครหลวงจะสุ่มตัวอย่างประตุน้ำ จำนวน 3 ตัว หรือน้อยกว่าจากประตุน้ำขนาดเดียวกันแต่ละรุ่นๆ ละ 10 ตัว หรือน้อยกว่า และนำไปทดสอบ หากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 22.6 ถือว่าประตุน้ำรุ่นนั้นไม่ถูกต้องตามรายละเอียดของการประสานครหลวง

กรณีที่มีการประสานครหลวงมีข้อสงสัยในอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบประตุน้ำว่าจะมีมิติและคุณสมบัติไม่เป็นไปตามมาตรฐาน การประสานครหลวงสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบ โดยที่ผู้ขายหรือผู้รับจ้างผลิตจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบนี้

22.9 การทำเครื่องหมาย (Markings)

ประตุน้ำแต่ละตัวต้องมีเครื่องหมายหล่อเป็นตัวนูนบนฝาครอบตัวเรือนหรือตัวเรือนดังนี้

- ชื่อผู้ผลิตหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ปีที่ทำการผลิต
- เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมพร้อมเลขที่ของมาตรฐาน (เฉพาะประตุน้ำที่ทำด้วยเหล็กหล่อ)
- ขนาดระบุ

- ความดันใช้งาน
- หมายเลขประตูน้ำ
- “กปน.” หรือ “MWA”
- จำนวนรอบหมุน ปิด-เปิด
- SGI (เฉพาะประตูน้ำที่ทำด้วยเหล็กหล่อเหนียว)

อักษรหรือเครื่องหมายตามที่กล่าวข้างต้นมีขนาดสูงไม่น้อยกว่า 15 มม. และสูงไม่น้อยกว่า 3 มม. ที่แป้นประแจขันและพวงมาลัยจะต้องมีเครื่องหมายลูกศรแสดงทิศทางการเปิดหรือปิดหรือทั้งสองอย่างพร้อมตัวหนังสือกำกับเป็นตัวนูน

22.10 อุปกรณ์ประกอบสำหรับประตูน้ำ

22.10.1 ปะเก็นยางสำหรับข้อต่อหน้างาน จำนวน 2 แผ่นต่อประตูน้ำ 1 ชุด ต้องทำด้วยยางที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน BS 2494 Hardness Range 56-65 หรือ JIS K 6353 Class III Hardness Hs 60±5 และมีมิติต่าง ๆ เป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

22.10.2 สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับข้อต่อหน้างาน จำนวนสลักเกลียวและแป้นเกลียวต่อประตูน้ำ 1 ชุด เป็นไปตามตารางที่ 22-8 ต้องทำด้วยเหล็กเหนียวที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณสมบัติ 4.6 หรือมาตรฐาน ASTM A 307, Grade B และเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน มิติต่างๆ ของสลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประปานครหลวง

ตารางที่ 22-8

จำนวนสลักเกลียวและแป้นเกลียวต่อประตูน้ำ 1 ชุด

ขนาดระบุประตูน้ำ	จำนวนสลักเกลียวและแป้นเกลียว (ตัว)
100	16
150	16
200	16
250	24
300	24
400	32

22.10.3 หีบกุญแจประตูน้ำ จำนวน 1 ตัวต่อประตูน้ำ 1 ชุด หีบกุญแจประตูน้ำ จะต้องทำด้วยเหล็กหล่อที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานของการประปานครหลวง โดยทำเครื่องหมายการค้าหรืออักษรย่อของผู้ผลิตเป็นตัวนูนไว้ที่ผิวบริเวณใต้หรือบนฝาหีบกุญแจประตูน้ำ

รูปแบบ ขนาด มิติต่างๆ ของหีบกุญแจประตูน้ำ ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบมาตรฐานของ
การประปานครหลวง

การเคลือบสีป้องกันสนิมหีบกุญแจประตูน้ำ จะต้องเคลือบผิวเหล็กหล่อทั้งหมดด้วย Liquid Epoxy
(Containing no Coal Tar) หรือ Fusion-Bonded Epoxy เฉดสีเทา No.RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิว
เคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

สีที่ใช้เคลือบต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

ขั้นตอนและวิธีการเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบอย่าง
เคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

22.11 การบรรจุหีบห่อ

ประตูน้ำ แต่ละตัวจะต้องมีการป้องกันไม่ให้เศษวัสดุต่างๆ เข้าไปในประตูน้ำโดยปิดหน้างานทั้งสอง
ด้านด้วยฝาพลาสติกหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม แล้วหุ้มด้วย
กระดาษกันน้ำหรือพลาสติกแล้วบรรจุลงในลังไม้ หรือบรรจุในลังไม้ที่หุ้มด้วยกระดาษกันน้ำหรือพลาสติก
ลังไม้จะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 22-9

ตารางที่ 22-9
ขนาดของลังไม้ที่ใช้บรรจุ

ไม้ที่ใช้ทำฐานรองรับ	70 x 70 มม.
ไม้ที่ใช้ทำตัวลัง	25 x 100 มม.

23. ประตูละบายอากาศ (AIR RELEASE VALVES)

23.1 คุณสมบัติทั่วไป

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ประตูละบายอากาศต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน JIS B2063 ความดันใช้งานไม่น้อยกว่า 7.5 กก./ซม.² หรือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1368 ฉบับล่าสุด

ประตูละบายอากาศขนาด 25 มม. เป็นแบบลูกกลอยเดี่ยว

ประตูละบายอากาศขนาด 50 มม. และใหญ่กว่าเป็นแบบลูกกลอยคู่

23.2 ขนาดและมิติ

ขนาดและมิติต่างๆ ของประตูละบายอากาศต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบมาตรฐานที่แนบ การติดตั้งประตูละบายอากาศเป็นแบบหน้างาน ประตูละบายอากาศขนาด 25 มม. 50 มม. 75 มม. และ 100 มม. ใช้หน้างานขนาด 100 มม. ประตูละบายอากาศขนาด 150 มม. ใช้หน้างานขนาด 150 มม.

ขนาดและมิติต่างๆ ของหน้างาน ปะเก็นยาง สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับใช้กับหน้างานให้ เป็นไปตามแบบมาตรฐาน

การหมุนปิดประตูละบายอากาศแบบลูกกลอยคู่ต้องหมุนตามเข็มนาฬิกา และบนแป้นประแจขันต้องมี เครื่องหมายเป็นลูกศรแสดงทิศทางการปิดหรือเปิดประตูละบายอากาศไว้เป็นตัวนูน

23.3 ส่วนประกอบและวัสดุ

ส่วนประกอบให้เป็นไปตามแบบมาตรฐาน วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบต่างๆ สำหรับประตูละบายอากาศแบบลูกกลอยเดี่ยว และลูกกลอยคู่ให้เป็นไปตามตารางที่ 23-1 และตารางที่ 23-2 ตามลำดับ หรือเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน JIS B 2063 หรือ มอก.1368 ฉบับล่าสุด หรือเทียบเท่า

ประตูละบายอากาศที่หล่อต้องเรียบปราศจากรูพรุน (Blow Holes) รอยร้าวครีบกหรือรอยตำหนิอื่นๆ ห้ามมิให้ใช้การเชื่อมจุด (Arc Welding) เพื่อซ่อมรอยตำหนิดังกล่าว

ลูกกลอยจะต้องมีค่าความถ่วงจำเพาะ 0.75 - 0.8

ปะเก็นยางสำหรับใช้กับหน้างานต้องทำด้วยยางมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน BS 2494 Hardness Range (IRHD) 56-65 หรือ JIS K 6353, Class III, Hardness Hs 60±5

สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับข้อต่อหน้างานต้องทำด้วยเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติตาม มอก.171 ฉบับล่าสุด ชั้นคุณสมบัติ 4.6 หรือมาตรฐาน ASTM A 307 Grade B และเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน

ตารางที่ 23-1

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตูลอยอากาศแบบลูกลอยเดี่ยว

หมายเลข ส่วนประกอบ	รายชื่อส่วนประกอบ	วัสดุที่ใช้ทำ	คุณสมบัติ
1. 2. 3.	ตัวเรือนประตูลอยอากาศ (Valve body) ฝาครอบ (Bonnet) หน้าจาน (Flange)	เหล็กหล่อ	ตามตารางที่ 23-3
4.	ลูกลอย (Float valve)	ทรงกลมกลวงทำด้วยพลาสติก (ABS) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม 316 หรือเทียบเท่า	ให้ส่งตัวอย่างขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม
5.	นำร่องลูกลอย (Float valve guide)	พลาสติก (ABS) หรือเทียบเท่า	ให้ส่งตัวอย่างขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม
6. 7. 8. 9. 10.	ค้ำยันตรองลิ้นระบายอากาศ (Valve seat holder) แป้นเกลียวยึดตรองลิ้นระบายอากาศ (Seat holding nut) ปลอกตรองลิ้น (Bushing) ตัวเรือนประตูลอยน้ำ (Cock body) บอลล์ (Ball)	ทองบรอนซ์	ตามตารางที่ 23-3
11.	แกน (Stem)	ทองเหลืองอาร์เซนิก หรือ เหล็กกล้าไร้สนิม	ตามตารางที่ 23-3
12. 13. 14. 15.	รองลิ้นระบายอากาศ (Conical valve seat) ปะเก็นค้ำยันตรองลิ้น (Gasket) ปะเก็นฝาครอบ (Gasket) ปะเก็นตัวเรือน (Gasket)	ยาง	ตาม JIS K 6353, Class III Hardness Hs 60±5 หรือ BS 2494, Hardness range 56-65 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
16.	สลักเกลียวและแป้นเกลียวยึดฝาครอบ (Cover bolt and nut)	เหล็กกล้าไร้สนิม หรือ Copper - Aluminium Alloy หรือเทียบเท่า	ตามตารางที่ 23-3 หรือ ISO 428 CuAl10Fe3 หรือเทียบเท่า
17.	แหวนรองรับบอลล์ (Seat ring)	PTFE	ให้ส่งตัวอย่างขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม
18.	ปลั๊กอุด	เหล็กหล่ออบเหนียวขาวเคลือบด้วยสังกะสี	มอก. 249 ฉบับล่าสุด

ตารางที่ 23-2

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตูระบายอากาศแบบลูกลอยคู่

หมายเลข ส่วนประกอบ	รายชื่อส่วนประกอบ	วัสดุที่ใช้ทำ	คุณสมบัติ
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.	ตัวเรือนประตูระบายอากาศ (Valve body) ฝาปิดตัวเรือนช่องระบายอากาศเล็ก (Bonnet) แป้นประแจชั้น (Cap) หน้างานปลอกอัด (Gland flange) เรือนอัด (Stuffing box) ฝาปิดตัวเรือนช่องระบายอากาศใหญ่ (Plate valve seat cover) ฝาครอบ (Cover)	เหล็กหล่อ	ตามตารางที่ 23-3
8.	ลูกลอย (Float valve)	ทรงกลมกลางทำด้วยพลาสติก (ABS) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม316 หรือเทียบเท่า	ให้ส่งตัวอย่างขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐาน วิศวกรรม
9.	นำร่องลูกลอย (Float valve guide)	พลาสติก (ABS) หรือเทียบเท่า	ให้ส่งตัวอย่างขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐาน วิศวกรรม
10. 11. 12. 13. 14. 15. 16.	คุมียึดรองลิ้นประตูระบายอากาศ (Valve seat holder) แป้นเกลียวยึดรองลิ้นประตูระบายอากาศ (Seat holding nut) ประตุน้ำ (Main disc) ปลอกอัด (Gland bushing) แป้นเกลียว (Nut) รองลิ้นประตุน้ำ (Main valve seat) นำร่องลิ้นประตุน้ำ (Main valve guide)	ทองบรอนซ์	ตามตารางที่ 23-3

ตารางที่ 23-2(ต่อ)

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตูลอยอากาศแบบลูกลอยคู่

หมายเลข ส่วนประกอบ	รายชื่อส่วนประกอบ	วัสดุที่ใช้ทำ	คุณสมบัติ
17. 18. 19. 20. 21.	รองลิ้นระบายอากาศ (Conical valve seat) รองลิ้นประตูรับอากาศ (Plate valve seat) ปะเก็นลิ้นประตูน้ำ (Main valve gasket) ปะเก็นยาง (Gasket) ปะเก็นยาง (Gasket)	ยาง	ตาม JIS K 6353, Class III Hardness Hs 60±5 หรือ BS 2494, Hardness range 56-65 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
22.	แกนประตูน้ำ (Stem)	ทองเหลืองอาร์เซนิก หรือเหล็กกล้าไร้สนิม	ตามตารางที่ 23-3
23. 24. 25. 26. 27.	หมุดยึด (Split pin) หมุด (Pin) สลักเกลียวและแป้นเกลียวยึดหน้าจานปดอกอัด (Stud bolts and nuts) แป้นเกลียวยึดลิ้นประตูน้ำ (Main valve seat retaining nuts) จุกอุด (Plug)	ทองเหลือง หรือเทียบเท่า	ตามตารางที่ 23-3
28. 29. 30.	สลักเกลียวยึดแป้นประแจขัน (Bolt) สลักเกลียวและแป้นเกลียวฝาครอบ (Cover bolts and nuts) สลักเกลียวและแป้นเกลียวยึดเรือนอัด (Stud bolts and nuts for stuffing box)	เหล็กกล้าไร้สนิม หรือ Copper - Aluminium Alloy หรือ เทียบเท่า	ตามตารางที่ 23-3 หรือ ISO 428 CuAl10Fe3 หรือเทียบเท่า
31.	วัสดุอัด (Packing)	ใยหินอบด้วย PTFE หรือ PTFE	ให้ส่งตัวอย่างขอความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม
32.	ปลั๊กอุด	เหล็กหล่อบเหนียวขาวเคลือบด้วยสังกะสี	มอก. 249 ฉบับล่าสุด

ตารางที่ 23-3

คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตुरบายอากาศ

วัสดุที่ใช้	ส่วนประกอบทางเคมี (หน่วยเป็นร้อยละ)									คุณสมบัติทางกล			
	แมงกานีส ไม่เกิน	ซิลิคอน ไม่เกิน	โครเมียม	นิกเกิล	ทองแดง	ดีบุก	ตะกั่ว	เหล็ก ไม่เกิน	สังกะสี	ความต้าน แรงดึง ต่ำสุด (MPa)	ความต้านแรงดึง ที่จุดคลาจต่ำสุด (MPa)	ความยืดต่อ 50 มิลลิเมตร ต่ำสุด (ร้อยละ)	ความแข็ง สูงสุด HB
เหล็กหล่อ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210	-	-	230
เหล็กหล่อเหนียว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350	220	22	150
										400	250	15	180
										450	280	10	210
ทองเหลือง	-	-	-	-	56.0 ถึง 64.0	-	0.5 ถึง 3.5	0.35	(1) ส่วนที่ เหลือ	380	170	12	-
เหล็กกล้าไร้สนิม (แท่ง)	2.00	2.00	17.00 ถึง 21.00	8.00 ถึง 12.00	-	-	-	-	-	510	205	30	-
ทองบรอนซ์	-	-	-	-	82.0 ถึง 87.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 6.0	-	4.0 ถึง 7.0	210	95	15	-

หมายเหตุ (1) รวมทั้งสารแปลกปลอมและธาตุอื่นๆ ซึ่งไม่ต้องวิเคราะห์หา

23.4 การทดสอบการทนต่อความดันน้ำ

ประตูละบายอากาศทุกตัวจะต้องผ่านการทดสอบการทนต่อความดันน้ำ โดยผู้ผลิตดังนี้

23.4.1 การทดสอบการใช้งาน (Function and Operation Test)

23.4.1.1 ประตูละบายอากาศ จะต้องทำการทดสอบการใช้งานโดยการติดตั้งตามสภาพการใช้งานจริงที่ความดัน 0.2 กก./ซม.² และค่อยๆ เปิดประตุน้ำ (Main Valve or Cock) แล้วอัดอากาศเข้าไปในตัวประตูละบายอากาศต่อเนื่องกันทีละน้อย เพื่อตรวจสอบการระบายอากาศและการทำงานของลูกกลอย

23.4.1.2 ประตูละบายอากาศจะต้องทำการทดสอบการใช้งาน โดยการติดตั้งตามสภาพการใช้งานจริง ที่ความดัน 7.5 กก./ซม.² และค่อยๆ เปิดประตุน้ำ (Main Valve or Cock) แล้วอัดอากาศเข้าไปในตัวประตูละบายอากาศต่อเนื่องกันทีละน้อย เพื่อตรวจสอบการระบายอากาศและการทำงานของลูกกลอย

23.4.2 การทดสอบความดันน้ำที่ตัวเรือน (Pressure Proof Test for Valve Body)

ตัวเรือนประตูละบายอากาศทุกตัวจะต้องทดสอบที่ความดันน้ำไม่น้อยกว่า 17.5 กก./ซม.² ระยะเวลาในการทดสอบไม่น้อยกว่า 1 นาที โดยไม่มีการรั่วซึม

23.4.3 การทดสอบความดันที่ลิ้นประตุน้ำ (Leakage Test for Main Valve and Cock)

ประตูละบายอากาศจะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมที่ลิ้นประตุน้ำด้วยความดันน้ำไม่น้อยกว่า 7.5 กก./ซม.² ระยะเวลาในการทดสอบไม่น้อยกว่า 1 นาที โดยไม่มีการรั่วซึม

23.5 การเคลือบผิว (Coating)

ประตูละบายอากาศที่ผ่านการทดสอบการทนต่อความดันน้ำแล้ว ก่อนทำการเคลือบสีต้องได้รับการพ่นบลาสท์ (Abrasive Blasting) จนปราศจากสนิม ฝ้าสนิม และสิ่งสกปรกอื่นๆ แล้วเคลือบผิวทั้งภายนอกและภายในที่ทำจากเหล็กหล่อทั้งหมดด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 “Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” หรือ Fusion-Bonded Epoxy ตามมาตรฐาน AWWA C 213 “Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines” ซึ่งสีเคลือบที่ใช้จะต้องผ่านการทดสอบผลที่เกิดขึ้นกับน้ำตามมาตรฐาน มอก.1048 ฉบับล่าสุด “สีอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำปริโภาค” หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า เฉดสีต้องเป็นสีฟ้า RAL 5015 ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง (Dry Film Thickness) ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และทับหน้าผิวภายนอกด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีฟ้า NCS 2040 - B10G ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน) โดยสีเคลือบทั้งสองต้องได้รับการอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

ขั้นตอนและวิธีการเคลือบจะต้องดำเนินการภายในโรงงานตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีเคลือบอย่างเคร่งครัด การเคลือบจะต้องสม่ำเสมอสมบูรณ์โดยปราศจากฟองอากาศหรือสีไหลย้อย

23.6 การทำเครื่องหมาย (Markings)

ประตูระบายอากาศทุกตัวจะต้องมีอักษรเป็นเนื้อเดียวกับผิวภายนอกของตัวประตูระบายอากาศดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุ
- ความดันใช้งาน
- หมายเลขรุ่น (Lot) และปีที่ผลิต
- เครื่องหมาย “กปน.” หรือ “MWA”
- ชนิดวัสดุที่ใช้ทำ CI

23.7 หีบกุญแจประตูระบายอากาศ

หีบกุญแจสำหรับประตูระบายอากาศจะต้องเป็นไปตามแบบมาตรฐานของการประสานครหลวง ฝาครอบของหีบกุญแจประตูระบายอากาศขณะปิดจะต้องออกแบบให้อากาศสามารถผ่านเข้าออกได้ และจะต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้

- ชนิดและขนาดประตูระบายอากาศ
- ทิศทางการหมุน ปิด-เปิด (ประตูระบายอากาศแบบลูกลอยคู่)
- จำนวนรอบในการหมุน ปิด-เปิด (ประตูระบายอากาศแบบลูกลอยคู่)
- ฝาครอบของหีบกุญแจประตูระบายอากาศจะต้องแสดงรายละเอียดของขนาดและอักษรย่อชนิด ประตูน้ำ (AV) ของประตูระบายอากาศที่ใช้ด้วย

23.8 การบรรจุหีบห่อ

ประตูระบายอากาศแต่ละตัวจะต้องมีการป้องกันไม่ให้เศษวัสดุต่างๆ เข้าไปในประตูระบายอากาศ โดยปิดหน้างานหรือทางเข้าของประตูระบายอากาศด้วยแผ่นพลาสติกหรือไม้อัดหรือวัสดุอื่นที่ได้รับการอนุมัติ จากกองมาตรฐานวิศวกรรม ประตูระบายอากาศจะต้องหุ้มด้วยกระดาษกันน้ำหรือพลาสติกแล้วบรรจุลงในลังไม้

24. ประตุน้ำทองแดงเจือแบบลิ้นยก (COPPER ALLOY GATE VALVES)

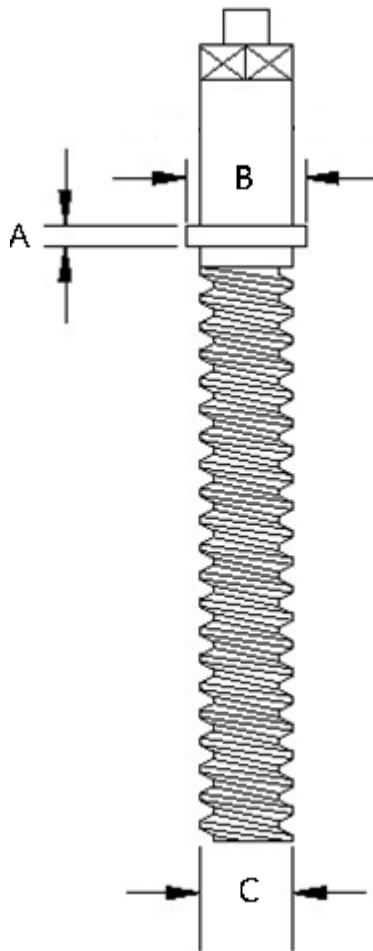
24.1 คุณสมบัติทั่วไป

นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ประตุน้ำทองแดงเจือแบบลิ้นยกจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “ประตุน้ำทองแดงเจือแบบลิ้นยก” มอก. 431 ฉบับล่าสุด ประเภท C ชนิดลิ้นเดี่ยว แกนไม่ยก ฝาครอบตัวเรือนเป็นแบบเกลียว ปลายตัวเรือนเป็นแบบปลายเกลียวในชั้นคุณภาพ 10

เกลียวปลายตัวเรือนของประตุน้ำฯ ต้องเป็นเกลียวในขนาดของเกลียวเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.281 ฉบับล่าสุด เกลียวทอแบบ 55°

24.2 ขนาดและมิติ

ขนาดและมิติต่าง ๆ ของประตุน้ำต้องเป็นไปตามรูปที่ 24-1 และ ตารางที่ 24-1



รูปที่ 24-1

ตารางที่ 24-1
ความยาวตัวเรือน ความหนาตัวเรือน และฝาครอบ

ขนาดระบุ (DN)	ความยาวตัวเรือนต่ำสุด (มม.)	ความหนาตัวเรือนและฝาครอบต่ำสุด (มม.)	A ต่ำสุด (มม.)	B ต่ำสุด (มม.)	C ต่ำสุด (มม.)
15	40	1.7	2.7	10.0	6.5
20	43	1.8	2.7	10.0	7.5
25	47	2.0	2.7	12.0	8.5
40	57	2.3	2.7	14.0	10.5
50	62	2.5	2.7	15.8	12.0
65	68	2.8	4.0	20.0	13.5
80	74	3.1	4.0	20.0	15.0
100	112	3.5	4.0	20.0	17.0

24.3 วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบ

24.3.1 ส่วนประกอบของประตุน้ำ ซึ่งผลิตตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 24-2 ต้องได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ยกเว้นขนาดระบุ 100 มม.)

ตารางที่ 24-2
วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตุน้ำทองบรอนซ์

ส่วนประกอบ	วัสดุ	มาตรฐาน
ตัวเรือน ฝาครอบตัวเรือน ลิ้น	ทองบรอนซ์	มอก.431 ฉบับล่าสุด
เรือนอัด ปลอกอัด	ทองบรอนซ์ ทองเหลืองหล่อ ทองเหลืองแท่ง	มอก.431 ฉบับล่าสุด
ก้าน	ทองเหลืองแท่ง	มอก.431 ฉบับล่าสุด
วัสดุอัด (Gland Packing)	PTFE หรือเทียบเท่า	-
แหวนยาง (O-Ring)	ยางสังเคราะห์	BS 2494 หรือ JIS K6353 หรือ ASTM F477

ส่วนประกอบอื่นๆ (ยกเว้นพวงมาลัย แป้นเกลียวยึดพวงมาลัยและวัสดุอัด) ทำด้วยทองบรอนซ์หรือทองเหลือง ต้องมีคุณสมบัติทางเคมีและทางกลเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.431 ฉบับล่าสุด

24.3.2 ส่วนประกอบของประตุน้ำ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 24-3

ตารางที่ 24-3
วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตุน้ำ DZR Brass

ส่วนประกอบ	วัสดุ	มาตรฐาน
ตัวเรือน ฝาครอบตัวเรือน ลิ้น ก้าน เรือนอัด ปลอกอัด	ทองเหลืองอาร์เซนิก	มอก.256 ฉบับล่าสุด หรือ AS/NZS 1568 ALLOY Designation C35200 หรือ BS EN 12420 Copper – Zinc – Lead Alloys CW 602N หรือเทียบเท่า
วัสดุอัด (Gland Packing)	PTFE หรือเทียบเท่า	-
แหวนยาง (O-ring)	ยางสังเคราะห์	BS 2494 หรือ JIS K6353 หรือ ASTM F477

ส่วนประกอบอื่น ๆ (ยกเว้นพวงมาลัย แป้นเกลียวยึดพวงมาลัยและวัสดุอัด) ทำด้วยทองบรอนซ์หรือทองเหลืองหรือทองเหลืองอาร์เซนิก ต้องมีคุณสมบัติทางเคมีและทางกลเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.431 ฉบับล่าสุด หรือ มอก.256 ฉบับล่าสุด หรือ AS/NZS 1568 ALLOY Designation C35200 หรือ BS EN 12420 Copper – Zinc – Lead Alloys CW 602N หรือเทียบเท่า

ส่วนประกอบที่ทำจากทองเหลืองอาร์เซนิกนอกจากมีคุณสมบัติทางกลและทางเคมีตามมาตรฐานที่กำหนดข้างต้นแล้ว จะต้องมีความต้านทานต่อการสูญเสียสังกะสีตามมาตรฐาน AS 2345 หรือ ISO 6509

24.4 การผลิต

24.4.1 พื้นที่ของช่องแหวนรองลิ้นในตัวเรือนต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่าพื้นที่วงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางระบุตามที่กำหนดไว้

24.4.2 พวงมาลัยต้องประกอบติดแน่นกับก้าน แต่อาจจะถอดหรือเปลี่ยนได้เมื่อจำเป็น และต้องมีเครื่องหมาย“ปิด” หรือ “CLOSE” หรือ “SHUT” หรือ “C” หรือ “S” พร้อมด้วยลูกศรแสดงทิศทางการปิดตามเข็มนาฬิกา และ/หรือทำเครื่องหมาย “เปิด” หรือ “OPEN” หรือ “O” พร้อมด้วยลูกศรแสดงทิศทางการเปิดทวนเข็มนาฬิกา เครื่องหมายอาจแสดงไว้ที่แผ่นโลหะซึ่งอยู่ใต้แป้นเกลียวยึดพวงมาลัยก็ได้

24.4.3 ในตำแหน่งเปิดสุดต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดของลิ้นหรือปลายก้านขวางอยู่ภายในช่องทางผ่านของน้ำไหล

24.5 การทดสอบความดันน้ำ

24.5.1 การทดสอบปล้น (Seat Test)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบในขณะที่ปิดปล้นประตุน้ำที่ความดันน้ำ 10 กก./ซม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 วินาที สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ ไม่เกิน 50 มม. และไม่น้อยกว่า 15 วินาที สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ \varnothing 65 - 100 มม. และจะต้องไม่มีการรั่วซึมที่ปล้นและให้ทดสอบกับอีกด้านหนึ่งด้วยวิธีเดียวกันนี้

24.5.2 การทดสอบตัวเรือน (Shell Test)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบในขณะที่เปิดปล้นประตุน้ำที่ความดันน้ำ 15 กก./ซม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 วินาที สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ ไม่เกิน 50 มม. และไม่น้อยกว่า 15 วินาที สำหรับประตุน้ำขนาดระบุ \varnothing 65 - 100 มม. และจะต้องไม่มีการรั่วซึมที่ส่วนใดๆ

24.6 การทำเครื่องหมาย (Markings)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องมีอักษรหล่อเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวภายนอกของตัวประตุน้ำ ดังนี้

- เครื่องหมายมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ถ้ามี)
- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุ
- ความดันใช้งาน (Working Pressure)
- เครื่องหมาย “กปน.” หรือ “MWA”
- ปีที่ผลิต

การทำเครื่องหมาย “กปน.” หรือ “MWA” และปีที่ผลิตจะต้องเป็นเครื่องหมายถาวรและอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมบนตัวเรือน และสามารถดำเนินการทำเครื่องหมายในภายหลังประตุน้ำผ่านการทดสอบสมบูรณ์แล้ว

25. ประตูน้ำแบบบอลล์วาล์ว (BALL VALVES)

25.1 คุณสมบัติทั่วไป

ประตูน้ำแบบบอลล์วาล์ว ต้องเป็นแบบตัวเรือนชิ้นเดียว (One-Piece Body) หรือตัวเรือนแยกชิ้น (Split Body) มีเกลียวในที่ปลายตัวเรือนทั้งสองข้าง (Screwed Socket Ends) การ ปิด-เปิด ประตูน้ำต้องเป็นชนิดไม่จำเป็นต้องมีการหล่อลื่น (Non-Lubricated) และสามารถทนความดันน้ำใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม.²

เกลียวในที่ปลายตัวเรือนทั้งสองข้างต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.281 ฉบับล่าสุด เกลียวทอ แบบ 55° หรือมาตรฐาน BS 21

การ ปิด-เปิด ประตูน้ำต้องทำโดยใช้กุญแจ (Key-Operated) ซึ่งออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับป้องกันมิให้บุคคลภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องสามารถ เปิด-ปิด ประตูน้ำได้ รูปแบบกุญแจจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรมก่อนทำการผลิต

ทิศทางการหมุนปิดประตูน้ำต้องเป็นทิศตามเข็มนาฬิกา (Clockwise)

ประตูน้ำต้องมีอุปกรณ์แสดงตำแหน่งลิ้น (Position Indicator) และอุปกรณ์ควบคุมตำแหน่งเปิดสุดและปิดสุด (Stop Limiting Device)

25.2 ขนาดและมิติ

ขนาดความยาวและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทางน้ำผ่านให้เป็นไปตามที่ระบุในตารางที่ 25-1

ตารางที่ 25-1

ขนาดความยาวตัวเรือนและขนาดทางน้ำผ่าน

ขนาดระบุ มม. (นิ้ว)	ความยาวตัวเรือนต่ำสุด มม.	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ทางน้ำผ่าน มม. (นิ้ว)
15 (1/2)	55	12.50 (1/2)
20 (3/4)	60	18.75 (3/4)
25 (1)	70	25.00 (1)
40 (1 1/2)	90	37.50 (1 1/2)
50 (2)	105	50.00 (2)

25.3 วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบ

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบให้เป็นไปตามที่ระบุในตารางที่ 25-2 และมีคุณสมบัติทางกล และส่วนประกอบทางเคมีตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 25-3

ตารางที่ 25-2
วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบ

ชื่อส่วนประกอบ	วัสดุ	คุณสมบัติทางกลและส่วนประกอบทางเคมี
ตัวเรือน (Body)	ทองบรอนซ์ หรือ ทองเหลืองอาร์เซนิก	ตามตารางที่ 25-3
บอลล์ (Ball)	ทองบรอนซ์ หรือ ทองเหลืองอาร์เซนิก หรือ เหล็กกล้าไร้สนิม	ตามตารางที่ 25-3
ก้าน (Stem)	ทองเหลือง หรือ ทองเหลืองอาร์เซนิก หรือ เหล็กกล้าไร้สนิม	ตามตารางที่ 25-3
แหวนรองบอลล์ (Seat Ring)	PTFE หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า	-
โอ-ริง (O-Ring)	ยางสังเคราะห์	ตามมาตรฐาน BS 2494 หรือ JIS K 6353
ฝาครอบ (Cap End) (ถ้ามี)	ทองบรอนซ์	ตามตารางที่ 25-3

หมายเหตุ PTFE = Polytetrafluoroethylene (Teflon)

25.4 การทดสอบ

25.4.1 การทดสอบลิ้น

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบลิ้นในขณะที่ลิ้นปิดที่ความดันน้ำ 10 กก./ซม.² ระยะเวลาที่ใช้ทดสอบไม่น้อยกว่า 5 วินาที การทดสอบให้ทำสลับกันกับลิ้นทั้งสองด้านและจะต้องไม่มีการรั่วซึมที่ลิ้น

25.4.2 การทดสอบตัวเรือน

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบตัวเรือนในขณะที่ลิ้นเปิดที่ความดัน 15 กก./ซม.² ระยะเวลาที่ใช้ทดสอบไม่น้อยกว่า 5 วินาทีและจะต้องไม่มีการรั่วซึมที่ส่วนใดๆ ของประตุน้ำ

ตารางที่ 25-3

คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบของประตุน้ำแบบบอลล์วาล์ว

รายชื่อส่วนประกอบ	วัสดุที่ใช้ทำ	ส่วนประกอบทางเคมี (หน่วยเป็นร้อยละ)									คุณสมบัติทางกล		
		แมงกานีส (ไม่เกิน)	ซิลิคอน (ไม่เกิน)	โครเมียม	นิกเกิล	ทองแดง	ดีบุก	ตะกั่ว	เหล็ก	สังกะสี (ไม่เกิน)	ความต้านแรงดึงต่ำสุด (MPa)	ความต้านแรงดึงที่จุดคดงต่ำสุด (MPa)	ความยืดต่อ 50 มม. ต่ำสุด (ร้อยละ)
ตัวเรือนฝาครอบ	ทองบรอนซ์	-	-	-	-	82.0 ถึง 87.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 6.0	-	4.0 ถึง 7.0	210	95	15
		-	-	-	-	82.0 ถึง 87.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 6.0	-	4.0 ถึง 7.0	210	95	15
บอลล์	ทองบรอนซ์	-	-	-	-	82.0 ถึง 87.0	4.0 ถึง 6.0	4.0 ถึง 6.0	-	4.0 ถึง 7.0	210	95	15
	เหล็กกล้าไร้สนิม (แห้ง)	2.0	2.0	17.0 ถึง 21.0	8.0 ถึง 12.0	-	-	-	-	-	510	205	30
	เหล็กกล้าไร้สนิม (หล่อ)	2.0	2.0	17.0 ถึง 21.0	8.0 ถึง 12.0	-	-	-	-	-	440	186	30
ก้าน	ทองเหลืองแห้ง	-	-	-	-	56.0 ถึง 64.0	-	0.5 ถึง 3.5	0.35	* ส่วนที่เหลือ	380	170	12
	เหล็กกล้าไร้สนิม (แห้ง)	2.0	2.0	17.0 ถึง 21.0	8.0 ถึง 12.0	-	-	-	-	-	510	205	30

หมายเหตุ 1) ทองเหลืองอาร์เซนิก ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก.256 ฉบับล่าสุด หรือ AS/NZS 1568 : Alloy Designation C 35200 หรือ BS EN 12420 Copper-Zinc-Lead : Alloy CW 602 N หรือเทียบเท่า

2) * รวมทั้งสารแปลกปลอมและธาตุอื่นๆ ซึ่งไม่ต้องวิเคราะห์หา

25.5 การทำเครื่องหมาย (Markings)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องมีอักษรหล่อเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวนอกของประตุน้ำ ดังนี้

- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
- ขนาดระบุ
- ความดันใช้งาน
- “กปน.” หรือ “MWA”

หมายเลขประตุน้ำและเครื่องหมาย “กปน.” จะต้องเป็นเครื่องหมายถาวรและอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมบนตัวเรือน และสามารถดำเนินการทำเครื่องหมายได้ในภายหลังที่ประตุน้ำผ่านการทดสอบแล้ว

26. อุปกรณ์มาตรวัดน้ำขนาด $\text{Ø}1/2 - 1\frac{1}{2}$ นิ้ว (METER SETTINGS)

26.1 คุณสมบัติทั่วไป

อุปกรณ์มาตรวัดน้ำขนาด $\text{Ø}1/2 - 1\frac{1}{2}$ นิ้ว ตามรายละเอียดนี้ประกอบด้วยท่อสั้นและข้องอ และ/หรือ ข้อต่อ และจะต้องออกแบบให้ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ซ.ม.^2

26.2 วัสดุและขนาดมิติ

อุปกรณ์มาตรวัดน้ำจะต้องทำด้วยทองบรอนซ์ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-1 ขนาดและมิติของอุปกรณ์มาตรวัดน้ำต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบมาตรฐาน เกลียวที่ปลายอุปกรณ์มาตรวัดน้ำทั้งสองข้างต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 21 ปะเก็นยางต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน JIS K 6353, Class III, ความแข็ง Hs 60 ± 5 หรือ BS 2494,

26.3 การทดสอบความดันน้ำ

อุปกรณ์มาตรวัดน้ำทุกตัวจะต้องผ่านการทดสอบความดันน้ำที่ 20 กก./ซ.ม.^2 เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที โดยไม่มีการรั่วซึม

26.4 การทำเครื่องหมาย (Markings)

- อุปกรณ์มาตรวัดน้ำทุกตัวต้องทำเครื่องหมายเป็นตัวหล่อบนตัวเรือนดังต่อไปนี้
- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้า
 - ขนาดระบุ
 - ความดันใช้งาน (Working Pressure)
 - “กปน.” หรือ “MWA”

27. ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด $\text{Ø}1\frac{1}{2}$ - $1\frac{1}{2}$ นิ้ว (ANGLE BALL VALVE)

27.1 คุณสมบัติทั่วไป

ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ เป็นประตุน้ำแบบบอลล์วาล์ว ชนิดไม่ต้องมีการหล่อลื่น (Non-lubricated) ทางน้ำเข้า-ทางน้ำออกทำมุม 90° (Angle Ball Valve) พร้อมขาตั้งมาตรวัดน้ำ ขึ้นรูป/ประกอบเป็นชิ้นเดียวกับประตุน้ำ (One-piece Body) สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ cm^2

ปลายทางน้ำออกสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำเป็นเกลียวใน ปลายทางน้ำเข้าสำหรับเชื่อมต่อท่อบริการเป็นเกลียวนอกตามมาตรฐาน BS 21 หรือ มอก. 281 ฉบับล่าสุด เกลียวท่อแบบ 55°

การเปิด-ปิด เป็นด้ามหมุนเปิด-ปิด 90° ชนิด Butterfly handle หรือ Lever handle มีตำแหน่งอุปกรณ์ควบคุมตำแหน่งเปิดสุดและปิดสุดทิศทางการปิดประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำต้องเป็นทิศตามเข็มนาฬิกา

ความสูงของตัวเรือนประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ วัดตั้งฉากจากแนวศูนย์กลางของทางน้ำออกถึงระนาบปลายท่อทางน้ำเข้า และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทางน้ำผ่านต้องเป็นไปตามตารางที่ 27-1

ตารางที่ 27-1

ความสูงตัวเรือนประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทางน้ำผ่าน

ขนาดระบุ มม. (นิ้ว)	ความสูงตัวเรือนประตุน้ำ สำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ต่ำสุด (มม.)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของทางน้ำผ่าน ต่ำสุด (มม.)
15 ($\frac{1}{2}$)	150	15
20 ($\frac{3}{4}$)	150	20
25 (1)	150	25
40 ($1\frac{1}{2}$)	170	40

รูปแบบประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ เป็นไปแบบของผู้ผลิตที่ได้รับความเห็นชอบจากการประสานครหลวง

27.2 วัสดุที่ใช้ทำประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำและส่วนประกอบ

27.2.1 ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ทำด้วยทองแดงเจือ

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ทำด้วยทองแดงเจือให้เป็นไปตามตารางที่ 27-2

ตารางที่ 27-2
ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ทำด้วยทองแดงเจือ

ชื่อส่วนประกอบ	วัสดุ	มาตรฐาน
ตัวเรือน (Body) บอลล์ (Ball)	ทองบรอนซ์	มอก. 431 ฉบับล่าสุด
	ทองเหลืองอาร์เซนิก	มอก. 256 ฉบับล่าสุด หรือ AS / NZS 1568 Alloy Designation C 35200 หรือ BS EN 12420 Copper-Zinc-Lead Alloys CW602N หรือเทียบเท่า
ก้าน (Stem)	ทองเหลืองแท่ง	มอก. 431 ฉบับล่าสุด หรือ JIS H 3250 Grade C 3604 หรือ BS EN 12420 Copper-Zinc-Lead Alloys CW617N
	ทองเหลืองอาร์เซนิก	มอก. 256 ฉบับล่าสุด หรือ AS / NZS 1568 Alloy Designation C 35200 หรือ BS EN 12420 Copper-Zinc-Lead Alloys CW602N หรือเทียบเท่า
ด้ามหมุน เปิด-ปิด	อลูมิเนียมหล่อ หรือ เทียบเท่า	-

27.2.2 ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ทำด้วยเทอร์โมพลาสติก

วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ทำด้วยเทอร์โมพลาสติกให้เป็นไปตามแบบของผู้ผลิต มีคุณสมบัติทางกล ตามตารางที่ 27-3

ตารางที่ 27-3

คุณสมบัติทางกล วัสดุเทอร์โมพลาสติก

วัสดุ	แรงดึง ณ จุดขาด MPa	อัตราการยืดตัว %	การทนแรงกระแทก KJ-m ²
PP+GF	≥40	≥2	≥6
ABS	≥45	≥5	≥8
POM	≥60	≥20	≥4

27.3 การผลิต

27.3.1 ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ทำด้วยวัสดุทองแดงเจือ ความหนาตัวเรือนต่ำสุด รวมถึงบริเวณเกลียวเมื่อวัดจากห้องเกลียว เป็นไปตามตารางที่ 27-4

ตารางที่ 27-4

ความหนาตัวเรือน

ขนาดระบุ มม. (นิ้ว)	ความหนาตัวเรือน ต่ำสุด (มม.)
15 (½)	1.8
20 (¾)	2.0
25 (1)	2.1
40 (1 ½)	2.5

27.3.2 ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ทำด้วยวัสดุเทอร์โมพลาสติก เกลียวในปลายทางน้ำออก และเกลียวนอกปลายทางน้ำเข้า ต้องเสริมความแข็งแรงด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิม

27.3.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่องน้ำผ่านในตัวเรือน ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในตารางที่ 27-1

27.3.4 ด้ามหมุนเปิด-ปิด ต้องมีเครื่องหมาย

- “เปิด” หรือ “OPEN” หรือ “O” พร้อมลูกศรแสดงทิศทางทวนเข็มนาฬิกา หรือ

- “ปิด” หรือ “SHUT” หรือ “CLOSE” หรือ “S” หรือ “C” พร้อมลูกศรแสดงทิศทางตาม

เข็มนาฬิกา หรือทั้งสองเครื่องหมาย

27.3.5 ในตำแหน่งเปิดสุดต้องไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของบอลล์ (Ball) ขวางช่องทางน้ำผ่าน

27.4 การทำเครื่องหมายบนผิวประตุน้ำ

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องมีอักษรเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวภายนอกของชุดประตุน้ำ ดังนี้

- ชื่อหรือเครื่องหมายของผู้ผลิต
- ขนาดระบุ
- ความดันน้ำใช้งาน (working pressure)
- เครื่องหมาย “กปน.” หรือ “MWA”
- ปีที่ผลิต

27.5 การเก็บตัวอย่างวัสดุที่ใช้ในการผลิตและเกณฑ์ตัดสิน

การประสานครหลวงจะเก็บตัวอย่างวัสดุที่ใช้ในการผลิตแต่ละรุ่น (lot) ให้ผู้รับจ้างนำไปจัดเตรียมขึ้นทดสอบตามแบบมาตรฐานของการประสานครหลวง เพื่อนำไปทดสอบ หากไม่ได้กล่าวในรายละเอียดนี้ ให้ผู้รับจ้างเก็บตัวอย่างตามข้อ 1.7 การชักตัวอย่าง การทดสอบและเกณฑ์การตัดสินใจ

27.5.1 การทนต่อการสูญเสียสังกะสีของทองเหลืองอาร์เซนิก

27.5.1.1 รุ่น (lot) หมายถึง ทองเหลืองอาร์เซนิกที่มีขนาดรุ่นเดียวกันและมีน้ำหนักของขนาดรุ่นไม่เกินที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-2 ซึ่งจะชักตัวอย่างออกมาทดสอบ

27.5.1.2 การชักตัวอย่าง ให้แยกขนาดของทองเหลืองอาร์เซนิกออกเป็นกลุ่มตามขนาดรุ่นที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1-2 สดมภ์ที่ 1 แล้วสุ่มตัวอย่างทองเหลืองอาร์เซนิก และตัดให้มีขนาดพอที่จะทำขึ้นทดสอบ

27.5.1.3 เกณฑ์ตัดสิน เมื่อนำขึ้นทดสอบมาทดสอบตามมาตรฐาน AS 2345 หรือ ISO 6509 แล้วต้องเป็นไปตามข้อกำหนดตามมาตรฐาน AS 2345 จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองเหลืองอาร์เซนิกรุ่นนั้นเป็นไปตามข้อกำหนด

27.5.2 เทอร์โมพลาสติก

27.5.2.1 รุ่น (lot) หมายถึง เทอร์โมพลาสติกที่มีขนาดรุ่นเดียวกัน ซึ่งจะชักตัวอย่างออกมาทดสอบ

27.5.2.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์การตัดสิน ให้เตรียมวัสดุสำหรับทดสอบ ดังนี้

- วัสดุดิบเม็ดเทอร์โมพลาสติกซึ่งนำมาใช้ผลิตส่วนประกอบประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล ตามตารางที่ 27-3

- ขึ้นทดสอบเพื่อทดสอบความคงทนต่อสภาวะอากาศโดยวิธีเร่งสภาวะ (Ultraviolet accelerated weathering test) ตามมาตรฐาน ISO 4892-3 หรือเทียบเท่า

27.6 การทดสอบแรงดันน้ำ

27.6.1 การทดสอบลิ้น (seat test)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบในขณะที่ปิดลิ้นประตุน้ำที่ความดันน้ำ 10 กก/ซม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 วินาที จะต้องไม่มีการรั่วซึมที่ลิ้น

27.6.2 การทดสอบตัวเรือน (shell test)

ประตุน้ำทุกตัวจะต้องได้รับการทดสอบในขณะที่เปิดลิ้นประตุน้ำที่ความดันน้ำ 15 กก/ซม.² เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 วินาที จะต้องไม่มีการรั่วซึมที่ส่วนใดๆ

27.6.3 การทดสอบซ้ำ

การประปานครหลวง จะสุ่มตัวอย่างประตุน้ำเพื่อทำการทดสอบซ้ำ จำนวน 3 ตัว จากประตุน้ำแต่ละขนาด แต่ละรุ่นๆ ละ 10 ตัวหรือน้อยกว่า และนำไปทดสอบการทนแรงดันน้ำตามที่ระบุในข้อ 27.6.1 และ 27.6.2 หากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนดถือว่าประตุน้ำรุ่นนั้นไม่ถูกต้องตามรายละเอียดของการประปานครหลวง

27.7 การบรรจุหีบห่อ

ประตุน้ำแต่ละตัวจะต้องบรรจุในถุงพลาสติกชนิดหนา และบรรจุในกล่องกระดาษอีกชั้นหนึ่ง ภายนอกกล่องกระดาษจะต้องแสดงเครื่องหมายดังนี้

- ชื่อหรือเครื่องหมายของผู้ผลิต
- ขนาดระบุ
- จำนวน

28. มาตรฐานอ้างอิง (REFERENCE STANDARDS)

28.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

มอก.15	: ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
มอก.17	: ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม
มอก.81	: ท่อซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดัน
มอก.126	: ข้อต่อซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดัน
มอก.171	: สลักเกลียว หมุดเกลียว แบนเกลียว และสลักเกลียวปล่อยสองข้าง (ข้อมูลทั่วไป)
มอก.237	: แหวนยางสำหรับท่อน้ำชนิดทนความดัน
มอก.256	: ประตุน้ำเหล็กหล่อ : ลื่นเกตสำหรับใช้งานประปา
มอก.281	: เกลียวท่อสำหรับงานท่อน้ำและงานทั่วไป
มอก.382	: ประตุน้ำเหล็กหล่อ : ลื่นปีกผีเสื้อ
มอก.427	: ท่อเหล็กกล้าเชื่อมด้วยไฟฟ้าสำหรับส่งน้ำ
มอก.431	: ประตุน้ำทองแดงเจือแบบลื่นยก
มอก.632	: พอลิไวนิลคลอไรด์เรซิน
มอก.910	: ท่อโพลีบิวทิลีนสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม
มอก.918	: อุปกรณ์ท่อและข้อต่อเหล็กหล่อเทาสำหรับท่อส่งน้ำชนิดทนความดัน
มอก.982	: ท่อโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูงสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม
มอก.1048	: สีสีฟ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำบริโภค
มอก.1131	: ข้อต่อท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้กับท่อรับความดัน
มอก.1368	: ประตุน้ำระบายอากาศสำหรับงานประปา
มอก.1413	: ประตุน้ำเหล็กหล่อ : ลื่นยกแบบลื่นหุ้มยาง สำหรับงานประปา
มอก.2443	: ตัวยึด-การเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน

28.2 Australian Standard (AS)

AS K 138	: Rigid PVC Pipe for Pressure and Non-pressure Application
AS/NZS 1568	: Copper and Copper Alloys Forging Stock and Forgings
AS 2345	: Dezincification Resistance of Copper Alloys

28.3 American Society for Testing and Materials (ASTM)

ASTM A 82	: Steel Wire, Plain, for Concrete Reinforcement
ASTM A 108	: Steel Bar, Carbon, Cold Finished, Standard Quality
ASTM A 185	: Steel Welded Wire, Fabric, Plain, for Concrete Reinforcement

- ASTM A 193 : Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature Service
- ASTM A 194 : Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High-Pressure and High-Temperature Service
- ASTM A 240 : Chromium and Chromium – Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications
- ASTM A 283 : Low and Intermediate Tensile Strength Carbon-Steel Plates
- ASTM A 307 : Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength
- ASTM A 320 : Alloy Steel Bolting Materials for Low-Temperature Service
- ASTM A 497 : Steel Welded Wire Fabric, Deformed, for Concrete Reinforcement
- ASTM A 570 : Steel, Sheet and Strip, Carbon, Hot Rolled, Structural Quality
- ASTM B 150 : Copper Alloy UNS No C 62300
- ASTM C 150 : Portland Cement
- ASTM D 429 : Test Methods for Rubber Property-Adhesion to Rigid Substrates
- ASTM D 1869 : Rubber Rings for Asbestos Cement Pipe
- ASTM D 2581 : Polybutylene (PB) Plastic Molding and Extrusion Materials
- ASTM D 4181 : Acetal (POM) Molding and Extrusion Materials
- ASTM E 11 : Wire-Cloth Sieves for Testing Purposes
- ASTM F 477 : Elastomeric Seals (Gaskets) for Joining Plastic Pipe

28.4 American Water Works Association (AWWA)

- AWWA C 105 : Polyethylene Encasement for Ductile-Iron Piping for Water and Other Liquids
- AWWA C 200 : Steel Water Pipe 6 Inches and Larger
- AWWA C 203 : Coal-Tar Protective Coating and Lining for Steel Water Pipelines-Enamel and Tape-Hot-Applied
- AWWA C 205 : Cement-Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe-4 In. and Larger-Shop Applied
- AWWA C 208 : Dimensions for Fabricated Steel Water Pipe Fittings
- AWWA C 210 : Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C 213 : Fusion-Bonded Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings

- AWWA C 219 : Bolted, Sleeve – Type Couplings for Plain-End Pipe
- AWWA C 222 : Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel water Pipe and Fittings
- AWWA C 400 : Asbestos-Cement Distribution Pipe 4 In. Through 16 In. (100 mm. Through 400 mm.) NPS, for Water and Other Liquids
- AWWA C 500 : Gate Valves for Water and Sewerage Systems
- AWWA C 504 : Rubber-Seated Butterfly Valves
- AWWA C 509 : Resilient-Seated Gate Valves for Water and Sewerage Systems
- AWWA C 515 : Reduced-Wall, Resilient-Seated Gate Valves for Water Supply Service
- AWWA C 600 : Installation of Ductile-Iron Water Mains and Their Appurtenances
- AWWA C 603 : Installation of Asbestos-Cement Pressure Pipe
- AWWA C 902 : Polybutylene (PB) Pressure Pipe, Tubing, and Fittings, ½In. Through 3 In., for Water
- AWWA M 11 : Steel Water Pipe-A Guide for Design and Installation

28.5 British Standard (BS)

- BS 21 : Pipe Threads for Tubes and Fittings Where Pressure-Tight Joints Are Made on The Threads (Metric Dimensions)
- BS 534 : Steel Pipes, and Specials for Water and Sewage
- BS 903 : Method of Testing Vulcanized Rubber
- BS 1387 : Screwed and Socketed Steel Tubes and Tubulars and for Plain End Steel Tubes Suitable for Welding or for Screwing to BS 21 Pipe Threads
- BS 1400 : Copper Alloy Ingots and Copper Alloy and High Conductivity Copper Castings
- BS 2494 : Elastomeric Joint Rings for Pipework and Pipelines
- BS 4147 : Bitumen-Based Hot-Applied Coating Materials for Protecting Iron and Steel, including suitable primers where required
- BS 4190 : ISO Metric Black Hexagon Bolts, Screws and Nuts
- BS 5154 : Copper Alloy Globe, Globe Stop and Check, Check and Gate Valves
- BS 5163 : Predominantly Key-Operated Cast Iron Gate Valves for Waterworks Purposes
- BS 7291 : Thermoplastics Pipe and Fitting Systems for Hot and Cold Water for Domestic Purposes and Heating Installations in Buildings

BS EN 12420 : Copper and Copper Alloy Forgings

28.6 German Institute for Standardization (DIN)

DIN 8074 : Polyethylene (PE) Pipes, Dimensions

DIN 8075 : Polyethylene (PE) Pipes, General Quality Requirements and Testing

28.7 Finland Standard

SFS 4231 : E : Plastic Pipes, HDPE Pressure Pipes. Dimensioning Stress 6.3N/mm^2
Dimensions and General Requirements

SFS 4232 : E : Plastic Pipes. HDPE Pressure Pipes. Dimensioning Stress 6.3N/mm^2
Quality Requirements

28.8 International Organization for Standardization (ISO)

ISO 7/1 : Pipe Threads Where Pressure-Tight Joints Are Made on The Threads
Part 1 : Designation, Dimensions and Tolerances

ISO 13 : Gray Iron Pipes, Special Castings and Gray Iron Parts for Pressure Main
Lines

ISO 428 : Wrought Copper-Aluminium Alloys-Chemical Composition and Forms
of Wrought Products

ISO 2531 : Ductile Iron Pipes, Fittings and Accessories for Pressure Pipelines

ISO 2901 : ISO Metric Trapezoidal Screw Threads-Basic Profile and Maximum
Materials Profiles

ISO 4179 : Ductile Iron Pipes for Pressure and Non-pressure Pipeline Centrifugal
Cement Mortar Lining-General Requirements

ISO 4633 : Rubber Seals – Joint Rings for Water Supply , Drainage and Sewage
Pipeline

ISO 4892 : Plastics – Methods of Exposure to Laboratory Light Sources

ISO 6509 : Corrosion for Metals and Alloys – Determination of Dezincification
Resistance of Copper Alloys with Zinc

ISO 6600 : Ductile Iron Pipe-Centrifugal Cement Mortar Lining Composition
Controls of Fresh Applied Mortar

ISO 7005 : Pipe Flanges

28.9 Japanese Industrial Standards (JIS)

JIS B 2063	: Air Vent Valves for Water Works
JIS C 3606	: High-Voltage Cross-Linked Polyethylene Insulated Cables
JIS G 3101	: Hot Rolled Steel for General Structures
JIS G 3457	: Arc Welded Carbon Steel Pipes
JIS G 4304	: Hot-Rolled Stainless Steel Plates, Sheet and Strip
JIS G 5501	: Grey Iron Castings
JIS G 5502	: Spheroidal Graphite Iron Castings
JIS H 6125	: Magnesium Galvanic Anodes
JIS K 6301	: Physical Testing Methods for Vulcanized Rubber
JIS K 6353	: Rubber Goods for Water Works Service
JIS K 6372	: Ebonite Rods Pipes and Plates
JIS K 6742	: Unplasticized Polyvinyl Chloride Pipes for Waterworks
JIS Z 3021	: Welding and Allied Processes

28.10 Steel Structures Painting Council (SSPC)

SSPC SP10	: Surface Preparation Specification No. 10, Near-White BlastCleaning
-----------	--

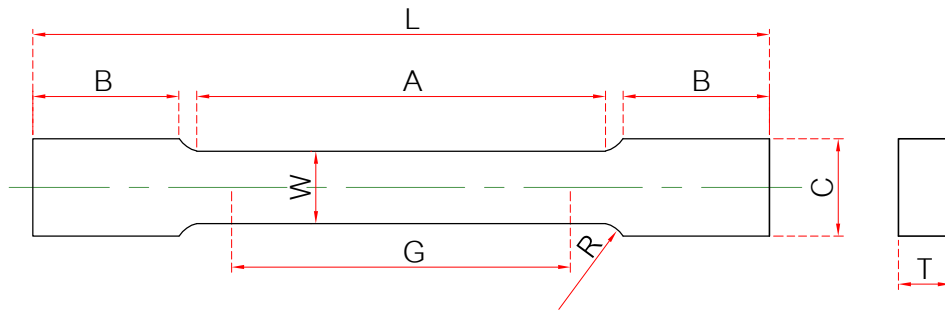
29. แบบมาตรฐาน (STANDARD DRAWING)

แบบเลขที่ บ.-1 และ บ.-2	“ขึ้นทดสอบคุณสมบัติทางกลและคุณสมบัติทางเคมี”
แบบเลขที่ บ.-3	“ปลายท่อเหล็กเหนียว”
แบบเลขที่ บ.-4	“ปลายท่อเหล็กเหนียวแบบปากกระฆังสำหรับเชื่อมในสนาม”
แบบเลขที่ บ.-5	“หน้างานมาตรฐานและหน้างานตาบอด”
แบบเลขที่ บ.-6	“หน้างานแบบมีคอสำหรับเชื่อมต่อชน”
แบบเลขที่ บ.-7	“อุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว”
แบบเลขที่ บ.-8	“ข้อต่อท่อเหล็กเหนียว และสามทางระบายน้ำ”
แบบเลขที่ บ.-9	“ข้อต่ออีโบลท์สำหรับท่อเหล็กเหนียว”
แบบเลขที่ บ.-10	“ข้อต่ออีคั้ง ขนาด \varnothing 300-1800 มม.”
แบบเลขที่ บ.-11	“การเคลือบภายนอกปลายท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว (ใต้ดิน)”
แบบเลขที่ บ.-12	“ท่อตันลวด”
แบบเลขที่ บ.-13	“ปะเก็นยางหน้างาน สลักเกลียว และแป้นเกลียวสำหรับใช้กับหน้างานมาตรฐาน”
แบบเลขที่ บ.-14	“หน้างานเหล็กหล่อเหนียวและเหล็กหล่อ”
แบบเลขที่ บ.-15	“มิติปลายเรียบ หน้างานมาตรฐาน หน้างานตาบอด”
แบบเลขที่ บ.-16	“สามทาง สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน”
แบบเลขที่ บ.-17	“ท่อโค้ง สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน”
แบบเลขที่ บ.-18	“ท่อสั้นและท่อลด สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน”
แบบเลขที่ บ.-19	“ข้อต่ออีโบลท์ สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน”
แบบเลขที่ บ.-20	“ข้อต่ออีโบลท์ สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน และท่อพีวีซี”
แบบเลขที่ บ.-21	“ข้อต่ออีโบลท์ สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน และท่อเหล็กหล่อ”
แบบเลขที่ บ.-22	“ข้อต่อแบบขยาย”
แบบเลขที่ บ.-23	“สามทาง และท่อโค้ง ใช้กับท่อพีวีซี ”
แบบเลขที่ บ.-24	“ท่อลดและท่อสั้น ใช้กับท่อพีวีซี”
แบบเลขที่ บ.-25	“ข้อต่ออีโบลท์สำหรับท่อ พีวีซี”
แบบเลขที่ บ.-26	“ขนาดสามทางผ่าสำหรับท่อเหล็กเหนียว”
แบบเลขที่ บ.-27	“ข้อต่ออีโบลท์ชนิดเหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อพีวีซีและท่อเหล็กหล่อเหนียว”
แบบเลขที่ บ.-28	“หัวดับเพลิง \varnothing 150 มม.”
แบบเลขที่ บ.-29	“หัวดับเพลิง \varnothing 100 มม.”

แบบเลขที่ บ.-30	“หัวดับเพลิงใต้ดิน Ø 100 - 150 มม.”
แบบเลขที่ บ.-31	“หีบหัวดับเพลิงใต้ดิน”
แบบเลขที่ บ.-32	“ตุ๊กตารับท่อข้ามคลอง Ø 100 มม.- Ø 200 มม.”
แบบเลขที่ บ.-33	“ตุ๊กตารับท่อข้ามคลอง Ø 250 มม.- Ø 300 มม.”
แบบเลขที่ บ.-34	“ตุ๊กตารับท่อข้ามคลอง Ø 400 มม.- Ø 1500 มม.”
แบบเลขที่ บ.-35	“ตุ๊กตารับท่อข้ามคลอง Ø 1800 มม.”
แบบเลขที่ บ.-36	“RING SUPPORT SHOE Ø 1800 mm. (FIXED TYPE)”
แบบเลขที่ บ.-37	“RING SUPPORT SHOE Ø 1800 mm. (MOVABLE TYPE)”
แบบเลขที่ บ.-38	“วัสดุยึดท่อซีเมนต์ใยหิน Ø 100 มม.- Ø 400 มม.”
แบบเลขที่ บ.-39	“ประตุน้ำเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียว”
แบบเลขที่ บ.-40	“หีบกัญแจประตุน้ำ Ø 100 มม.- Ø 400 มม.”
แบบเลขที่ บ.-41	“ประตुरบายอากาศ แบบลูกลอยเดี่ยว ขนาด 25 มม.”
แบบเลขที่ บ.-42	“ประตुरบายอากาศ แบบลูกลอยคู่”
แบบเลขที่ บ.-43(1)	“หีบกัญแจประตุน้ำล้นปีกผีเสื้อ และประตुरบายอากาศ”
แบบเลขที่ บ.-43(2)	“ฝาหีบกัญแจประตุน้ำล้นปีกผีเสื้อ และประตुरบายอากาศ”
แบบเลขที่ บ.-44	“ข้อต่อ ท่อสั้น และข้องอ”
แบบเลขที่ บ.-45	“สามทางผ่าเหล็กหล่อ สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน”
แบบเลขที่ บ.-46	“สามทางผ่าเหล็กหล่อ สำหรับท่อพีวีซี”
แบบเลขที่ บ.-47	“สามทาง และท่อโค้ง เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อพีวีซี”
แบบเลขที่ บ.-48	“ท่อลด และท่อสั้น เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อพีวีซี”
แบบเลขที่ บ.-49	“มิติปลายเรียบ หน้างานมาตรฐาน หน้างานตาบอด”
แบบเลขที่ บ.-50	“สามทางเหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน”
แบบเลขที่ บ.-51	“ท่อสั้นและท่อลดเหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน”
แบบเลขที่ บ.-52	“ท่อโค้งเหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน”
แบบเลขที่ บ.-53	“ข้อต่ออีโบลท์เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อเหล็กเหนียว”
แบบเลขที่ บ.-54	“ข้อต่ออีโบลท์เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน”
แบบเลขที่ บ.-55	“ข้อต่ออีโบลท์เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อพีวีซี”
แบบเลขที่ บ.-56	“ข้อต่ออีโบลท์เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหินและท่อพีวีซี”
แบบเลขที่ บ.-57	“ข้อต่ออีโบลท์เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหินและท่อเหล็กหล่อ”
แบบเลขที่ บ.-58	“อุปกรณ์ติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด Ø 50-100 มม. เหล็กหล่อ (ท่อสั้น)”
แบบเลขที่ บ.-59	“อุปกรณ์ติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด Ø 50-100 มม. เหล็กหล่อ (ท่อโค้งท่อลด)”

แบบเลขที่ บ.-60	“อุปกรณ์ติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด \varnothing 50-100 มม.เหล็กหล่อ (หน้างาน)”
แบบเลขที่ บ.-61	“ท่อสั้นเหล็กหล่อสอดใส่ท่อพีวีซี ขนาด \varnothing 50-100 มม.”
แบบเลขที่ บ.-62	“ท่อสั้นเหล็กหล่อเหนียวสอดใส่ท่อพีวีซี ขนาด \varnothing 50-300 มม.”
แบบเลขที่ บ.-63	“อุปกรณ์ติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด \varnothing 50-100 มม. เหล็กหล่อเหนียว (ท่อโค้ง ท่อลด)”
แบบเลขที่ บ.-64	“อุปกรณ์ติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด \varnothing 50-100 มม. (ข้อต่อตรง)”
แบบเลขที่ บ.-65	“แคลมป์ปรับท่อเหล็กหล่อเหนียว สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน”
แบบเลขที่ บ.-66	“แคลมป์ปรับท่อเหล็กหล่อเหนียว สำหรับท่อพีวีซี”
แบบเลขที่ บ.-67(1)	“ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ” ขนาด \varnothing 15-25 มม.
แบบเลขที่ บ.-67(2)	“ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ” ขนาด \varnothing 40 มม.
แบบเลขที่ บ.-68	“Flange Adaptor \varnothing 600-1800 มม.”
แบบเลขที่ บ.-69	“วัสดุยึดท่อพีวีซี \varnothing 150-300 มม”
แบบเลขที่ บ.-70	“หน้างานตาดี \varnothing 50-200 มม”
แบบเลขที่ บ.-71	“สามทางระบายน้ำปากกระชังหน้างานกลาง”
แบบเลขที่ บ.-72	“ท่อโค้งเหล็กเหนียวหน้างานกลางสำหรับติดตั้งประตูระบายอากาศ”
แบบเลขที่ บ.-73	“สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน”
แบบเลขที่ บ.-74	“สามทางระบายน้ำปากกระชังสามด้าน”
แบบเลขที่ บ.-75	“ครอบข้อต่อหน้างาน \varnothing 300 มม”

4. ขั้นตอนทดสอบสำหรับเหล็กเหนียวแผ่น

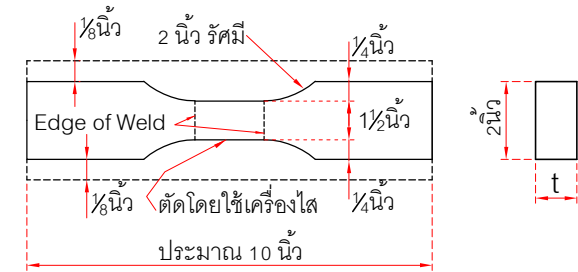


ขนาดมิติ

หน่วย : มม.

	ขนาดมาตรฐาน		ขนาดสัดส่วนที่เล็กกว่ามาตรฐาน
	Plate-Type 40 มม. กว้าง	Sheet-Type 12.5 มม. กว้าง	
G - Gage Length	200 ± 0.25	50 ± 0.10	25.0 ± 0.08
W - Width	40 ± 2	12.5 ± 0.25	6.25 ± 0.05
T - Thickness	5 min	16 max	6.25 max
R - Radius of fillet, min	13	13	6
L - Over-all Length, min	450	200	100
A - Length of reduced section, min	225	60	32
B - Length of grip section, min	75	50	32
C - Width of grip section, approximate	50	20	10

5. ขั้นตอนทดสอบสำหรับงานเชื่อม

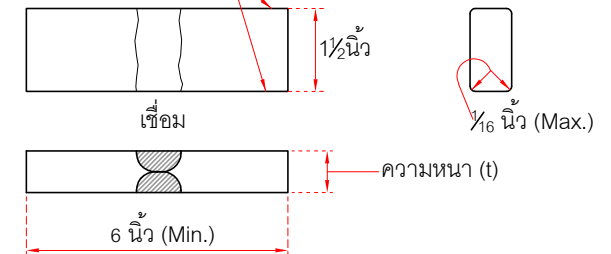


Note

Weld reinforcement or flash need not be removed flush with base metal.

5.1 ตัวอย่างสำหรับทดสอบแรงดึง

Specimen edged may be oxygen cut and also may be machined.



Note

Weld reinforcement or flash need not be removed flush with base metal.

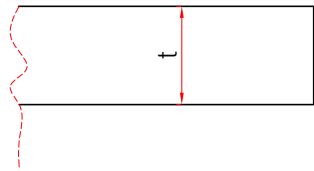
5.2 ตัวอย่างสำหรับทดสอบการตัดโค้ง

เลขที่
บ-2

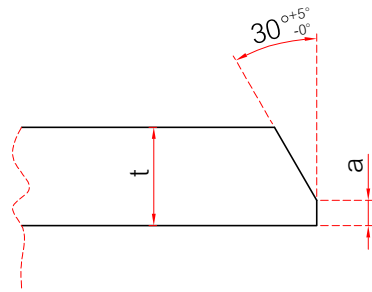
ขั้นตอนทดสอบคุณสมบัติทางกลและคุณสมบัติทางเคมี
ขนาดมิติขั้นตอนทดสอบ

ปลายท่อเหล็กเหนียว

ปลายเรียบ



Ø700 มม. และเล็กกว่า

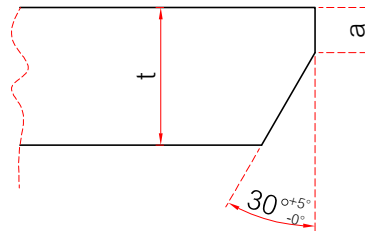


$$t \geq 6$$

$$a \leq 2.4$$

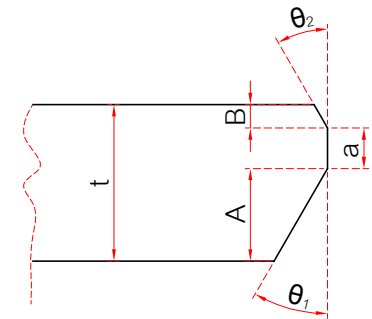
ปลายลบมุม

Ø800 มม. และใหญ่กว่า



$$t < 16$$

$$a \leq 2.4$$



$$t \geq 16$$

$$A = 2/3 (t-a)$$

$$a = 2.0$$

$$B = 1/3 (t-a)$$

$$\theta_1 \geq 30^\circ$$

$$\theta_2 \geq 40^\circ$$

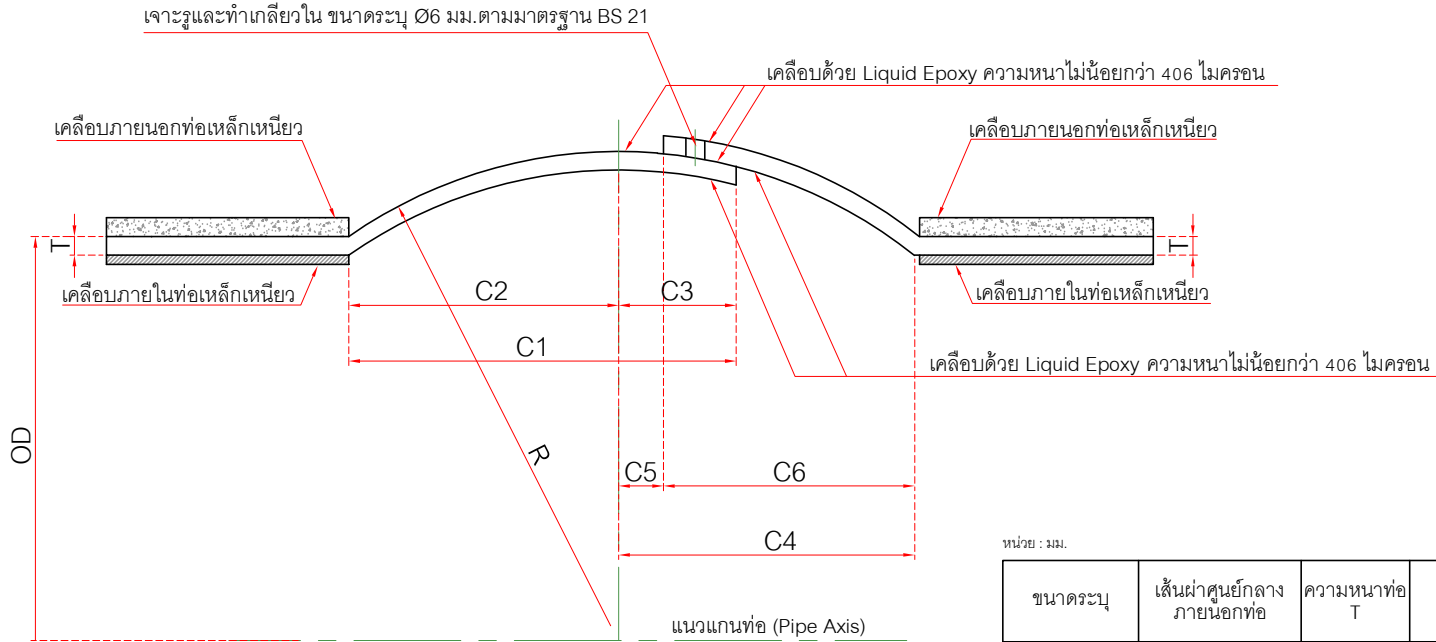
หมายเหตุ

1. ปลายท่อแบบปากกระฉัง สำหรับเชื่อมในสนาม เลขที่ บ-4
2. มิติต่างๆมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น

เลขที่
บ-3

ปลายท่อเหล็กเหนียว
ท่อเหล็กเหนียว

ปลายท่อเหล็กเหนียวแบบปากกระชังสำหรับเชื่อมในสนาม



หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกท่อ	ความหนาท่อ T	R	C1 (C2+C3)	C2	C3	C4 (C5+C6)	C5	C6
800	812.8	7.9	430	227	140	87	162	17	145
900	914.4	7.9	482	246	153	93	175	19	156
1000	1016.0	9.5	537	280	174	106	200	21	179
1200	1219.2	11.1	641	316	197	119	224	25	199
1500	1524.0	12.7	796	395	237	158	281	31	250

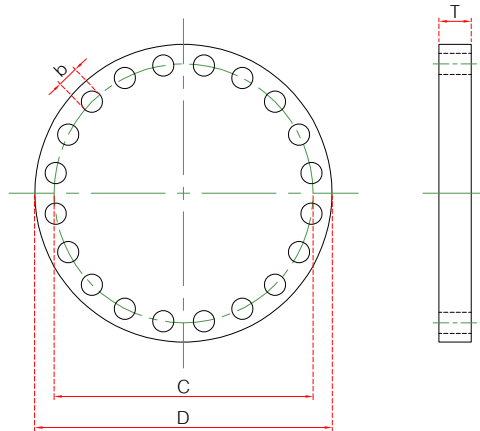
หมายเหตุ

1. ความคลาดเคลื่อนเส้นรอบวงภายนอกของปลาย Spigot ยอมให้ $+0$ / -6 มม.
2. ความคลาดเคลื่อนของเส้นรอบวงภายในของปลาย Socket ยอมให้ $+6$ / -0 มม.
3. รูปแบบดังที่แสดง ใช้เฉพาะท่อที่เคลือบภายในด้วย Liquid Epoxy ตลอดทั้งท่อ

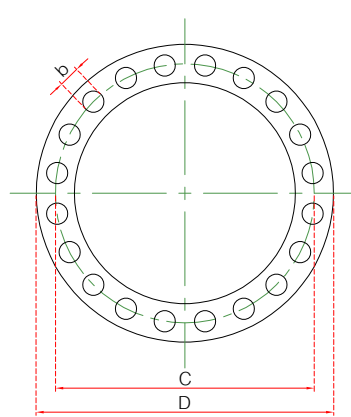
เลขที่
บ-4

ปลายท่อเหล็กเหนียวแบบปากกระชังสำหรับเชื่อมในสนาม
ท่อเหล็กเหนียว

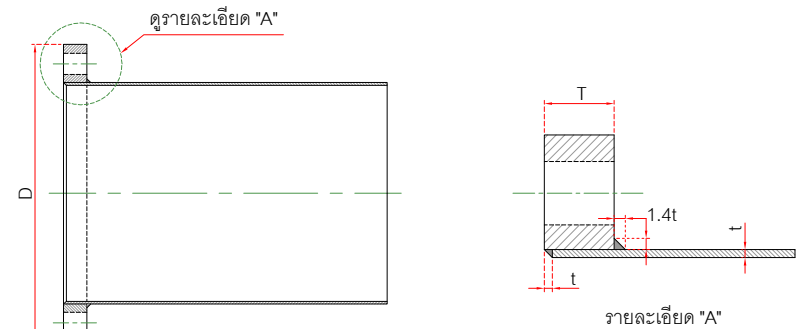
ขนาดหน้างานมาตรฐาน



หน้างานตาบอด



หน้างานตาดี



หน้างานสำหรับงานเชื่อม
การเชื่อมหน้างาน

หน่วย : มม.

ขนาด ระบุ	D	T	C	รู	
				จำนวน	b
100	220	20	180	8	19
150	285	22	240	8	23
200	340	24	295	8	23
250	395	26	350	12	23
300	445	26	400	12	23
400	565	26	515	16	28
500	670	28	620	20	28
600	780	34	725	20	31
700	895	38	840	24	31
800	1015	42	950	24	34
900	1115	46	1050	28	34
1000	1230	52	1160	28	37
1200	1455	60	1380	32	40
1500	1785	72	1700	36	43
1800	2115	84	2020	44	49

หน่วย : มม.

ขนาด ระบุ	D	C	รู	
			จำนวน	b
100	220	180	8	19
150	285	240	8	23
200	340	295	8	23
250	395	350	12	23
300	445	400	12	23
400	565	515	16	28
500	670	620	20	28
600	780	725	20	31

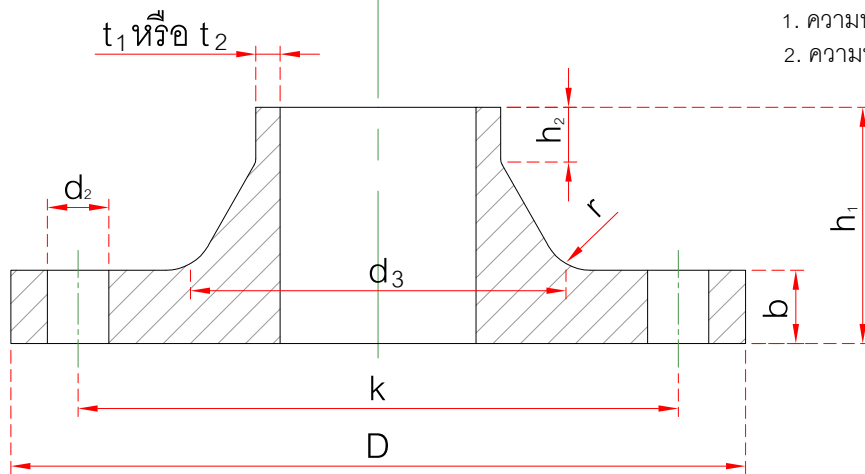
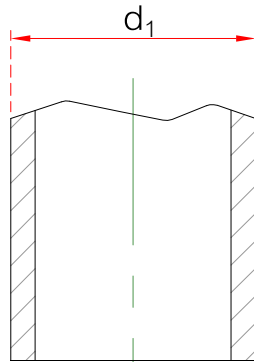
หน่วย : มม.

ขนาด ระบุ	D	T	t		1.4 t	
			ท่อใต้ดิน	ท่อบนดิน	ท่อใต้ดิน	ท่อบนดิน
100	220	22	2.65	4.5	3.71	6.30
150	285	24	3.45	5.5	4.83	7.70
200	340	24	4.50	6.0	6.30	8.40
250	395	26	4.80	6.0	6.72	8.40
300	445	26	6.00	6.0	8.40	8.40
400	565	32	6.00	7.9	8.40	11.06
500	670	38	6.00	7.9	8.40	11.06
600	780	42	6.00	11.1	8.40	15.54

เลขที่
บ-5

หน้างานมาตรฐาน และหน้างานตาบอด
อุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว

หน้าจานแบบมีคอสำหรับเชื่อมต่อชน
(STEEL WELDING NECK FLANGE)



หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกท่อ d_1	หน้าจาน			สลักเกลียว	การเจาะรู			คอ (Neck)				
		D	b	h_1		จำนวน	d_2	k	d_3	h_2	r	t_1	t_2
700	711.2 ± 1.6	895	30	80	M27	24	30	840	746	18	12	6.0	11.1
800	812.8 ± 1.6	1015	32	90	M30	24	33	950	848	18	12	7.9	12.7
900	914.4 ± 1.6	1115	34	95	M30	28	33	1050	948	20	12	7.9	12.7
1000	1016.0 ± 1.6	1230	34	95	M33	28	36	1160	1050	20	12	9.5	12.7
1200	1219.2 ± 1.6	1455	38	115	M36	32	39	1380	1256	25	12	11.1	15.9
1500	1524.0 ± 1.6	1785	46	125	M39	36	42	1700	1563	25	12	12.7	19.1
1800	1820.0 ± 3.0	2115	50	140	M45	44	48	2020	1866	30	15	15.9	25.4

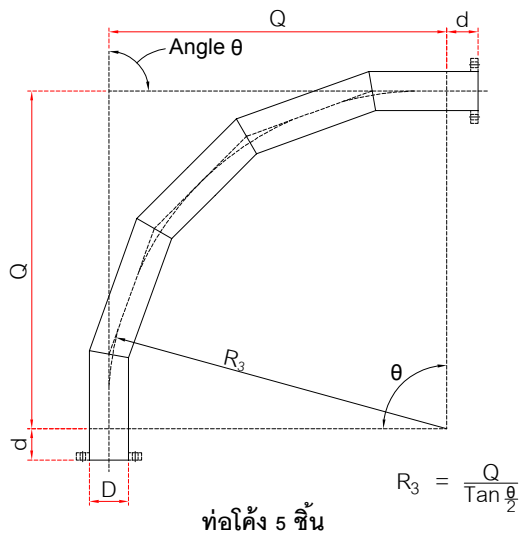
หมายเหตุ

1. ความหนาคอ (Neck thickness) t_1 สำหรับอุปกรณ์ใต้ดิน
2. ความหนาคอ (Neck thickness) t_2 สำหรับอุปกรณ์บนดิน

เลขที่
บ-6

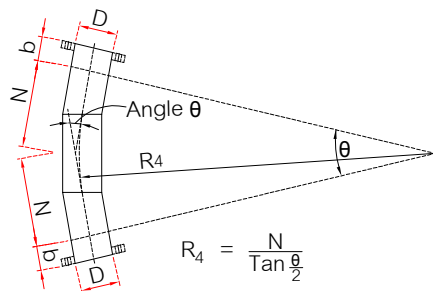
หน้าจานแบบมีคอสำหรับเชื่อมต่อชน

หน้าจานมาตรฐานสำหรับอุปกรณ์เหล็กเหนียว



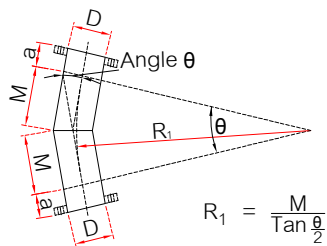
ท่อโค้ง 5 ชั้น

$$R_3 = \frac{Q}{\tan \frac{\theta}{2}}$$



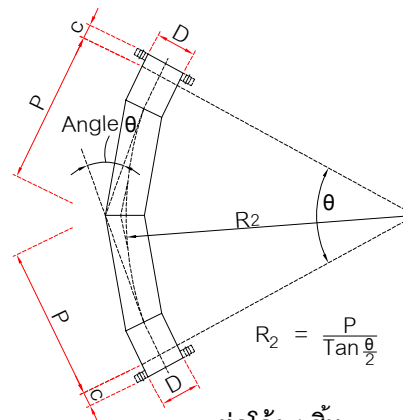
ท่อโค้ง 3 ชั้น

$$R_4 = \frac{N}{\tan \frac{\theta}{2}}$$



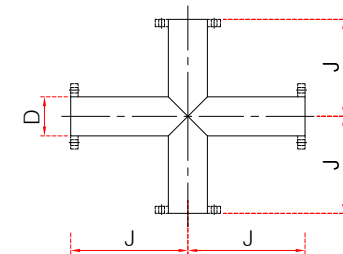
ท่อโค้ง 2 ชั้น

$$R_1 = \frac{M}{\tan \frac{\theta}{2}}$$

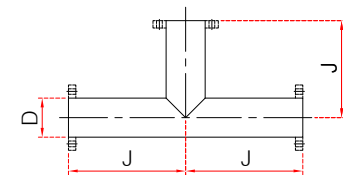


ท่อโค้ง 4 ชั้น

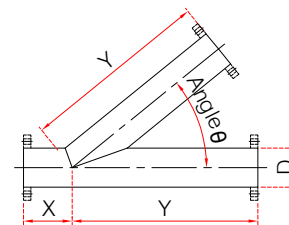
$$R_2 = \frac{P}{\tan \frac{\theta}{2}}$$



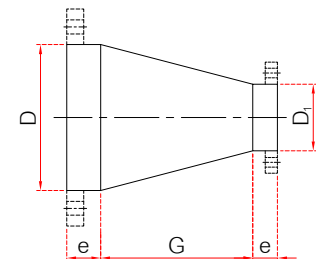
สี่ทาง



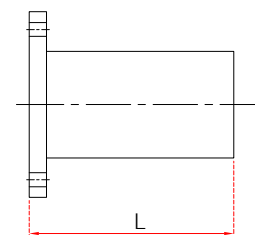
สามทาง



สามทางตัว Y



ท่อลด



ท่อสั้น

หน่วย : มม.

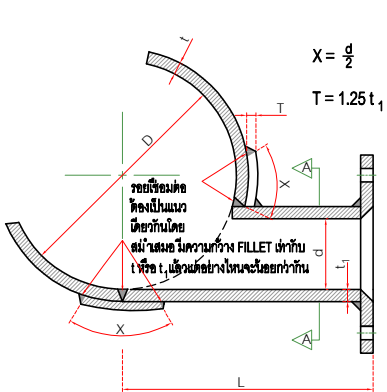
ขนาด	สามทาง/ สี่ทาง	สามทางตัว Y						ท่อโค้ง								ท่อลด		ท่อสั้น				
		θ = 30°		θ = 45°		θ = 60°		2 ชั้น θ=11.25 องศา		3 ชั้น θ=22.5 องศา		4 ชั้น θ=45 องศา		5 ชั้น θ=90 องศา		G	e		L			
D	J	ท่อตรง X+Y	ท่อแยก Y	ท่อตรง X+Y	ท่อแยก Y	ท่อตรง X+Y	ท่อแยก Y	M	a	N	b	P	c	Q	d	4(D-D ₁)						
150	400	950	625	875	525	800	450	100	250	175	225	275	225	375	250						300	600
200	425	1075	725	925	575	875	500	100	250	200	225	300	225	450	250						300	600
250	450	1175	825	1025	650	950	550	100	250	225	200	350	225	500	250						300	600
300	700	1800	1350	1525	1050	1350	850	125	275	250	275	400	275	575	300						380	600
400	800	2100	1650	1750	1225	1575	1000	150	350	300	325	500	325	700	350						440	900
500	875	2400	1875	1925	1375	1700	1100	175	350	350	325	550	325	825	350						455	900
600	1000	2800	2175	2200	1575	1925	1250	200	350	400	350	650	350	950	375						505	900
700	1125	3125	2450	2550	1800	2250	1450	225	400	450	400	725	400	1075	425						580	900
800	1250	3475	2725	2800	1975	2525	1625	225	475	500	450	800	450	1175	475						645	900
900	1300	3750	2950	2975	2100	2600	1700	250	450	525	450	850	425	1250	450			645	1000			
1000	1425	4100	3200	3200	2300	2875	1875	250	525	550	500	875	500	1300	525			710	1100			
1200	1425	4250	3450	3325	2425	2900	1900	275	400	575	400	950	375	1375	400			620	1100			
1500	1700	5100	4000	3975	2975	3475	2300	300	475	625	475	1050	450	1475	475			710	1200			
1800	1900	5825	4825	4400	3275	3825	2550	325	450	700	425	1150	425	1575	550			710	1300			

หมายเหตุ

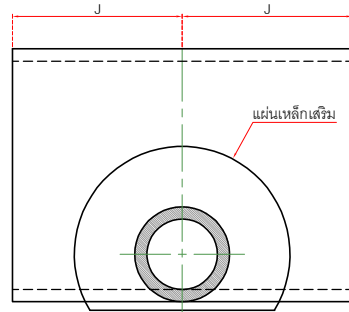
- ระยะต่าง ๆ ของสามทางตัว Y นี้ใช้กับขนาดทางแยก 30, 45 และ 60 องศา สำหรับขนาดแยกองศาอื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบขอรับความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม
- ระยะต่ำสุดสำหรับรอยเชื่อมรอบท่อแต่ละข้อ สำหรับท่อขนาด 150 - 700 มม.หาได้จากสูตร $100 + 200 \frac{(D-100)}{650}$ สำหรับท่อขนาดเกินกว่า 700 มม. ระยะต่ำสุดไม่น้อยกว่า 300 มม.
- ปลายท่ออาจเป็นปลายเรียบ ปลายกลมมูม หรือ หน้าจาน แล้วแต่กรณี

เลขที่
บ-7

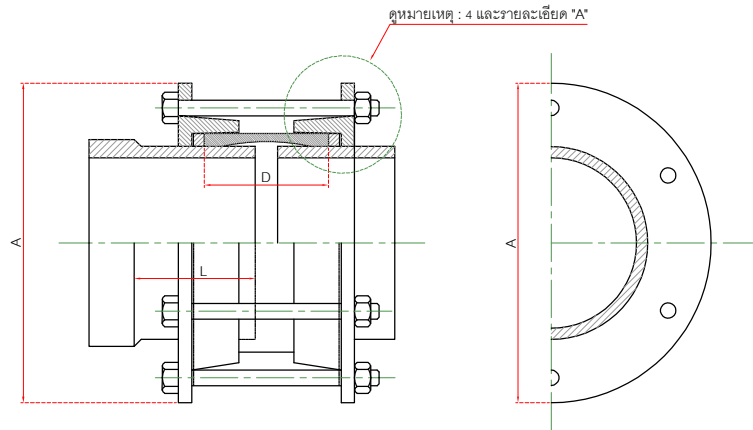
อุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว
อุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว



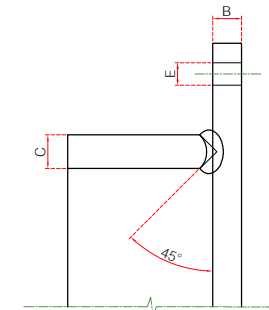
สามทางระบายน้า



รูปตัด A-A



COUPLING สำหรับท่อเหล็กเหนียว



รายละเอียด "A" END FLANGE

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ D	L					ความยาว J + J
	d = 100	d = 150	d = 200	d = 250	d = 300	
400	425	450	450	450	450	1600
500	450	480	500	500	500	1750
600	475	525	550	550	550	2000
700	500	550	600	600	600	2250
800	550	600	650	650	650	2500
900	550	625	675	700	700	2600
1000	575	650	700	725	725	2850
1200	625	700	750	800	825	2850
1500	675	750	825	875	900	3400
1800	725	825	875	950	975	3800

หมายเหตุ

1. ความยาวของ SLEEVE (D) สำหรับ FLEXIBLE COUPLING เท่ากับ 254 มม.
2. ความคลาดเคลื่อนของมิติ D ของ SLEEVE ยอมให้ ± 5 มม.
3. สลักเกลียวขนาด M12 ระยะพิตซ์ เท่ากับ 1.75 มม. สลักเกลียวขนาด M16 ระยะพิตซ์ เท่ากับ 2 มม.
4. ถ้า END FLANGE ของ COUPLING เป็นชนิดที่ขึ้นรูปจากแผ่นเหล็ก ต้องเชื่อมด้วยวิธี DOUBLE BEVEL ดังรายละเอียด A
5. ขนาดของแหวนใน (SLEEVE) แหวนยางและสลักเกลียว ออกแบบโดยผู้ผลิต
6. รูปแบบแหวนใน (SLEEVE) เป็นเพียงแบบหนึ่งที่แนะนำ ผู้รับจ้างผลิต หรือผู้ผลิต สามารถเสนอแบบที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าเพื่อพิจารณา
7. t เป็นความหนาท่อตรง t₁ เป็นความหนาท่อแยก

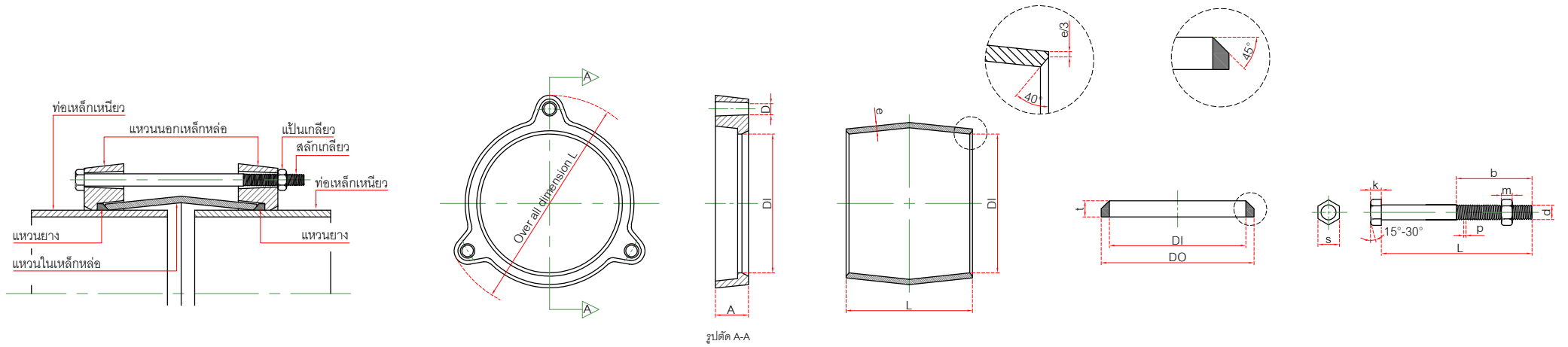
หน่วย : มม.

ขนาดของท่อ		ขนาดมิติของ Coupling						
เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก	ความคลาดเคลื่อน	L ต่ำสุด	A	B	C	D x ความหนาเฉลี่ย	E	สลักเกลียว จำนวน - Ø
168.3	± 1.6	152	256	7.9	6.0	102 x 7.2	15	4 - 12
219.1	± 1.6	152	306	7.9	6.0	102 x 7.2	15	5 - 12
273.0	± 1.6	152	365	7.9	6.0	102 x 8.7	15	6 - 12
323.9	± 1.6	152	416	7.9	6.0	102 x 8.7	15	8 - 12
406.4	± 1.6	254	521	12.0	7.9	178 x 11.1	19	12 - 16
508.0	± 1.6	254	622	12.0	7.9	178 x 11.1	19	12 - 16
609.6	± 1.6	254	724	12.0	7.9	178 x 11.1	19	12 - 16
711.2	± 1.6	254	826	12.0	7.9	178 x 11.1	19	12 - 16
812.8	± 1.6	254	943	15.0	9.0	178 x 14.3	19	18 - 16
914.4	± 1.6	254	1045	15.0	9.0	178 x 14.3	19	18 - 16
1016.0	± 1.6	254	1146	15.0	9.0	178 x 14.3	19	18 - 16
1219.2	± 1.6	254	1349	15.0	9.0	178 x 14.3	19	20 - 16
1524.0	± 1.6	254	1654	15.0	9.0	178 x 14.3	19	24 - 16
1820.0	± 3.0	254	1955	17.0	11.0	178 x 15.9	19	28 - 16

เลขที่
บ-8

ข้อต่อเหล็กเหนียว และสามทางระบายน้า
อุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว

ข้อต่ออีโบลท์สำหรับท่อเหล็กเหนียว



ข้อต่ออีโบลท์

แหวนนอก

แหวนใน

แหวนยาง

สลักเกลียวและแป้นเกลียว

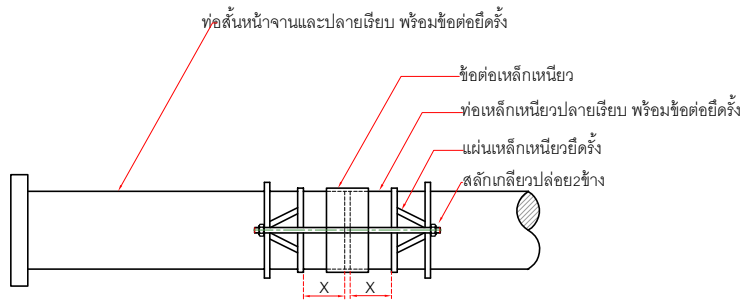
หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	DI	แหวนนอก				แหวนใน		แหวนยาง			สลักเกลียวและแป้นเกลียว								
		L ประมาณ	A	จำนวนรู	D	e	L	DI	DO	t	d	L	b	จำนวน	k	m		p	s
																สูงสุด	ต่ำสุด		
100	120	225	36	3	17.0	10.5	80	109	131	22	14.0	155	65	3	9.0 ± 0.45	11.55	10.45	2.0	20.16 - 21.0
150	174	290	42	3	19.0	11.7	90	162	186	24	16.0	165	65	3	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
200	225	352	52	4	19.0	12.8	100	210	236	26	16.0	190	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
250	280	410	52	4	19.0	14.0	100	260	288	28	16.0	190	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
300	331	470	52	4	19.0	15.2	100	308	338	30	16.0	190	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
400	413	590	52	6	19.0	17.5	100	386	421	35	16.0	210	80	6	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0

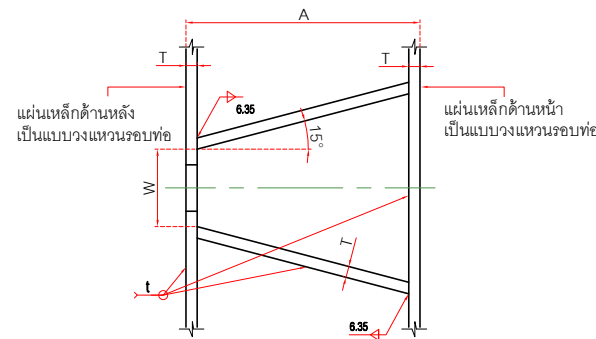
หมายเหตุ

1. ความคลาดเคลื่อนของมิติ DI ของแหวนนอกและแหวนในยอมให้ +0 มม.
2. ข้อต่ออีโบลท์ต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
3. แหวนนอก แหวนใน และแหวนยาง ต้องแสดงเครื่องหมาย "ST" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
4. ชุดข้อต่ออีโบลท์จะต้องประกอบด้วยแหวนนอก 2 วง แหวนใน 1 วง แหวนยาง 2 เส้น และสลักเกลียวและแป้นเกลียวจำนวนตามที่ระบุแต่ละขนาด
5. รูปแบบและมิติต่างๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่ออีโบลท์ของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
6. สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8. หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีที่ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันการเกิด galling
7. พื้นผิวเหล็กหล่อทั้งหมดของแหวนในต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
พื้นผิวเหล็กหล่อทั้งหมดของแหวนนอกต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

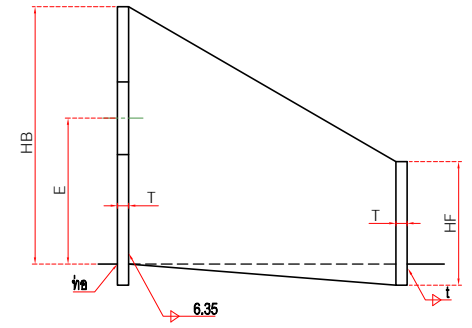
เลขที่ บ-9	ข้อต่ออีโบลท์สำหรับท่อเหล็กเหนียว
	อุปกรณ์เหล็กหล่อ



รูปด้านข้าง

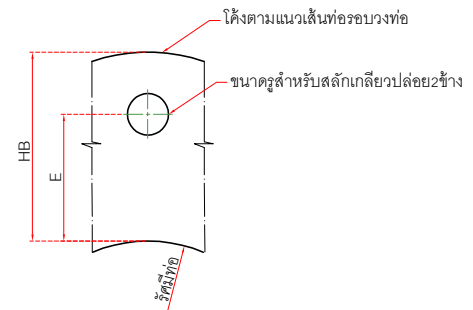


รูปด้านบน

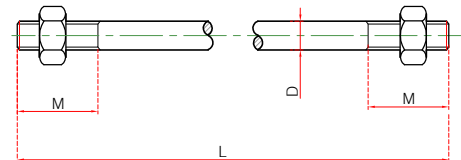


แผ่นเหล็กค้ำยัน (GUSSET PLATE)

T = ความหนาของแผ่นเหล็กเหนียวยึดรั้ง
t = ความหนาผนังท่อและขนาดของ FILLET ATTACHMENT WELD

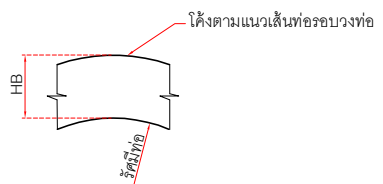


แผ่นเหล็กด้านหลัง (BACK PLATE)

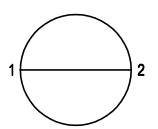


สลักเกลียวปล่อยสองข้าง

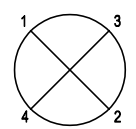
- หมายเหตุ
- แผ่นเหล็กเหนียวที่ใช้ทำ Harness Lugs และแผ่นเหล็กค้ำยัน (Gusset Plate) ต้องมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับแผ่นเหล็กเหนียวที่ใช้ผลิตท่อเหล็กเหนียว
 - สลักเกลียวปล่อย 2 ข้าง ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A-193 ชั้นคุณสมบัติ B7 หรือเทียบเท่า แป้นเกลียวต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A-194 ชั้นคุณสมบัติ 2H และต้องชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน



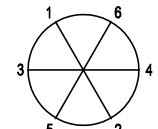
แผ่นเหล็กด้านหน้า (FRONT PLATE)



2 ชุดข้อต่อ



4 ชุดข้อต่อ



6 ชุดข้อต่อ

รูปตัดตำแหน่งยึดรั้ง

หน่วย : มม.

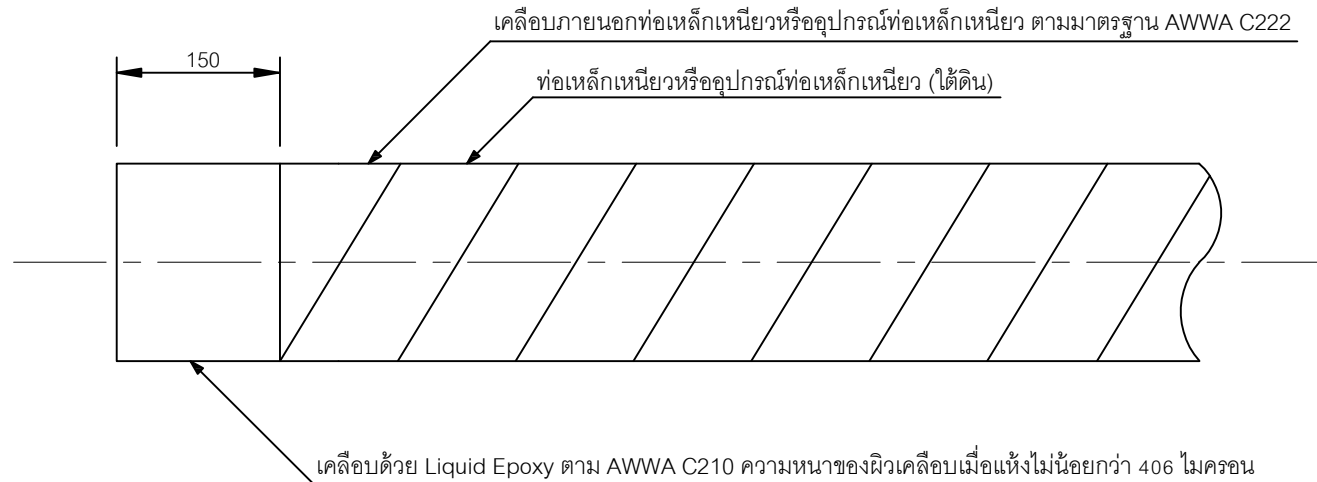
ขนาดระบุ (ท่อ)	แผ่นเหล็กเหนียวยึดรั้ง						สลักเกลียวปล่อยสองข้าง									
	T	A	W	HB	E	HF	ขนาดรู	X	D	จำนวนสลักเกลียวปล่อย	ความกว้างระหว่างด้านคู่ขนาน สลักเกลียว	ความหนาแป้นเกลียว	พิตช์ของเกลียว	L	M	
300	11.10	85.725	34.925	98.425	76.2	23.0	19.05	230	15.875	2	26.97 - 26.19	16.03 - 14.91	11 UNC	762	76.2	
400	15.90	139.7	41.275	107.95	79.375	27.0	25.4	230	22.225	2	36.52 - 35.41	22.48 - 21.16	9 UNC	889	82.55	
500	15.90	146.05	44.45	114.3	82.55	27.0	28.575	230	25.4	2	41.28 - 40.00	25.70 - 24.28	8 UN	914	85.72	
600	19.10	190.5	50.8	127	95.25	27.0	34.925	230	31.75	2	50.8 - 49.22	31.78 - 30.15	8 UN	1016	92.08	
700	19.10	254	57.15	139.7	98.425	27.0	41.275	230	38.1	2	60.32 - 58.42	38.23 - 36.40	8 UN	1168	98.42	
800	25.40	304.8	63.5	149.225	101.6	32.0	47.625	240	44.45	2	69.85 - 67.61	44.68 - 42.65	8 UN	1295	104.78	
900	25.40	304.8	63.5	149.225	101.6	32.0	47.625	240	44.45	2	69.85 - 67.61	44.68 - 42.65	8 UN	1295	104.78	
1000	25.40	355.6	69.85	158.75	107.95	32.0	53.975	240	50.8	2	79.38 - 76.84	51.13 - 48.90	8 UN	1422	111.12	
1200	25.40	273.5	60.325	142.875	98.425	32.0	44.45	240	41.275	4	65.07 - 63.02	41.45 - 39.52	8 UN	1244	101.6	
1500	25.40	355.6	69.85	158.75	107.95	32.0	53.975	240	50.8	4	79.38 - 76.84	51.13 - 48.90	8 UN	1422	111.12	
1800	25.40	355.6	69.85	158.75	107.95	34.5	53.975	240	50.8	6	79.38 - 76.84	51.13 - 48.90	8 UN	1422	111.12	

เลขที่ บ-10

ข้อต่อยึดรั้ง Ø300 - 1800 มม.

ข้อต่อยึดรั้งสำหรับท่อเหล็กเหนียว

การเคลือบภายนอกปลายท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว (ใต้ดิน)



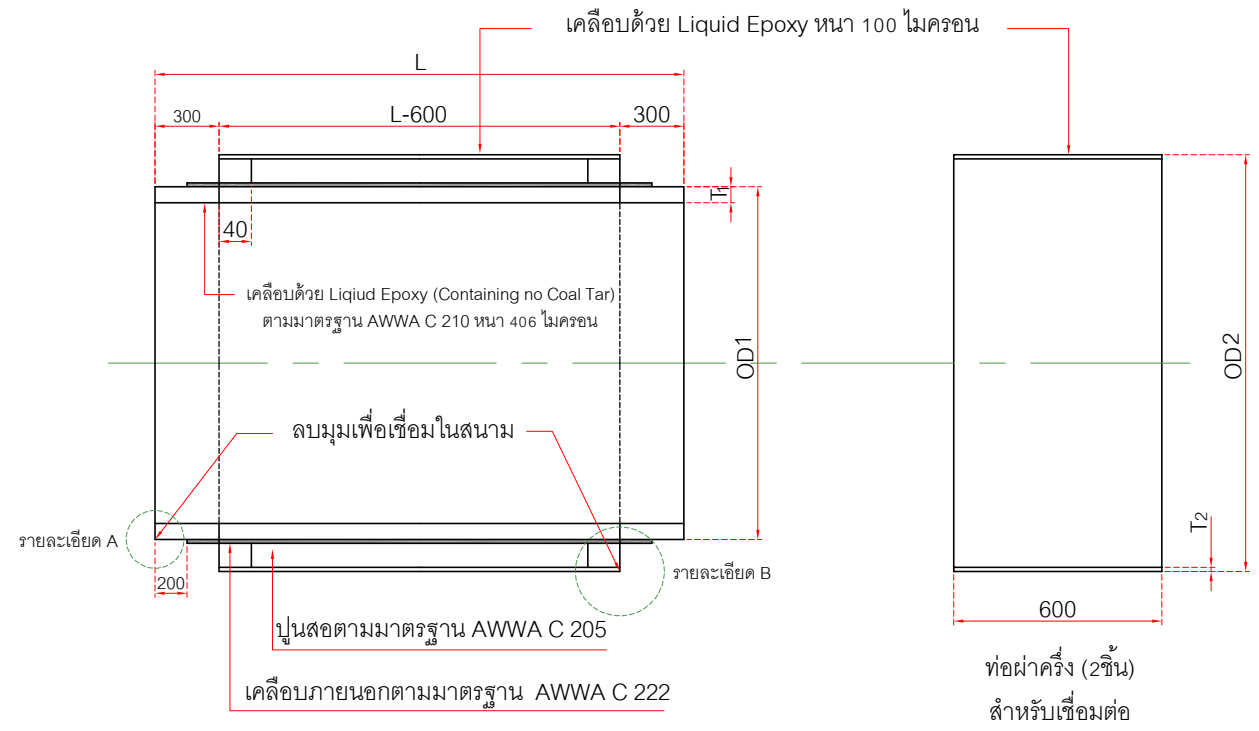
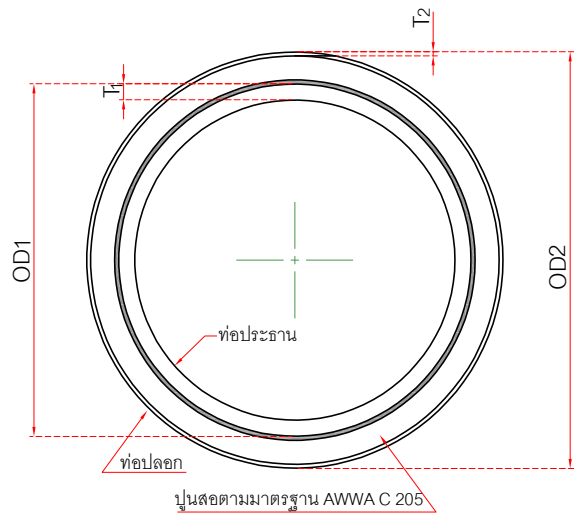
หมายเหตุ

1. การเชื่อมชนปลายท่อทั้งสองด้าน เจียรตะเข็บแนวเชื่อมจากปลายท่อทั้งสองด้านระยะไม่น้อยกว่า 200 มม. จากปลายท่อ
2. การเชื่อมต่อด้วย MC/FC เจียรตะเข็บแนวเชื่อมจากปลายท่อทั้งสองด้านระยะไม่น้อยกว่า 152 มม. สำหรับท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว ขนาด 150-300 มม. และระยะไม่น้อยกว่า 254 มม. สำหรับท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว ขนาด 400-1800 มม.

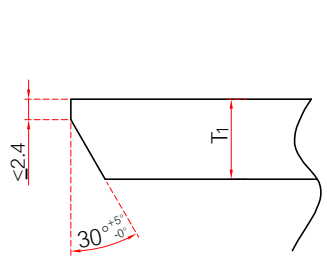
เลขที่
บ-11

การเคลือบภายนอกปลายท่อเหล็กเหนียว
และอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว (ใต้ดิน)

ท่อเหล็กเหนียว และอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว

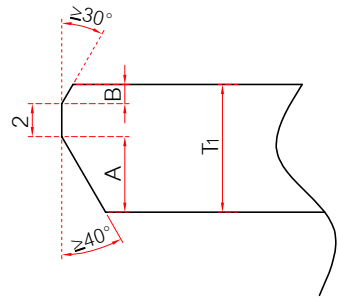


ท่อผ่าครึ่ง (2ชิ้น)
สำหรับเชื่อมต่อ



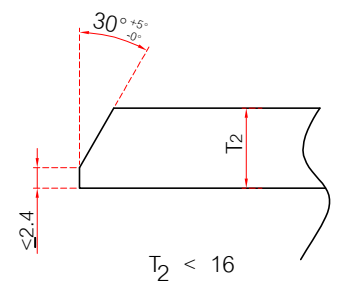
$T_1 < 16$

รายละเอียด A



$T_1 \geq 16$

$A = 2/3 (T_1 - 2)$
 $B = 1/3 (T_1 - 2)$



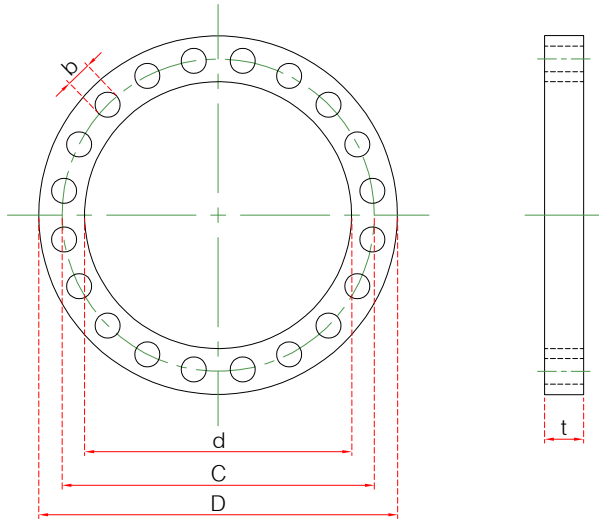
รายละเอียด B

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	OD1	OD2	T1	T2	L
1000	1016.0 ± 1.6	1117.6 ± 1.6	12.7 - 0.25	6	3000 , 4500 หรือ 6000
1200	1219.2 ± 1.6	1320.8 ± 1.6	15.9 - 0.25	6	3000 , 4500 หรือ 6000
1500	1524.0 ± 1.6	1625.6 ± 1.6	19.1 - 0.25	6	3000 , 4500 หรือ 6000
1800	1820.0 ± 3.0	1920.0 ± 3.0	25.4 - 0.25	9	3000 , 4500 หรือ 6000

เลขที่ บ-12	ท่อตันลอด
	ท่อเหล็กเหนียว

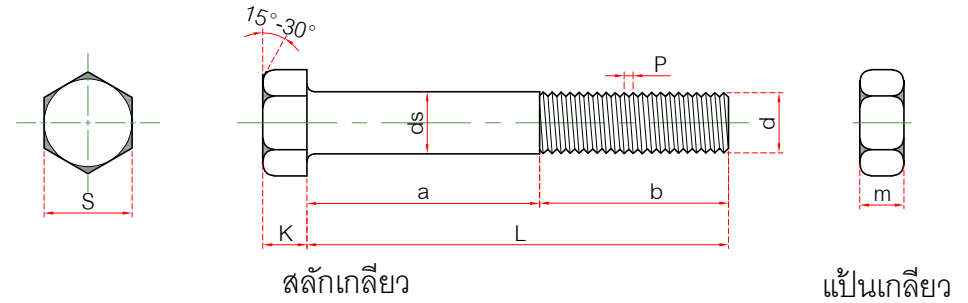
ปะเก็นยางสำหรับใช้กับหน้าจานมาตรฐาน



หน่วย : มม.

ขนาดระบุของหน้าจาน	D	d	C	จำนวนรู	b	t (ต่ำสุด)
50	165	61	125	4	19	3
80	200	90	160	8	19	3
100	220	115	180	8	19	3
150	285	169	240	8	23	3
200	340	220	295	8	23	3
250	395	274	350	12	23	3
300	445	325	400	12	23	3
400	565	420	515	16	28	5
500	670	520	620	20	28	5
600	780	620	725	20	31	5
700	895	720	840	24	31	5
800	1015	820	950	24	34	5
900	1115	920	1050	28	34	8
1000	1230	1020	1160	28	37	8
1200	1455	1220	1380	32	40	8
1500	1785	1530	1700	36	43	8
1800	2115	1820	2020	44	48	8

สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับใช้กับหน้าจานมาตรฐาน



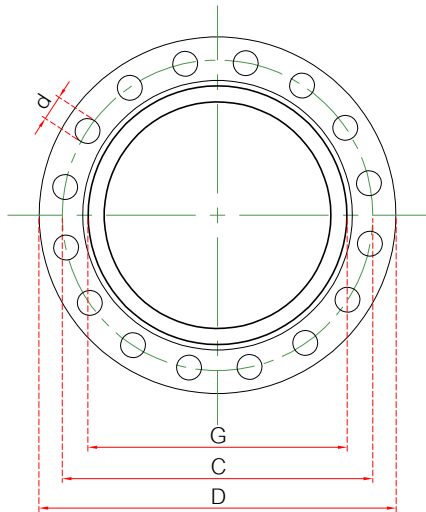
หน่วย : มม.

ขนาดระบุของหน้าจาน	ขนาดระบุสลักเกลียว (d)	จำนวนรูสลักเกลียว	L (ต่ำสุด)	a (สูงสุด)	b (ต่ำสุด)	k	ds		S	P	m	
							สูงสุด	ต่ำสุด			สูงสุด	ต่ำสุด
50	16	4	75	37	38	10.0±0.45	16.70	15.30	23.16-24.00	2.0	13.55	12.45
80	16	8	75	37	38	10.0±0.45	16.70	15.30	23.16-24.00	2.0	13.55	12.45
100	16	8	75	37	38	10.0±0.45	16.70	15.30	23.16-24.00	2.0	13.55	12.45
150	20	8	90	44	46	13.0±0.90	20.84	19.16	29.16-30.00	2.5	16.55	15.45
200	20	8	90	44	46	13.0±0.90	20.84	19.16	29.16-30.00	2.5	16.55	15.45
250	20	12	90	44	46	13.0±0.90	20.84	19.16	29.16-30.00	2.5	16.55	15.45
300	20	12	90 / 100*	44	46	13.0±0.90	20.84	19.16	29.16-30.00	2.5	16.55	15.45
400	24	16	100 / 110*	45	55	15.0±0.90	24.84	23.16	35.00-36.00	3.0	19.65	18.35
500	24	20	110 / 120*	50	60	15.0±0.90	24.84	23.16	35.00-36.00	3.0	19.65	18.35
600	27	20	120 / 130*	60	60	17.0±0.90	27.84	26.16	40.00-41.00	3.0	22.65	21.35
700	27	24	130	55	75	17.0±0.90	27.84	26.16	40.00-41.00	3.0	22.65	21.35
800	30	24	150	60	90	19.0±1.05	30.84	29.16	45.00-46.00	3.5	24.65	23.35
900	30	28	150	60	90	19.0±1.05	30.84	29.16	45.00-46.00	3.5	24.65	23.35
1000	33	28	170	65	105	21.0±1.05	34.00	32.00	49.00-50.00	3.5	26.65	25.35
1200	36	32	200	70	130	23.0±1.05	37.00	35.00	53.80-55.00	4.0	29.65	28.35
1500	39	36	230	85	145	25.0±1.05	40.00	38.00	58.80-60.00	4.0	31.80	30.20
1800	45	44	210	95	115	28.0±1.05	46.00	44.00	68.80-70.00	4.5	36.80	35.20

หมายเหตุ * ความยาวสลักเกลียวสำหรับติดตั้งหน้าจานที่เป็น Insulation flange

เลขที่
บ-13

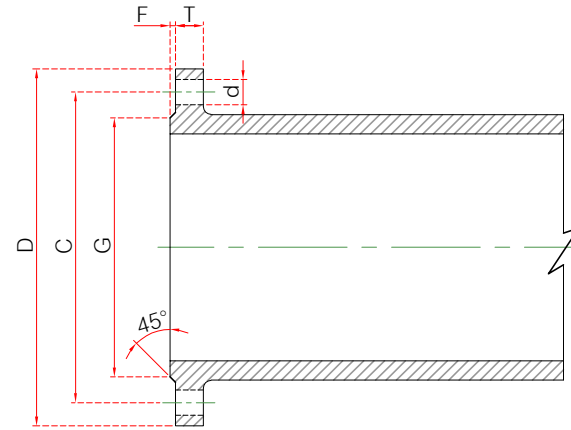
ปะเก็นยางหน้าจาน สลักเกลียวและแป้นเกลียว สำหรับใช้กับหน้าจานมาตรฐาน
อุปกรณ์สำหรับหน้าจานท่ออุปกรณ์ท่อ



หน้างานเหล็กหล่อเหนียว

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	C	d	จำนวนสลักเกลียว	T	F	G
150	285	240	23	8	16.0	3	211
200	340	295	23	8	17.0	3	266
250	400	350	23	12	19.0	3	319
300	455	400	23	12	20.5	4	370
400	565	515	28	16	20.5	4	480
500	670	620	28	20	22.5	4	582
600	780	725	31	20	25.0	5	682
700	895	840	31	24	27.5	5	794
800	1015	950	34	24	30.0	5	901
900	1115	1050	34	28	32.5	5	1001
1000	1230	1160	37	28	35.0	5	1112
1200	1455	1380	40	32	40.0	5	1328
1500	1785	1700	43	36	42.5	5	1640
1800	2115	2020	49	44	47.0	5	1950



หน้างานเหล็กหล่อ

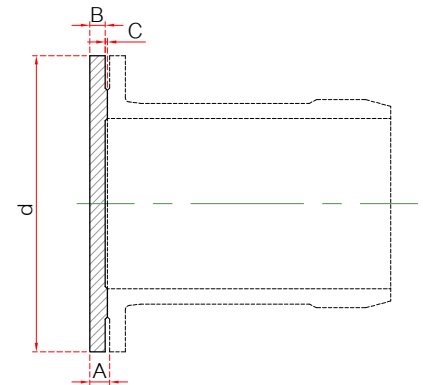
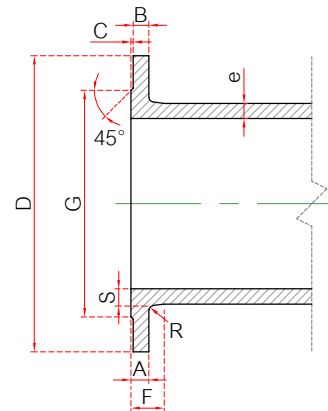
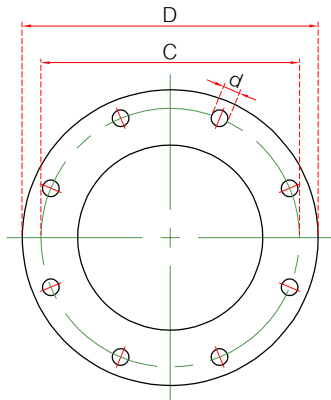
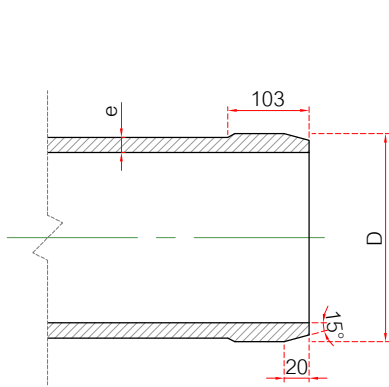
หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	C	d	จำนวนสลักเกลียว	T	F	G
100	220	180	19	8	21	3	156
150	285	240	23	8	23	3	211
200	340	295	23	8	23	3	266
250	395	350	23	12	25	3	319
300	445	400	23	12	24	4	370
400	565	515	28	16	28	4	480
450	615	565	28	20	28	4	530
500	670	620	28	20	30	4	582
600	780	725	31	20	31	5	682
700	895	840	31	24	35	5	794
800	1015	950	34	24	39	5	901
900	1115	1050	34	28	41	5	1001
1000	1230	1160	37	28	45	5	1112
1200	1455	1380	40	32	51	5	1328
1500	1785	1700	43	36	60	5	1640
1800	2115	2020	49	44	65	5	1950

เลขที่
บ-14

หน้างาน เหล็กหล่อเหนียวและเหล็กหล่อ

หน้างาน ประตุน้ำและอุปกรณ์ท่อ



มิติปลายเรียบ

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	e
100	120± 0.6	10.5
150	176± 0.6	11.7
200	234± 0.6	12.8
250	288± 0.6	14.0
300	344± 0.6	15.2
400	460± 0.8	17.5
500	580± 0.8	19.8
600	694± 1.0	22.2

การเจาะรูหน้างาน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	C	รู		ขนาดสลักเกลียว
			จำนวน	d	
100	220	180	8	19	M16
150	285	240	8	23	M20
200	340	295	8	23	M20
250	395	350	12	23	M20
300	445	400	12	23	M20
400	565	515	16	28	M24
500	670	620	20	28	M24
600	780	725	20	31	M27

มิติหน้างาน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	G	A	B	C	F	S	R
100	220	156	24	21	3	45	13.5	6
150	285	211	26	23	3	50	15.0	8
200	340	266	26	23	3	55	16.5	8
250	395	319	28	25	3	60	18.0	10
300	445	370	28	24	4	65	19.5	10
400	565	480	32	28	4	75	22.5	10
500	670	582	34	30	4	85	25.5	12
600	780	682	36	31	5	95	28.5	12

หน้างานตาบอด

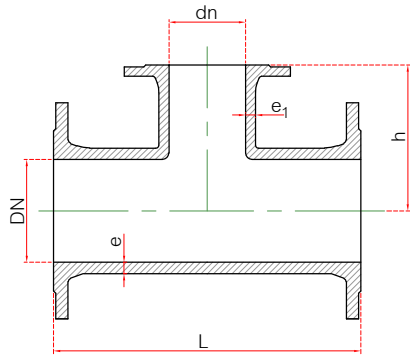
หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	d	A	B	C
100	220	24	21	3
150	285	26	23	3
200	340	26	23	3
250	395	28	25	3
300	445	28	24	4
400	565	32	28	4
500	670	34	30	4
600	780	36	31	5

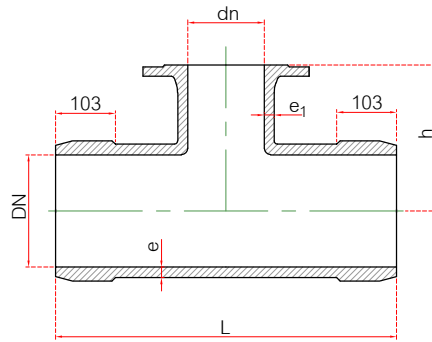
หมายเหตุ e เป็นความหนาต่ำสุด

เลขที่
บ-15

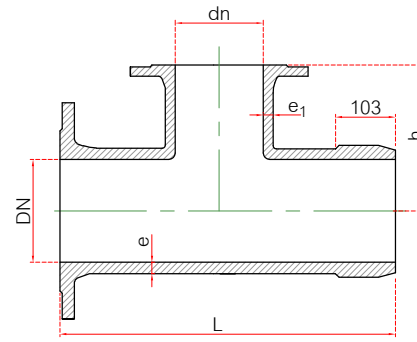
มิติปลายเรียบ หน้างานมาตรฐาน หน้างานตาบอด
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



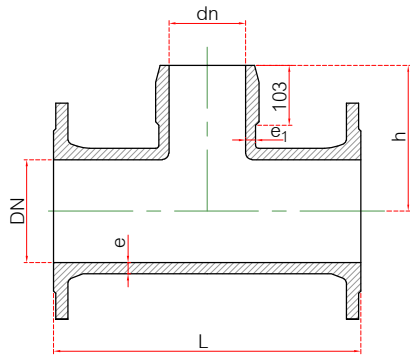
สามทางหน้าจัน 3 ด้าน



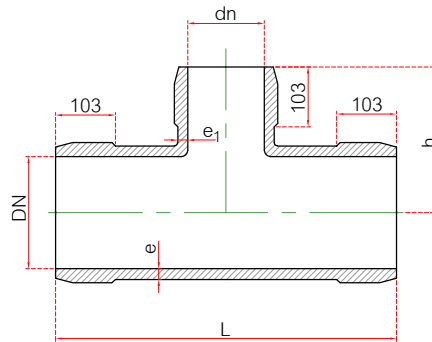
สามทางหน้าจันกลาง



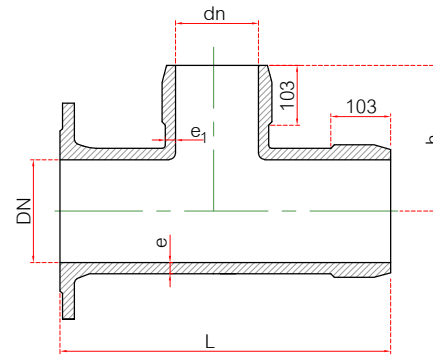
สามทางหน้าจันข้าง 1 ด้าน กลาง 1 ด้าน



สามทางหน้าจัน 2 ด้าน



สามทางปลายเรียบ



สามทางหน้าจันข้าง 1 ด้าน

สามทาง

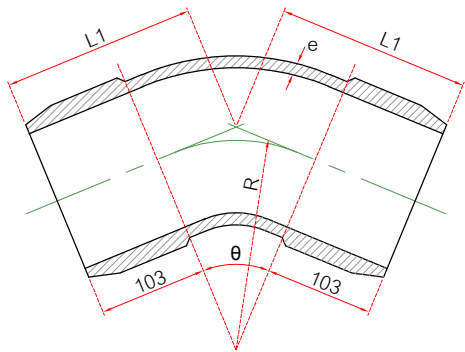
หน่วย : มม.

ตัวเรือน			ทางแยก		
DN	e	L	dn	e ₁	h
100	10.5	400	100	10.5	200
			100	11.7	225
150	11.7	500	150	11.7	250
			100	12.8	250
200	12.8	600	150	12.8	275
			200	12.8	300
			100	13.5	275
250	14.0	700	150	14.0	300
			200	14.0	325
			250	14.0	350
300	15.2	800	100	13.5	300
			150	15.0	325
			200	15.2	350
			250	15.2	375
400	17.5	900	300	15.2	400
			100	16.5	350
			150	16.5	350
			200	16.5	350
500	19.8	1000	250	17.5	350
			300	17.5	450
			400	17.5	450
			250	18.0	400
600	22.2	1100	300	19.5	500
			400	19.8	500
			500	19.8	500
			300	19.5	550
600	22.2	1100	400	22.2	550
			500	22.2	550
			600	22.2	550

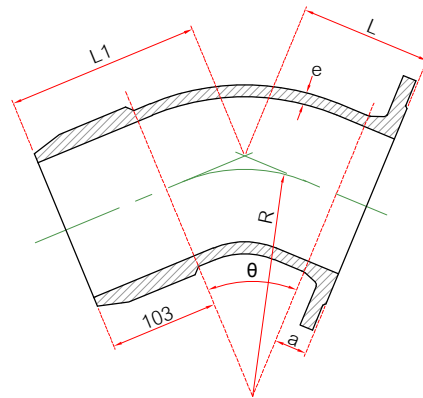
หมายเหตุ
e และ e₁ เป็นความหนาต่ำสุด

เลขที่
บ-16

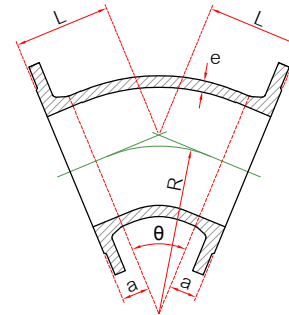
สามทางสำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



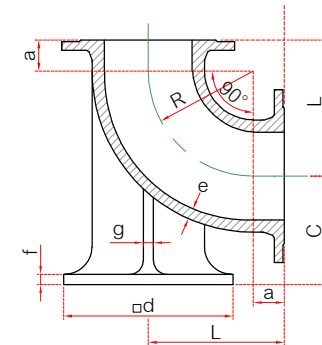
ท่อโค้งปลายเรียว 2 ด้าน



ท่อโค้งปลายเรียวและหน้าจาน



ท่อโค้งหน้าจาน 2 ด้าน



ท่อโค้งตี้นเปิด

หน่วย: มม.

มุมโค้ง θ	ขนาดระบุ	e ต่ำสุด	R	L1
22 1/2°	100	10.5	600	220
	150	11.7	650	233
	200	12.8	700	243
	250	14.0	750	253
	300	15.2	800	263
	400	17.5	900	283
	500	19.8	1000	303
600	22.2	1200	343	
45°	100	10.5	374	258
	150	11.7	483	303
	200	12.8	591	348
	250	14.0	700	393
	300	15.2	809	438
	400	17.5	600	352
	500	19.8	700	393
600	22.2	800	434	
90°	100	10.5	155	258
	150	11.7	200	303
	200	12.8	245	348
	250	14.0	290	393
	300	15.2	335	438
	400	17.5	425	528
	500	19.8	515	618
600	22.2	605	708	

หน่วย: มม.

มุมโค้ง θ	ขนาดระบุ	e ต่ำสุด	R	L1	L	a
22 1/2°	100	10.5	600	220	162	45
	150	11.7	650	233	180	50
	200	12.8	700	243	195	55
	250	14.0	750	253	210	60
	300	15.2	800	263	225	65
	400	17.5	900	283	255	75
	500	19.8	1000	303	285	85
600	22.2	1200	343	335	95	
45°	100	10.5	374	258	200	45
	150	11.7	483	303	250	50
	200	12.8	591	348	300	55
	250	14.0	700	393	350	60
	300	15.2	809	438	400	65
	400	17.5	600	352	324	75
	500	19.8	700	393	375	85
600	22.2	800	434	426	95	
90°	100	10.5	155	258	200	45
	150	11.7	200	303	250	50
	200	12.8	245	348	300	55
	250	14.0	290	393	350	60
	300	15.2	335	438	400	65
	400	17.5	425	528	500	75
	500	19.8	515	618	600	85
600	22.2	605	708	700	95	

หน่วย: มม.

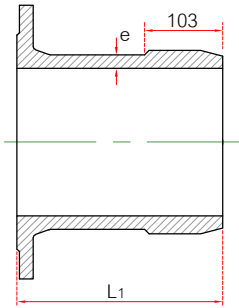
มุมโค้ง θ	ขนาดระบุ	e ต่ำสุด	R	L	a
22 1/2°	100	10.5	600	162	45
	150	11.7	650	180	50
	200	12.8	700	195	55
	250	14.0	750	210	60
	300	15.2	800	225	65
	400	17.5	900	255	75
	500	19.8	1000	285	85
600	22.2	1200	335	95	
45°	100	10.5	374	200	45
	150	11.7	483	250	50
	200	12.8	591	300	55
	250	14.0	700	350	60
	300	15.2	809	400	65
	400	17.5	600	324	75
	500	19.8	700	375	85
600	22.2	800	426	95	
90°	100	10.5	155	200	45
	150	11.7	200	250	50
	200	12.8	245	300	55
	250	14.0	290	350	60
	300	15.2	335	400	65
	400	17.5	425	500	75
	500	19.8	515	600	85
600	22.2	605	700	95	

หน่วย: มม.

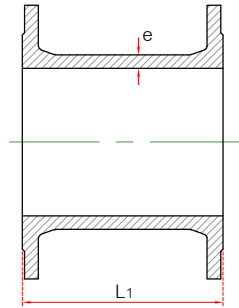
ขนาดระบุ	e ต่ำสุด	R	L	C	ϕd	a	f	g
100	10.5	155	200	120	200	45	15	15
150	11.7	200	250	150	250	50	15	15

เลขที่
บ-17

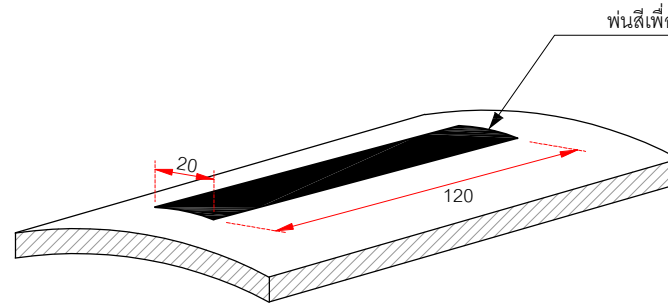
ท่อโค้งสำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



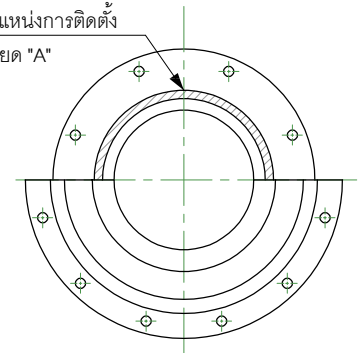
ท่อสั้นหน้างาน 1 ด้าน



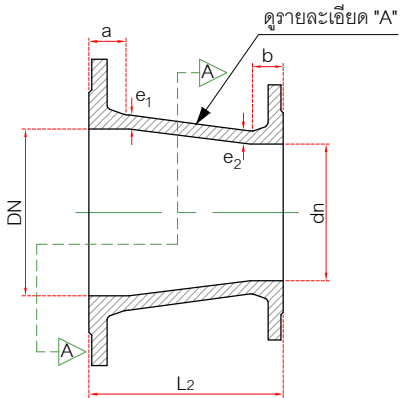
ท่อสั้นหน้างาน 2 ด้าน



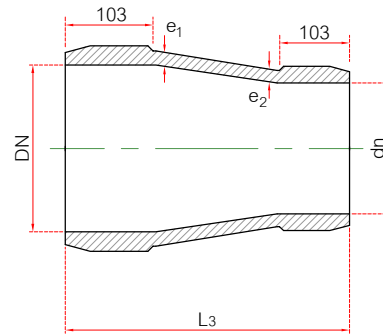
รายละเอียด "A"



รูปตัด A-A



ท่อลดหน้างาน 2 ด้าน



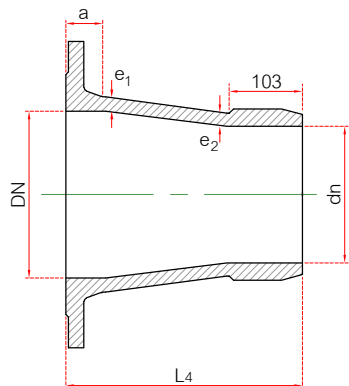
ท่อลดปลายเรียบ

หน่วย : มม.

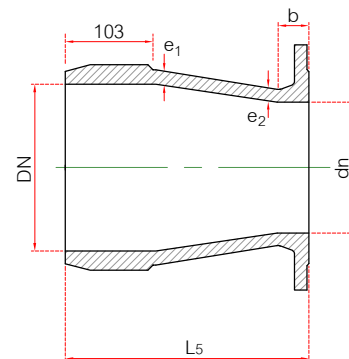
ขนาดระบุ	L1	e
100	400	10.5
150	400	11.7
(150)*	(250)	(11.7)
200	500	12.8
250	500	14.0
300	500	15.2
400	500	17.5
500	500	19.8
600	600	22.2

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ		ความหนา		▶		◀		▶		◀	
DN	dn	e ₁	e ₂	L ₂	a	b	L ₃	L ₄	a	L ₅	b
150	100	11.7	10.5	400	50	45	511	458	50	453	45
200	100	12.8	10.5	400	55	45	506	458	55	448	45
	150	12.8	11.7	400	55	50	501	453	55	448	50
250	150	14.0	11.7	400	60	50	496	453	60	443	50
	200	14.0	12.8	400	60	55	491	448	60	443	55
300	150	15.2	11.7	400	65	50	491	453	65	438	50
	200	15.2	12.8	400	65	55	486	448	65	438	55
	250	15.2	14.0	400	65	60	481	443	65	438	60
400	250	17.5	14.0	600	75	60	671	643	75	628	60
	300	17.5	15.2	600	75	65	666	638	75	628	65
500	400	19.8	17.5	600	85	75	646	628	85	618	75
	400	22.2	17.5	600	95	75	636	628	95	608	75
600	500	22.2	19.8	600	95	85	626	618	95	608	85



ท่อลดหน้างานด้านไม่ลด



ท่อลดหน้างานด้านลด

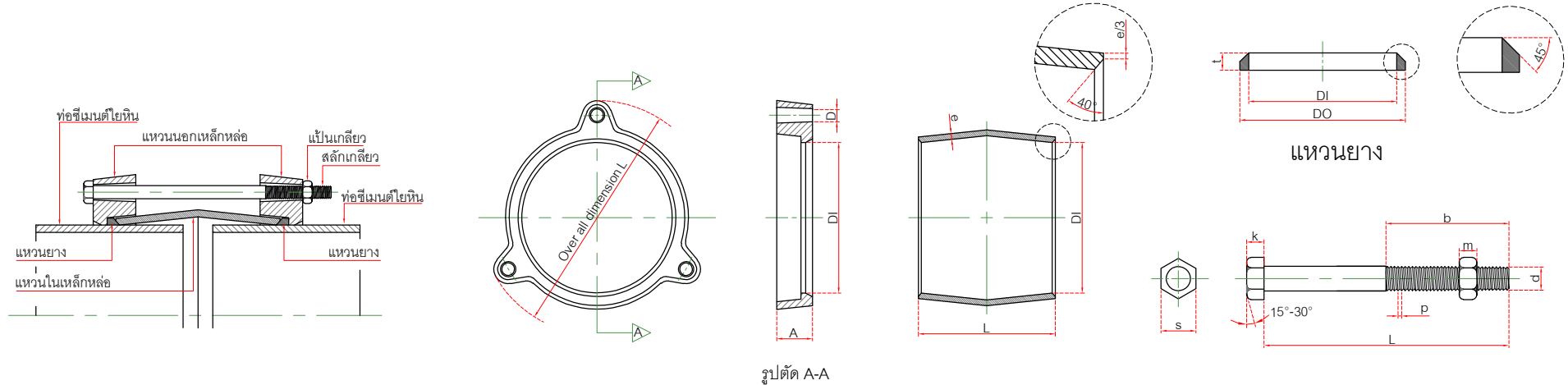
หมายเหตุ

- มิติต่าง ๆ หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- e, e₁ และ e₂ เป็นความหนาต่ำสุด
- *ท่อสั้นหน้างาน 2 ด้าน สำหรับติดตั้งหัวดับเพลิง
- ให้จัดทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งเพื่อการติดตั้งบนท่อลดหน้างาน 2 ด้าน เฉพาะขนาด 300 และ 400 มม.
- ในการวางท่อลดหน้างาน 2 ด้าน ตำแหน่งเครื่องหมายแสดงตำแหน่งการติดตั้งต้องหันขึ้นด้านบน

เลขที่
บ-18

ท่อสั้นและท่อลด สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน
อุปกรณ์เหล็กหล่อ

ข้อต่อยี่โบลท์สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน



ข้อต่อยี่โบลท์

แหวนนอก

แหวนใน

สลักเกลียวและแป้นเกลียว

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	DI	แหวนนอก				แหวนใน		แหวนยาง			สลักเกลียวและแป้นเกลียว								
		L ประมาณ	A	จำนวนรู	D	e	L	DI	DO	t	d	L	b	จำนวน	k	m		p	s
100	128	225	36	3	17.0	10.5	150	116	138	22	14.0	225	65	3	9.0 ± 0.45	11.55	10.45	2.0	20.16 - 21.0
150	183	290	42	3	19.0	11.7	200	170	194	24	16.0	275	65	3	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
200	242	352	52	4	19.0	12.8	200	226	252	26	16.0	290	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
250	296	410	52	4	19.0	14.0	200	279	307	28	16.0	290	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
300	354	470	52	4	19.0	15.2	200	334	364	30	16.0	290	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
400	470	590	52	6	19.0	17.5	250	446	480	35	16.0	360	80	6	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0

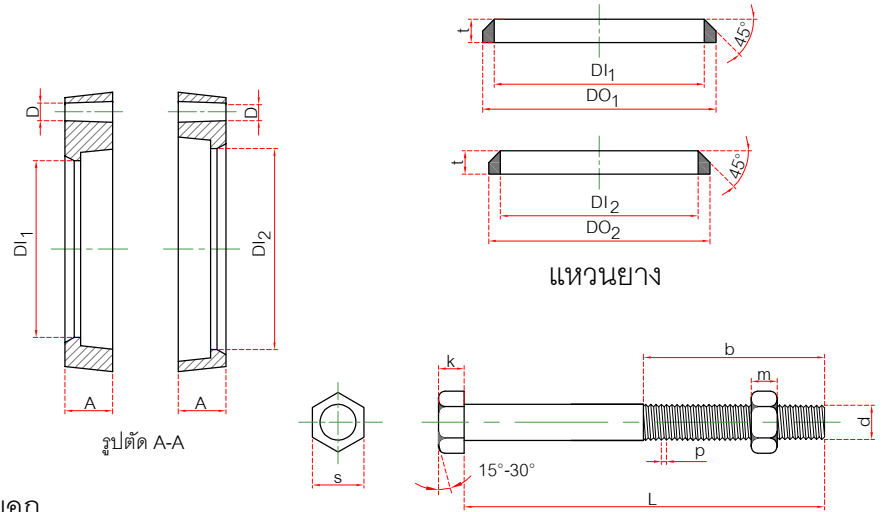
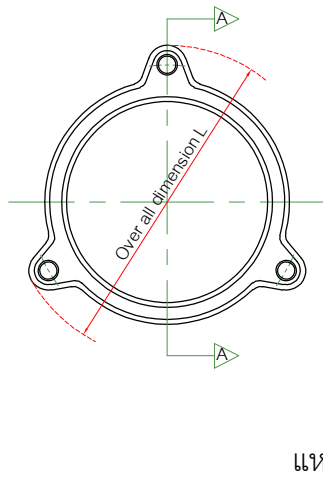
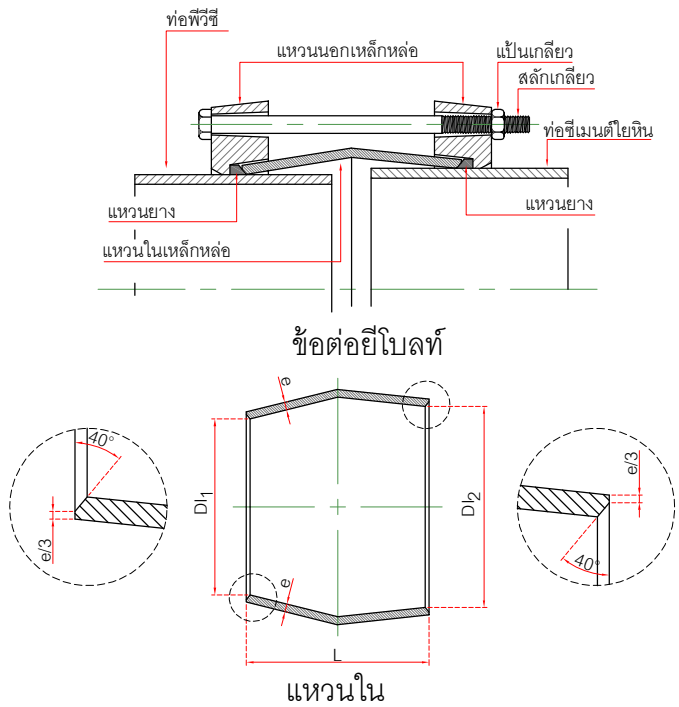
หมายเหตุ

1. ความคลาดเคลื่อนของมิติ DI ของแหวนนอกลูกเหล็กและแหวนในยอมให้ $+0$ มม. -1 มม.
2. ข้อต่อยี่โบลท์ต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
3. แหวนนอกลูกเหล็ก แหวนใน และแหวนยาง ต้องแสดงเครื่องหมาย "AC" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
4. ชุดข้อต่อยี่โบลท์จะต้องประกอบด้วยแหวนนอกลูกเหล็ก 2 วง แหวนใน 1 วง แหวนยาง 2 เส้น และสลักเกลียวและแป้นเกลียวจำนวนตามที่ระบุแต่ละขนาด
5. รูปแบบและมิติต่างๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่อยี่โบลท์ของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
6. สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8. หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีที่ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันการเกิด galling
7. พื้นผิวภายในของแหวนในต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
พื้นผิวภายนอกของแหวนในรวมถึงพื้นผิวเหล็กหล่อทั้งหมดของแหวนนอกลูกเหล็กต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่
บ-19

ข้อต่อยี่โบลท์สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน
อุปกรณ์เหล็กหล่อ

ข้อต่อยิบโบลท์สำหรับท่อซีเมนต์ใยหินและท่อพีวีซี

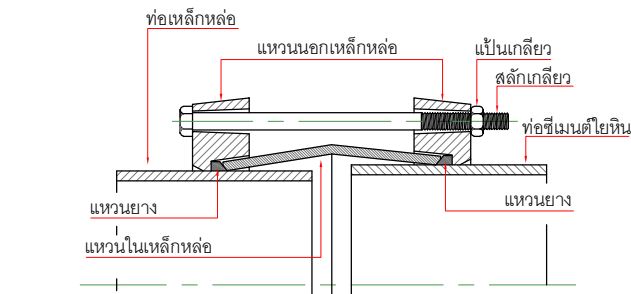


ขนาดระบุ	D ₁	D ₂	แหวนนอก				แหวนใน			แหวนยาง				สลักเกลียวและแป้นเกลียว								
			L ประมาณ	A	จำนวนรู	D	e	L	D ₁	D _{O1}	D ₂	D _{O2}	t	d	L	b	จำนวน	k	m		p	s
																			สูงสุด	ต่ำสุด		
100	118	128	225	36	3	17.0	10.5	150	109	131	116	138	22	14.0	225	65	3	9.0 ± 0.45	11.55	10.45	2.0	20.16 - 21.0
150	169	183	290	42	3	19.0	11.7	200	157	181	170	194	24	16.0	275	65	3	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
200	220	242	352	52	4	19.0	12.8	200	205	231	226	252	26	16.0	290	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
250	271	296	410	52	4	19.0	14.0	200	253	281	279	307	28	16.0	290	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
300	322	354	470	52	4	19.0	15.2	200	302	332	334	364	30	16.0	290	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
400	424	470	590	52	6	19.0	17.5	250	399	434	446	481	35	16.0	360	80	6	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0

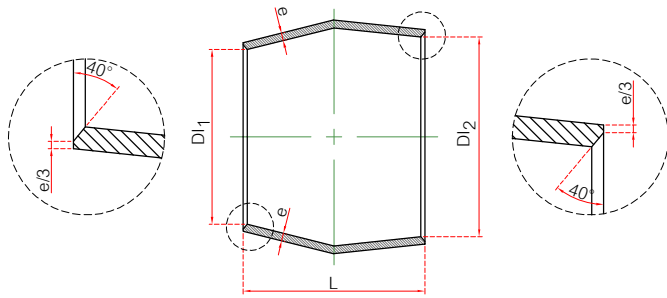
- หมายเหตุ
- ความคลาดเคลื่อนของมิติ D₁ และ D₂ ของแหวนนอกและแหวนในยอมให้ +⁰/₋₁ มม.
 - ข้อต่อยิบโบลท์ต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
 - แหวนนอก และแหวนยาง ด้านท่อพีวีซี (D₁) ต้องแสดงเครื่องหมาย "PVC" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
 - แหวนนอก และแหวนยาง ด้านท่อซีเมนต์ใยหิน (D₂) ต้องแสดงเครื่องหมาย "AC" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
 - แหวนในต้องแสดงเครื่องหมาย "ACxPVC" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
 - ชุดข้อต่อยิบโบลท์จะต้องประกอบด้วยแหวนนอก 2 วง แหวนใน 1 วง แหวนยาง 2 เส้น และสลักเกลียวและแป้นเกลียวจำนวนตามที่ระบุแต่ละขนาด
 - รูปแบบและมิติต่างๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่อยิบโบลท์ของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
 - สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8. หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีนี้ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันการเกิด galling
 - พื้นผิวเหล็กหล่อทั้งหมดของแหวนใน ต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
 - พื้นผิวเหล็กหล่อทั้งหมดของแหวนนอกด้านที่ต่อกับท่อพีวีซี (D₁) ต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
 - พื้นผิวเหล็กหล่อทั้งหมดของแหวนนอกด้านที่ต่อกับท่อซีเมนต์ใยหิน (D₂) ต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่ บ-20	ข้อต่อยิบโบลท์สำหรับท่อซีเมนต์ใยหินและท่อพีวีซี
	อุปกรณ์เหล็กหล่อ

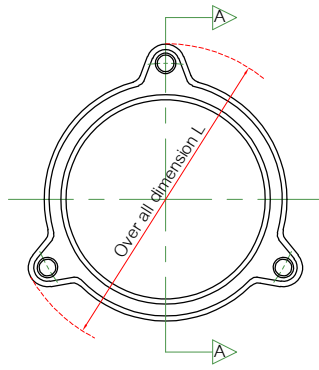
ข้อต่ออีโบลท์สำหรับท่อซีเมนต์ใยหินและท่อเหล็กหล่อ



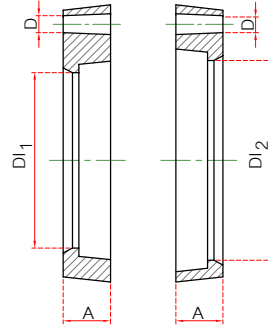
ข้อต่ออีโบลท์



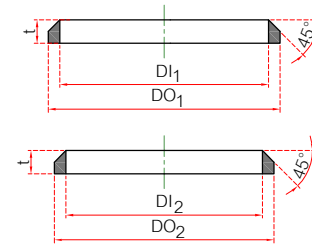
แหวนใน



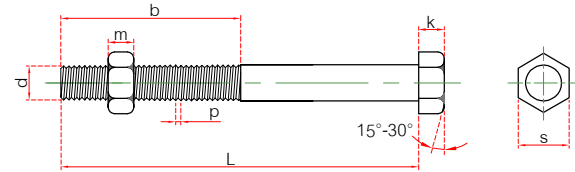
แหวนนอก



รูปตัด A-A



แหวนยาง



สลักเกลียวและแป้นเกลียว

หน่วย: มม.

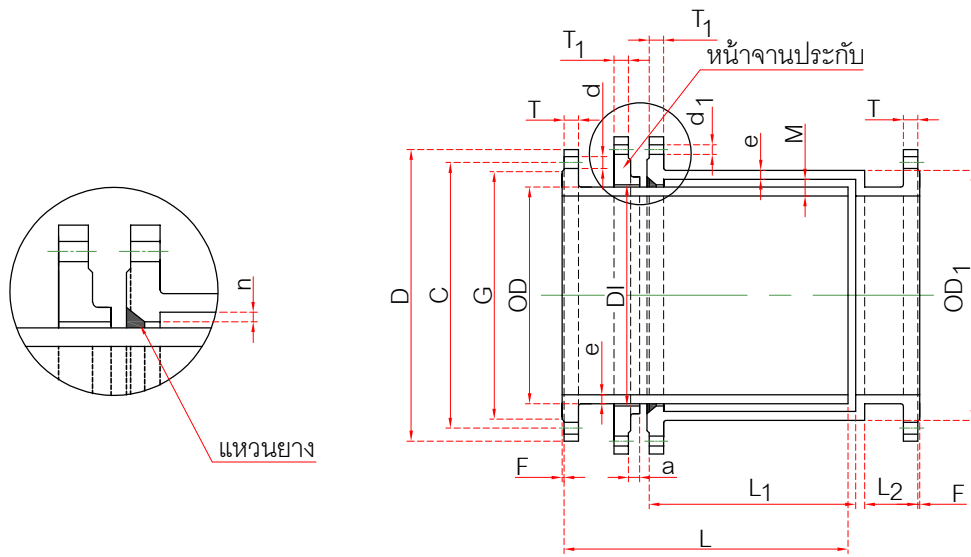
ขนาดระบุ	DI ₁	DI ₂	แหวนนอก				แหวนใน		แหวนยาง					สลักเกลียวและแป้นเกลียว								
			L ประมาณ	A	จำนวนรู	D	e	L	DI ₁	DO ₁	DI ₂	DO ₂	t	d	L	b	จำนวน	k	m		p	s
100	122	128	225	36	3	17.0	10.5	80	109	131	116	138	22	14.0	155	65	3	9.0 ± 0.45	11.55	10.45	2.0	20.16 - 21.0
150	174	183	290	42	3	19.0	11.7	90	157	181	170	194	24	16.0	165	65	3	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
200	226	242	352	52	4	19.0	12.8	100	205	231	226	252	26	16.0	190	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
250	278	296	410	52	4	19.0	14.0	100	253	281	279	307	28	16.0	190	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
300	330	354	470	52	4	19.0	15.2	100	302	331	334	364	30	16.0	190	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
400	435	470	590	52	6	19.0	17.5	100	397	431	446	480	35	16.0	210	80	6	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0

หมายเหตุ

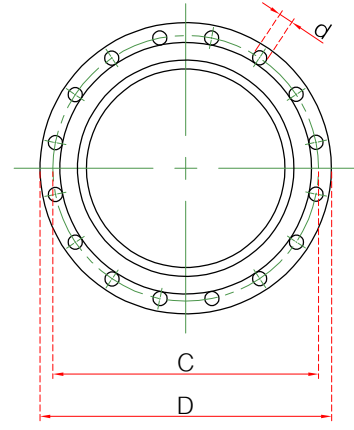
1. ความคลาดเคลื่อนของมิติ DI₁ และ DI₂ ของแหวนนอกและแหวนในยอมให้ +0 -1 มม.
2. ข้อต่ออีโบลท์ต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
3. แหวนนอก และแหวนยาง ด้านท่อเหล็กหล่อ (DI₁) ต้องแสดงเครื่องหมาย "CI" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
4. แหวนนอก และแหวนยาง ด้านท่อซีเมนต์ใยหิน (DI₂) ต้องแสดงเครื่องหมาย "AC" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
5. แหวนในต้องแสดงเครื่องหมาย "AC-CI" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
6. ชุดข้อต่ออีโบลท์จะประกอบด้วยแหวนนอก 2 วง แหวนใน 1 วง และสลักเกลียวและแป้นเกลียวจำนวนตามที่ระบุแต่ละขนาด
7. รูปแบบและมิติต่างๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่ออีโบลท์ของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
8. สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8. หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีที่ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันกาเกิด galling
9. พื้นผิวเหล็กหล่อทั้งหมดของแหวนในต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
พื้นผิวเหล็กหล่อทั้งหมดของแหวนนอกต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่
บ-21

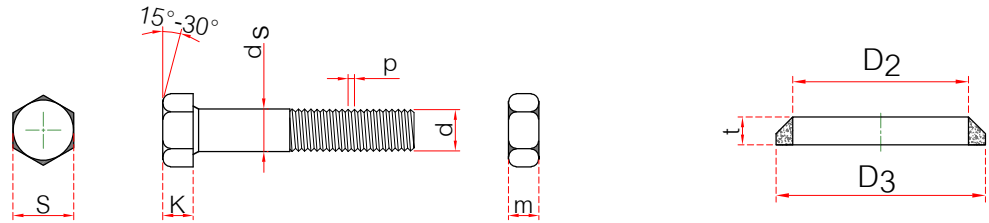
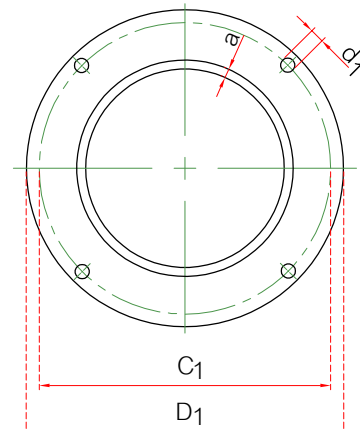
ข้อต่ออีโบลท์สำหรับท่อซีเมนต์ใยหินและท่อเหล็กหล่อ
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



ข้อต่อแบบขยาย



หน้าจานประกบ



สลักเกลียว

แป้นเกลียว

แหวนยาง

หมายเหตุ

- วัสดุในการผลิตตัวเรือนและหน้าจานเป็นเหล็กหล่อ มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับเหล็กหล่อที่ใช้ทำอุปกรณ์เหล็กหล่อ ตามที่ได้กำหนดไว้ในรายละเอียดมาตรฐานของการประปานครหลวง
- การเคลือบสารป้องกันสนิมภายในและภายนอกให้เป็นไปตามข้อกำหนดในรายละเอียดมาตรฐานของการประปานครหลวง สำหรับอุปกรณ์เหล็กหล่อ
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับหน้าจาน จะต้องทำด้วยเหล็กกล้ามาตรฐาน มอก.171 ชั้นสมบัติ 4.6 หรือ ASTM A 307 Grade B และชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับหน้าจานประกบจะต้องทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8 เคลือบด้วยสารจำพวก Dry lubrication , high alloy metal coating (Metal based) CuAl 10 Fo3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNB No.C 62300 ตามมาตรฐาน ASTM B150 หรือเทียบเท่า
- แหวนยางต้องมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับยางข้อต่ออีโบลท์ ใช้กับท่อพีวีซีรายละเอียดตามมาตรฐานของการประปานครหลวง
- เมื่อประกอบข้อต่อแบบขยายครบชุดแล้ว ต้องผ่านการทดสอบความดันน้ำไม่น้อยกว่า 10 กก./ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที โดยไม่มีการรั่วซึม
- ความยาวสลักเกลียวหน้าจานประกบให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

หน่วย: มม.

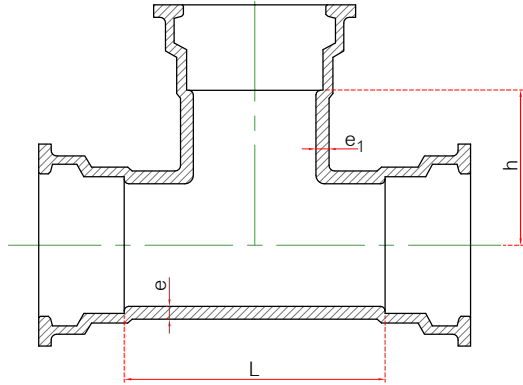
ขนาดระบุ	D	G	C	d	จำนวนและขนาด สลักเกลียว	T	F	e ต่ำสุด	จำนวนและขนาด สลักเกลียว หน้าจานประกบ	d ₁	DI	a	T ₁	M	n	OD ท่อ	OD ₁	D ₁	C ₁	L	L ₁	L ₂	D ₂	D ₃	t
300	445	370	400	23	12 x M20	24.0	4	15.2	4 x M16	19	322	15.0	24	30.2	13	318	378.4	505	460	550	400	100	302	332	30
400	565	480	515	28	16 x M24	28.0	4	17.5	4 x M16	19	424	17.5	28	32.5	13	420	485.0	615	565	550	400	103	399	434	35

หน่วย: มม.

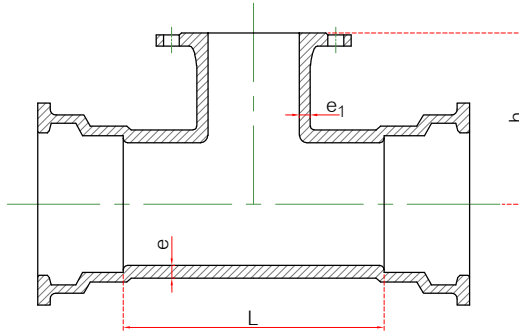
สลักเกลียวและแป้นเกลียว

ขนาดระบุ	K	d _s		S	P	m	
		สูงสุด	ต่ำสุด			สูงสุด	ต่ำสุด
M16	10.0 ± 0.45	16.7	15.30	23.16 - 24.00	2.0	13.55	12.45
M20	13.0 ± 0.90	20.84	19.16	29.16 - 30.00	2.5	16.55	15.45
M24	15.0 ± 0.90	24.84	23.16	35.00 - 36.00	3.0	19.65	18.35

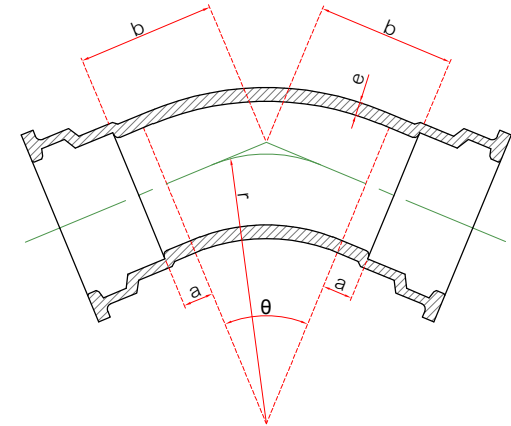
เลขที่ บ-22	ข้อต่อแบบขยาย
	อุปกรณ์เหล็กหล่อ



สามทาง



สามทางหน้าจางกลาง



ท่อโค้ง

หน่วย : มม.

ตัวเรือน			ทางแยก		
ขนาดระนาบ	e	L	ขนาดระนาบ	e ₁	h
100	10.5	240	100	10.5	120
		310	100	11.7	145
150	11.7	310	150	11.7	155
		380	100	12.8	170
200	12.8	380	150	12.8	180
		380	200	12.8	190
		450	100	13.5	195
250	14.0	450	150	14.0	205
		450	200	14.0	215
		450	250	14.0	225
		520	100	13.5	220
300	15.2	520	150	15.0	230
		520	200	15.2	240
		520	250	15.2	250
		520	300	15.2	260
400	17.5	660	100	16.5	290
		660	150	16.5	290
		660	200	16.5	290
		660	250	17.5	300
		660	300	17.5	310
		660	400	17.5	330

หน่วย : มม.

ตัวเรือน			ทางแยก		
ขนาดระนาบ	e	L	ขนาดระนาบ	e ₁	h
100	10.5	240	100	10.5	200
		310	100	11.7	225
150	11.7	310	150	11.7	225
		380	100	12.8	250
200	12.8	380	150	12.8	250
		380	200	12.8	250
		450	100	13.5	275
250	14.0	450	150	14.0	275
		450	200	14.0	275
		450	250	14.0	275
		520	100	13.5	300
300	15.2	520	150	15.0	300
		520	200	15.2	300
		520	250	15.2	300
		520	300	15.2	400
400	17.5	660	100	16.5	350
		660	150	16.5	350
		660	200	16.5	350
		660	250	17.5	350
		660	300	17.5	450
		660	400	17.5	450

หน่วย : มม.

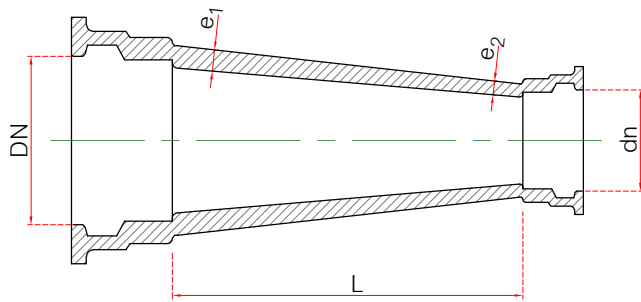
มุมโค้ง θ	ขนาดระนาบ	e	r	a	b
22 1/2°	100	10.5	300	45	105
	150	11.7	350	50	120
	200	12.8	400	55	135
	250	14.0	450	60	150
	300	15.2	500	65	164
45°	400	17.5	600	75	194
	100	10.5	300	45	169
	150	11.7	350	50	195
	200	12.8	400	55	221
	250	14.0	450	60	246
90°	300	15.2	500	65	272
	400	17.5	600	75	324
	100	10.5	155	45	200
	150	11.7	200	50	250
	200	12.8	245	55	300
90°	250	14.0	290	60	350
	300	15.2	335	65	400
	400	17.5	425	75	500

หมายเหตุ

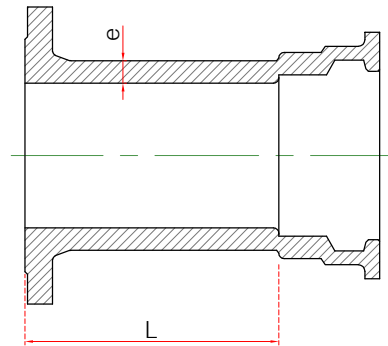
e, e₁ เป็นความหนาต่ำสุด

เลขที่
บ-23

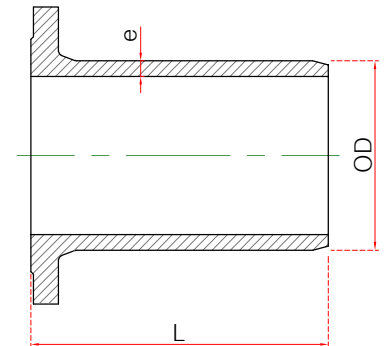
สามทาง และ ท่อโค้ง ใช้กับท่อพีวีซี
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



ท่อลดปากกระซัง 2 ด้าน



ท่อสั้นปลายปากกระซังและหน้าจาน



ท่อสั้นหน้าจาน 1 ด้าน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ		L	e_1	e_2
DN	dn			
150	100	400	11.7	10.5
200	100	400	12.8	10.5
	150	400	12.8	11.7
250	150	400	14.0	11.7
	200	400	14.0	12.8
300	150	400	15.2	11.7
	200	400	15.2	12.8
	250	400	15.2	14.0
400	250	660	17.5	14.0
	300	660	17.5	15.2

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	e	L
100	10.5	150
150	11.7	150
200	12.8	150
250	14.0	300
300	15.2	300
400	17.5	300

หน่วย : มม.

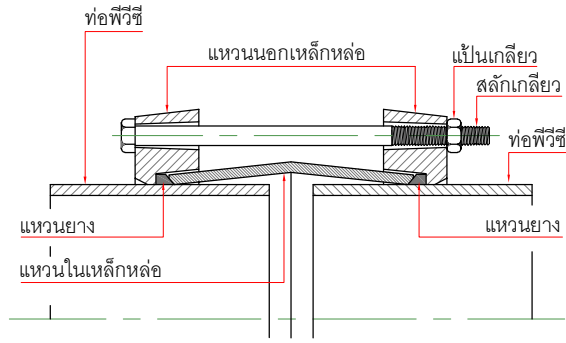
ขนาดระบุ	OD	L	e
100	114	400	10.5
150	165	400	11.7
200	216	500	12.8
250	267	500	14.0
300	318	500	15.2
400	420	500	17.5

หมายเหตุ
e, e_1 และ e_2 เป็นความหนาต่ำสุด

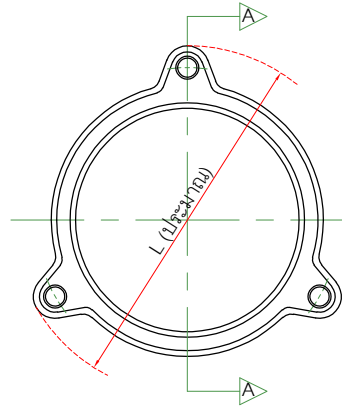
เลขที่
บ-24

ท่อลดและท่อสั้นใช้กับท่อพีวีซี
อุปกรณ์เหล็กหล่อ

ข้อต่อยิบโบลท์สำหรับท่อ พีวีซี



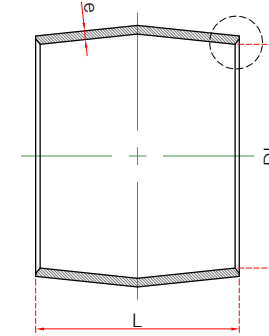
ข้อต่อยิบโบลท์



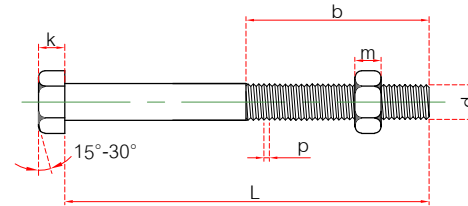
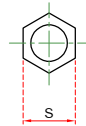
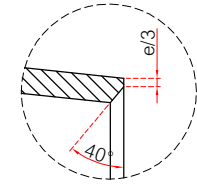
แหวนนอก



รูปตัด A-A



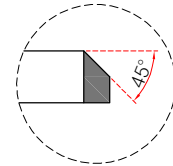
แหวนใน



สลักเกลียวและแป้นเกลียว



แหวนยาง



หน่วย: มม.

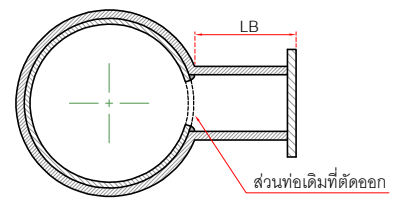
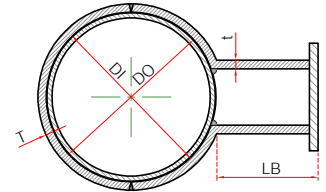
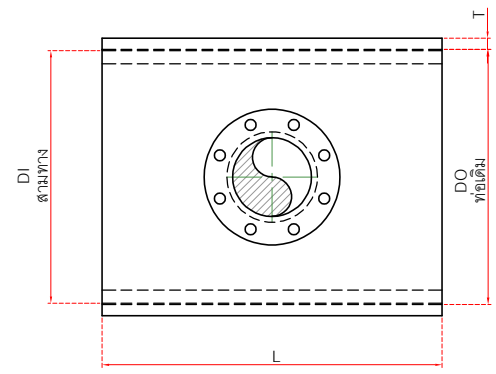
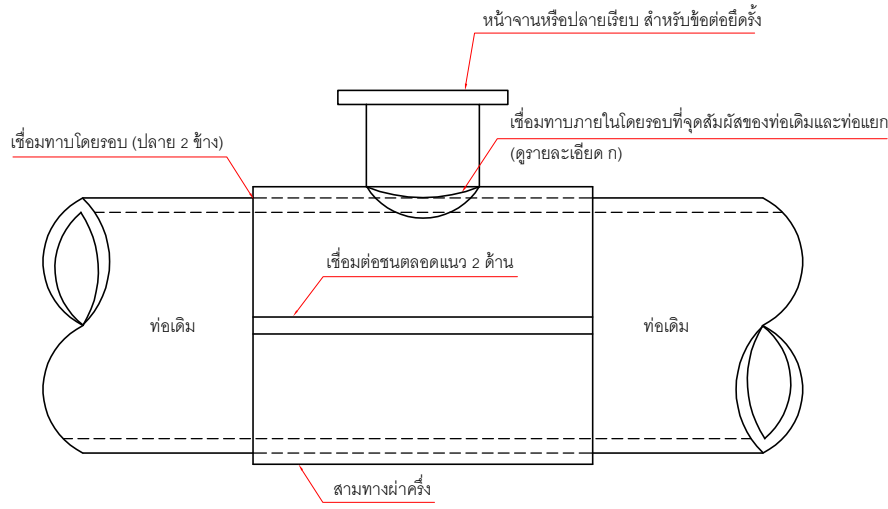
ขนาดระบุ	DI	แหวนนอก				แหวนใน		แหวนยาง			สลักเกลียวและแป้นเกลียว								
		L ประมาณ	A	จำนวนรู	D	e	L	DI	DO	t	d	L	b	จำนวน	k	m		p	s
																สูงสุด	ต่ำสุด		
100	118	225	36	3	17.0	10.5	150	109	131	22	14.0	225	65	3	9.0 ± 0.45	11.55	10.45	2.0	20.16 - 21.0
150	169	290	42	3	19.0	11.7	200	157	181	24	16.0	275	65	3	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
200	220	352	52	4	19.0	12.8	200	205	231	26	16.0	290	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
250	271	410	52	4	19.0	14.0	200	253	281	28	16.0	290	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
300	322	470	52	4	19.0	15.2	200	302	332	30	16.0	300	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
400	424	590	52	6	19.0	17.5	250	399	434	35	16.0	360	80	6	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0

หมายเหตุ

1. ความคลาดเคลื่อนของมิติ DI ของแหวนนอกและแหวนในยอมให้ ±1 มม.
2. ข้อต่อยิบโบลท์ต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
3. แหวนนอก แหวนใน และแหวนยาง ต้องแสดงเครื่องหมาย "PVC" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
4. ชุดข้อต่อยิบโบลท์จะต้องประกอบด้วยแหวนนอก 2 วง แหวนใน 1 วง แหวนยาง 2 เส้น และสลักเกลียวและแป้นเกลียวจำนวนตามทีระบุแต่ละขนาด
5. รูปแบบและมิติต่างๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่อยิบโบลท์ของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
6. สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8. หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีนี้ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันการเกิด galling
7. พื้นผิวเหล็กหล่อทั้งหมดต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่
บ-25

ข้อต่อยิบโบลท์สำหรับท่อพีวีซี
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



รายละเอียด ก

หมายเหตุ

1. ความคลาดเคลื่อนสำหรับ DO และ DI = ±1.6 มม. ยกเว้นสำหรับขนาด 1800 มม. = ±3.0 มม. และสำหรับ T = -0.25 มม.
2. หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น มิติ ของท่อแยกและหน้างานต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการประปานครหลวง
3. การเคลือบผิวภายในของสามทางผ่าครึ่งให้เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบรวม(เมื่อแห้ง)ไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน สำหรับผิวภายนอกให้เคลือบด้วย Aromatic Polyurethane ตามมาตรฐาน AWWA C 222 เจดสีน้ำเงิน RAL 5005 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบรวม(เมื่อแห้ง)ไม่น้อยกว่า 625 ไมครอน
4. ส่วนที่ต้องเชื่อมทาบกับท่อเดิม ให้เว้นระยะและเคลือบผิวตามแบบมาตรฐานการเคลือบภายนอกปลายท่อเหล็กเหนียว และอุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว(ได้ดิน)
5. การเชื่อมจะต้องเชื่อมตามแนวยาวของสามทางตลอดแนวทั้ง 2 ด้าน และโดยรอบท่อ รวมถึงภายในท่อแยก
6. ภายหลังจากเชื่อมเสร็จแล้ว จะต้องซ่อมผิวเพื่อป้องกันการผุกร่อนให้อยู่ในสภาพปกติ และเป็นไปตามมาตรฐานของการประปานครหลวง
7. รอยเชื่อมต้องเป็นแนวเดียวกันโดยสม่ำเสมอ โดยมีความกว้าง (Fillet) เท่ากับความหนาของแผ่นเหล็ก
8. สำหรับสามทางขนาดเท่ากันสามด้าน ต้องใช้แผ่นเหล็กรูปวงแหวนที่หนาเท่ากับสามทาง กว้าง 0.3 ของเส้นผ่านศูนย์กลางเชื่อมโดยรอบท่อแยก

หน่วย : มม.

สามทางผ่า			
ขนาดระบุ	DO	DI	T
200	219.1	222	4.50
250	273.0	276	4.80
300	323.9	327	6.00
400	406.4	410	6.00
500	508.0	512	6.00
600	609.6	614	6.00
700	711.2	716	6.00
800	812.8	818	7.90
900	914.4	920	7.90
1000	1016.0	1022	9.50
1200	1219.2	1227	11.10
1500	1524.0	1532	12.70
1800	1820.0	1828	15.90

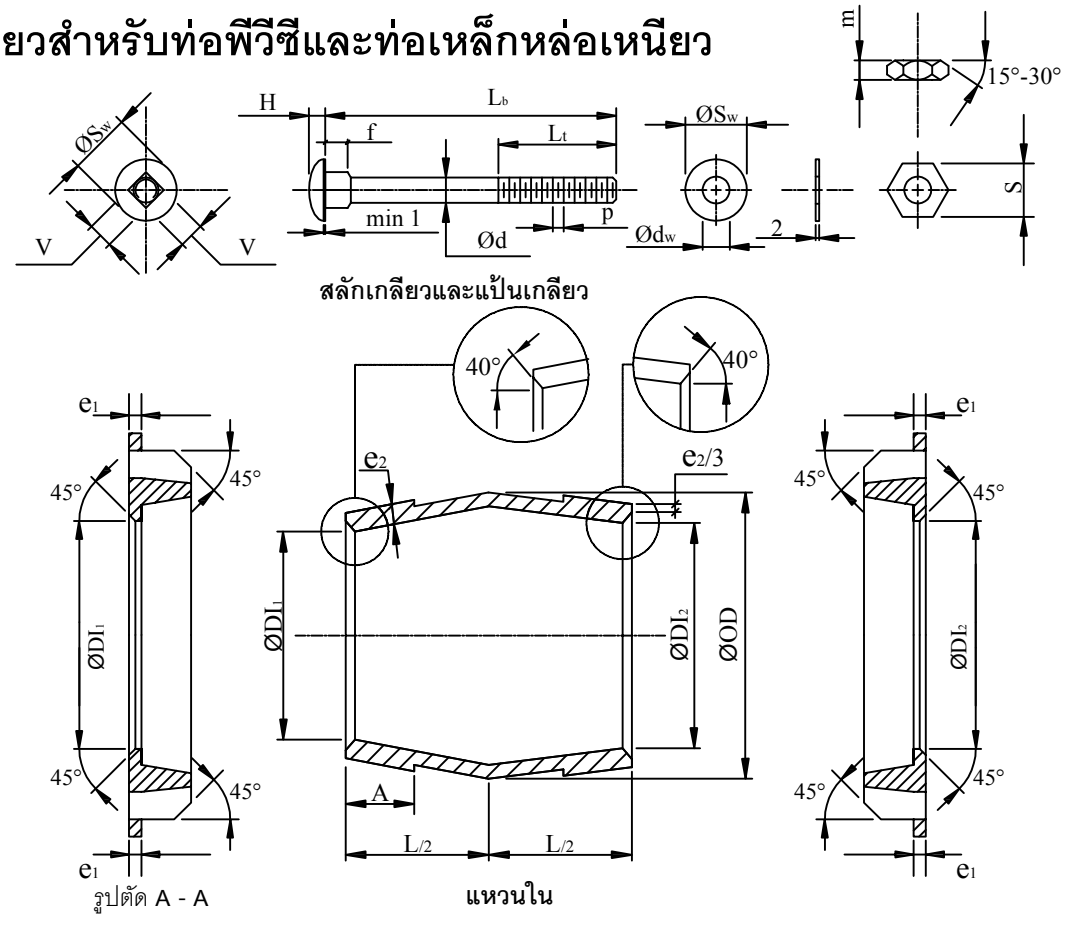
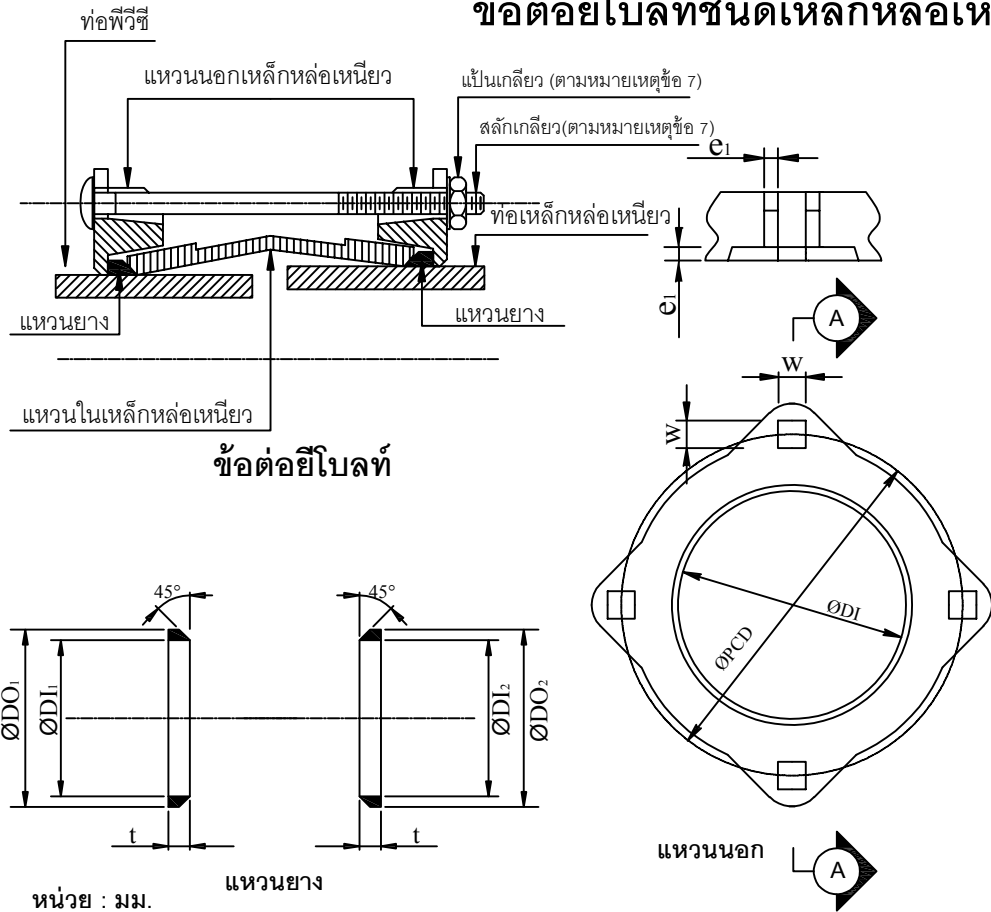
หน่วย : มม.

ท่อแยก				
ขนาดระบุ	L	LB หน้างาน	LB ปลายเรียบ	t
200	500	160	-	ตามมาตรฐานการประปานครหลวง หรือหากระบุไว้เป็นอย่างอื่น
250	550	160	-	
300	600	160	550	
400	800	170	600	
500	900	180	625	
600	1000	200	700	
700	1100	220	775	
800	1400	240	850	
900	1500	250	850	
1000	1800	270	925	
1200	2200	310	925	
1500	2500	360	950	
1800	2800	360	1000	

เลขที่ บ-26

สามทางผ่าสำหรับท่อเหล็กเหนียว
อุปกรณ์ท่อเหล็กเหนียว

ข้อต่อยิบล็อคชนิดเหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อพีวีซีและท่อเหล็กหล่อเหนียว



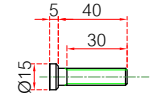
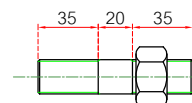
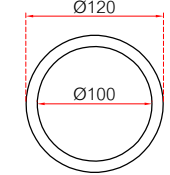
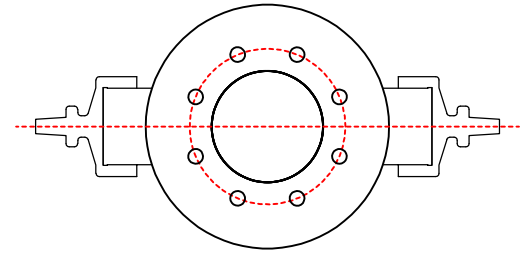
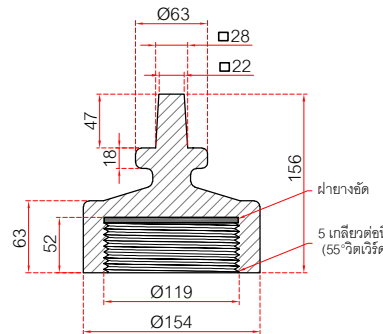
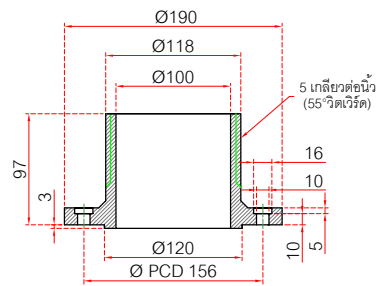
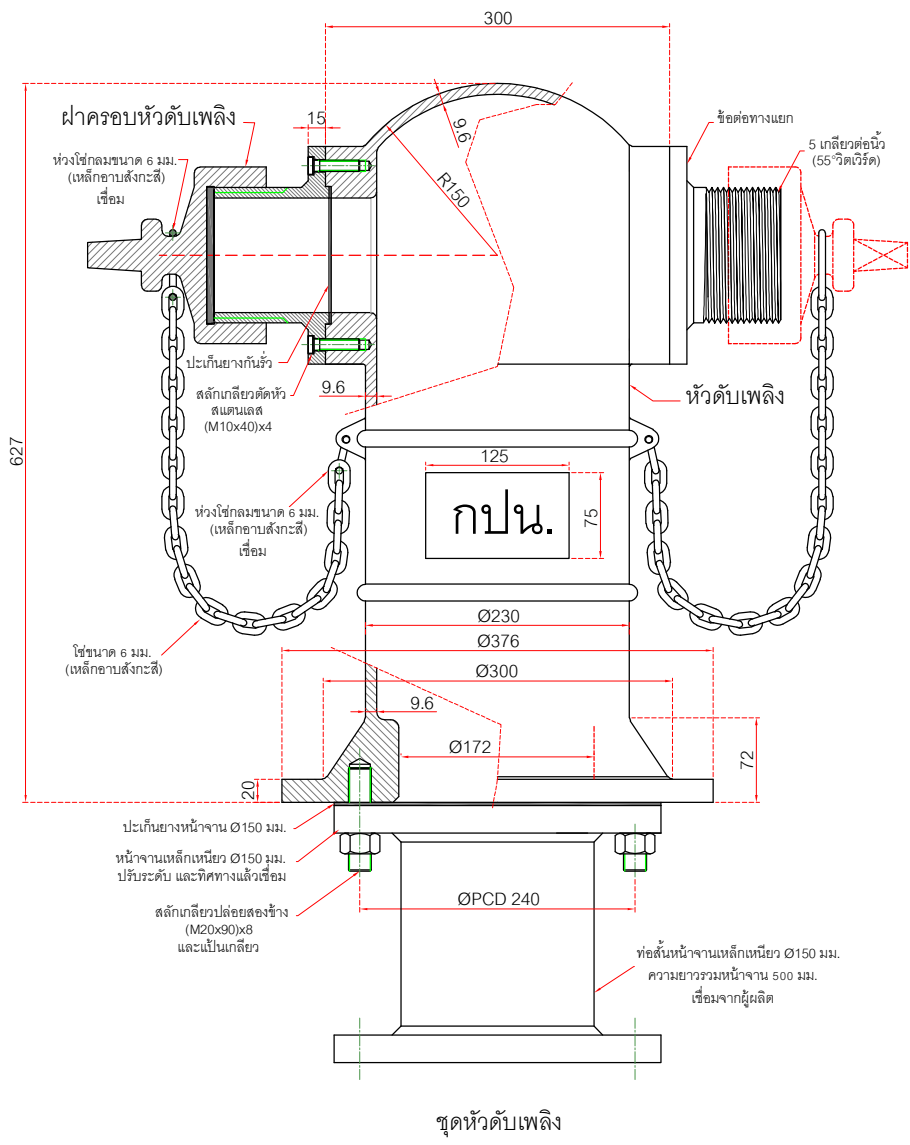
หน่วย : มม.

ขนาด	แหวนนอกและแหวนใน		แหวนยาง				สลักเกลียวและแป้นเกลียว																					
	ØDI ₁	ØDI ₂	ØPCD	A	จำนวนรู	w	e ₁ min	e ₂	L	ØOD	ØDI ₁	ØDO ₁	ØDI ₂	ØDO ₂	t	Ød	L _b	L _t	Ød _w	ØS _w	จำนวนรู	H	f	m		p	V	S
																								สูงสุด	ต่ำสุด			
300	322	335	430	52	4	18 ⁺⁰ ₋₁	9.6	15.2	200	382	302	332	316	346	30	16	300	80	17.5	38	4	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺⁰ ₋₁	23.16-24.00

หมายเหตุ

- ความคลาดเคลื่อนของมิติ ØDI₁, ØDI₂ ของแหวนนอกและแหวนในยอมให้ -0 มม.
- ข้อต่อยิบล็อคต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
- แหวนนอก ด้านท่อพีวีซี (ØDI₁) ต้องแสดงเครื่องหมายเป็นตัวนูน "PVC-SGI" และแหวนยาง ต้องแสดงเครื่องหมายเป็นตัวนูน "PVC"
- แหวนนอก ด้านท่อเหล็กหล่อเหนียว (ØDI₂) ต้องแสดงเครื่องหมายเป็นตัวนูน "DI-SGI" และแหวนยางต้องแสดงเครื่องหมายเป็นตัวนูน "DI"
- แหวนใน ต้องแสดงเครื่องหมายเป็นตัวนูน "DI-PVC"
- รูปแบบและมิติต่าง ๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่อยิบล็อคของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8, หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีที่ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการ เคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันการเกิด galling ซึ่งแป้นเกลียวและแหวนรองแป้นเกลียวสามารถรวมเป็นชิ้นเดียวกันได้
- พื้นผิวเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy ชนิดไม่มีส่วนผสมของ Coal-tar ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน AWWA C210 ให้ได้ ความหนาผิวเคลือบรวม(เมื่อแห้ง)ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และต้องเป็นเจตสีฟ้า RAL 5015

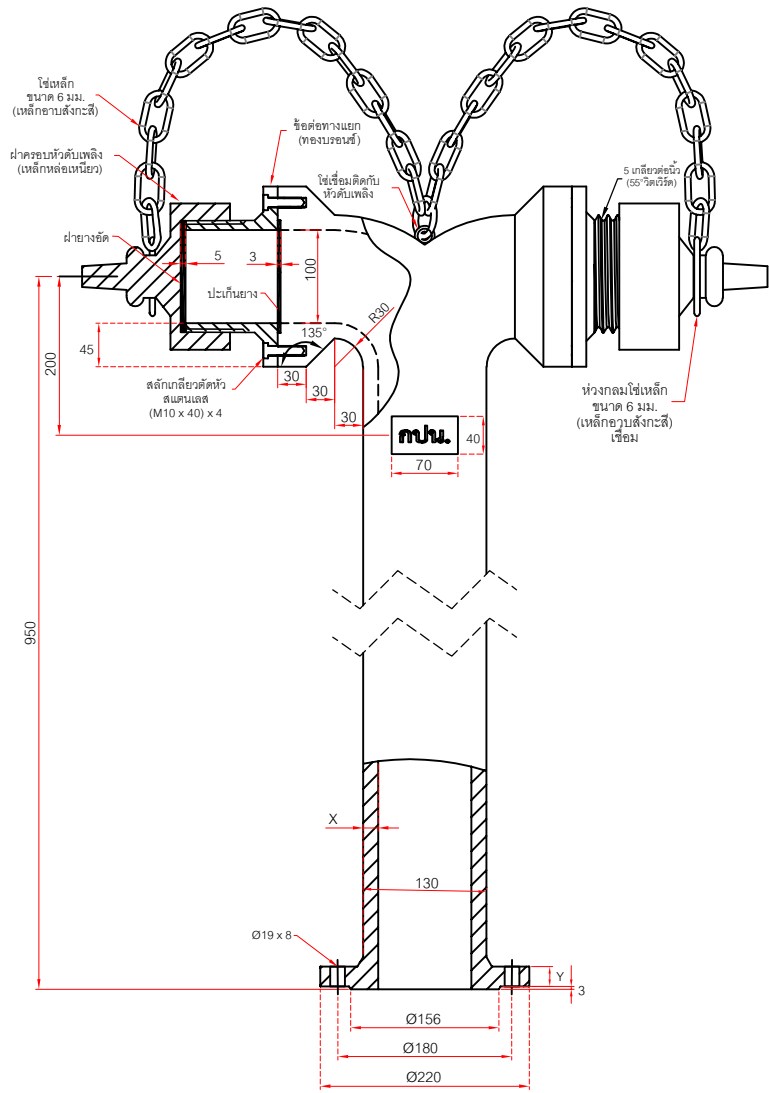
เลขที่ บ-27	ข้อต่อยิบล็อคชนิดเหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อพีวีซีและท่อเหล็กหล่อเหนียว
	อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



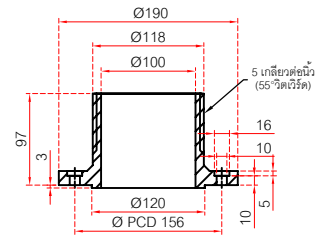
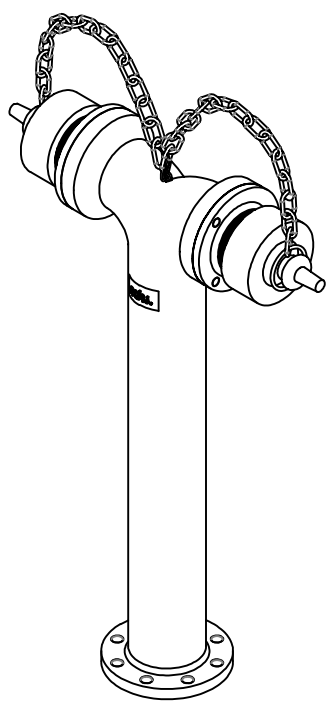
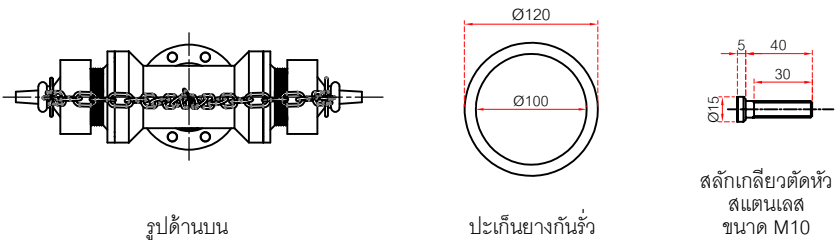
หมายเหตุ

1. คุณสมบัติที่ใช้ทำส่วนประกอบหัวดับเพลิง เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดหัวดับเพลิงขนาด 150 มิลลิเมตร ของการประปานครหลวง
2. ขนาดมิติ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นมีหน่วยเป็น มิลลิเมตร
3. อักษร กปน. หล่อเป็นตัวนูน 3 มิลลิเมตร จากผิวหัวดับเพลิง
4. อักษร กปน. มีขนาด 48 x 22 มิลลิเมตร และหนา 6 มิลลิเมตร
5. พื้นผิวภายนอกเหล็กหล่อเหนียวเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เจดสีแดง RAL 3000 ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)
6. พื้นผิวภายในเหล็กหล่อเหนียวเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

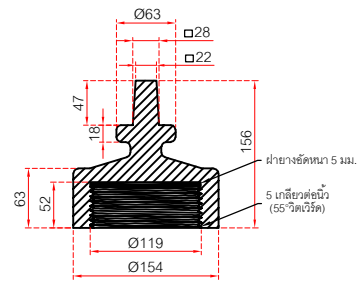
เลขที่ บ-28	หัวดับเพลิง Ø150 มม.
	อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



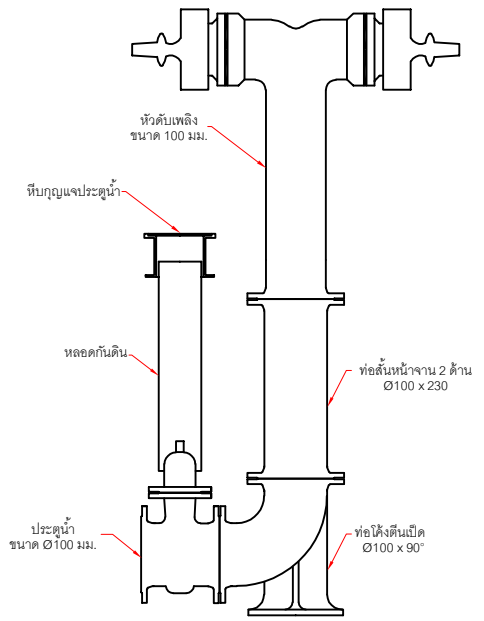
รูปด้านหน้า



ข้อต่อทางแยก



ฝาครอบหัวดับเพลิง



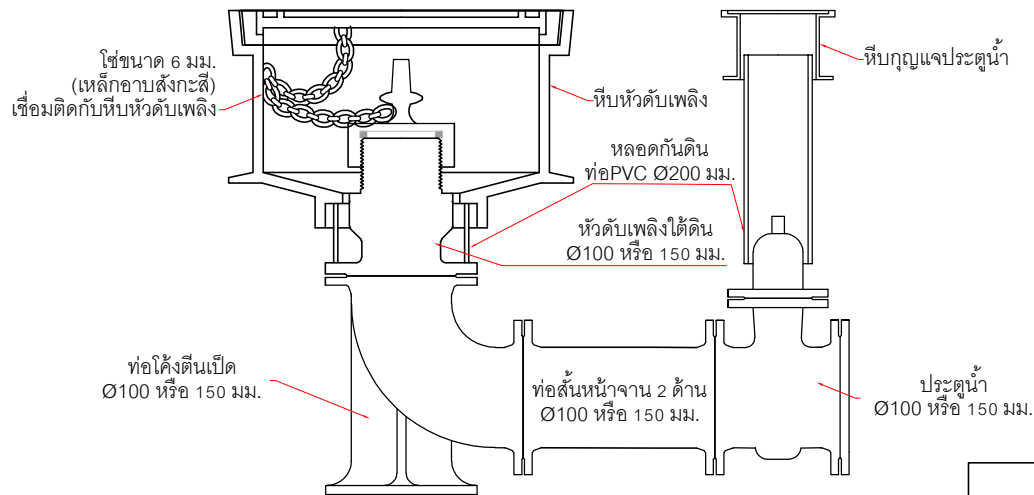
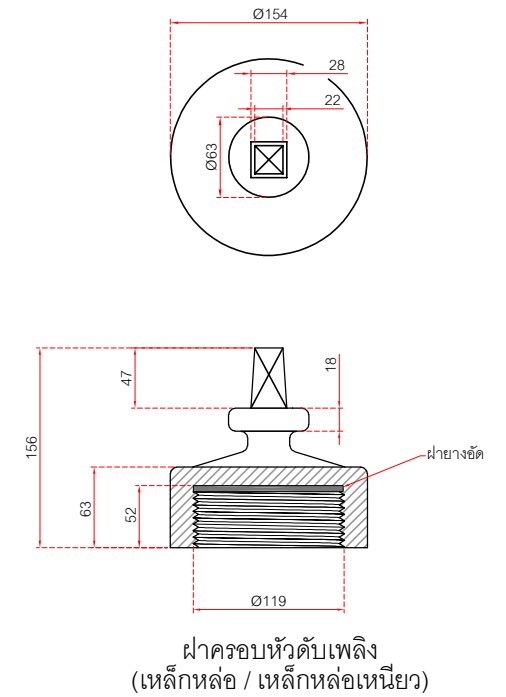
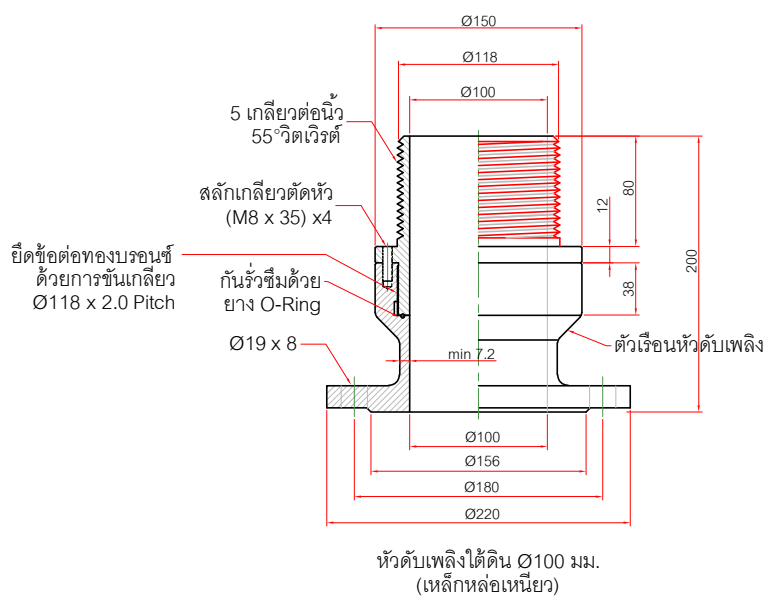
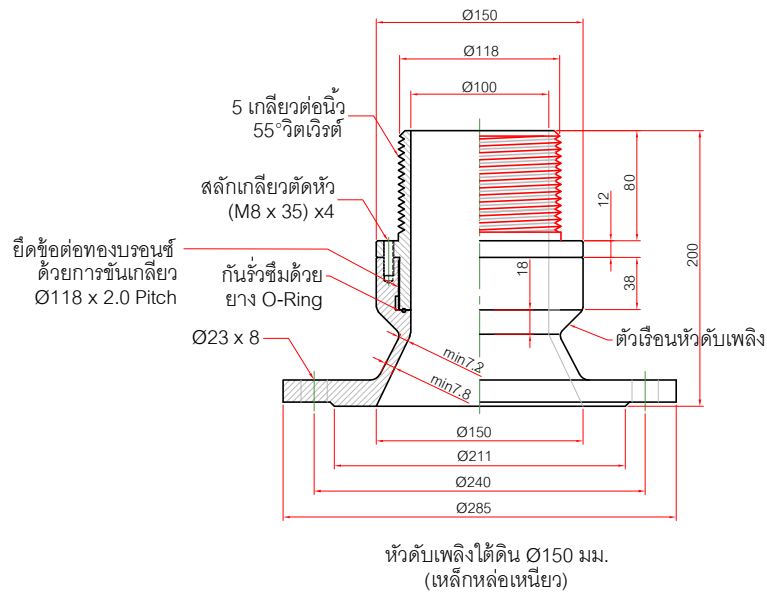
ชุดประกอบหัวดับเพลิง

หมายเหตุ

1. คุณสมบัตินวัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบหัวดับเพลิง เป็นไปตามข้อกำหนด รายละเอียดหัวดับเพลิงขนาด 100 มิลลิเมตร
2. ขนาดมิติ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร
3. อักษร กปน. หล่อเป็นตัวเลข 3 มิลลิเมตร จากผิวหัวดับเพลิง
4. อักษร กปน. มีขนาด 22 x 14 มิลลิเมตร และหนา 4 มิลลิเมตร
5. สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับข้อต่อหน้าจวน ขนาด M16x75
6. พื้นผิวภายนอกเหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีแดง RAL 3000 ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)
7. พื้นผิวภายในเหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

วัสดุ	ความหนา (มม.)	
	X	Y
เหล็กหล่อ	15	21
เหล็กหล่อเหนียว	9.6	16

เลขที่ บ-29	หัวดับเพลิง Ø100 มิลลิเมตร
	อุปกรณ์เหล็กหล่อ



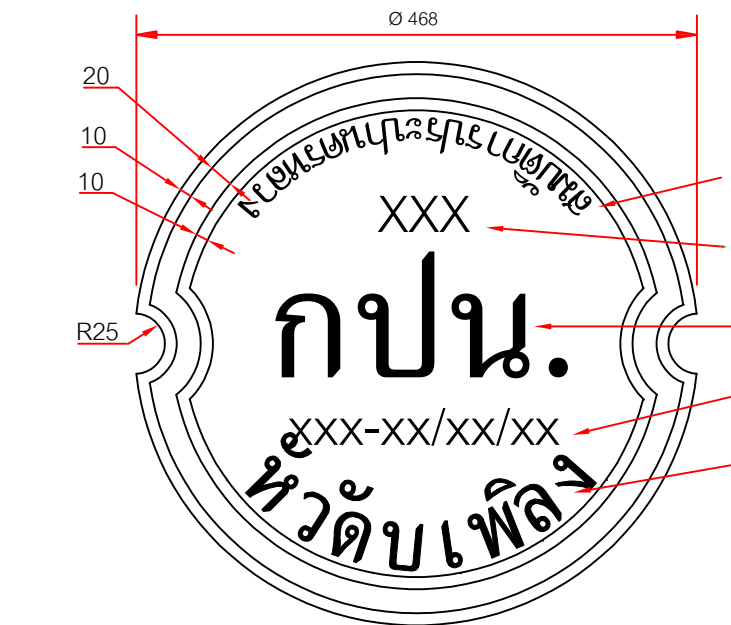
ชุดติดตั้ง หัวดับเพลิงใต้ดิน Ø100-150 มม.

หมายเหตุ

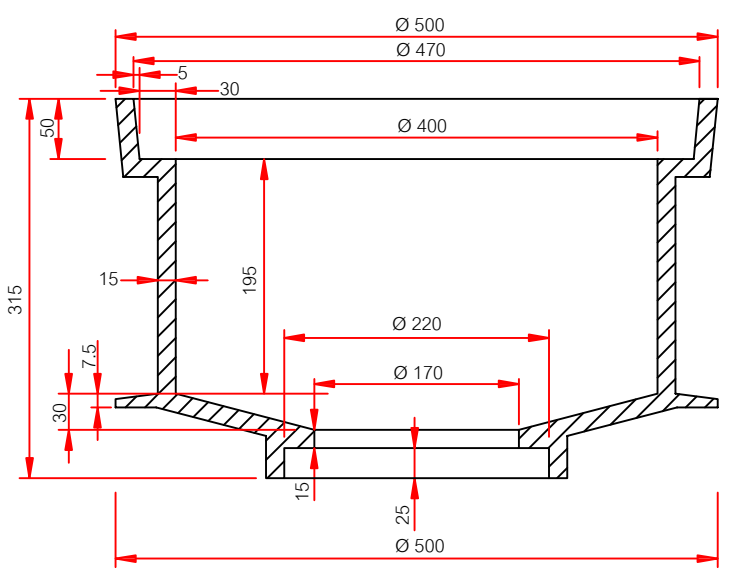
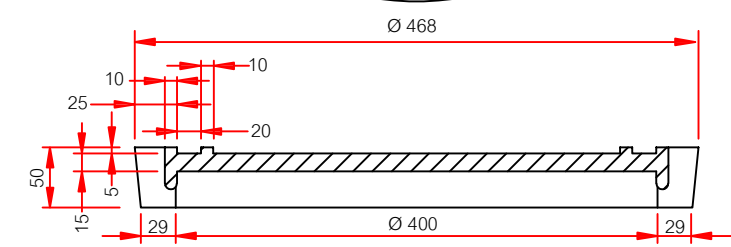
- วัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบหัวดับเพลิงใต้ดิน
 - เหล็กหล่อ เป็นไปตามมาตรฐาน รายละเอียดอุปกรณ์เหล็กหล่อ เลขที่ 33-002-ฉบับล่าสุด
 - เหล็กหล่อเหนียว เป็นไปตาม JIS G 5502 ชั้นคุณสมบัติ FCD 350-22 หรือ FCD 400-15 หรือ FCD 450-10
 - ทองบรอนซ์ เป็นไปตาม มอก.431 ประตูน้ำทองแดงเจือ
 - สลักเกลียวสแตนเลส เป็นไปตาม JIS G 4304 SUS 304
 - O-Ring เป็นไปตาม BS 2494 หรือ JIS K 6353
- ขนาดมิติ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร
- พื้นผิวภายนอกเหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีแดง RAL 3000 ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)
- พื้นผิวภายในเหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่
ป-30

หัวดับเพลิงใต้ดิน Ø100-150 มิลลิเมตร
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



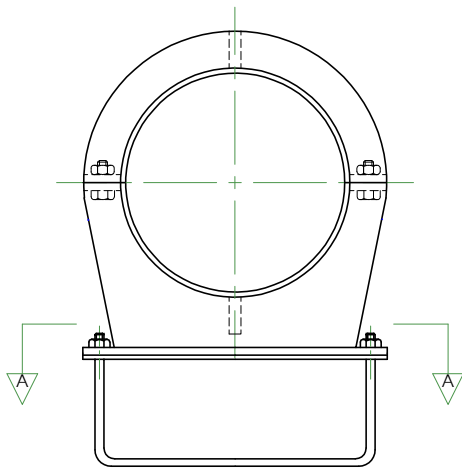
- อักษรสูง 20 มม. หน้า 4 มม. ฐานขึ้น 3 มม.
- ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิต สูง 30 มม. หน้า 3 มม. ฐานขึ้น 3 มม.
- อักษรสูง 50 มม. หน้า 6 มม. ฐานขึ้น 3 มม.
- หมายเลขรุ่น และวันเดือนปีที่ผลิต สูง 30 มม. หน้า 3 มม. ฐานขึ้น 3 มม.
- อักษรสูง 40 มม. หน้า 5 มม. ฐานขึ้น 3 มม.



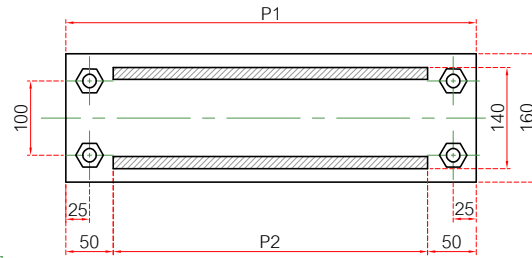
หมายเหตุ

1. ขนาดมิติ หน่วยเป็น มิลลิเมตร
2. หีบหัวดับเพลิงใต้ดิน สำหรับติดตั้งบนทางเท้า
3. ทำด้วยเหล็กหล่อเหนียวมีคุณสมบัติตาม JIS G 5502 ชั้นคุณสมบัติ FCD 350-22 หรือ FCD 400-15 หรือ FCD 450-10
4. หีบหัวดับเพลิงใต้ดินต้องแสดงเครื่องหมายเป็นตัวนูน บนผิวภายนอกดังนี้
 - 4.1 ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิต
 - 4.2 หมายเลขรุ่น (Lot) และวันเดือนปีที่ผลิต
5. พื้นผิวภายนอกเหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีแดง RAL 3000 ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน
(รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)
6. พื้นผิวภายในเหล็กหล่อ/เหล็กหล่อเหนียว เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

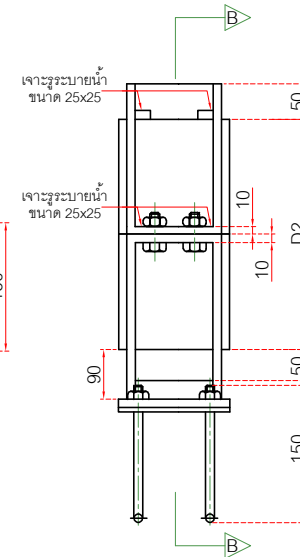
เลขที่ บ-31	หีบหัวดับเพลิงใต้ดิน
	อุปกรณ์เหล็กหล่อ



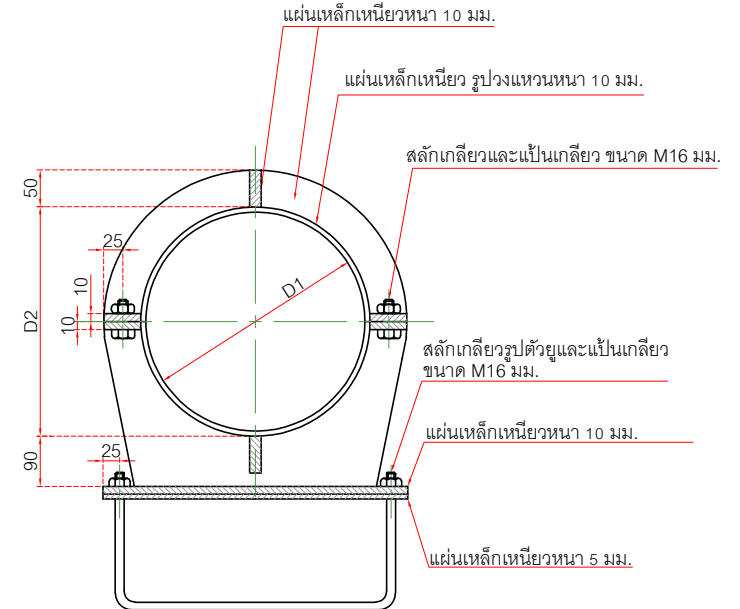
รูปด้านหน้า



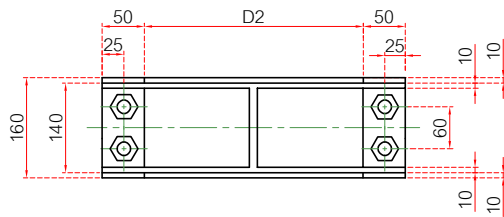
รูปตัด A-A



รูปด้านข้าง



รูปตัด B-B



รูปด้านบน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	สำหรับท่อเหล็กอบสังกะสี			
	D1	D2	P1	P2
100	116	136	250	150

หน่วย : มม.

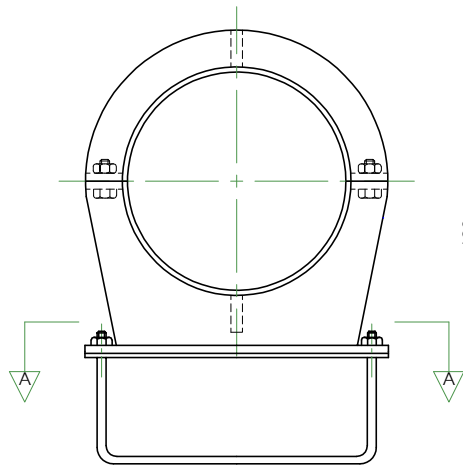
ขนาดระบุ	สำหรับท่อเหล็กเหนียว				สำหรับท่อเหล็กหล่อ			
	D1	D2	P1	P2	D1	D2	P1	P2
150	174	194	300	200	179	199	300	200
200	225	245	350	250	231	251	360	260

หมายเหตุ

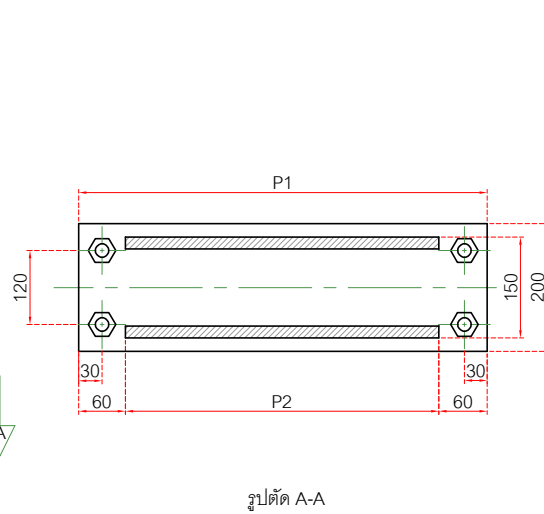
- ขนาดมิติ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นมีหน่วยเป็น มิลลิเมตร
- แผ่นเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับท่อเหล็กเหนียว
- ขนาดพิตช์ของเกลียว = 2 มม. สำหรับสลักเกลียวขนาด M.16 มม.
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A307, Grade B หรือ มอก. 171 ชั้นคุณสมบัติ 4.6 และต้องชุบสังกะสีด้วยวิธีจุ่มร้อน
- พื้นผิวแผ่นเหล็กเหนียวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เจดสีเทา RAL 7012 ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

เลขที่
บ-32

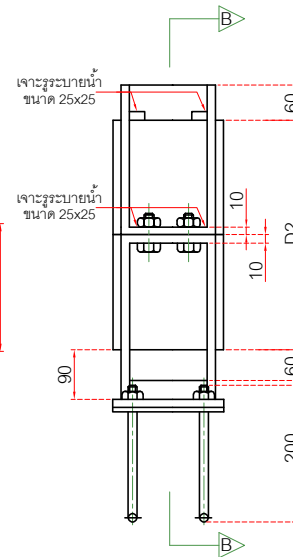
ตุ้กรับท่อข้ามคลอง ขนาด Ø100-Ø200 มม.
อุปกรณ์เหล็กเหนียว



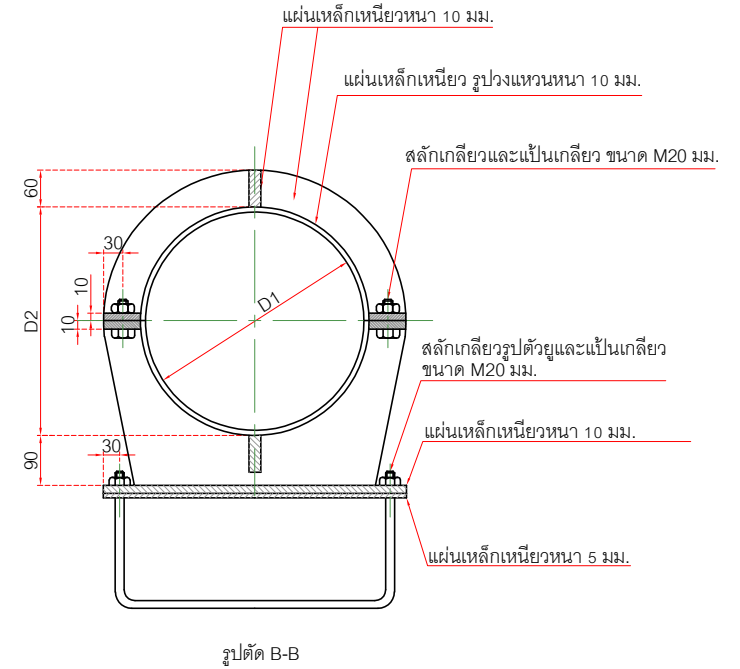
รูปด้านหน้า



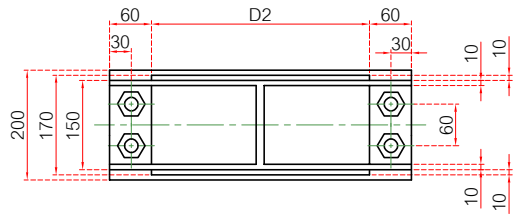
รูปตัด A-A



รูปด้านข้าง



รูปตัด B-B



รูปด้านบน

หน่วย : มม.

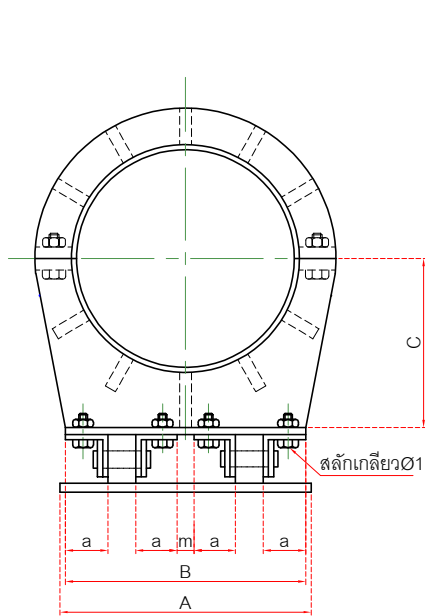
ขนาดระบุ	สำหรับท่อเหล็กเหนียว				สำหรับท่อเหล็กหล่อ			
	D1	D2	P1	P2	D1	D2	P1	P2
250	279	299	420	300	283	303	430	310
300	330	350	470	350	336	356	480	360

หมายเหตุ

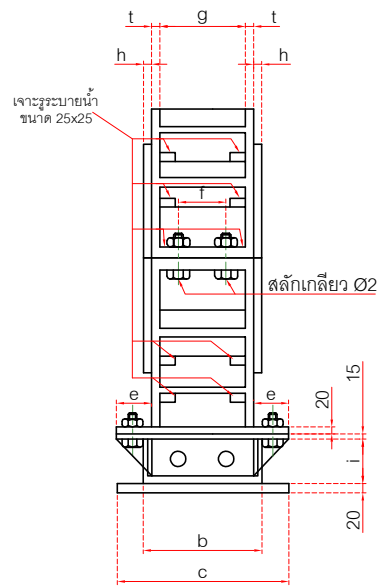
- ขนาดมิติ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นมีหน่วยเป็น มิลลิเมตร
- แผ่นเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติเช่นเดียวกันกับท่อเหล็กเหนียว
- ขนาดพิตช์ของเกลียว = 2.5 มม. สำหรับสลักเกลียวขนาด M.20 มม.
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A307, Grade B หรือ มอก. 171 ชั้นคุณสมบัติ 4.6 และต้องชุบสังกะสีด้วยวิธีจุ่มร้อน
- พื้นผิวแผ่นเหล็กเหนียวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เจดสีเทา RAL 7012 ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

เลขที่
บ-33

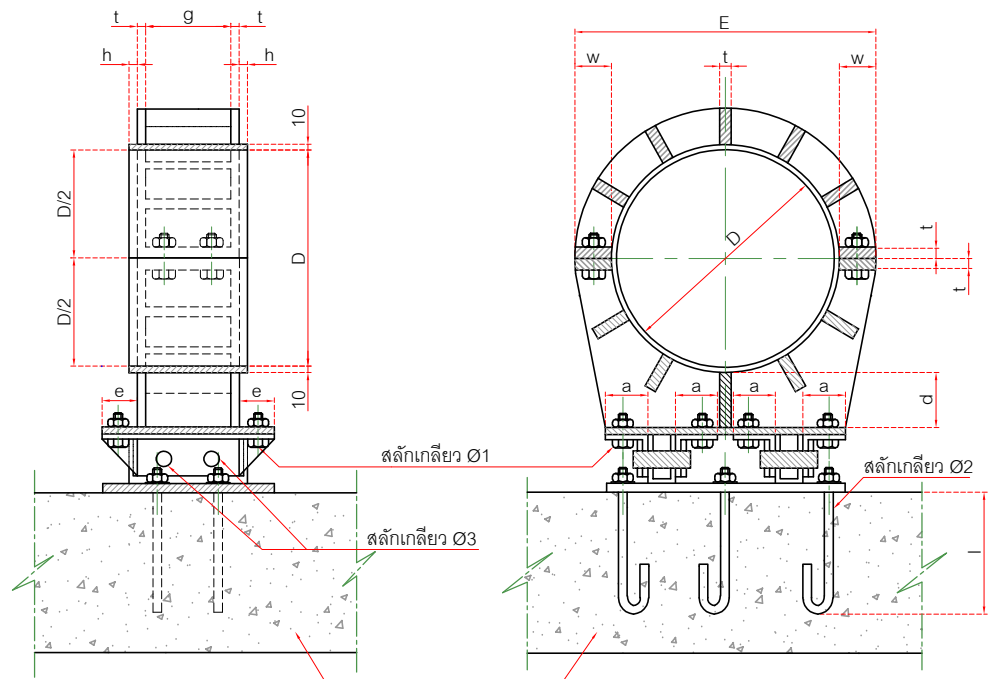
ตุ้กรับท่อข้ามคลอง ขนาด Ø250-Ø300 มม.
อุปกรณ์เหล็กเหนียว



รูปด้านหน้า

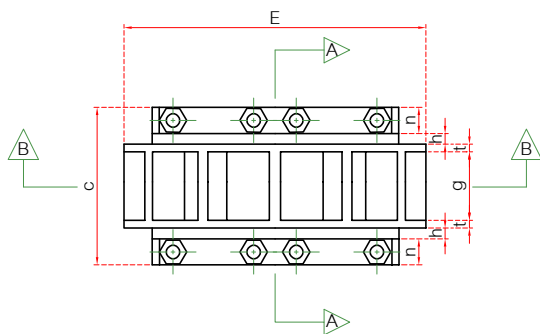


รูปด้านข้าง

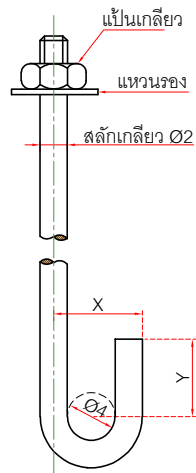


รูปตัด A-A

รูปตัด B-B



รูปด้านบน



สลักเกลียวรูปตัว J

เลขที่
บ-34
(1)

ตุ้กดารับท่อข้ามคลอง ขนาด Ø400-1500 มม.
อุปกรณ์เหล็กเหนียว

ตุ๊กตารับท่อข้ามคลอง

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	A	B	C	D	E	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	t	w	Ø1	Ø2	Ø3
400	480	460	310	412	572	70	210	310	94	70	80	150	20	100	10	50	250	40	50	10	70	16	20	40
500	580	520	360	514	674	70	210	310	93	70	80	150	20	100	10	80	250	40	50	10	70	16	20	40
600	680	600	460	616	796	70	240	340	142	70	100	180	20	100	10	120	300	40	50	10	80	16	22	40
700	780	700	510	717	917	90	290	420	142	90	100	200	25	120	15	120	300	40	65	20	90	20	27	40
800	880	800	590	819	1039	100	310	460	170	100	110	220	25	120	15	150	300	40	75	20	100	22	30	40
900	980	900	640	920	1180	100	330	480	170	100	120	240	25	150	15	200	400	40	75	20	120	22	33	40
1000	1080	1000	690	1022	1282	100	330	480	169	100	120	240	25	150	15	250	400	40	75	20	120	24	33	40
1200	1280	1200	810	1225	1485	100	330	480	187	100	120	240	25	150	15	350	400	40	75	20	120	24	33	40
1500	1600	1560	1025	1530	1910	140	400	620	250	140	150	300	40	200	20	430	600	60	100	20	180	33	42	40

สลักเกลียวรูปตัว J

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ Ø2	พิตช์	Ø4 (ต่ำสุด)	Y	X
20	2.5	120	80	160
22	2.5	132	88	176
27	3.0	216	108	270
30	3.5	240	120	300
33	3.5	264	132	330
42	4.5	420	168	504

พิตช์ ของสลักเกลียว

หน่วย : มม.

สลักเกลียว	16	20	22	24	27	30	33	42
พิตช์	2	2.5	2.5	3	3	3.5	3.5	4.5

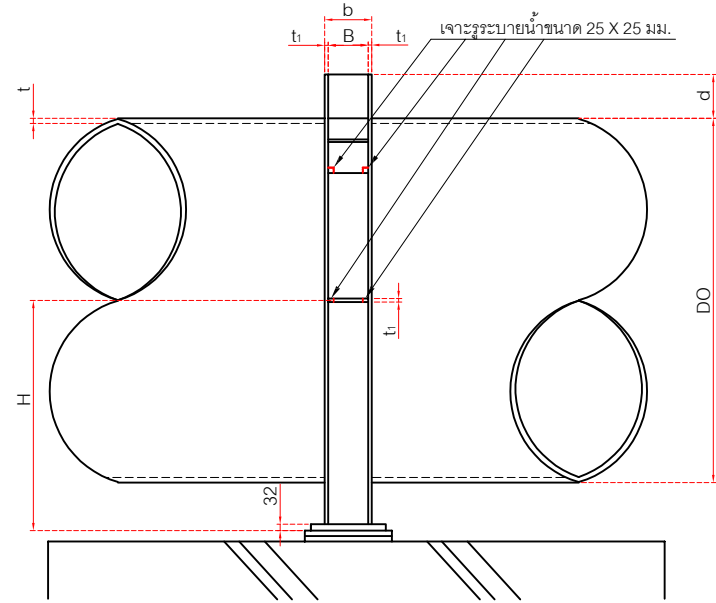
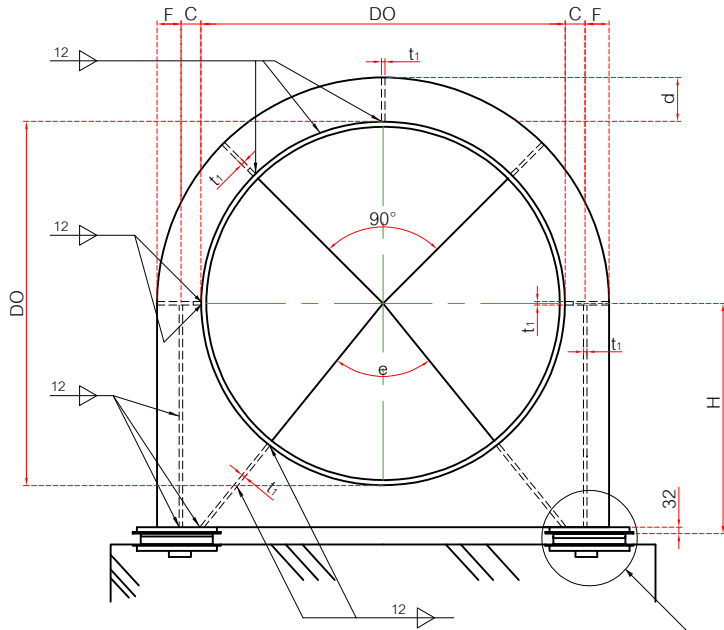
หมายเหตุ

- แผ่นเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับท่อเหล็กเหนียว
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A307, Grade B หรือ มอก. 171 ชั้นคุณสมบัติ 4.6 และต้องชุบสังกะสีด้วยวิธีจุ่มร้อน
- พื้นผิวแผ่นเหล็กเหนียวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เฉดสีเทา RAL 7012 ให้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีเทา RAL 7012 ให้ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

เลขที่
บ-34
(2)

ตุ๊กตารับท่อข้ามคลอง ขนาด Ø400-1500 มม.
อุปกรณ์เหล็กเหนียว

ตุ๊กตารับท่อข้ามคลอง



รายละเอียด INSULATING TYPE SHOE แสดงในแบบเลขที่ บ-33 และ บ-34
(FIXED AND MOVABLE SHOES)

ขนาดตุ๊กตารับท่อข้ามคลอง

หน่วย : มม.

ขนาดระบุนุ	t	DO	d	t1	H	B	b	C	F	e
1800	25.4	1820	220	17.5	1150	200	235	100	120	78°

หมายเหตุ

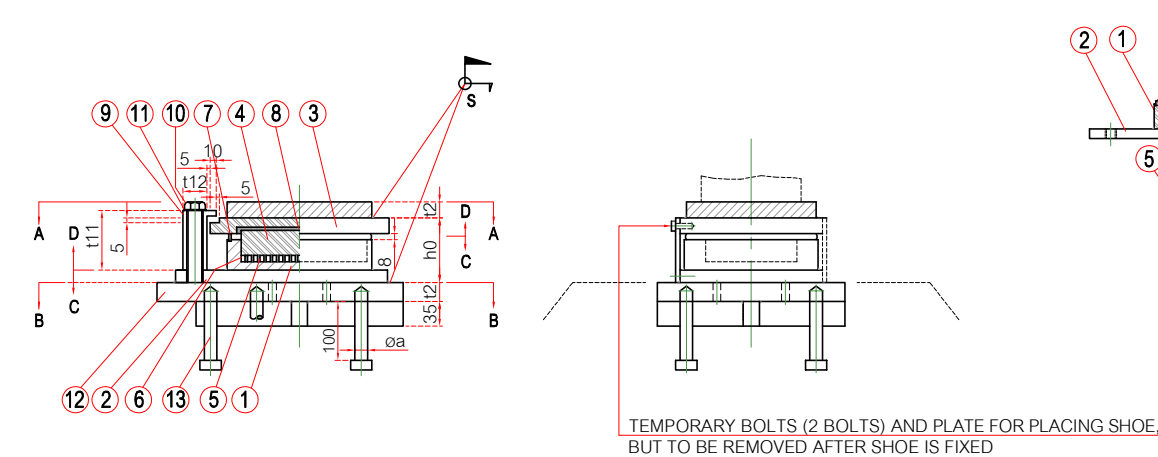
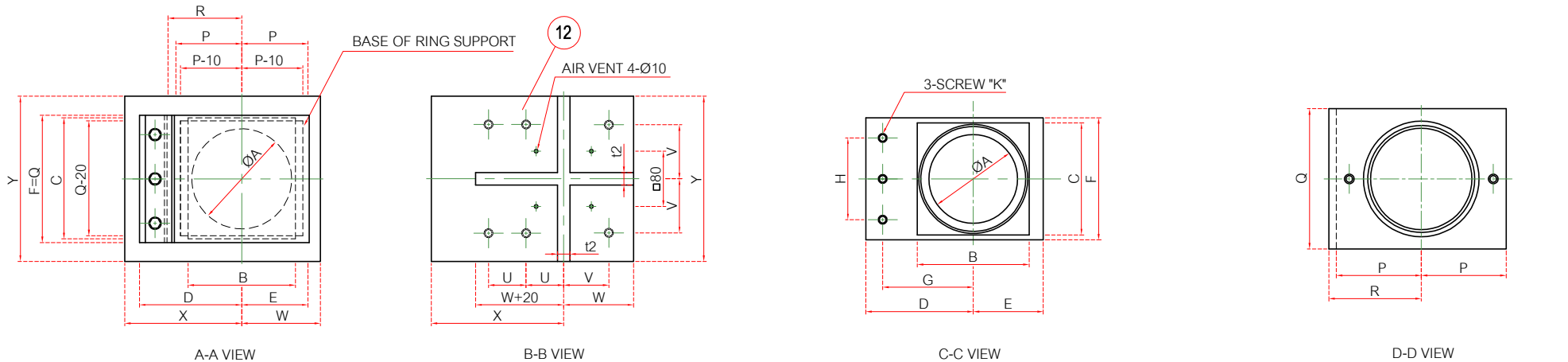
- สัญลักษณ์การเชื่อมเป็นไปตามมาตรฐาน JIS Z 3021
- แผ่นเหล็กเหนียวที่ใช้ทำตุ๊กตารับท่อมักจะมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับท่อเหล็กเหนียว
- ระยะระหว่างตอม่อต้องไม่เกิน 30 เมตร
- พื้นผิวแผ่นเหล็กเหนียวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เจดสีเทา RAL 7012 ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

เลขที่
บ-35

ตุ๊กตารับท่อข้ามคลอง ขนาด Ø1800 มม.

อุปกรณ์เหล็กเหนียว

DETAIL OF RING SUPPORT SHOE (FIXED TYPE)



NO.	PARTS	MATERIALS	STANDARD
1	BASE POT	STEEL	JIS G 3101 SS 400
2	BASE PLATE	STEEL	JIS G 3101 SS 400
3	SOLE PLATE	STEEL	JIS G 3101 SS 400
4	PISTON	STAINLESS STEEL	TYPE 304
5	RUBBER PLATE	NR	JIS K 6353 CLASS III
6	SEAL RING	PTFE	-
7	DUST SEAL	NR	JIS K 6353 CLASS III
8	INSULATING PLATE	FRP	-
9	STOPPER	STEEL	JIS G 3101 SS 400
10	HEXAGONAL BOLT	ALLOY STEEL	ASTM A 320 GRADE B8
11	PLATE WASHER	STAINLESS STEEL	TYPE 304
12	MASONRY PLATE	STEEL	JIS G 3101 SS 400
13	STUD ANCHOR	STEEL	TIS 171 GRADE 4.6

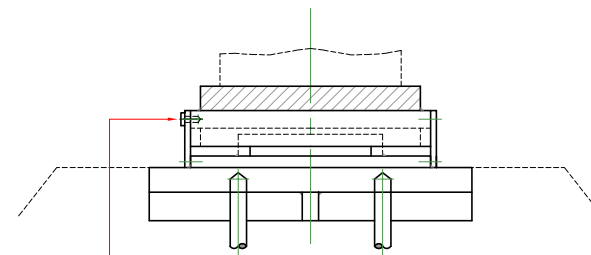
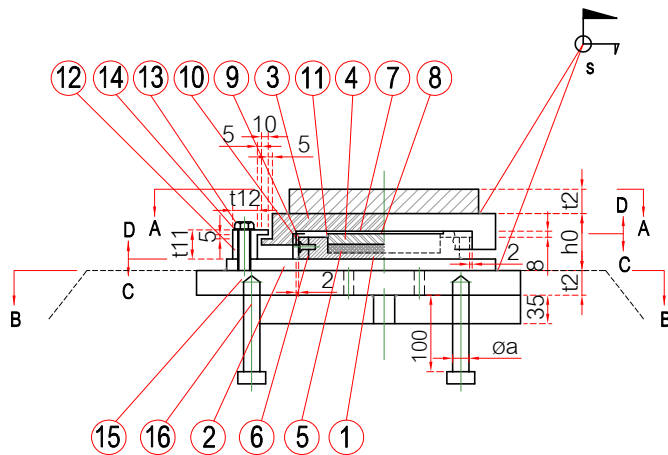
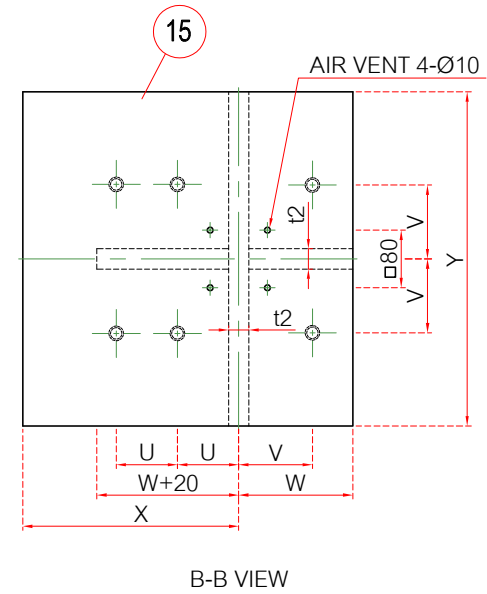
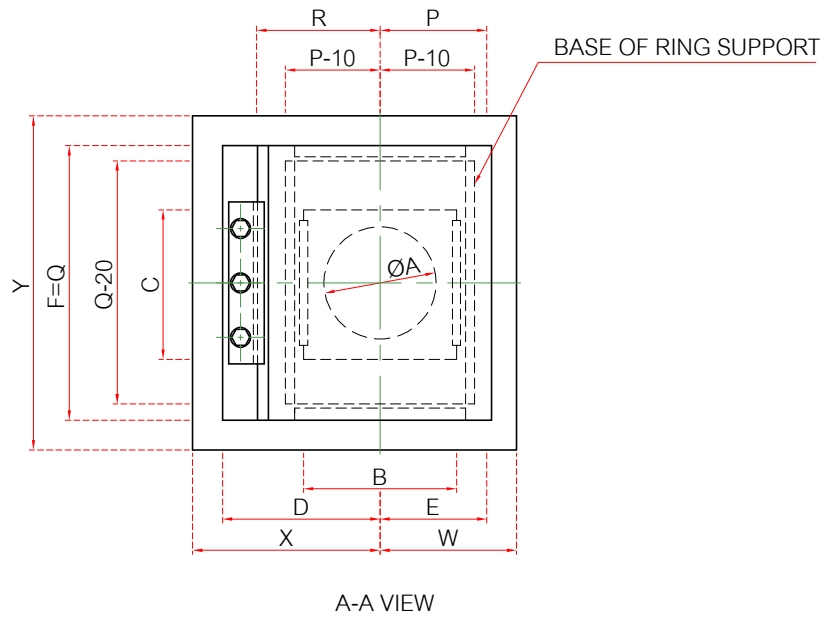
หน่วย : มม.

① ②		③ ⑧				⑫ ⑬				⑤	⑨																			
ØA	B	C	D	E	F	G	H	K	L	t3	t4	P	Q	R	t5	t6	t7	t9	Øa	U	V	W	X	Y	t2	t10	t11	t12	h0	s
270	330	330	275	200	340	243	270	20	37	22	59	200	340	215	35	12	25	38.2	20	120	165	230	305	400	32	18	139	45	124	5

NOTE : SYMBOLS OF WELDING CONFORM TO JIS Z3021

เลขที่ บ-36	RING SUPPORT SHOE Ø1800 (FIXED TYPE)
	อุปกรณ์เหล็กเหนียว

DETAIL OF RING SUPPORT SHOE (MOVABLE TYPE)



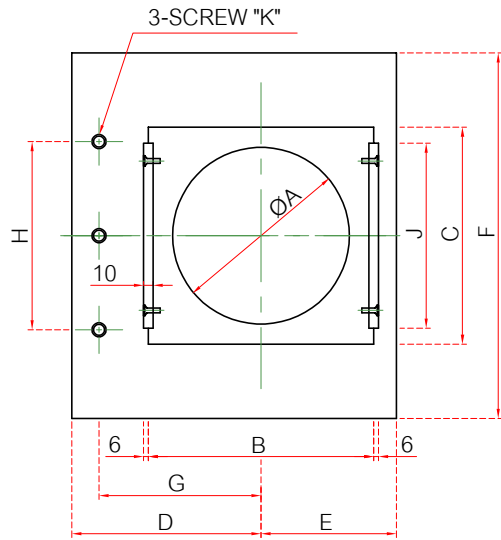
TEMPORARY BOLTS (2 BOLTS) AND PLATE FOR PLACING SHOE,
BUT TO BE REMOVED AFTER SHOE IS FIXED

เลขที่
บ-37
(1)

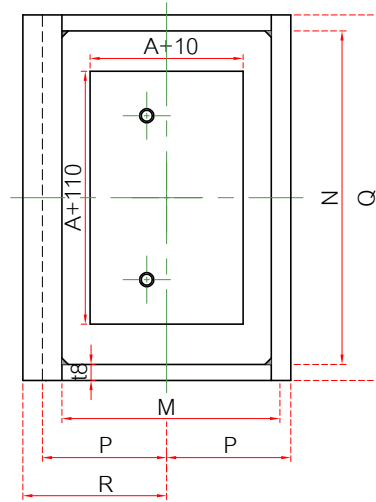
RING SUPPORT SHOE Ø1800 (MOVABLE TYPE)

อุปกรณ์เหล็กเหนียว

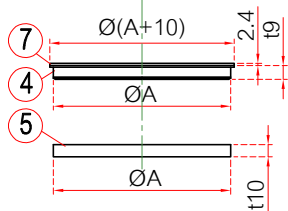
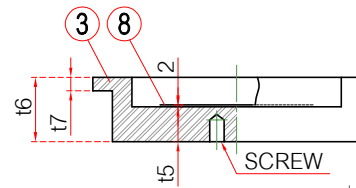
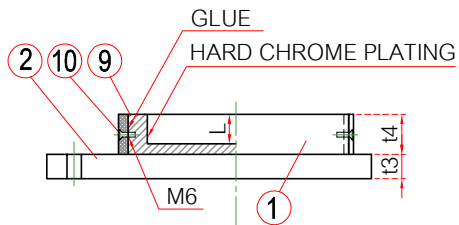
DETAIL OF RING SUPPORT SHOE (MOVABLE TYPE)



C-C VIEW



D-D VIEW



NO.	PARTS	MATERIALS	STANDARD
1	BASE POT	STEEL	JIS G 3101 SS 400
2	BASE PLATE	STEEL	JIS G 3101 SS 400
3	SOLE PLATE	STEEL	JIS G 3101 SS 400
4	PISTON	STAINLESS STEEL	TYPE 304
5	RUBBER PLATE	NR	JIS K 6353 CLASS III
6	SEAL RING	PTFE	-
7	BEARING	FRP	-
8	PLATE	STAINLESS STEEL	TYPE 304
9	INSULATING PLATE	FRP	-
10	SCREW	STAINLESS STEEL	TYPE 304
11	SEALANT	-	-
12	STOPPER	STEEL	JIS G 3101 SS 400
13	HEXAGONAL BOLT	ALLOY STEEL	ASTM A 320 GRADE B8
14	PLATE WASHER	STAINLESS STEEL	TYPE 304
15	MASONRY PLATE	STEEL	JIS G 3101 SS 400
16	STUD ANCHOR	STEEL	TIS 171 GRADE 4.6

หน่วย : มม.

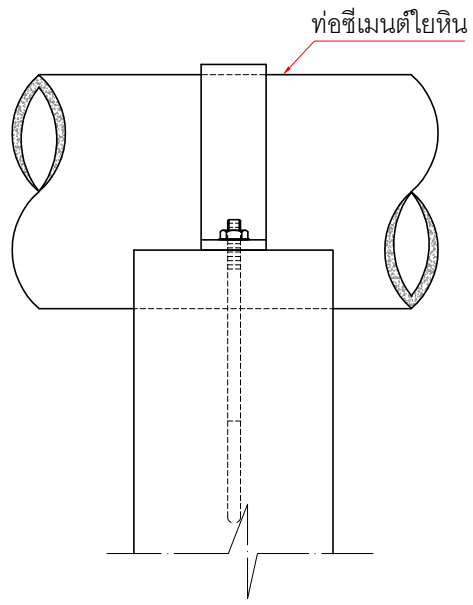
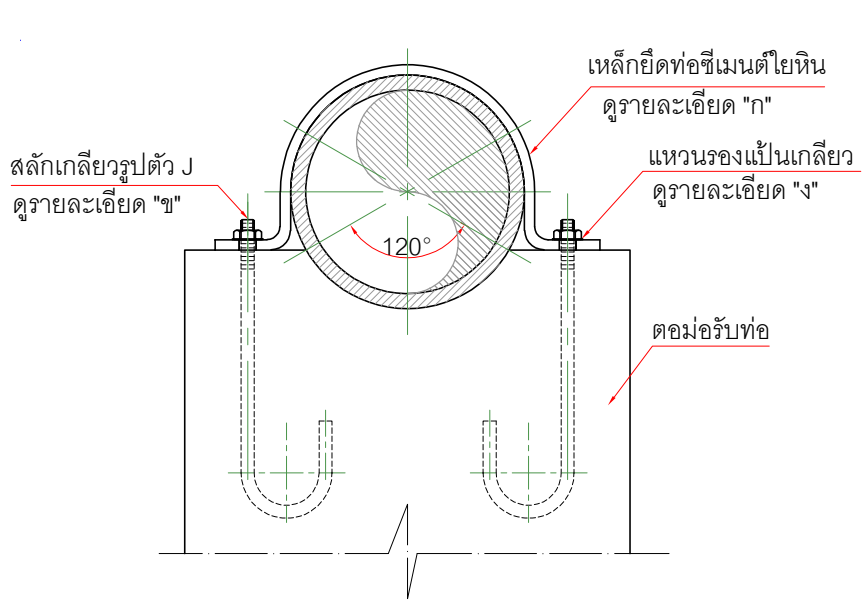
① ② ⑨													③								⑮ ⑯				④ ⑤ ⑫									
ØA	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	t3	t4	M	N	P	Q	R	t5	t6	t7	t8	Øa	U	V	W	X	Y	t2	t9	t10	t11	t12	h0	s
270	330	330	275	200	570	243	270	300	20	37	22	59	346	530	200	570	215	35	65	20	19	20	120	165	230	305	630	32	21.8	18	82	45	124	5

NOTE : SYMBOLS OF WELDING CONFORM TO JIS Z3021

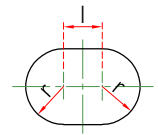
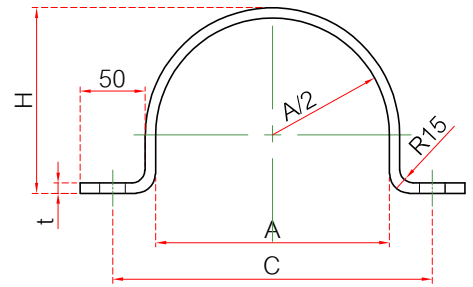
เลขที่
บ-37
(2)

RING SUPPORT SHOE Ø1800 (MOVABLE TYPE)

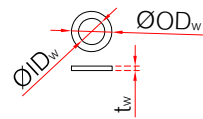
อุปกรณ์เหล็กเหนียว



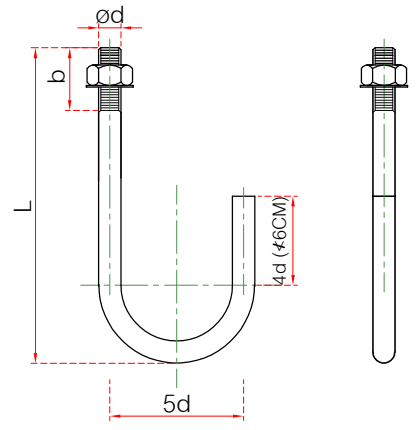
- หมายเหตุ
1. เหล็กยึดท่อซีเมนต์ใยหินจะต้องเป็นเหล็กเหนียวและเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน
 2. สลักเกลียวรูปตัว J และแป้นเกลียวต้องทำด้วยเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 171 ชั้นคุณสมบัติ 4.6 หรือ ASTM A 307 Grade B ขนาดมิติของแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 4190 เป็นแบบ NORMAL THICKNESS NUT และเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน
 3. วัสดุยึดท่อซีเมนต์ใยหินที่ทำด้วยเหล็กเหนียว ต้องเคลือบสังกะสีด้วยวิธีจุ่มร้อน



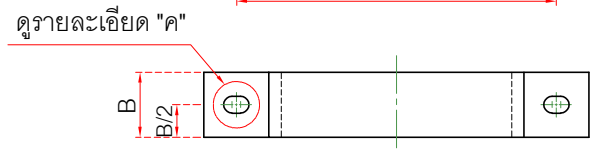
รายละเอียด "ค"



รายละเอียด "ง"



รายละเอียด "ข"



รายละเอียด "ก"

เหล็กยึดท่อซีเมนต์ใยหิน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	A	C	l	r	B	t	H
100	124	189.8	6.5	6.5	50	7.9	101
150	180	245.8	6.5	6.5	50	7.9	143
200	238	303.8	6.5	6.5	50	7.9	187
250	292	357.8	7.5	7.5	50	7.9	227
300	348	413.8	7.5	7.5	50	7.9	269
400	464	529.8	7.5	7.5	50	7.9	356

แหวนรองแป้นเกลียว

หน่วย : มม.

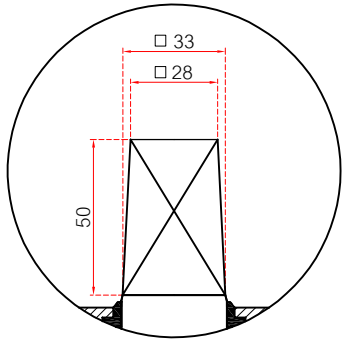
ขนาดระบุ	OD _w	ID _w	t _w
100	28	11	2.5
150	28	11	2.5
200	28	11	2.5
250	32	13	2.5
300	32	13	2.5
400	32	13	2.5

สลักเกลียวรูปตัว J

หน่วย : มม.

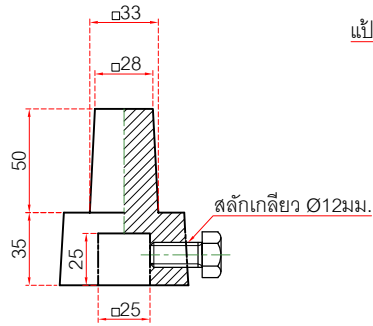
ขนาดระบุ	ขนาดสลักเกลียว (d) x พิตช์	L	b
100	M10x1.50	150	33
150	M10x1.50	150	33
200	M10x1.50	150	33
250	M12x1.75	175	35
300	M12x1.75	175	35
400	M12x1.75	175	35

เลขที่ บ-38	วัสดุยึดท่อซีเมนต์ใยหิน Ø100-400 มม.
	อุปกรณ์สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน



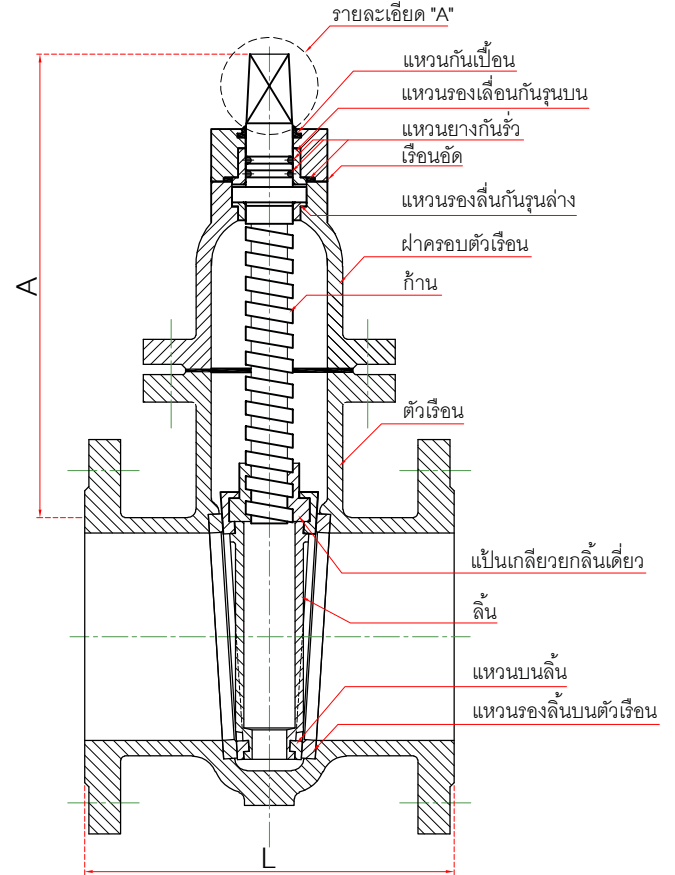
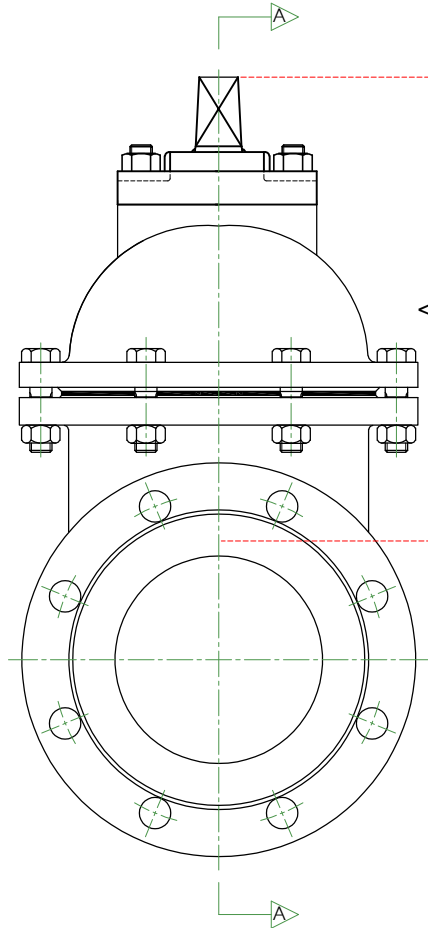
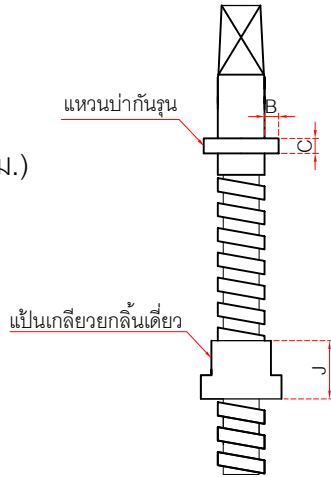
รายละเอียด "A"

(สำหรับประตูน้ำขนาด Ø150 - 400 มม.)



แป้นประแจขัน

(สำหรับประตูน้ำขนาด Ø100 มม.)



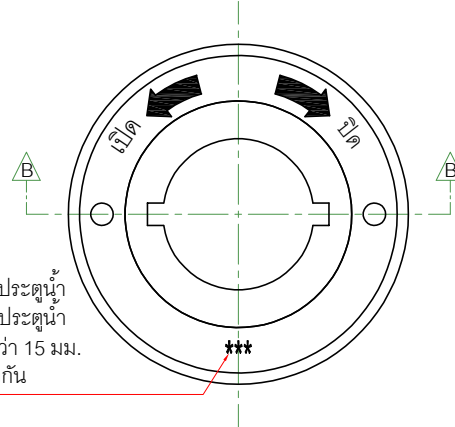
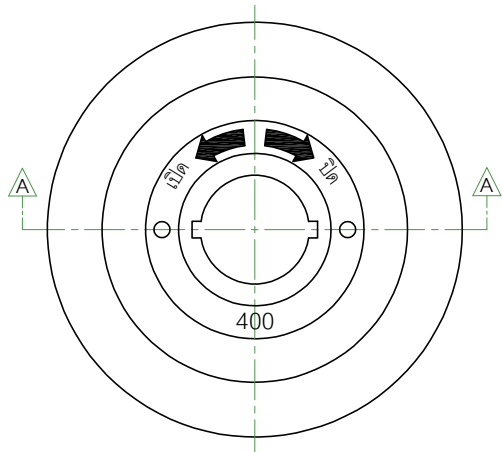
รูปตัด A - A

หน่วย : มม.

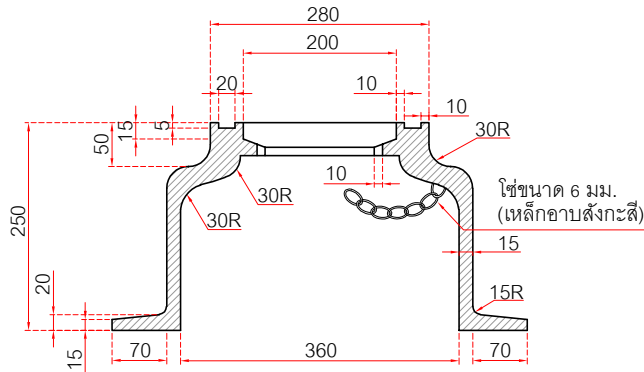
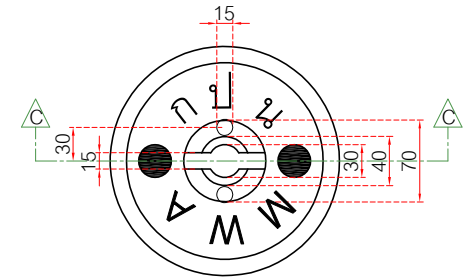
(* เป็นความสูงโดยรวมแป้นประแจขัน เฉพาะประตูน้ำ ขนาด Ø100มม.)

ขนาด ระบุ	ความยาว L	ขนาดทาง นำผ่าน ต่ำสุด	ความหนาต่ำสุด ของตัวเรือน และฝาครอบ ตัวเรือน		เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ต่ำสุด ที่ฐานเกลียว ของก้าน	ระยะ พิตช์ ของ เกลียว บนก้าน	ความลึก ของ เกลียว ต่ำสุด	A มากที่สุด	B ต่ำสุด	C ต่ำสุด	J ต่ำสุด	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ภายนอก พวงมาลัย
			เหล็กหล่อ	เหล็กหล่อ เหนียว								
100	229 ± 2	100	10	7.9	22	8.0	4.0	320*	9	10	32	300 ± 10
150	267 ± 3	150	11	8.1	26	8.0	4.0	360	10	11	42	375 ± 10
200	292 ± 3	200	13	8.6	26	8.0	4.0	405	10	11	42	450 ± 10
250	330 ± 3	250	16	9.1	29	8.0	4.0	530	11	12	50	450 ± 10
300	356 ± 3	300	17	9.7	30	8.0	4.0	525	12	14	52	450 ± 10
400	406 ± 3	400	22	12.7	37	8.0	4.0	715	13	23	68	450 ± 10

เลขที่ บ-39	ประตูน้ำเหล็กหล่อและเหล็กหล่อเหนียว
	ประตูน้ำเหล็กหล่อและอุปกรณ์

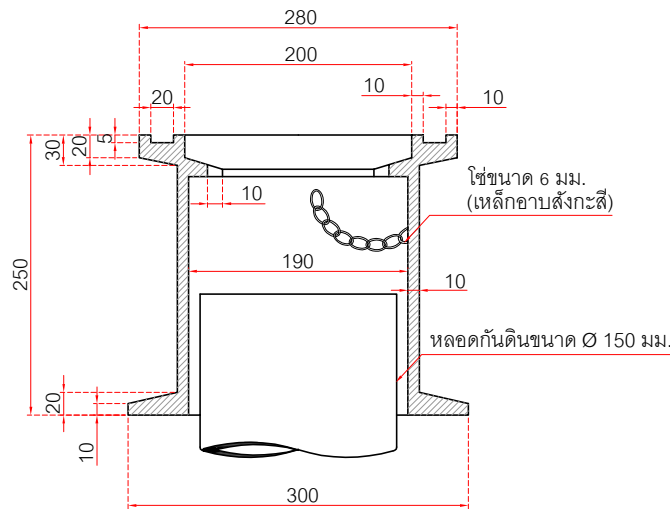


ตัวเลขบนแสดงขนาดประตูน้ำ
ที่เข้าร่วมกับหีบกุญแจประตูน้ำ
ขนาดตัวเลขไม่น้อยกว่า 15 มม.
โดยหลัเป็นเนื้อเดียวกัน



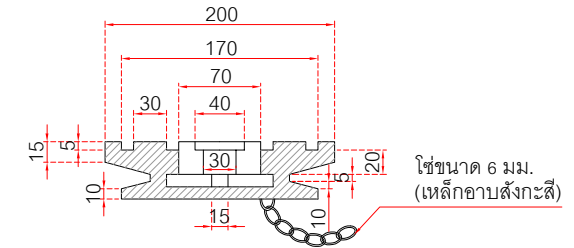
รูปตัด A-A

หีบกุญแจประตูน้ำขนาด Ø400 มม.

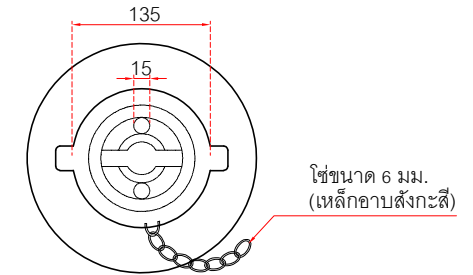


รูปตัด B-B

หีบกุญแจประตูน้ำขนาด Ø100 - 300 มม.



รูปตัด C-C



ฝาหีบกุญแจประตูน้ำ

หมายเหตุ

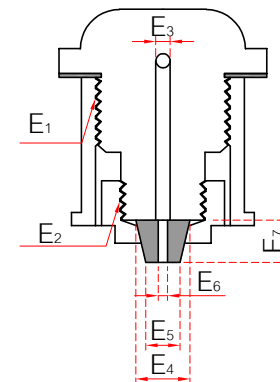
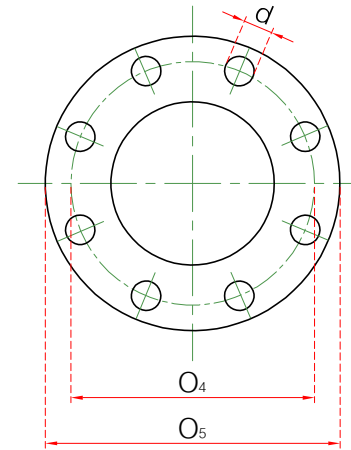
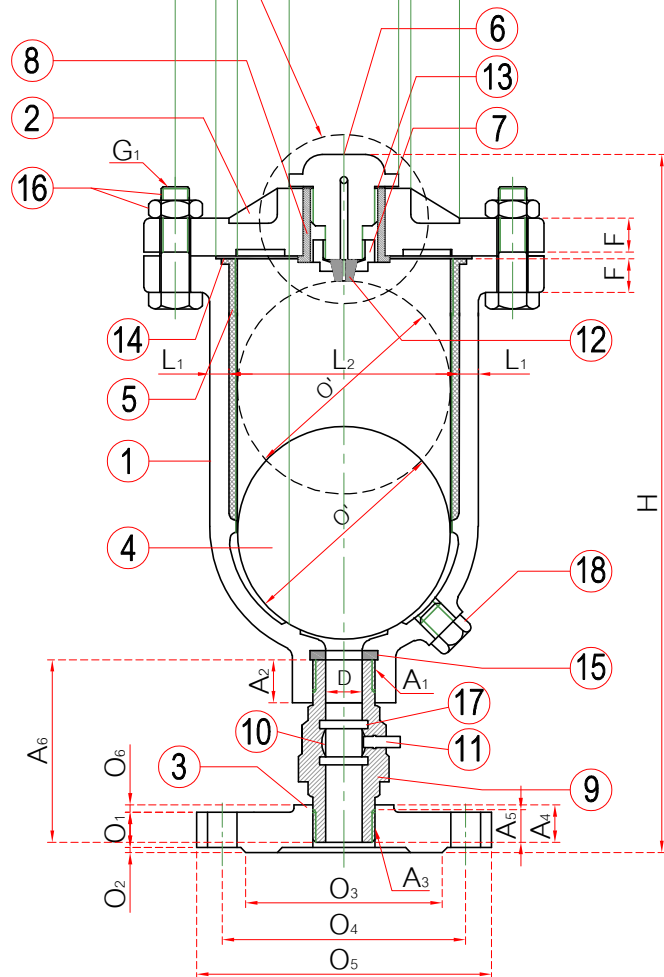
1. มิติต่างๆ หน่วยเป็นมิลลิเมตร
2. หีบกุญแจประตูน้ำทำด้วยเหล็กหล่อที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานการประปานครหลวง
3. พื้นผิวภายในและภายนอกต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เกรดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่
บ-40

หีบกุญแจประตูน้ำ Ø100 - 400 มม.
ประตูน้ำเหล็กหล่อและอุปกรณ์

ประตูลอยอากาศ แบบลูกกลอยเดี่ยว

ดูรายละเอียด "A"



รายละเอียด A

เลขที่
บ-41
(1)

ประตูลอยอากาศ แบบลูกกลอยเดี่ยว ขนาด 25 มม.
ประตูลอยอากาศ

เลขที่	รายชื่อส่วนประกอบ
1	ตัวเรือน (VALVE BODY)
2	ฝาครอบ (BONNET)
3	หน้าจาน (FLANGE)
4	ลูกลอย (FLOAT VALVE)
5	นำร่องลูกลอย (FLOAT VALVE GUIDE)
6	คู่มือยึดรองลิ้นระบายอากาศ (VALVE SEAT HOLDER)
7	แป้นเกลียวยึดรองลิ้นระบายอากาศ (SEAT HOLDING NUT)
8	ปลอกกรองลิ้น (BUSHING)
9	ตัวเรือนประตุน้ำ (COCK BODY)
10	บอลล์
11	ก้าน (STEM)
12	รองลิ้นระบายอากาศ (CONICAL VALVE SEAT)
13	ปะเก็นคู่มือยึดรองลิ้น (GASKET)
14	ปะเก็นฝาครอบ (GASKET)
15	ปะเก็นตัวเรือน (GASKET)
16	สลักเกลียวและแป้นเกลียวฝาครอบ (COVER BOLT AND NUT)
17	กันรั่วบอลล์
18	จุกอุดขนาด 3/8"

หน่วย : มม.

ชิ้นส่วน		ตัวเรือนประตุน้ำ							คู่มือยึดรองลิ้นระบายอากาศ		
สัญลักษณ์		D	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Screw Portion E1	Screw Portion E2	E3
ขนาดระบุ	25	25	PF.1 1/4	16	PT.1 1/4	28	22	110	M42 x 3	M24 x 2	6

หน่วย : มม.

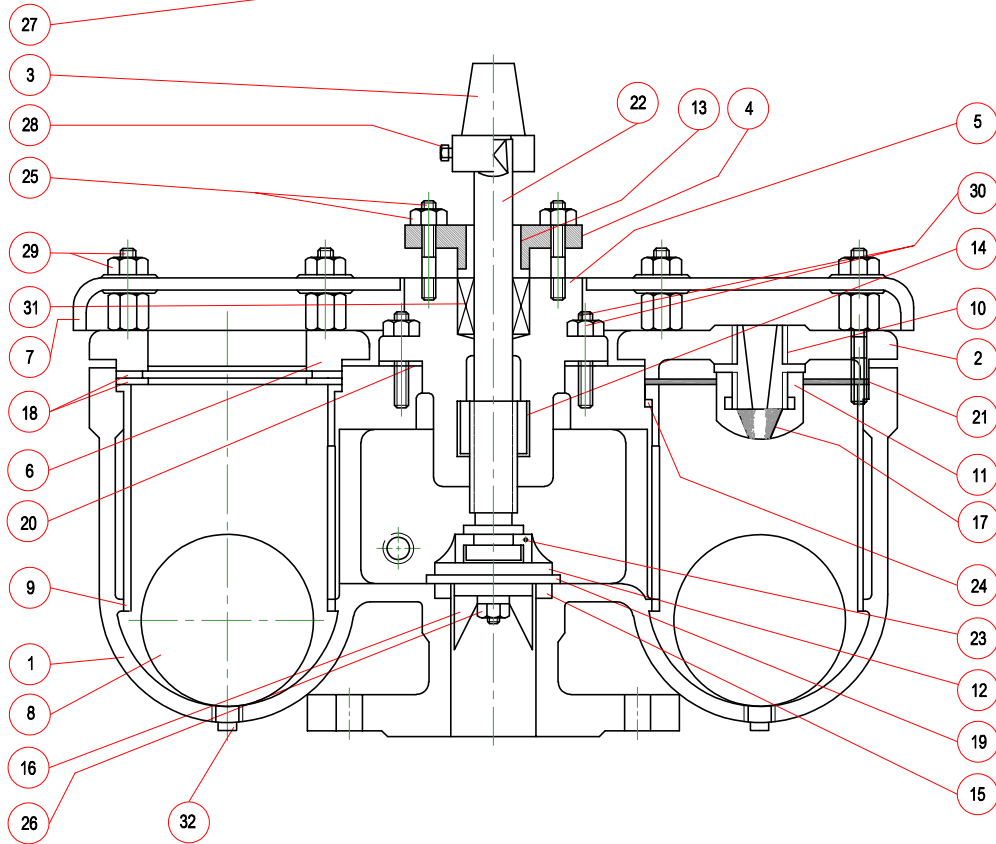
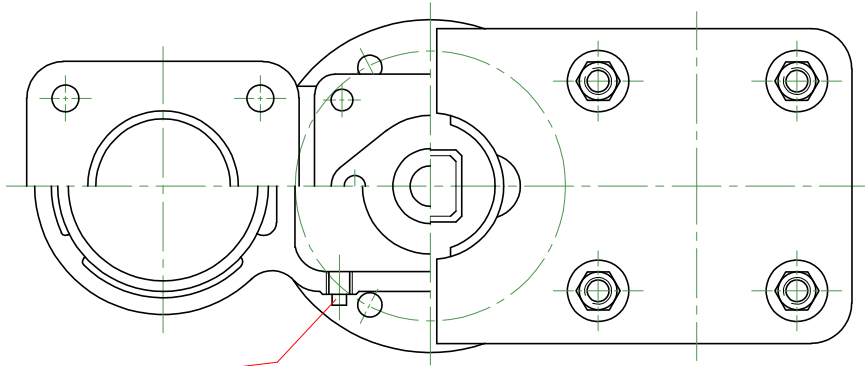
ชิ้นส่วน		รองลิ้นระบายอากาศ				F	สลักเกลียวและแป้นเกลียวฝาครอบ		H ประมาณ	ตัวเรือน			หน้าจาน						ลูกลอย			
สัญลักษณ์		E4	E5	E6	E7		G1	No.		L1	L2	L3	O1	O2	O3	O4	O5	O6		จำนวน	d	สลักเกลียว Ø	O'
ขนาดระบุ	25	20	10	2.2 ⁺⁰ _{-0.2}	16	14	M12	4	330	10	110	92±0.2	21	3	156	180	220	12	8	19	16	90±0.2

หมายเหตุ

ความคลาดเคลื่อนของความหนาตัวเรือน ประตุน้ำระบายอากาศ (Valve Body) และฝาครอบ (Bonnet) ไม่มากกว่า +3₋₂ มม.

เลขที่
บ-41
(2)

ประตุน้ำระบายอากาศ แบบลูกลอยเดี่ยว ขนาด 25 มม.
ประตุน้ำระบายอากาศ

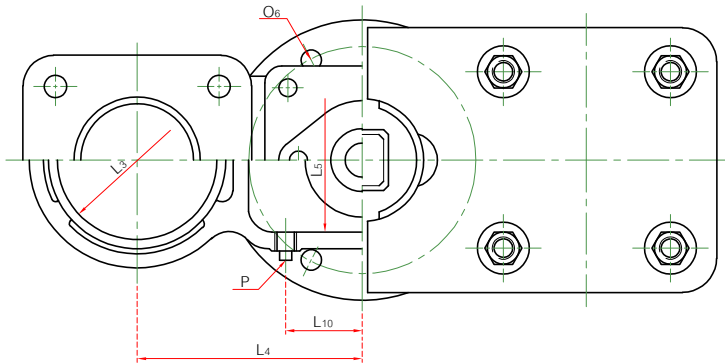


เลขที่	รายชื่อส่วนประกอบ	เลขที่	รายชื่อส่วนประกอบ
1	ตัวเรือนประตูละบายอากาศ Valve body	17	รองลิ้นประตูละบายอากาศ Conical valve seat
2	ฝาครอบ Bonnet	18	รองลิ้นประตูละบายอากาศ Plate valve seat
3	แป้นประแจขัน Cap	19	ปะเก็นลิ้นประตูละบาย Main valve seat
4	หน้างานปลอกอัด Gland flange	20	ปะเก็นยาง Gasket
5	เรือนอัด Stuffing box	21	ปะเก็นยาง Gasket
6	ฝาครอบรองลิ้นระบายอากาศ Plate valve seat cover	22	ก้านประตูละบาย Stem
7	ฝาครอบ Cover	23	หมุดยึด Split pin
8	ลูกลอย Float valve	24	หมุด Pin
9	นำร่องลูกลอย Float valve guide	25	สลักเกลียวและแป้นเกลียวยึดหน้างานปลอกอัด Stud bolts and nuts
10	ค้ำรองรองลิ้นระบายอากาศ Valve seat holder	26	แป้นเกลียวยึดลิ้นประตูละบาย Main valve seat retaining nuts
11	แป้นเกลียวยึดรองลิ้นประตูละบายอากาศ Seat holding nut	27	จุกอุด Plug
12	ประตูละบาย Main disc	28	สลักเกลียวแป้นประแจขัน Bolt
13	ปลอกอัด Gland bushing	29	สลักเกลียวและแป้นเกลียวฝาครอบ Cover bolts and nuts
14	แป้นเกลียว Nut	30	สลักเกลียวและแป้นเกลียวยึดเรือนอัด Studs bolts and nuts
15	รองลิ้นประตูละบาย Main valve seat	31	วัสดุอัด Packing
16	นำร่องรองลิ้นประตูละบาย Main valve guide	32	จุกอุด ขนาด PT 1/2" Plug PT 1/2"

ประตูละบายอากาศ แบบลูกลอยคู่

เลขที่
บ-42
(1)

ประตูละบายอากาศ แบบลูกลอยคู่
ประตูละบายอากาศ



หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	ชิ้นส่วน สัญลักษณ์	ปลอกทรงลิ้น C	คู่มือยึดทรงลิ้นระบายอากาศ							ทรงลิ้นประตูปะตูระบายอากาศ			รองลิ้นประตูปะตูรับอากาศ	ฝาครอบรองลิ้น ประตูปะตูรับอากาศ	สลักเกลียวและเป็นเกลียว ยึดหน้าจานปลอกยึด	
			Screw Proton E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	E ₈	F	G ₁			จำนวน	
			Designation												Designation	
50		42	M24 x 2	7	14	20	10	2.2 ^{+0.2} _{-0.2}	16	68	18			M12	2	
75		44	M28 x 2	8	15	22	11	2.5 ^{+0.3} _{-0.3}	18	70	19			M12	2	
100		50	M30 x 2	9	16	24	12	2.8 ^{+0.3} _{-0.3}	20	78	19			M12	2	
150		56	M30 x 2	10	16	24	12	3.5 ^{+0.3} _{-0.3}	20	88	20			M16	2	

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	ชิ้นส่วน สัญลักษณ์	สลักเกลียวและเป็นเกลียว ฝาครอบ		สลักเกลียวและเป็นเกลียว ยึดเรือนยึด		ก้านประตูปะตู											เป็นเกลียวยึดทรงลิ้นระบายอากาศ			
		G ₃	จำนวน	G ₅	จำนวน	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄	J ₅	J ₆	J ₇	J ₈	J ₉	J ₁₀	J ₁₁	J ₁₂	K ₁	K ₂	
		Designation		Designation																
50		M16	8	M16	4	20	40	135	59	12	8	TW 28	30	M12	42	27				
75		M16	8	M16	4	24	40	145	73	13	9	TW 32	36	M16	50	31				
100		M16	8	M16	4	28	45	185	90	14	10	TW 38	42	M20	58	36				
150		M16	8	M16	6	32	50	220	110	16	11	TW 42	48	M24	64	40				

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	ชิ้นส่วน สัญลักษณ์	ตัวเรือนประตูปะตูระบายอากาศ										เรือนยึด		หน้าจาน					ลูกลอย	จุดยึด	ความสูงรวม H ประมาณ			
		D	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀	N ₁	N ₂	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄				O ₅	รูหน้าจาน Q ₁	จำนวน
50		50	11	115	97 ± 0.2	145	100	153	75	77	105	45	44	29	21	3	156	180	220	19	8	95 ± 0.2	PT 1/2	435
75		75	12	122	102 ± 0.2	157	114	168	80	92	95	55	52	33	21	3	156	180	220	19	8	100 ± 0.2	PT 1/2	450
100		100	12	132	112 ± 0.2	173	154	190	110	142	90	65	60	38	21	3	156	180	220	19	8	110 ± 0.2	PT 1/2	520
150		150	15	150	127 ± 0.2	220	226	260	145	173	105	100	66	42	23	3	211	240	285	23	8	125 ± 0.2	PT 1/2	600

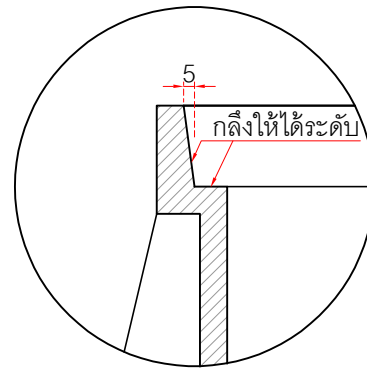
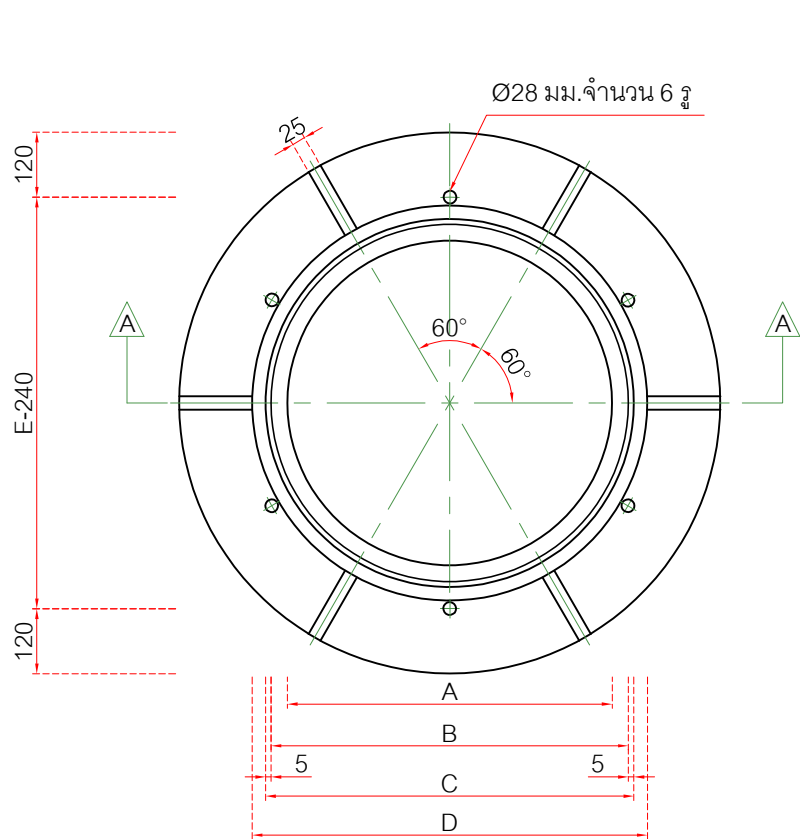
หมายเหตุ

1. ประตูปะตูระบายอากาศขนาด 50-100 มม. ใช้สลักเกลียวหน้าจาน ขนาด M16
2. ประตูปะตูระบายอากาศขนาด 150 มม. ใช้สลักเกลียวหน้าจาน ขนาด M20
3. ความคลาดเคลื่อนของความหนาตัวเรือน ประตูปะตูระบายอากาศ (Valve Body) และฝาครอบ (Bonnet) ไม่มากกว่า $^{+3}_{-2}$ มม.

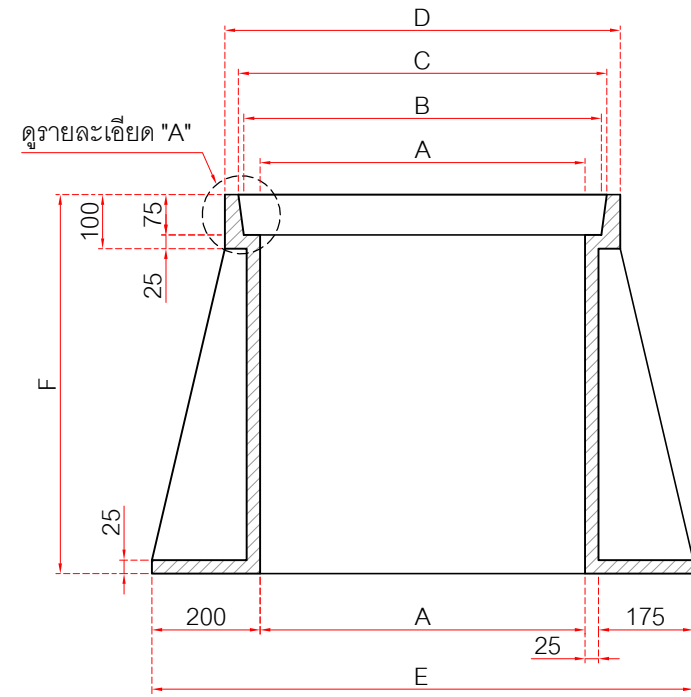
ประตูปะตูระบายอากาศ แบบลูกลอยคู่

เลขที่
บ-42
(2)

ประตูปะตูระบายอากาศ แบบลูกลอยคู่
ประตูปะตูระบายอากาศ



รายละเอียด "A"



รูปตัด A-A

หน่วย : มม.

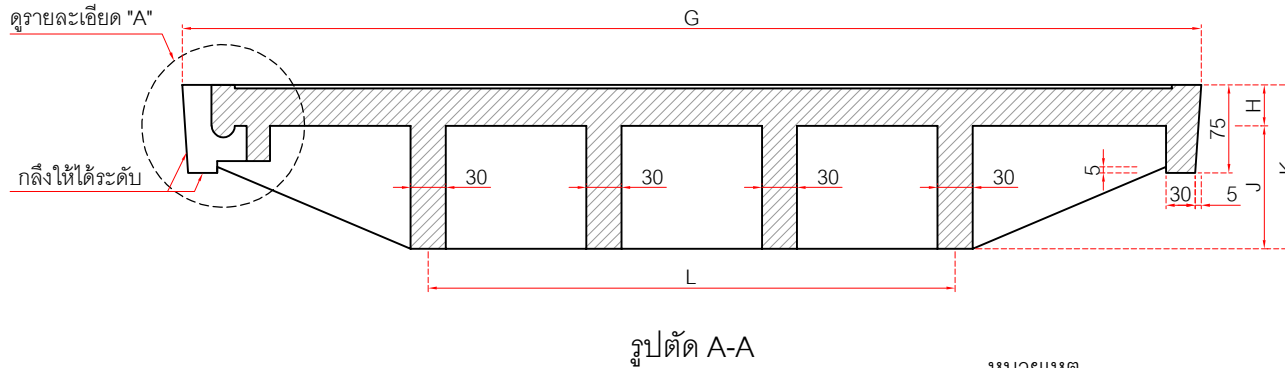
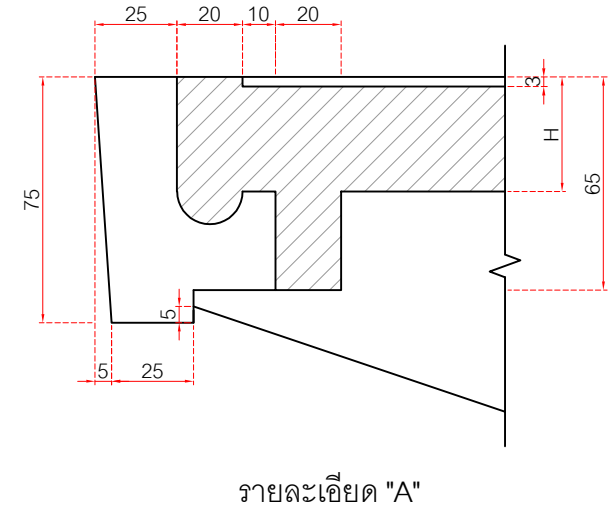
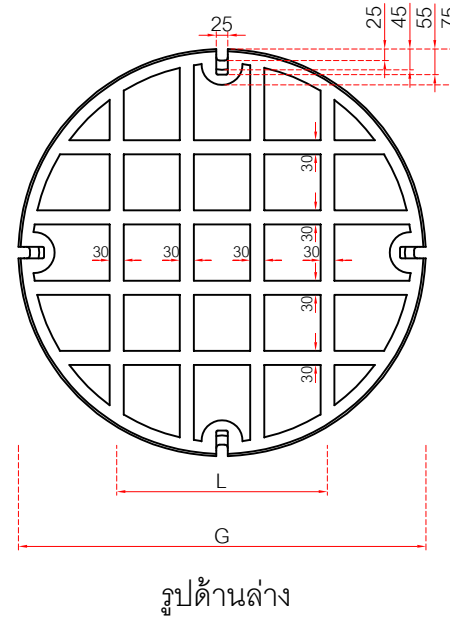
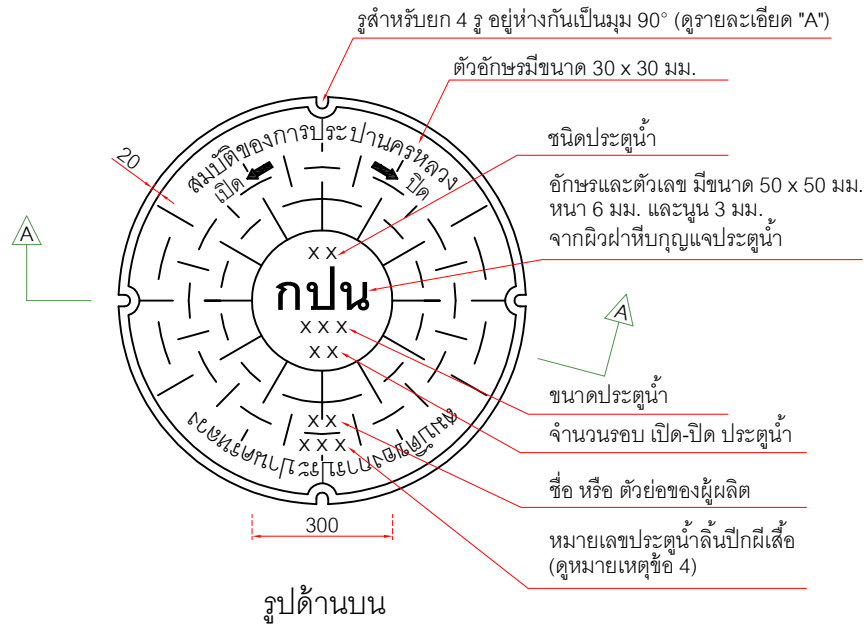
ขนาดหีบกุญแจ	ขนาดประตูน้ำล้นปีกผีเสื้อ (แบบเพลาตั้ง)	ขนาดประตูระบายอากาศ	A	B	C	D	E	F
1000	400 - 1000	25 - 150	1000	1070	1080	1130	1400	800
1200	1200	-	1200	1270	1280	1330	1600	800
1400	1500 - 1800	-	1400	1470	1480	1530	1800	925

หมายเหตุ

1. หีบกุญแจจะต้องทำด้วยเหล็กหล่อตามมาตรฐาน JIS G5501 CLASS 3 FC200 หรือเทียบเท่า
2. พื้นผิวหีบกุญแจจะต้องกลิ้งให้ได้ระดับ
3. หีบกุญแจจะต้องเคลือบภายในและภายนอกด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เฉดสีเทา RAL 7012 ความหนาที่เคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
4. สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับยึดหีบกุญแจกับฐาน ขนาด M24 x 180 มม. ต้องทำด้วยเหล็กกล้าตามมาตรฐาน มอก.171 ชั้นคุณภาพ 4.6 หรือ ASTM A 307 Grade B และชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน

เลขที่
บ-43
(1)

หีบกุญแจประตูน้ำล้นปีกผีเสื้อและประตูระบายอากาศ
หีบกุญแจประตูน้ำ



หน่วย : มม.

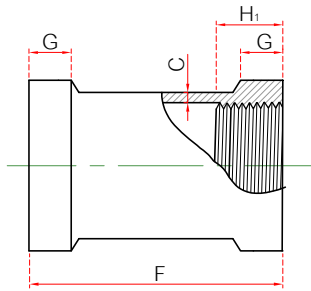
ขนาดหีบกุญแจ	ขนาดประตูน้ำล้นปีกผีเสื้อ (แบบเพลาตั้ง)	ขนาดประตูระบายอากาศ	G	H	J	K	L
1000	400 - 1000	25 - 150	1070	35	145	180	3 ช่วง ๆ ละ 150
1200	1200	-	1270	40	140	180	5 ช่วง ๆ ละ 150
1400	1500 - 1800	-	1470	40	170	210	5 ช่วง ๆ ละ 150

หมายเหตุ

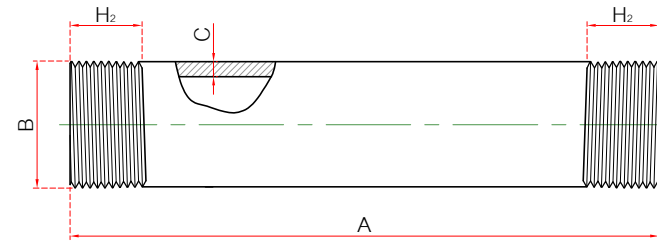
- ฝาหีบกุญแจจะต้องทำด้วยเหล็กหล่อตามมาตรฐาน JIS G5501 CLASS 3 FC200 หรือเทียบเท่า
- พื้นผิวฝาหีบกุญแจจะต้องกลึงให้ได้ระดับและฝาหีบกุญแจจะต้องนั่งบนที่รองรับฝาอย่างมั่นคงไม่ติดขัด
- พื้นผิวฝาหีบกุญแจจะต้องเคลือบภายในและภายนอกด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ความหนาที่เคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
- กรณีเป็นหีบกุญแจสำหรับประตูน้ำล้นปีกผีเสื้อ ให้แสดงหมายเลขของประตูน้ำล้นปีกผีเสื้อที่อยู่ด้านล่าง

เลขที่
บ-43
(2)

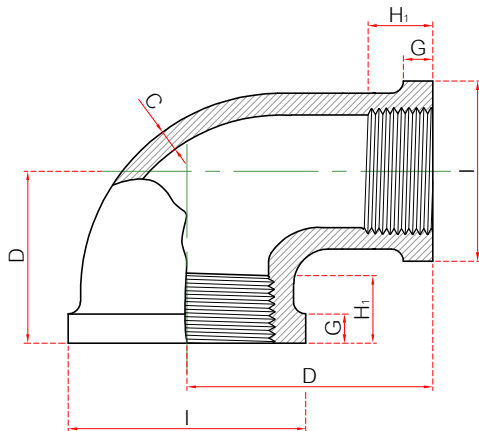
ฝาหีบกุญแจประตูน้ำล้นปีกผีเสื้อและประตูระบายอากาศ
หีบกุญแจประตูน้ำ



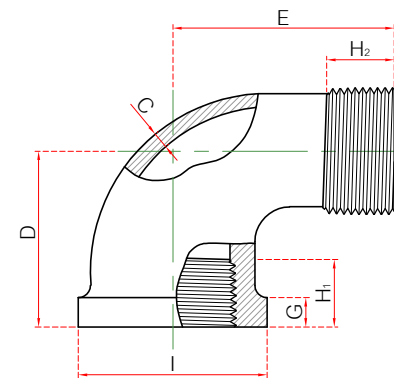
ข้อต่อ



ท่อสั้น



ข้องอ 90° เกลียวน



ข้องอ 90° เกลียวนอก-เกลียวใน

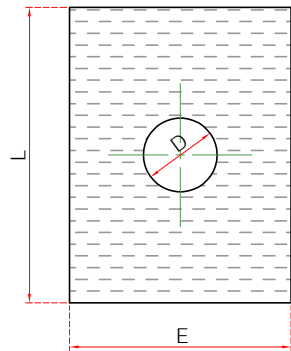
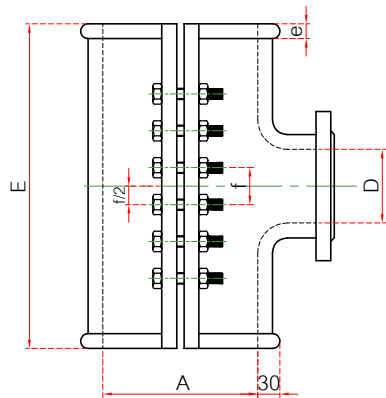
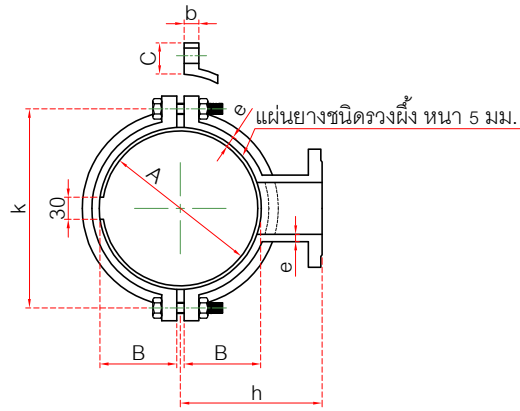
หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	A ต่ำสุด	B		C* ต่ำสุด	D	E	F	G ต่ำสุด	H ₁ ต่ำสุด	H ₂ ต่ำสุด	I ต่ำสุด
		ต่ำสุด	สูงสุด								
15 (½")	150	21.0	21.8	2.5	28±1.5	37±2.0	36±2.0	7	11	15	30
20 (¾")	150	26.5	27.3	3.0	33±2.0	43±2.0	39±2.0	7	13	17	38
25 (1")	150	33.3	34.2	3.0	38±2.0	52±2.5	45±2.0	9	15	19	45
40 (1½")	150	47.9	48.8	3.5	50±2.0	65±2.5	55±2.5	9	15	22	62

หมายเหตุ
C* เป็นความหนาที่ตัวอุปกรณ์ท่อรวมถึงบริเวณที่ทำเกลียวภายนอกและภายใน

เลขที่
บ-44

ข้อต่อ ท่อสั้น และข้องอ
อุปกรณ์มาตรฐาน



หน่วย : มม.

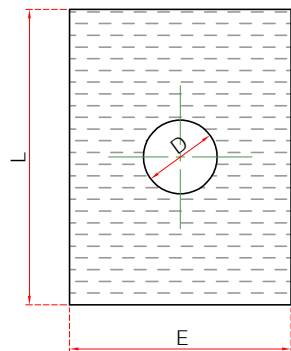
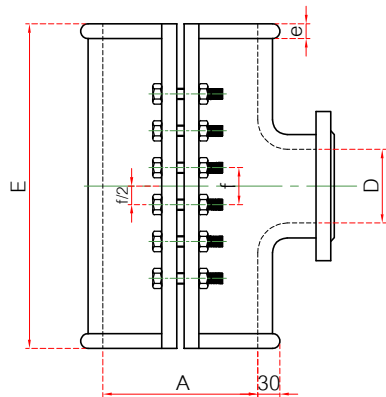
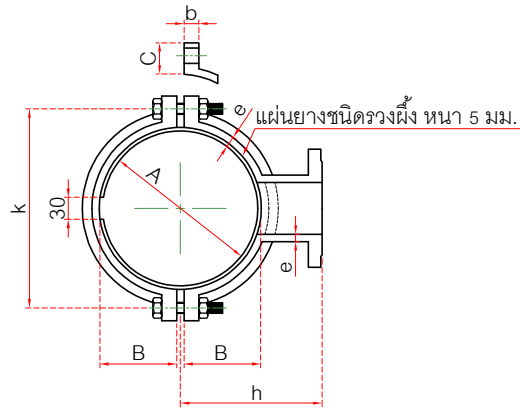
ขนาด สามทาง	ขนาด ทางแยก	A	E	h	B	e	b	c	k	f	สลักเกลียวและแป้นเกลียว		
											ขนาดรู	ขนาด	จำนวน
100 x 100	100	128	300	200	56.0	10.5	21	60.0	200	75	19	M16	2 x 4
150 x 100		183		225	83.5	11.7	23	67.5	265		23	M20	
200 x 100		242		250	113.0	12.8	23	70.0	325		23	M20	
250 x 100		296		275	140.0	14.0	25	72.5	380		23	M20	
300 x 100		354		300	169.0	15.2	25	72.5	445		23	M20	
400 x 100		470		350	227.0	17.5	28	82.5	570		28	M24	
150 x 150	150	183	375	225	83.5	11.7	23	67.5	265	94	23	M20	2 x 4
200 x 150		242		250	113.0	12.8	23	70.0	325		23	M20	
250 x 150		296		275	140.0	14.0	25	72.5	380		23	M20	
300 x 150		354		300	169.0	15.2	25	72.5	445		23	M20	
400 x 150	470	350	227.0	17.5	28	82.5	570	28	M24				
200 x 200	200	242	400	250	113.0	12.8	23	70.0	325	100	23	M20	2 x 4
250 x 200		296		275	140.0	14.0	25	72.5	380		23	M20	
300 x 200		354		300	169.0	15.2	25	72.5	445		23	M20	
400 x 200		470		350	227.0	17.5	28	82.5	570		28	M24	
250 x 250	250	296	550	275	140.0	14.0	25	72.5	380	92	23	M20	2 x 6
300 x 250		354		300	169.0	15.2	25	72.5	445		23	M20	
400 x 250		470		350	227.0	17.5	28	82.5	570		28	M24	
300 x 300	300	354	552	400	169.0	15.2	25	72.5	445	92	23	M20	2 x 6
400 x 300		470		450	227.0	17.5	28	82.5	570		28	M24	
400 x 400	400	470	660	450	227.0	17.5	28	82.5	570	83	28	M24	2 x 8

หมายเหตุ

- ค่าความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่านศูนย์กลางของสามทาง $^{+0}_{-1}$ มม.
- หากมิได้ระบุไว้ในที่นี้ ขนาดของทางแยก หน้าจาน และวัสดุเหล็กหล่อ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของการประสานครุหลวง
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A307 , Grade B หรือ มอก.171 ชั้นคุณสมบัติ 4.6 และจะต้องชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน
- ความยาวสลักเกลียว สำหรับสามทางผ่าให้ออกแบบโดยโรงงานผู้ผลิต ขนาดมิติของสลักเกลียวและแป้นเกลียวให้เป็นไปตามมาตรฐาน BS4190 และความยาวของแป้นเกลียวแบบ Normal thickness nut type
- สำหรับแผ่นยางชนิดวงผึ่งจะต้องเจาะรูกลางแผ่นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง D = เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อแยก โดยมีความยาว L = $\eta A - 30$ มม.
- แผ่นยางจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 2494, Hardness range IRHD 56-65 หรือ JIS K 6353, Class III, Hardness Hs 60 \pm 5

เลขที่
บ-45

สามทางผ่าเหล็กหล่อ สำหรับท่อซีเมนต์ไยหิน
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



แผ่นยางชนิดวงผึ่ง

หน่วย : มม.

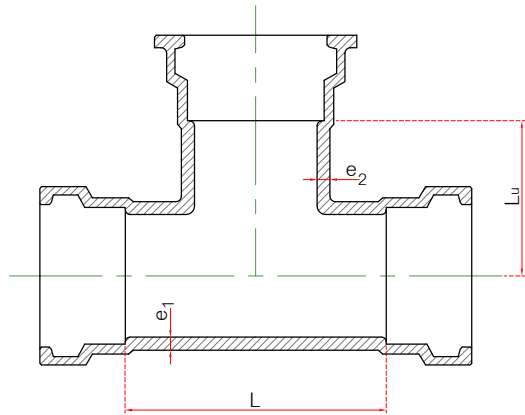
ขนาดสามทาง	ขนาดทางแยก	A	E	h	B	e	b	c	k	f	สลักเกลียวและแป้นเกลียว		
											ขนาดรู	ขนาด	จำนวน
100 x 100	100	118	300	200	51.0	10.5	21	60.0	200	75	19	M16	2 x 4
150 x 100		169		225	76.5	11.7	23	67.5	250		23	M20	
200 x 100		220		250	102.0	12.8	23	70.0	305		23	M20	
250 x 100		271		275	127.5	14.0	25	72.5	360		23	M20	
300 x 100		322		300	153.0	15.2	25	72.5	410		23	M20	
400 x 100		424		350	204.0	17.5	28	82.5	525		28	M24	
150 x 150	150	169	375	225	76.5	11.7	23	67.5	250	94	23	M20	2 x 4
200 x 150		220		250	102.0	12.8	23	70.0	305		23	M20	
250 x 150		271		275	127.5	14.0	25	72.5	360		23	M20	
300 x 150		322		300	153.0	15.2	25	72.5	410		23	M20	
400 x 150		424		350	204.0	17.5	28	82.5	525		28	M24	
200 x 200	200	220	400	250	102.0	12.8	23	70.0	305	100	23	M20	2 x 4
250 x 200		271		275	127.5	14.0	25	72.5	360		23	M20	
300 x 200		322		300	153.0	15.2	25	72.5	410		23	M20	
400 x 200		424		350	204.0	17.5	28	82.5	525		28	M24	
250 x 250	250	271	550	275	127.5	14.0	25	72.5	360	92	23	M20	2 x 6
300 x 250		322		300	153.0	15.2	25	72.5	410		23	M20	
400 x 250		424		350	204.0	17.5	28	82.5	525		28	M24	
300 x 300	300	322	550	400	153.0	15.2	25	72.5	410	92	23	M20	2 x 6
400 x 300		424		450	204.0	17.5	28	82.5	525		28	M24	
400 x 400	400	424	660	450	204.0	17.5	28	82.5	525	83	28	M24	2 x 8

หมายเหตุ

- ค่าความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่านศูนย์กลางของสามทาง $^{+0}_{-1}$ มม.
- หากมิได้ระบุไว้ในที่นี้ ขนาดของทางแยก หน้างาน และวัสดุเหล็กหล่อ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของการประปานครหลวง
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A307 , Grade B หรือ มอก.171 ชั้นคุณสมบัติ 4.6 และจะต้องชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน
- ความยาวสลักเกลียว สำหรับสามทางผ่าให้ออกแบบโดยโรงงานผู้ผลิต ขนาดมิติของสลักเกลียวและแป้นเกลียวให้เป็นไปตามมาตรฐาน BS4190 และความยาวของแป้นเกลียวแบบ Normal thickness nut type
- สำหรับแผ่นยางชนิดวงผึ่งจะต้องเจาะรูกลางแผ่นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง D = เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อแยก โดยมีความยาว $L = \pi A - 30$ มม.
- แผ่นยางจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 2494, Hardness range IRHD 56-65 หรือ JIS K 6353, Class III, Hardness Hs 60±5

เลขที่
บ-46

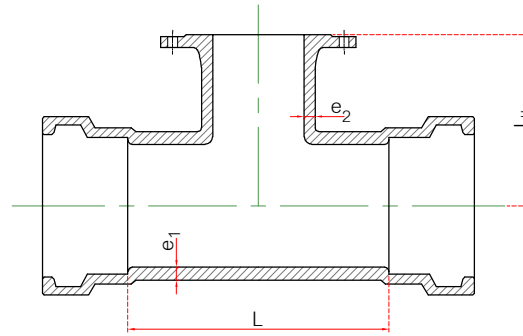
สามทางผ่าเหล็กหล่อ สำหรับท่อพีวีซี
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



สามทาง

หน่วย: มม.

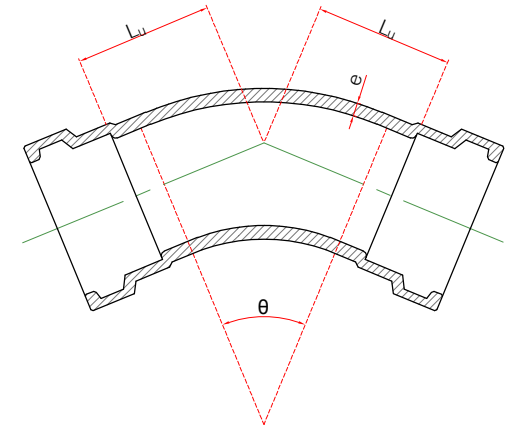
ตัวเรือน			ทางแยก		
ขนาดระบุ	e_1	L	ขนาดระบุ	e_2	L_u
100	7.2	190	100	7.2	95
		255	150		125
150	7.8	200	100	7.2	145
		255	150		150
		315	200		155
200	8.4	205	100	7.2	195
		260	150		200
		320	200		205
		435	300		220
300	9.6	210	100	7.2	245
		270	150		250
		325	200		255
		440	300		270
		560	400		280



สามทางหน้าจางกลาง

หน่วย: มม.

ตัวเรือน			ทางแยก		
ขนาดระบุ	e_1	L	ขนาดระบุ	e_2	L_u
100	7.2	190	100	7.2	180
		255	150		220
150	7.8	200	100	7.2	240
		255	150		250
		315	200		260
200	8.4	205	100	7.2	300
		260	150		310
		320	200		320
		435	300		340
300	9.6	210	100	7.2	360
		270	150		370
		325	200		380
		440	300		400
		560	400		420



ท่อโค้ง

หน่วย: มม.

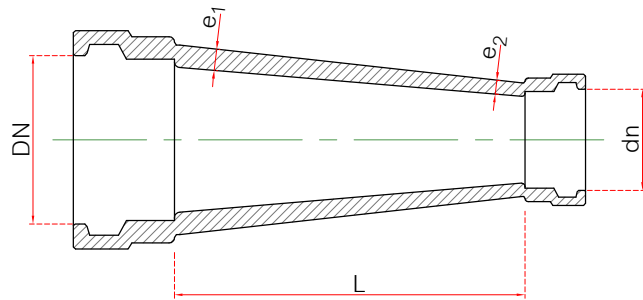
มุมโค้ง θ	ขนาดระบุ	e	L_u
$11\frac{1}{4}^\circ$	100	7.2	30
	150	7.8	35
	200	8.4	40
	300	9.6	55
	400	10.8	65
$22\frac{1}{2}^\circ$	100	7.2	40
	150	7.8	55
	200	8.4	65
	300	9.6	85
45°	100	7.2	110
	150	7.8	150
	200	8.4	195
	300	9.6	280
90°	100	7.2	420
	150	7.8	420
	200	8.4	420
	300	9.6	420

หมายเหตุ

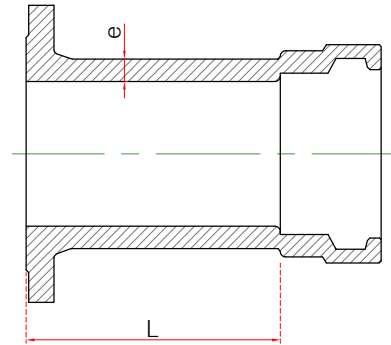
- e , e_1 และ e_2 เป็นความหนาต่ำสุด
- ค่าความคลาดเคลื่อนของของความยาว L และ L_u เป็นไปตามมอก. 2253

เลขที่
บ-47

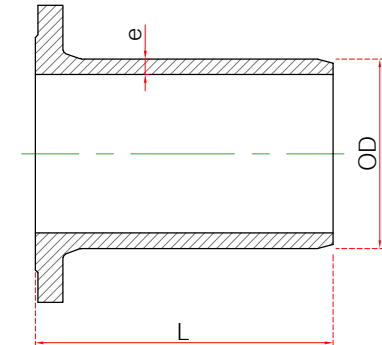
สามทาง และท่อโค้ง เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อพีวีซี
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



ท่อลดปากกระซิ่ง 2 ด้าน



ท่อสั้นปลายปากกระซิ่งและหน้าจาน



ท่อสั้นหน้าจาน 1 ด้าน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ		L	e ₁	e ₂
DN	dn			
150	100	150	7.8	7.2
200	100	250	8.4	7.2
	150	150	8.4	7.8
300	150	350	9.6	7.8
	200	250	9.6	8.4
400	300	260	10.8	9.6

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	e	L
100	7.2	130
150	7.8	135
200	8.4	140
300	9.6	150
400	10.8	160

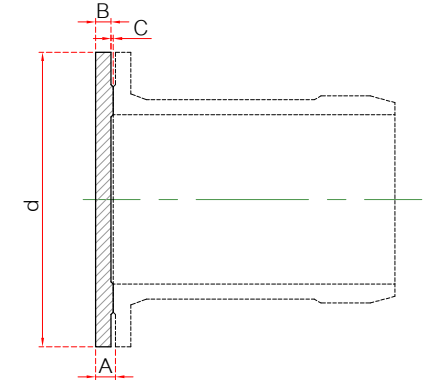
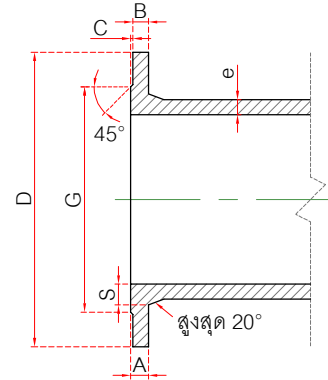
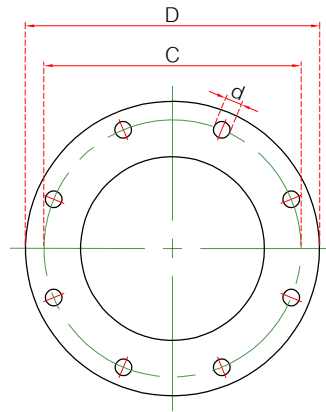
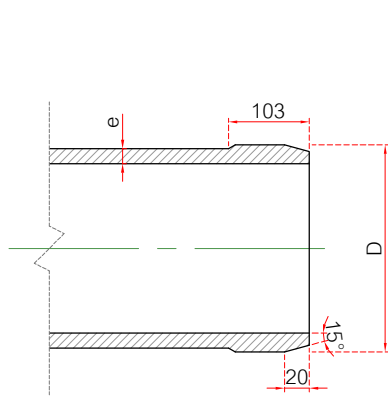
หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	OD	e	L
100	114	7.2	360
150	165	7.8	380
200	216	8.4	400
300	318	9.6	440
400	420	10.8	480

หมายเหตุ
e , e₁ และ e₂ เป็นความหนาต่ำสุด

เลขที่
ป-48

ท่อลด และท่อสั้น เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อพีวีซี
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



มิติปลายเรียบ

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	e
100	120± 0.6	7.2
150	176± 0.6	7.8
200	234± 0.6	8.4
300	344± 0.6	9.6
400	460± 0.8	10.8

การเจาะรูหน้าจาน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	C	รู		ขนาดสลักเกลียว
			จำนวน	d	
100	220	180	8	19	M16
150	285	240	8	23	M20
200	340	295	8	23	M20
300	455	400	12	23	M20
400	565	515	16	28	M24

มิติหน้าจาน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	G	A	B	C	S
100	220	156	19	16	3	15.0
150	285	211	19	16	3	15.0
200	340	266	20	17	3	16.0
300	455	370	24.5	20.5	4	19.5
400	565	480	24.5	20.5	4	19.5

หน้าจานตาบอด

หน่วย : มม.

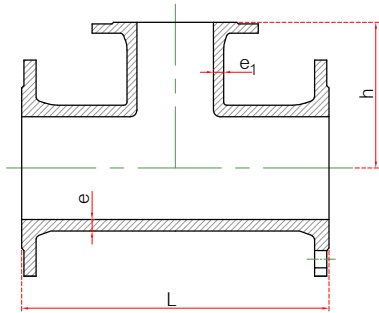
ขนาดระบุ	d	A	B	C
100	220	19	16	3
150	285	19	16	3
200	340	20	17	3
300	455	24.5	20.5	4
400	565	24.5	20.5	4

หมายเหตุ

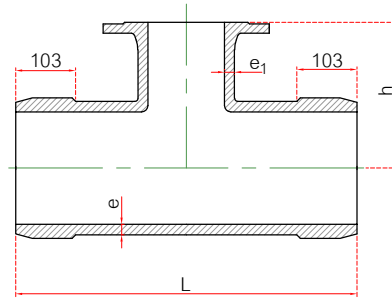
- e เป็นความหนาต่ำสุด
- มิติปลายเรียบ เป็นมิติของอุปกรณ์สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน

เลขที่
บ-49

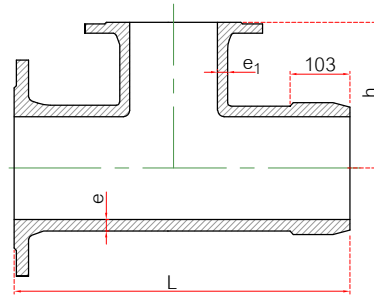
มิติปลายเรียบ หน้าจานมาตรฐาน หน้าจานตาบอด
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



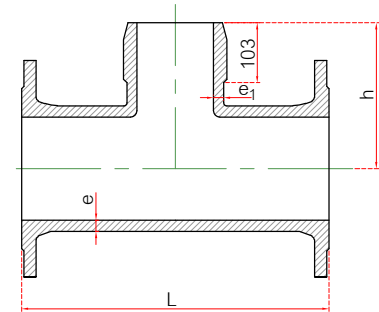
สามทางหน้างาน 3 ด้าน



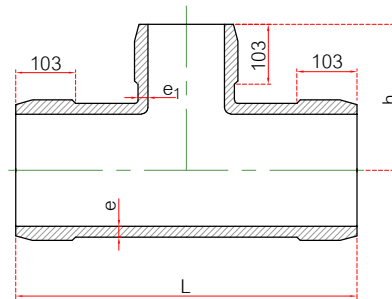
สามทางหน้างานกลาง



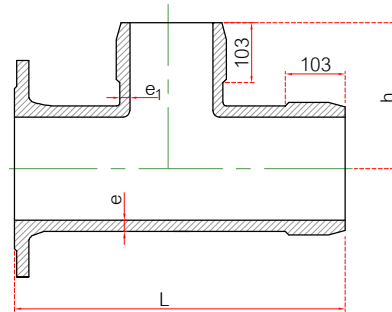
สามทางหน้างานข้าง 1 ด้าน กลาง 1 ด้าน



สามทางหน้างานข้าง 2 ด้าน



สามทางปลายเรียบ



สามทางหน้างานข้าง 1 ด้าน

สามทาง

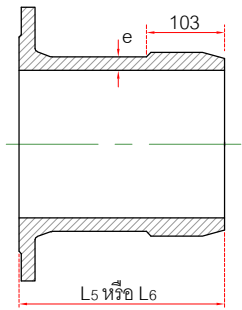
หน่วย : มม.

ตัวเรือน			ทางแยก		
ขนาดระบุ	e	L	ขนาดระบุ	e ₁	h
100	7.2	360	100	7.2	180
150	7.8	440	100	7.2	210
		440	150	7.8	220
200	8.4	520	100	7.2	240
		520	150	7.8	250
		520	200	8.4	260
300	9.6	800	100	7.2	300
		800	150	7.8	310
		800	200	8.4	350
		800	300	9.6	400
400	10.8	900	100	7.2	350
		900	150	7.8	350
		900	200	8.4	350
		900	300	9.6	400
		900	400	10.8	450

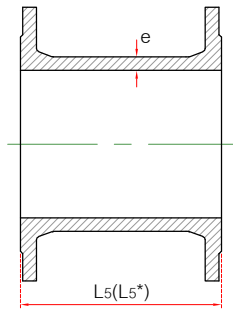
หมายเหตุ
e และ e₁ เป็นความหนาต่ำสุด

เลขที่
บ-50

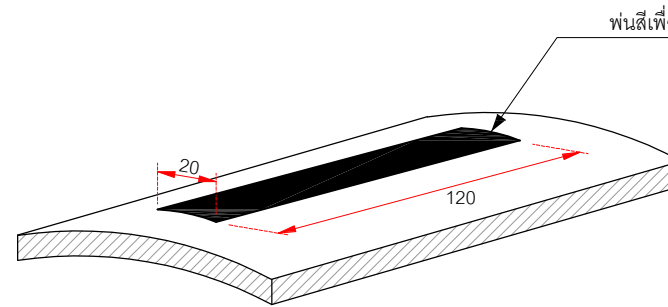
สามทางเหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



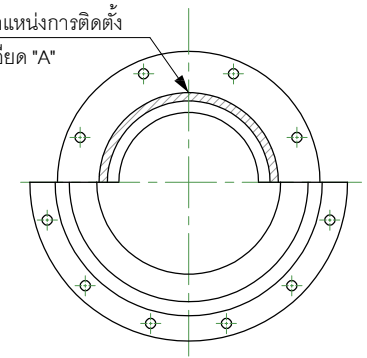
ท่อสั้นหน้าจาน 1 ด้าน



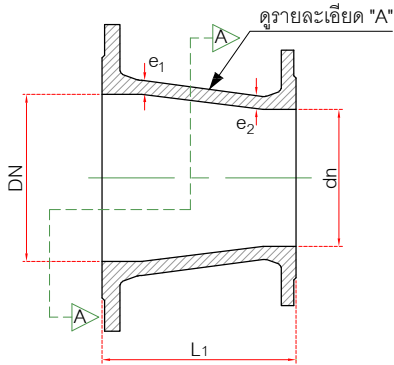
ท่อสั้นหน้าจาน 2 ด้าน



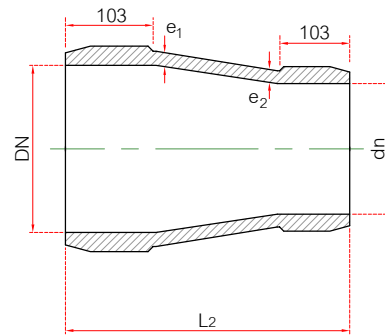
รายละเอียด "A"



รูปตัด A-A



ท่อลดหน้าจาน 2 ด้าน



ท่อลดปลายเรียบ

หน่วย : มม.

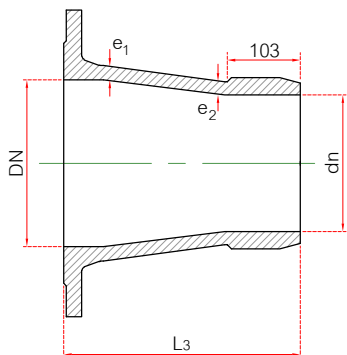
ขนาดระบุ		ความหนา					
DN	dn	e ₁	e ₂	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
150	100	7.8	7.2	200	356	318	313
	200	8.4	7.2	300	456	423	413
300	150	8.4	7.8	300	356	323	318
	200	9.6	7.8	300	556	538	518
400	150	9.6	8.4	300	456	438	423
	300	10.8	9.6	300	466	458	448

หน่วย : มม.

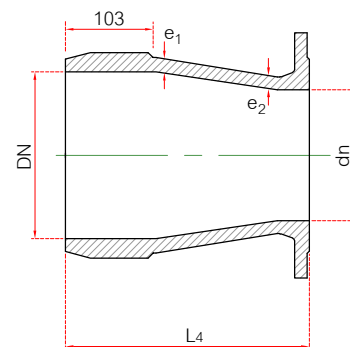
ขนาดระบุ	e	L ₅	L _{5*}	L ₆
100	7.2	230	400	360
150	7.8	240	400	380
200	8.4	240	500	400
300	9.6	250	500	440
400	10.8	260	600	480

หมายเหตุ

- มิติต่าง ๆ หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- e, e₁ และ e₂ เป็นความหนาต่ำสุด
- *L₅ เป็นความยาวกรณีใช้แทนท่อสั้นหน้าจาน 2 ด้าน ที่เป็นวัสดุเหล็กหล่อ
- ให้จัดทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งเพื่อการติดตั้งบนท่อลดหน้าจาน 2 ด้าน เฉพาะขนาด 300 และ 400 มม.
- ในกรวางท่อลดหน้าจาน 2 ด้าน ตำแหน่งเครื่องหมายแสดงตำแหน่งการติดตั้งต้องหันขึ้นด้านบน



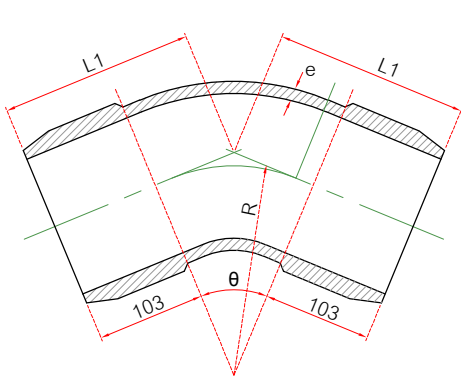
ท่อลดหน้าจานด้านไม่ลด



ท่อลดหน้าจานด้านลด

เลขที่
บ-51

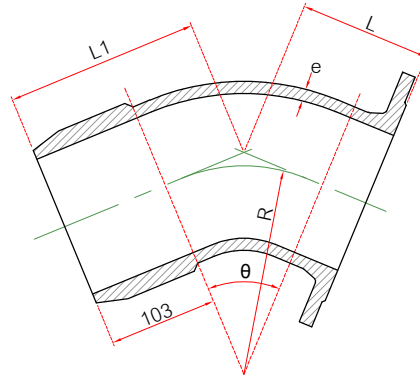
ท่อสั้นและท่อลด เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



ท่อโค้งปลายเรียว 2 ด้าน

หน่วย : มม.

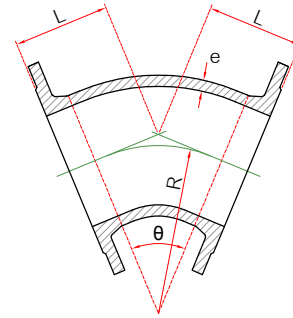
มุมโค้ง θ	ขนาดระบุ	e	R	L1
22 1/2°	100	7.2	410	185
	150	7.8	480	198
	200	8.4	555	213
	300	9.6	1595	420
	400	10.8	1145	330
45°	100	7.2	200	185
	150	7.8	230	198
	200	8.4	265	213
	300	9.6	765	420
	400	10.8	550	330
90°	100	7.2	120	223
	150	7.8	155	258
	200	8.4	190	293
	300	9.6	315	418
	400	10.8	405	508



ท่อโค้งปลายเรียวและหน้าจาน

หน่วย : มม.

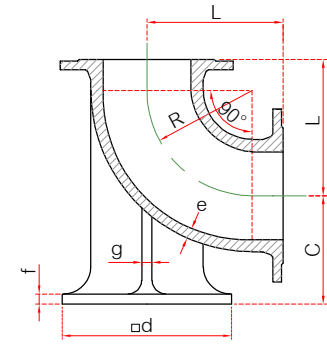
มุมโค้ง θ	ขนาดระบุ	e	R	L1	L
22 1/2°	100	7.2	410	185	140
	150	7.8	480	198	160
	200	8.4	555	213	180
	300	9.6	1595	420	400
	400	10.8	1145	330	324
45°	100	7.2	200	185	140
	150	7.8	230	198	160
	200	8.4	265	213	180
	300	9.6	765	420	400
	400	10.8	550	330	324
90°	100	7.2	120	223	180
	150	7.8	155	258	220
	200	8.4	190	293	260
	300	9.6	315	418	400
	400	10.8	405	508	500



ท่อโค้งหน้าจาน 2 ด้าน

หน่วย : มม.

มุมโค้ง θ	ขนาดระบุ	e	R	L
22 1/2°	100	7.2	410	140
	150	7.8	480	160
	200	8.4	555	180
	300	9.6	1595	400
	400	10.8	1145	324
45°	100	7.2	200	140
	150	7.8	230	160
	200	8.4	265	180
	300	9.6	765	400
	400	10.8	550	324
90°	100	7.2	120	180
	150	7.8	155	220
	200	8.4	190	260
	300	9.6	315	400
	400	10.8	405	500



ท่อโค้งตีนเปิด

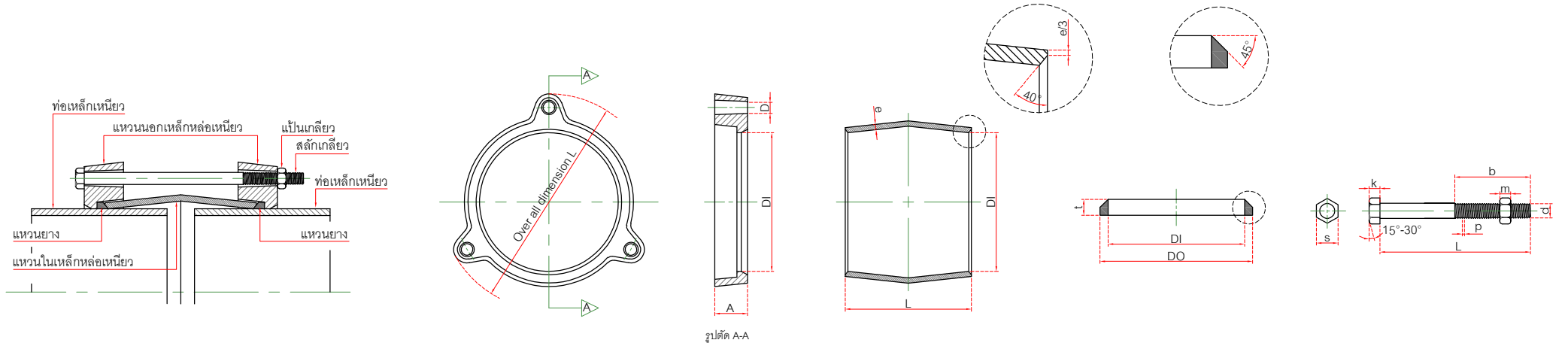
หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	e	R	L	C	φd	f	g
100	7.2	120	180	125	200	15	15
150	7.8	155	220	160	250	15	15

เลขที่
บ-52

ท่อโค้งเหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว

ข้อต่อยึดโบลท์เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อเหล็กเหนียว



ข้อต่อยึดโบลท์

แหวนนอก

แหวนใน

แหวนยาง

สลักเกลียวและแป้นเกลียว

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	DI	แหวนนอก				แหวนใน		แหวนยาง			สลักเกลียวและแป้นเกลียว								
		L ประมาณ	A	จำนวนรู	D	e	L	DI	DO	t	d	L	b	จำนวน	k	m		p	s
																สูงสุด	ต่ำสุด		
100	120	218	36	3	17.0	7.2	80	109	124	15	14.0	155	65	3	9.0 ± 0.45	11.55	10.45	2.0	20.16 - 21.0
150	174	282	42	3	19.0	7.8	90	162	178	16	16.0	165	65	3	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
200	225	343	52	4	19.0	8.4	100	210	227	17	16.0	190	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
300	331	459	52	4	19.0	9.6	100	308	328	20	16.0	190	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
400	413	577	52	6	19.0	10.8	100	386	408	22	16.0	210	80	6	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0

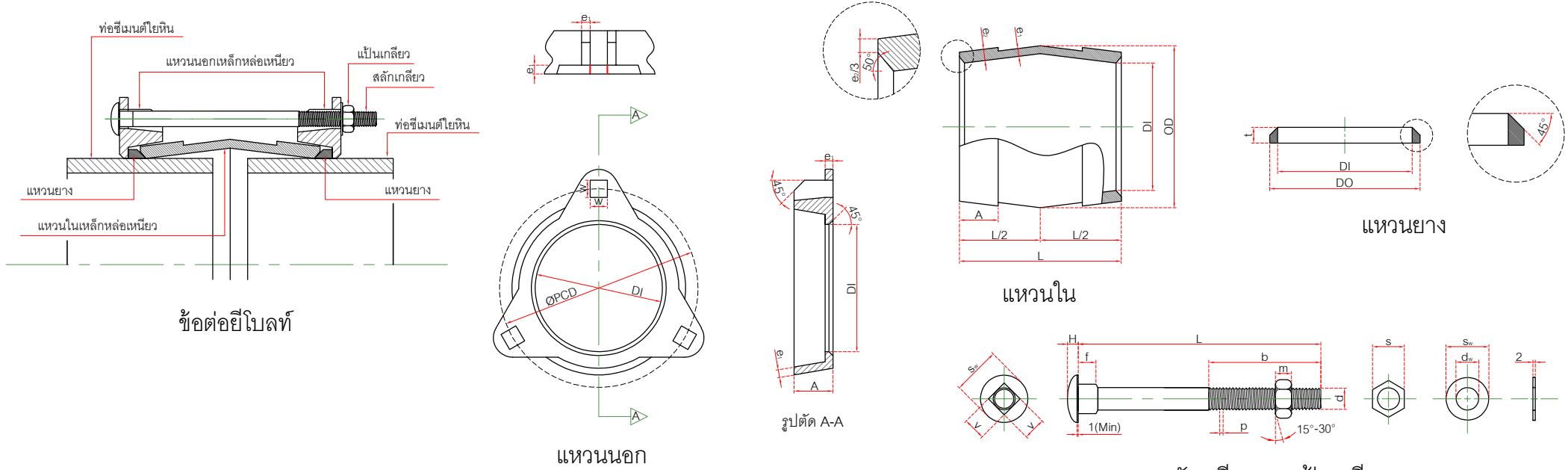
หมายเหตุ

1. ความคลาดเคลื่อนของมิติ DI ของแหวนนอกและแหวนในยอมให้ $+0$ มม.
2. ข้อต่อยึดโบลท์ต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
3. แหวนนอก แหวนใน ต้องแสดงเครื่องหมาย "ST-SGI" และแหวนยางต้องแสดงเครื่องหมาย "ST" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
4. ชุดข้อต่อยึดโบลท์จะต้องประกอบด้วยแหวนนอก 2 วง แหวนใน 1 วง แหวนยาง 2 เส้น และสลักเกลียวและแป้นเกลียวจำนวนตามที่ระบุแต่ละขนาด
5. รูปแบบและมิติต่างๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่อยึดโบลท์ของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
6. สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8. หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีที่ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันการเกิด galling
7. พื้นผิวเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดของแหวนในต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
พื้นผิวเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดของแหวนนอกต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่
บ-53

ข้อต่อยึดโบลท์สำหรับท่อเหล็กเหนียว
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว

ข้อต่อยึดโบลท์สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน



หน่วย: มม.

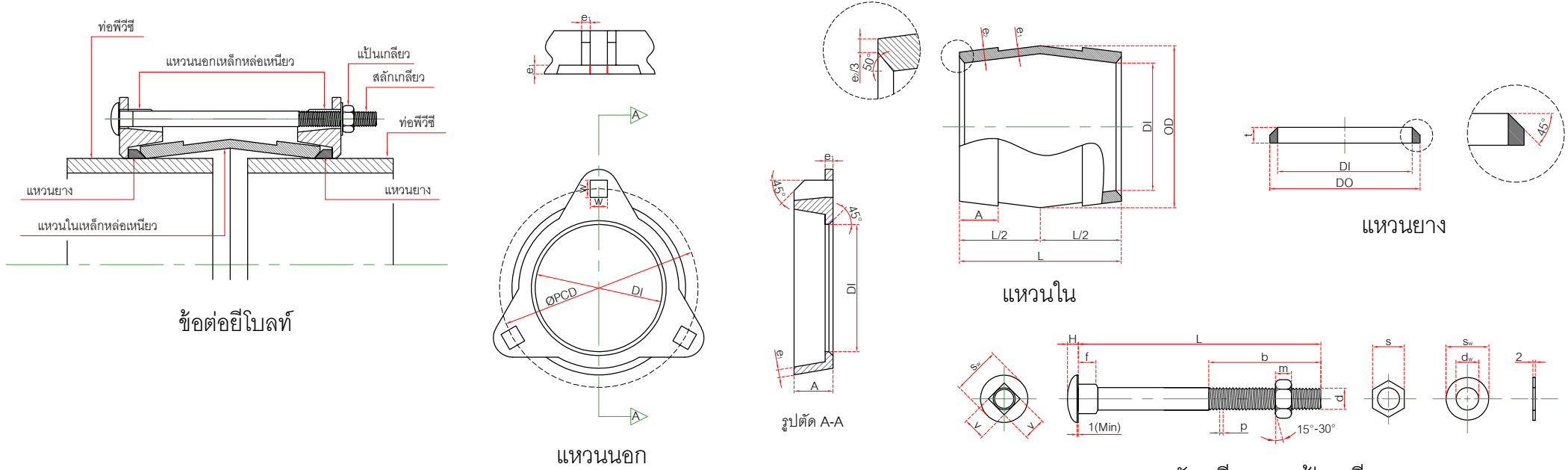
ขนาดระบุ	DI	แหวนนอกและแหวนใน								แหวนยาง		สลักเกลียวและแป้นเกลียว													
		ØPCD	A	จำนวนรู	w	e ₁	e ₂	L	OD	DI	DO	t	d	L	b	d _w	s _w	จำนวน	H	f	m		p	v	s
																					สูงสุด	ต่ำสุด			
100	128	184	36	3	16 ⁺⁰ ₋₁	7.2	10.5	150	150	116	138	22	14	225	65	15	34	3	9	14	11.55	10.45	2	14 ⁺¹ ₋₀	20.16-21.00
150	183	250	42	3	18 ⁺⁰ ₋₁	7.8	11.7	200	210	170	194	24	16	275	65	17.5	38	3	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺¹ ₋₀	23.16-24.00
200	242	310	52	4	18 ⁺⁰ ₋₁	8.4	12.8	200	265	226	252	26	16	290	80	17.5	38	4	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺¹ ₋₀	23.16-24.00
300	354	430	52	4	18 ⁺⁰ ₋₁	9.6	15.2	200	382	334	364	30	16	300	80	17.5	38	4	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺¹ ₋₀	23.16-24.00
400	470	550	52	6	18 ⁺⁰ ₋₁	10.8	17.5	250	505	446	480	35	16	360	80	17.5	38	6	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺¹ ₋₀	23.16-24.00

หมายเหตุ

1. ความคลาดเคลื่อนของมิติ DI ของแหวนนอกและแหวนในยอมให้ ⁺⁰₋₁ มม.
2. ข้อต่อยึดโบลท์ต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
3. แหวนนอก แหวนใน ต้องแสดงเครื่องหมาย "AC-SGI" และแหวนยางต้องแสดงเครื่องหมาย "AC" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
4. ชุดข้อต่อยึดโบลท์จะต้องประกอบด้วยแหวนนอก 2 วง แหวนใน 1 วง แหวนยาง 2 เส้น และสลักเกลียวและแป้นเกลียวจำนวนตามที่ระบุแต่ละขนาด
5. รูปแบบและมิติต่างๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่อยึดโบลท์ของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
6. สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8. หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีที่ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันการเกิด galling
7. พื้นผิวภายในของแหวนในต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
พื้นผิวภายนอกของแหวนในรวมถึงพื้นผิวเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดของแหวนนอกต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่ บ-54	ข้อต่อยึดโบลท์เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน
	อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว

ข้อต่อยิบโบลท์สำหรับท่อพีวีซี



หน่วย: มม.

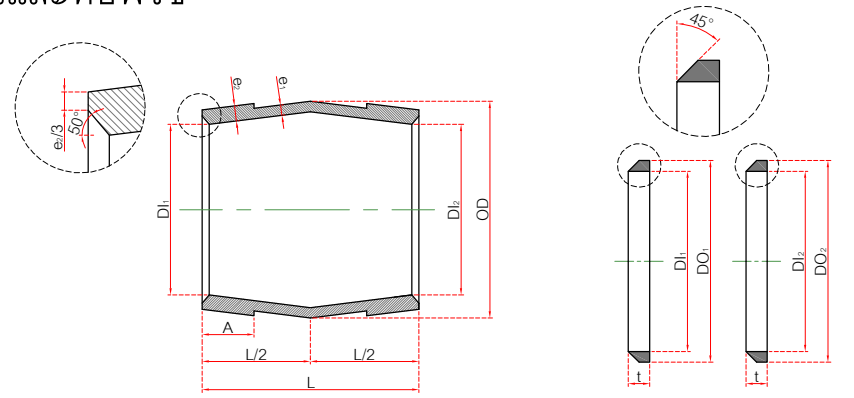
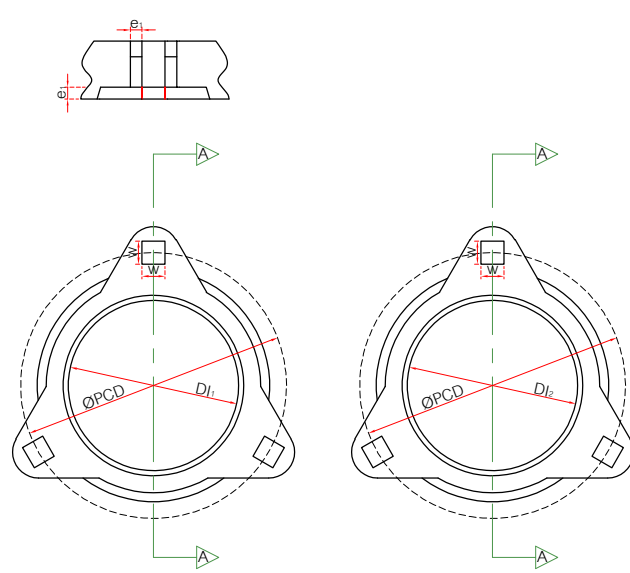
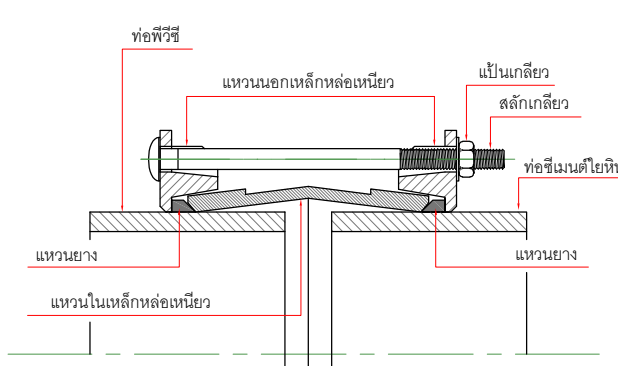
ขนาดระบุ	DI	แหวนนอกและแหวนใน								แหวนยาง		สลักเกลียวและแป้นเกลียว													
		ØPCD	A	จำนวนรู	w	e ₁	e ₂	L	OD	DI	DO	t	d	L	b	d _w	s _w	จำนวน	H	f	m		p	v	s
100	118	184	36	3	16 ⁺⁰ _{-0.1}	7.2	10.5	150	150	109	131	22	14	225	65	15	34	3	9	14	11.55	10.45	2	14 ⁺¹ ₋₀	20.16-21.00
150	169	250	42	3	18 ⁺⁰ _{-0.1}	7.8	11.7	200	210	157	181	24	16	275	65	17.5	38	3	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺¹ ₋₀	23.16-24.00
200	220	310	52	4	18 ⁺⁰ _{-0.1}	8.4	12.8	200	265	205	231	26	16	290	80	17.5	38	4	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺¹ ₋₀	23.16-24.00
300	322	430	52	4	18 ⁺⁰ _{-0.1}	9.6	15.2	200	382	302	332	30	16	300	80	17.5	38	4	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺¹ ₋₀	23.16-24.00
400	424	550	52	6	18 ⁺⁰ _{-0.1}	10.8	17.5	250	505	399	434	35	16	360	80	17.5	38	6	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺¹ ₋₀	23.16-24.00

หมายเหตุ

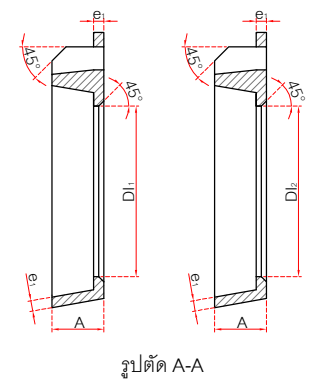
1. ความคลาดเคลื่อนของมิติ DI ของแหวนนอกและแหวนในยอมให้ ⁺⁰_{-0.1} มม.
2. ข้อต่อยิบโบลท์ต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
3. แหวนนอก แหวนใน ต้องแสดงเครื่องหมาย "PVC-SGI" และแหวนยางต้องแสดงเครื่องหมาย "PVC" โดยหล่อเป็นตัวหนึ่งในบริเวณที่เหมาะสม
4. ชุดข้อต่อยิบโบลท์จะต้องประกอบด้วยแหวนนอก 2 วง แหวนใน 1 วง แหวนยาง 2 เส้น และสลักเกลียวและแป้นเกลียวจำนวนตามที่ระบุแต่ละขนาด
5. รูปแบบและมิติต่างๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่อยิบโบลท์ของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
6. สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8. หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีที่ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันการเกิด galling
7. พื้นผิวเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่ บ-55	ข้อต่อยิบโบลท์เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อพีวีซี
	อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว

ข้อต่อยิปโซสำหรับท่อซีเมนต์ใยหินและท่อพีวีซี



ข้อต่อยิปโซ



แหวนนอก

แหวนใน

แหวนยาง

สลักเกลียวและแป้นเกลียว

หน่วย : มม.

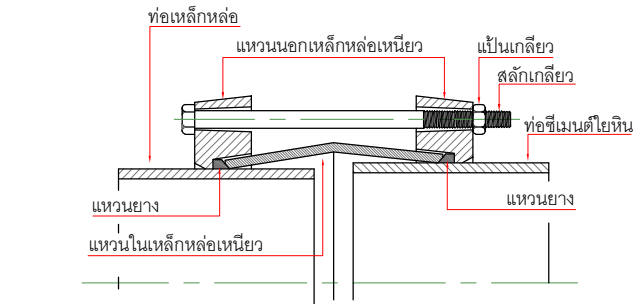
ขนาดระบุ	DI ₁	DI ₂	แหวนนอกและแหวนใน								แหวนยาง					สลักเกลียวและแป้นเกลียว												
			ØPCD	A	จำนวน	w	e ₁	e ₂	L	OD	DI ₁	DO ₁	DI ₂	DO ₂	t	d	L	b	d _w	s _w	จำนวน	H	f	m		p	v	S
																								สูงสุด	ต่ำสุด			
100	118	128	184	36	3	16 ⁺⁰	7.2	10.5	150	150	109	131	116	138	22	14	225	65	15	34	3	9	14	11.55	10.45	2	14 ⁺⁰	20.16-21.00
150	169	183	250	42	3	18 ⁺⁰	7.8	11.7	200	210	157	181	170	194	24	16	275	65	17.5	38	3	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺⁰	23.16-24.00
200	220	242	310	52	4	18 ⁺⁰	8.4	12.8	200	265	205	231	226	252	26	16	290	80	17.5	38	4	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺⁰	23.16-24.00
300	322	354	430	52	4	18 ⁺⁰	9.6	15.2	200	382	302	332	334	364	30	16	300	80	17.5	38	4	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺⁰	23.16-24.00
400	424	470	550	52	6	18 ⁺⁰	10.8	17.5	250	505	399	434	446	480	35	16	360	80	17.5	38	6	10	16	13.55	12.45	2	16 ⁺⁰	23.16-24.00

หมายเหตุ

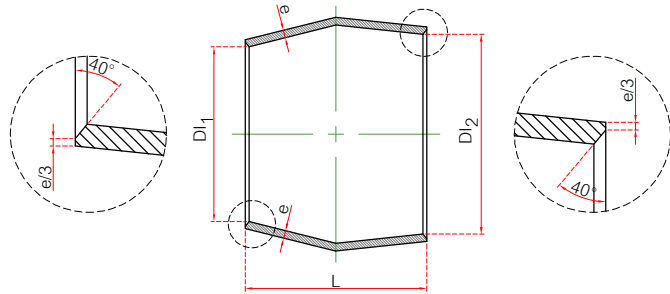
1. ความคลาดเคลื่อนของมิติ DI₁ และ DI₂ ของแหวนนอกและแหวนในยอมให้ +⁰ มม.
2. ข้อต่อยิปโซต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
3. แหวนนอก ด้านท่อพีวีซี (DI₁) ต้องแสดงเครื่องหมาย "PVC-SGI" และแหวนยางต้องแสดงเครื่องหมาย "PVC" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
4. แหวนนอก ด้านท่อซีเมนต์ใยหิน (DI₂) ต้องแสดงเครื่องหมาย "AC-SGI" และแหวนยางต้องแสดงเครื่องหมาย "AC" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
5. แหวนในต้องแสดงเครื่องหมาย "ACxPVC-SGI" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
6. ชุดข้อต่อยิปโซจะต้องประกอบด้วยแหวนนอก 2 วง แหวนใน 1 วง แหวนยาง 2 เส้น และสลักเกลียวและแป้นเกลียวจำนวนตามที่ระบุแต่ละขนาด
7. รูปแบบและมิติต่างๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่อยิปโซของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
8. สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8. หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีที่ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันการเกิด galling
9. พื้นผิวเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดของแหวนในต้องเคลือบด้วยLiquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
พื้นผิวเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดของแหวนนอกด้านที่ติดกับท่อพีวีซี (DI₁) ต้องเคลือบด้วยLiquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
พื้นผิวเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดของแหวนนอกด้านที่ติดกับท่อซีเมนต์ใยหิน (DI₂) ต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่ บ-56	ข้อต่อยิปโซเหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหินและท่อพีวีซี
	อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว

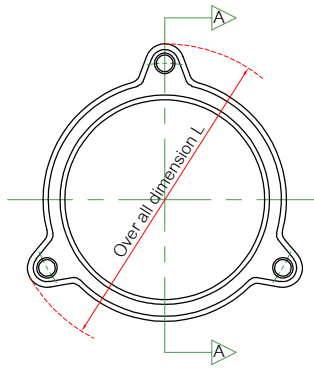
ข้อต่อยิบโบลท์สำหรับท่อซีเมนต์ใยหินและท่อเหล็กหล่อ



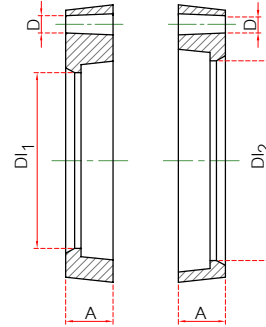
ข้อต่อยิบโบลท์



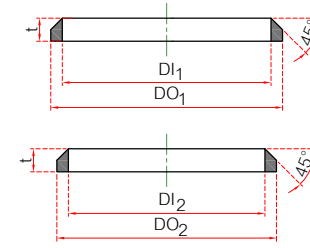
แหวนใน



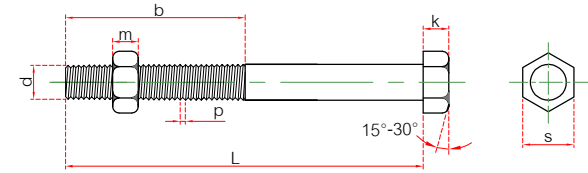
แหวนนอก



รูปตัด A-A



แหวนยาง



สลักเกลียวและแป้นเกลียว

หน่วย: มม.

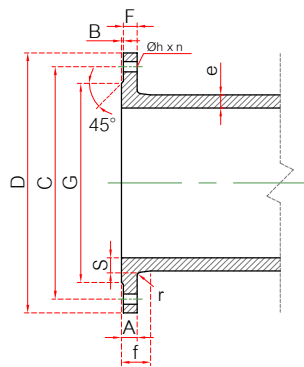
ขนาดระบุ	DI ₁	DI ₂	แหวนนอก				แหวนใน			แหวนยาง				สลักเกลียวและแป้นเกลียว								
			L ประมาณ	A	จำนวนรู	D	e	L	DI ₁	DO ₁	DI ₂	DO ₂	t	d	L	b	จำนวน	k	m		p	s
																			สูงสุด	ต่ำสุด		
100	122	128	218	36	3	17.0	7.2	80	109	124	116	131	15	14.0	155	65	3	9.0 ± 0.45	11.55	10.45	2.0	20.16 - 21.0
150	174	183	282	42	3	19.0	7.8	90	157	173	170	186	16	16.0	165	65	3	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
200	226	242	343	52	4	19.0	8.4	100	205	222	226	243	17	16.0	190	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
300	330	354	459	52	4	19.0	9.6	100	302	322	334	354	20	16.0	190	80	4	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0
400	435	470	577	52	6	19.0	10.8	100	397	419	446	468	22	16.0	210	80	6	10.0 ± 0.45	13.55	12.45	2.0	23.16 - 24.0

หมายเหตุ

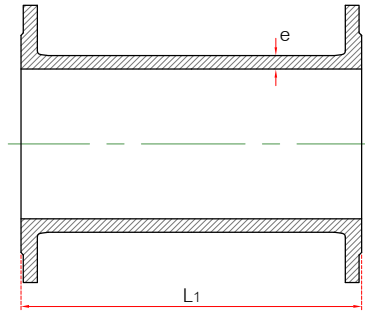
- ความคลาดเคลื่อนของมิติ DI₁ และ DI₂ ของแหวนนอกและแหวนในยอมให้ +0 มม.
- ข้อต่อยิบโบลท์ต้องออกแบบให้สามารถรับมุมเบี่ยงเบนในทุกทิศทางได้ไม่น้อยกว่า 3 องศา
- แหวนนอก ด้านท่อเหล็กหล่อ (DI₁) ต้องแสดงเครื่องหมาย "CI-SGI" และแหวนยางต้องแสดงเครื่องหมาย "CI" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
- แหวนนอก ด้านท่อซีเมนต์ใยหิน (DI₂) ต้องแสดงเครื่องหมาย "AC-SGI" และแหวนยางต้องแสดงเครื่องหมาย "AC" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
- แหวนในต้องแสดงเครื่องหมาย "ACxCI-SGI" โดยหล่อเป็นตัวนูนในบริเวณที่เหมาะสม
- ชุดข้อต่อยิบโบลท์จะต้องประกอบด้วยแหวนนอก 2 วง แหวนใน 1 วง แหวนยาง 2 เส้น และสลักเกลียวและแป้นเกลียวจำนวนตามที่ระบุแต่ละขนาด
- รูปแบบและมิติต่างๆ ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น ผู้ผลิตสามารถเสนอแบบข้อต่อยิบโบลท์ของผู้ผลิตเพื่อพิจารณา
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8. หรือ Copper - Aluminium, Cu Al10 Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy UNS No. C62300 ตามมาตรฐาน ASTM B 150 ในกรณีที่ชุดสลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ให้ทำการเคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, high alloy metal coating (metal based) เพื่อป้องกันการเกิด galling
- พื้นผิวเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดของแหวนในต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
- พื้นผิวเหล็กหล่อเหนียวทั้งหมดของแหวนนอกต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้ง ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่
บ-57

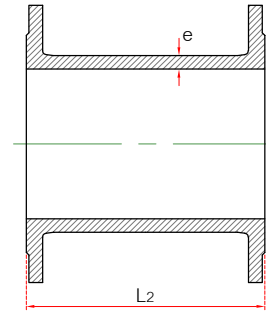
ข้อต่อยิบโบลท์เหล็กหล่อเหนียวสำหรับท่อซีเมนต์ใยหินและท่อเหล็กหล่อ
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



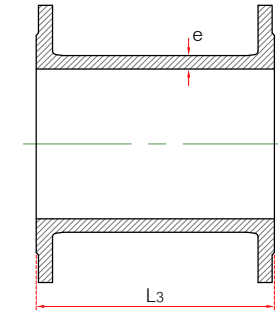
หน้าจาน



ท่อสั้นหน้ามาตรฐานวัดน้ำ



ท่อสั้นหลังมาตรฐานวัดน้ำ



ท่อสั้นหน้าจาน 2 ด้าน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	C	G	A	F	B	f	s	r	h	n
50	165	125	99	20	17	3	40	12	5	19	4
80	200	160	132	22	19	3	43	13	6	19	8
100	220	180	156	24	21	3	45	13.5	6	19	8

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	e ต่ำสุด	L1
50	9.3	250
80	10.0	400
100	10.5	500

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	e ต่ำสุด	L2
50	9.3	150
80	10.0	240
100	10.5	300

หน่วย : มม.

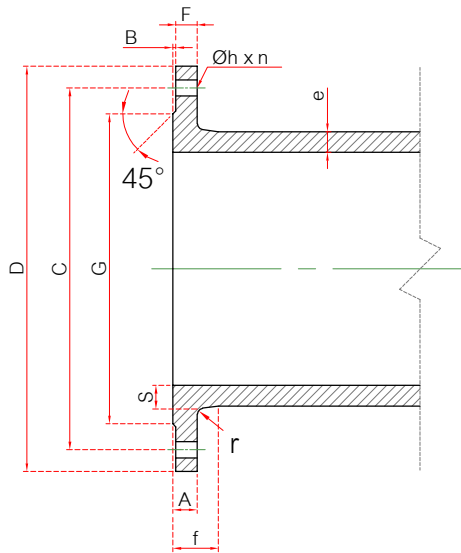
ขนาดระบุ	e ต่ำสุด	L3
50	9.3	250
80	10.0	500
100	10.5	500

หมายเหตุ

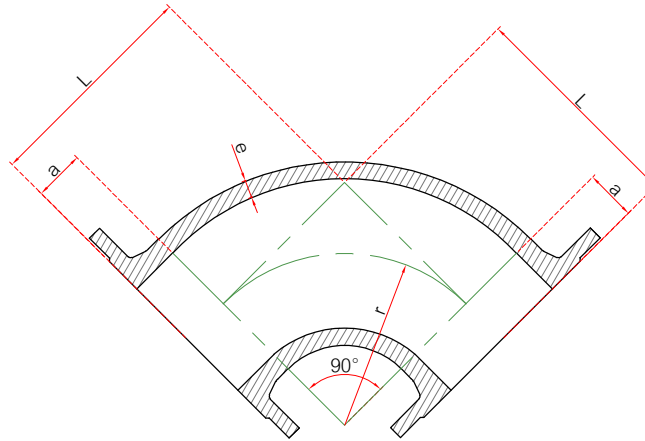
พื้นผิวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เกรดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเนื้อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เกรดสีฟ้า NCS 2040-B10G ความหนาเนื้อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

เลขที่
บ-58

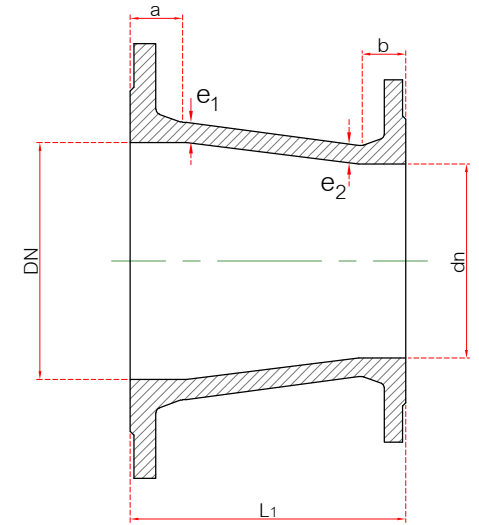
อุปกรณ์ติดตั้งมาตรฐานวัดน้ำ ขนาด Ø50-100 มม. (ท่อสั้น)
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



หน้าจาน



ท่อโค้งหน้าจาน 2 ด้าน



ท่อลดหน้าจาน 2 ด้าน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	C	G	A	F	B	f	s	r	h	n
50	165	125	99	20	17	3	40	12	5	19	4
80	200	160	132	22	19	3	43	13	6	19	8
100	220	180	156	24	21	3	45	13.5	6	19	8

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	e ต่ำสุด	r	a	L
50	9.3	110	40	150
80	10.0	137	43	180
100	10.5	155	45	200

หน่วย : มม.

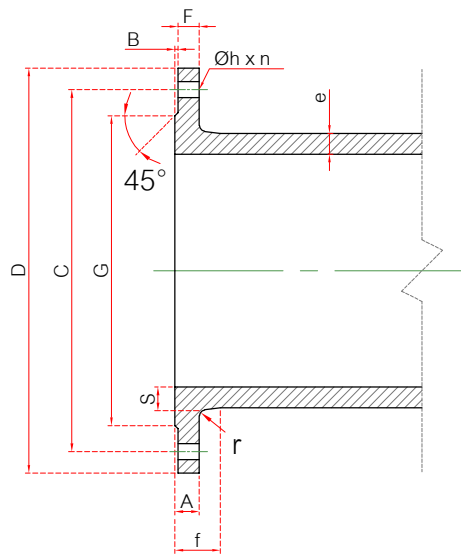
ขนาดระบุ		e ₁ ต่ำสุด	e ₂ ต่ำสุด	L ₁
DN	dn			
100	80	10.5	10.0	200

หมายเหตุ

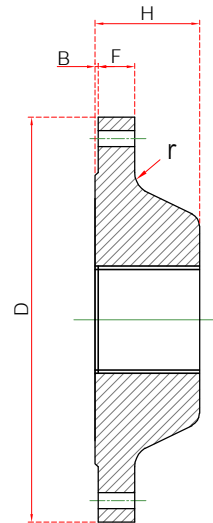
พื้นผิวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เกรดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เกรดสีฟ้า NCS 2040-B10G ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

เลขที่
บ-59

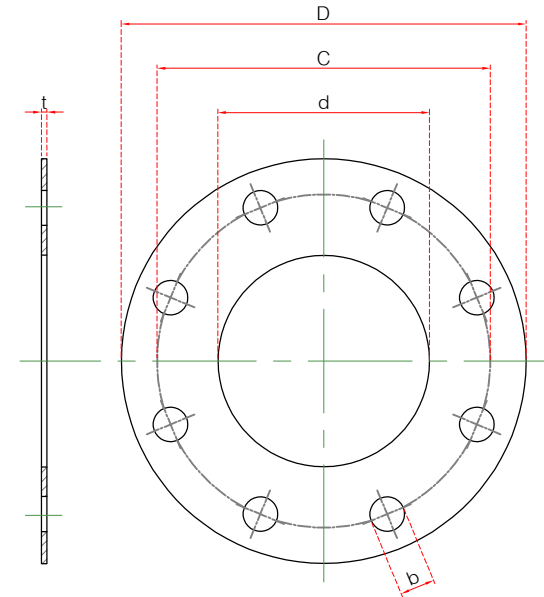
อุปกรณ์ติดตั้งมาตรฐาน ขนาด Ø50-100 มม. (ท่อโค้ง ท่อลด)
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



หน้าจาน



หน้าจานตาดี



ปะเก็นยาง

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	C	G	A	F	B	f	s	r	h	n
50	165	125	99	20	17	3	40	12	5	19	4
80	200	160	132	22	19	3	43	13	6	19	8
100	220	180	156	24	21	3	45	13.5	6	19	8

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	F	B	H ต่ำสุด	r
50	165	17	3	34	5
80	200	19	3	34	6
100	220	21	3	40	6

หน่วย : มม.

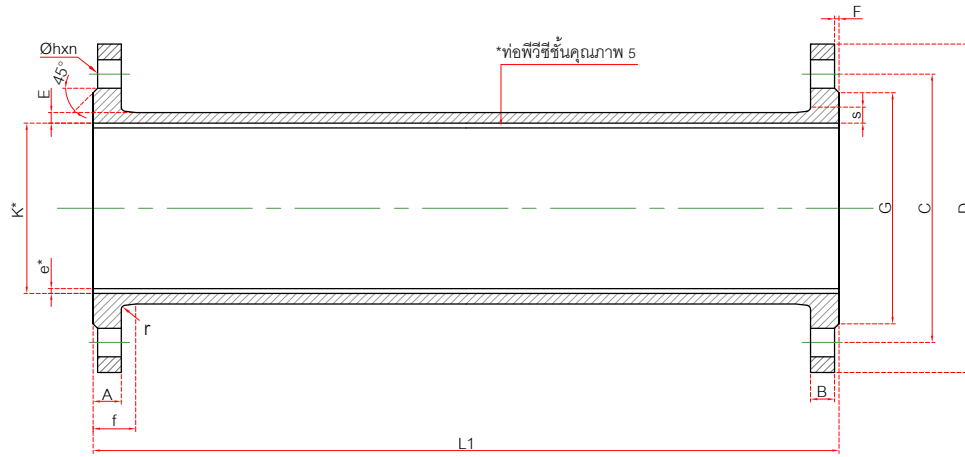
ขนาดระบุ	D	d	C	จำนวนรู	b	t (ต่ำสุด)
50	165	61	125	4	19	3
80	200	90	160	8	19	3
100	220	115	180	8	19	3

หมายเหตุ

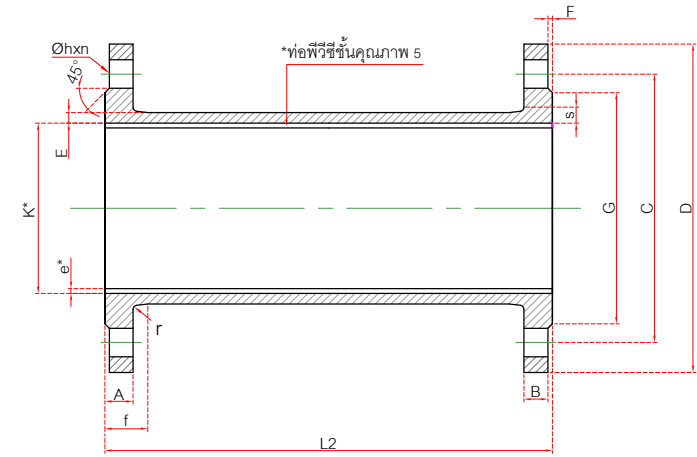
- หน้าจานตาดี การเจาะรูสำหรับต่อข้อต่อตรง ขนาดมิติเป็นไปตาม มอก.281
- พื้นผิวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เกรดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเนื้อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เกรดสีฟ้า NCS 2040-B10G ความหนาเนื้อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

เลขที่
บ-60

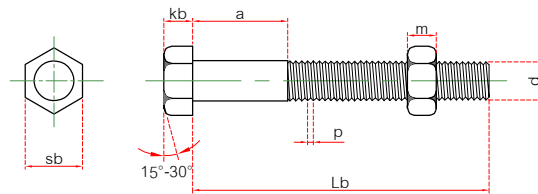
อุปกรณ์ติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด Ø50-100 มม. (หน้าจาน)
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



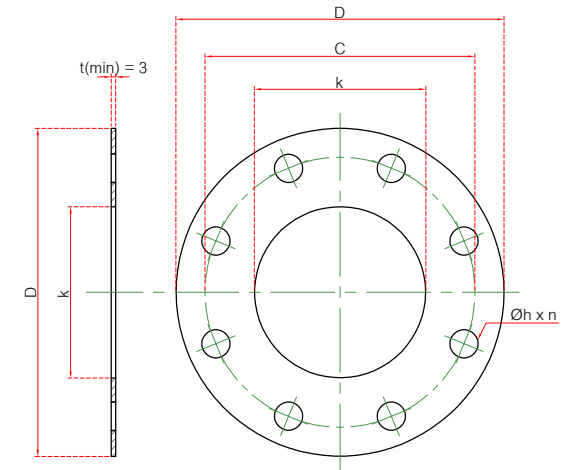
ท่อสั้นหน้ามาตรฐาน



ท่อสั้นหลังมาตรฐาน



สลักเกลียวและแป้นเกลียว



ปะเก็นยาง

หน่วย : มม.

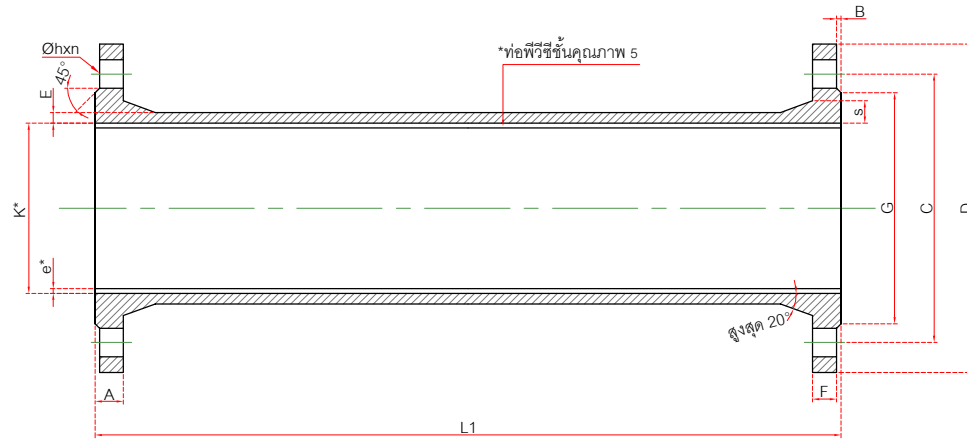
ขนาดระบุ	D	C	G	K*	k	B	F	A	f	s	r	E	e*	h	n	L1 (5d)	L2 (3d)	sb	a (สูงสุด)	p	d	kb	Lb	m
50	165	125	99	60±0.15	61	17	3	20	40	12.0	5	9.3	1.8±0.20	19	4	250	150	23.16-24.00	37	2.0	16	10±0.45	75	13±0.55
80	200	160	132	89±0.20	90	19	3	22	43	13.0	6	10.0	2.5±0.20	19	8	400	240	23.16-24.00	37	2.0	16	10±0.45	75	13±0.55
100	220	180	156	114±0.30	115	21	3	24	45	13.5	6	10.5	3.2±0.25	19	8	500	300	23.16-24.00	37	2.0	16	10±0.45	75	13±0.55

หมายเหตุ

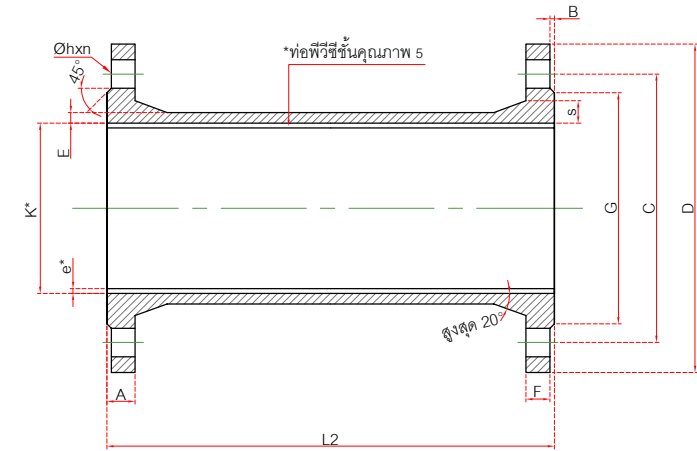
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กเหนียวที่มีคุณสมบัติตาม มอก.171 ชั้นสมบัติ 4.6 หรือ ASTM A307 Grade B ชูบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน (hot-dipped galvanized)
- พื้นผิวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เจดสีฟ้า NCS 2040-B10G ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

เลขที่
บ-61

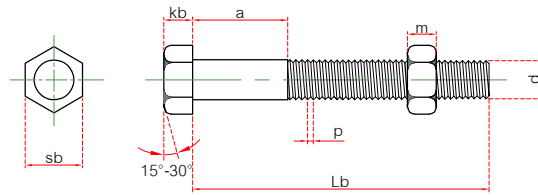
ท่อสั้นเหล็กหล่อสอดใส่ท่อ PVC ขนาด Ø50-100 มม.
อุปกรณ์เหล็กหล่อ



ท่อส้นหน้ามาตรฐานวัดน้ำ



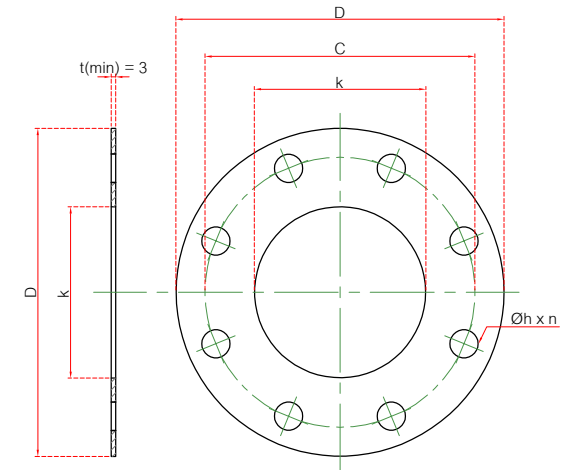
ท่อส้นหลังมาตรฐานวัดน้ำ



สลักเกลียวและแป้นเกลียว

หน่วย: มม.

ขนาดระบุ	D	C	G	K*	k	F	B	A	s	E	e*	h	n	L1 (5d)	L2 (3d)	sb	a (สูงสุด)	p	d	kb	Lb	m
50	165	125	99	60±0.15	61	16	3	19	15.0	7.0	1.8±0.20	19	4	250	150	23.16-24.00	37	2.0	16	10±0.45	75	13±0.55
80	200	160	132	89±0.20	90	16	3	19	15.0	7.0	2.5±0.20	19	8	400	240	23.16-24.00	37	2.0	16	10±0.45	75	13±0.55
100	220	180	156	114±0.30	115	16	3	19	15.0	7.2	3.2±0.25	19	8	500	300	23.16-24.00	37	2.0	16	10±0.45	75	13±0.55
150	285	240	211	165±0.40	169	16	3	19	15.0	7.8	4.6±0.30	23	8	750	450	29.16-30.00	44	2.5	20	13±0.90	90	16±0.55
200	340	295	266	216±0.50	220	17	3	20	16.0	8.4	5.4±0.35	23	8	1000	600	29.16-30.00	44	2.5	20	13±0.90	90	16±0.55
300	445	400	370	318±0.80	325	20.5	4	24.5	19.5	9.6	7.8±0.45	23	12	1500	900	29.16-30.00	44	2.5	20	13±0.90	90	16±0.55



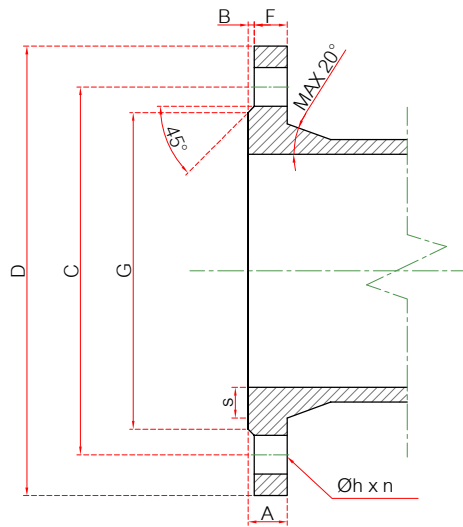
ปะเก็นยาง

หมายเหตุ

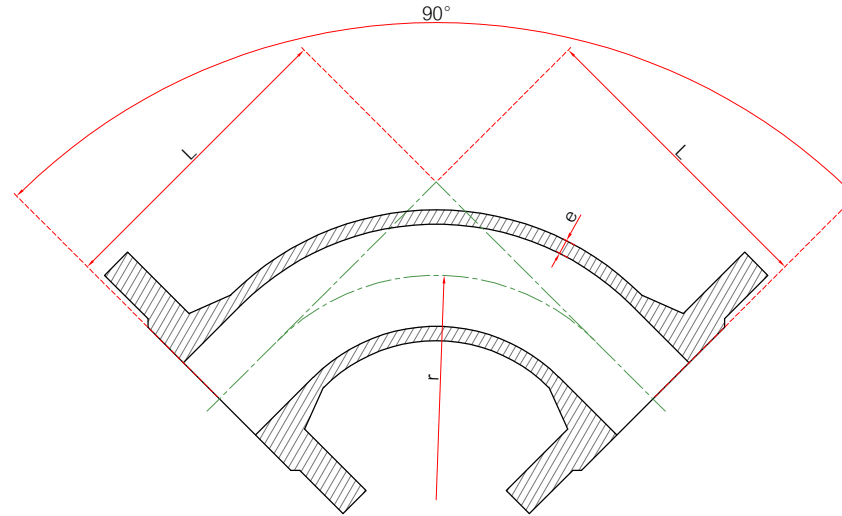
- สลักเกลียวและแป้นเกลียวทำด้วยเหล็กเหนียวที่มีคุณสมบัติตาม มอก.171 ชั้นสมบัติ 4.6 หรือ ASTM A307 Grade B ชุบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน (hot-dipped galvanized)
- พื้นผิวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เจดสีฟ้า NCS 2040-B10G ความหนาเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

เลขที่
บ-62

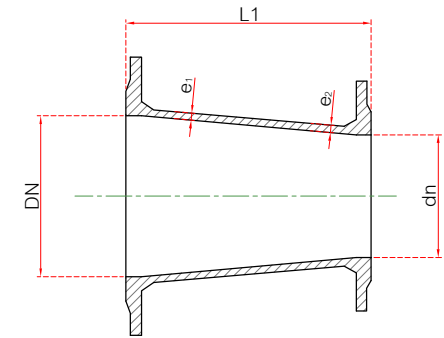
ท่อส้นเหล็กหล่อเหนียวสอดใส่ท่อ PVC ขนาด $\varnothing 50-300$ มม.
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



หน้าจาน



ท่อโค้งหน้าจาน 2 ด้าน



ท่อลดหน้าจาน 2 ด้าน

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	D	C	G	A	F	B	s	h	n
50	165	125	99	19	16	3	15	19	4
80	200	160	132	19	16	3	15	19	8
100	220	180	156	19	16	3	15	19	8

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	e ต่ำสุด	r	L
50	7.0	110	150
80	7.0	122	165
100	7.2	120	180

หน่วย : มม.

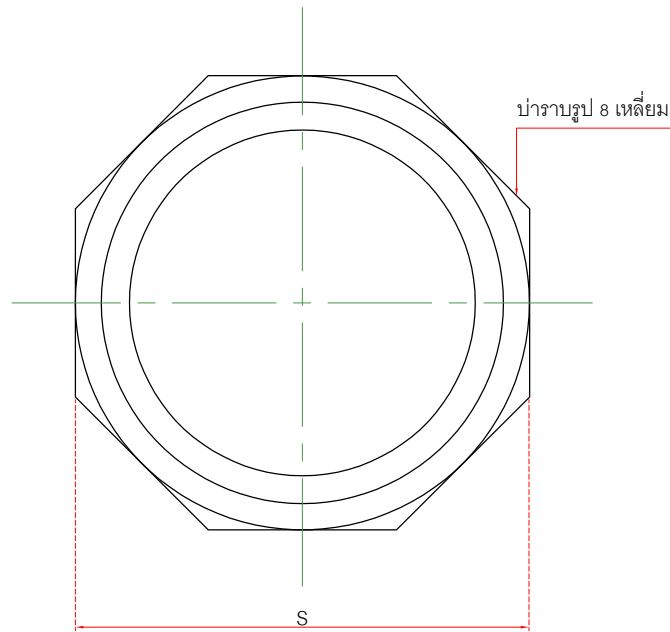
ขนาดระบุ		e ₁ ต่ำสุด	e ₂ ต่ำสุด	L ₁
DN	dn			
100	80	7.2	7.0	200

หมายเหตุ

พื้นผิวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เฉดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเนื้อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน และเคลือบทับหน้าด้วย Aliphatic Polyurethane เฉดสีฟ้า NCS 2040-B10G ความหนาเนื้อแห้งไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน (รวมความหนาสีเคลือบชั้นรองพื้นและชั้นทับหน้าจะต้องไม่น้อยกว่า 260 ไมครอน)

เลขที่
บ-63

อุปกรณ์ติดตั้งมาตรฐานวัดน้ำ ขนาด Ø50-100 มม. (ท่อโค้ง ท่อลด)
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว

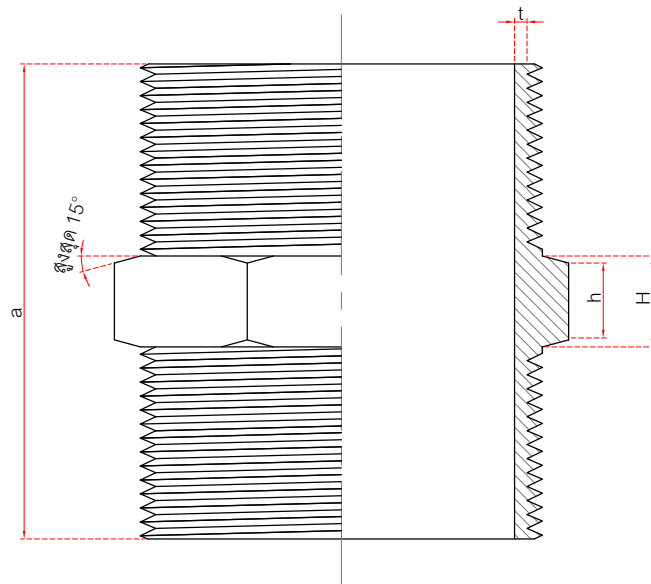


หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	a ต่ำสุด	H สูงสุด	h ต่ำสุด	t ต่ำสุด	S
50	68	13	11	4	65
80	83	16	14	5	90
100	95	19	17	6	115

หมายเหตุ

- วัสดุที่ใช้ทำเป็นทองบรอนซ์ ตามมาตรฐาน มอก.431 หรือ ทองเหลืองอาร์เซนิก ตามมาตรฐาน BS EN 12420 Material Designation Number CW 602N หรือ AS/NZS 1568 Alloy Designation C 35200
- เกลียวภายนอกเป็นแบบ เกลียวภายนอกของปลายท่อ ต่อแบบเรียว ขนาดมิติเป็นไปตาม มอก.281
- ปาราบเป็นแบบ 8 เหลี่ยม (Octagonal shape)
- t เป็นความหนาต่ำสุดบริเวณที่ทำเกลียว
- ทางนำผ่านต้องเรียบสม่ำเสมอ
- การทำเครื่องหมายสลักลงบนผิวนอกของอุปกรณ์ดังนี้
 - ชื่อหรืออักษรย่อของผู้ผลิต
 - ขนาดระบุ
 - MWA หรือ กปน

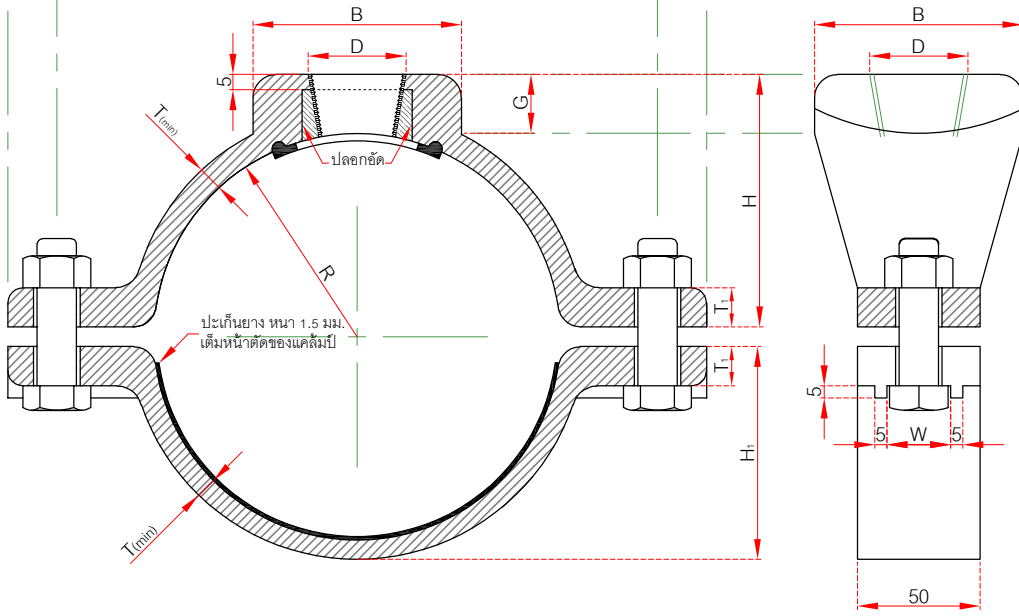
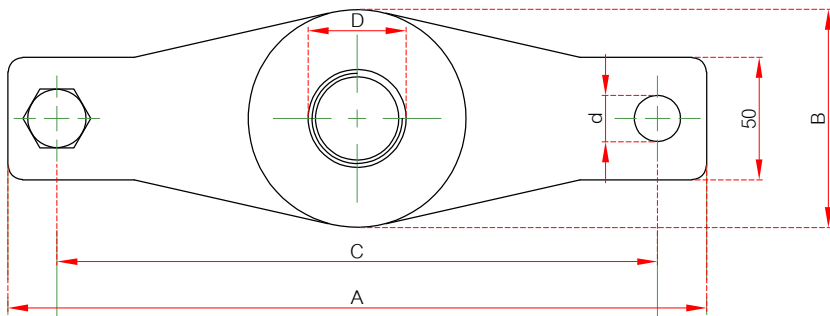


ข้อต่อตรง

เลขที่
บ-64

อุปกรณ์ติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด Ø50-100 มม. (ข้อต่อตรง)

อุปกรณ์ติดตั้งมาตรวัดน้ำ



แคล้มป์ปิดท่อ

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	A	C	d	H	H ₁	R	G	T _{min}	T ₁	W
100	220	180	16	80	65.2	64	22	7.2	16	23
150	285	240	16	110	93.8	92	24	7.8	16	23
200	340	295	19	139	123.4	121	24	8.4	17	26
300	445	400	19	195	180.6	177	24	9.6	20.5	26
400	565	515	19	253	239.8	235	24	10.8	20.5	26

D	3/4" - 1"		1 1/2" - 2"	
	B	S	B	S
X	60	34	75	48
	60	34	85	60
	60	34	85	60
	60	34	85	60
	60	34	85	60

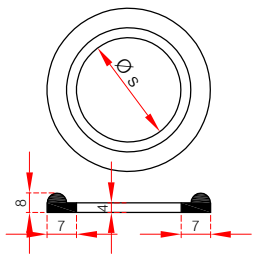
* แคล้มป์ปิดท่อ Ø 100 มม. ท่อต่อบริการ มีเฉพาะ Ø 3/4", 1" และ 1 1/2"

หน่วย : มม.

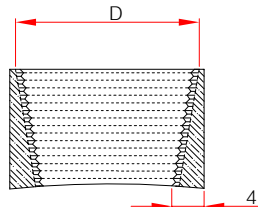
ขนาดระบุ	h	k	b	m	J _{min}
100 - 150 (M14)	21.00 - 0.84	9 ± 0.45	70	10.45 - 11.55	50
200 - 400 (M16)	24.00 - 0.84	10 ± 0.45	70	12.45 - 13.55	50

หมายเหตุ

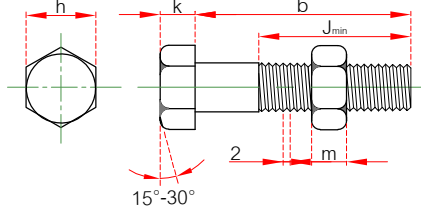
- แคล้มป์ปิดท่อทำจากเหล็กหล่อเหนียวตามมาตรฐาน JIS G 5502
- ปลอกอัดทำจากทองบรอนซ์ตามมาตรฐาน มอก.431 หรือ ทองเหลือง DZR ตามมาตรฐาน AS/NZS 1568 C35200
- ปะเก็นยางและแหวนยางเป็นไปตามมาตรฐาน BS 2494 Hardness Range 56 - 65
- สลักเกลียวและแป้นเกลียว ต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8 เคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, High Alloy Metal Coating (Metal Based) เพื่อป้องกันการเกิด Galling หรือ Copper-Aluminium Alloy, CuAl10Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy No C 62300 ตามมาตรฐาน ASTM B150 หรือเทียบเท่า
- เกลียวสำหรับสวมต่อท่อบริการต้องเป็นเกลียวในแบบเกลียวเร็ว ตามมาตรฐาน BS 21 หรือ มาตรฐานอุตสาหกรรมเลขที่ มอก.281 เกลียวท่อแบบ 55
- พื้นผิวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีเทา RAL 7012 ให้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
- การทำเครื่องหมายต้องหล่อเป็นตัวนูนบนผิวนอกของแคล้มป์ปิดท่อดังนี้
 - ชื่อ หรือ อักษรย่อ ของผู้ผลิต
 - ปีที่ผลิต
 - รุ่น (lot)
 - ขนาดระบุและขนาดท่อต่อบริการ
 - PN 10
 - AC-SGI
 - MWA หรือ กปน.
- แคล้มป์ปิดท่อขนาด Ø100 - 150 ให้ใช้สลักเกลียวและแป้นเกลียวขนาดไม่น้อยกว่า M14 แคล้มป์ปิดท่อขนาด Ø200 - 400 ให้ใช้สลักเกลียวและแป้นเกลียวขนาด M16



ปะเก็นยาง

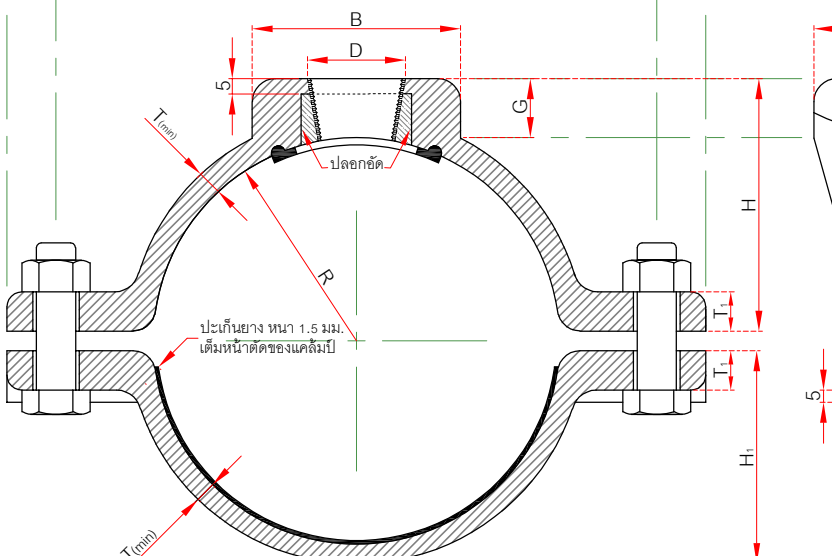
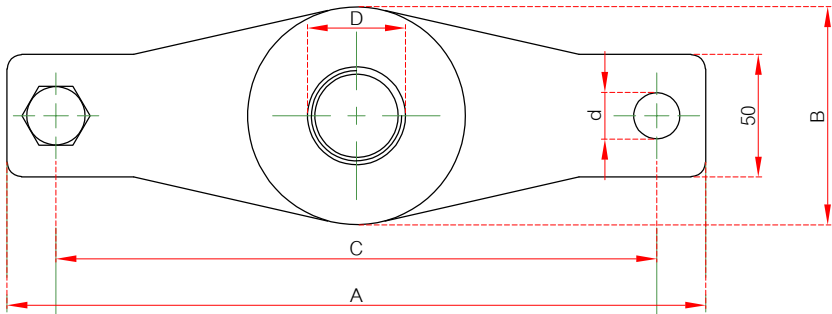


ปลอกอัด



สลักเกลียวและแป้นเกลียว

เลขที่ บ-65	แคล้มป์ปิดท่อชนิดเหล็กหล่อเหนียว สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน
	อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	A	C	d	H	H ₁	R	G	T _{min}	T ₁	W
100	220	180	16	77	62.2	58	22	7.2	16	23
150	285	240	16	103	86.8	83	24	7.8	16	23
200	340	295	19	129	113.4	110	24	8.4	17	26
300	445	400	19	180	165.6	162	24	9.6	20.5	26
400	565	515	19	229	215.8	211	24	10.8	20.5	26

D	3/4" - 1"		1 1/2" - 2"	
	B	S	B	S
X	60	34	75	48
	60	34	85	60
	60	34	85	60
	60	34	85	60
	60	34	85	60

* แคล้มปัดท่อ Ø 100 มม. ท่อต่อบริการ มีเฉพาะ Ø 3/4", 1" และ 1 1/2"

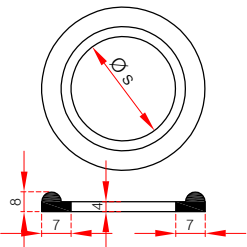
หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	h	k	b	m	J _{min}
100 - 150 (M14)	21.00 - 0.84	9 ± 0.45	70	10.45 - 11.55	50
200 - 400 (M16)	24.00 - 0.84	10 ± 0.45	70	12.45 - 13.55	50

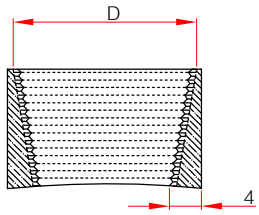
หมายเหตุ

1. แคล้มปัดท่อทำจากเหล็กหล่อเหนียวตามมาตรฐาน JIS G 5502
2. ปลอกอัดทำจากทองบรอนซ์ตามมาตรฐาน มอก.431 หรือ ทองเหลือง DZR ตามมาตรฐาน AS/NZS 1568 C35200
3. ปะเก็นยางหรือแหวนยางเป็นไปตามมาตรฐาน BS 2494 Hardness Range 56 - 65
4. สลักเกลียวและแป้นเกลียว ต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 320 Grade B8 เคลือบด้วยสารจำพวก Dry Lubrication, High Alloy Metal Coating (Metal Based) เพื่อป้องกันการเกิด Galling หรือ Copper-Aluminium Alloy, CuAl10Fe3 ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือ Copper Alloy No C 62300 ตามมาตรฐาน ASTM B150 หรือเทียบเท่า
5. เกลียวสำหรับสวมต่อท่อบริการต้องเป็นเกลียวในแบบเกลียวเร็ว ตามมาตรฐาน BS 21 หรือ มาตรฐานอุตสาหกรรม เลขที่ มอก.281 เกลียวท่อแบบ 55
6. พื้นผิวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Containing no Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 เจดสีฟ้า RAL 5015 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน
7. การทำเครื่องหมายต้องหล่อเป็นตัวนูนบนผิวนอกของแคล้มปัดท่อดังนี้
 - ชื่อ หรือ อักษรย่อ ของผู้ผลิต
 - ปีที่ผลิต
 - รุ่น (lot)
 - ขนาดระบุและขนาดต่อบริการ
 - PN 10
 - PVC-SGI
 - MWA หรือ กปน.
8. แคล้มปัดท่อขนาด Ø100 - 150 ให้ใช้สลักเกลียวและแป้นเกลียวขนาดไม่น้อยกว่า M14 แคล้มปัดท่อขนาด Ø200 - 400 ให้ใช้สลักเกลียวและแป้นเกลียวขนาด M16

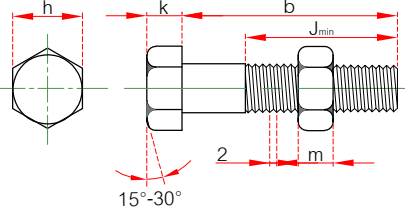
แคล้มปัดท่อ



ปะเก็นยาง

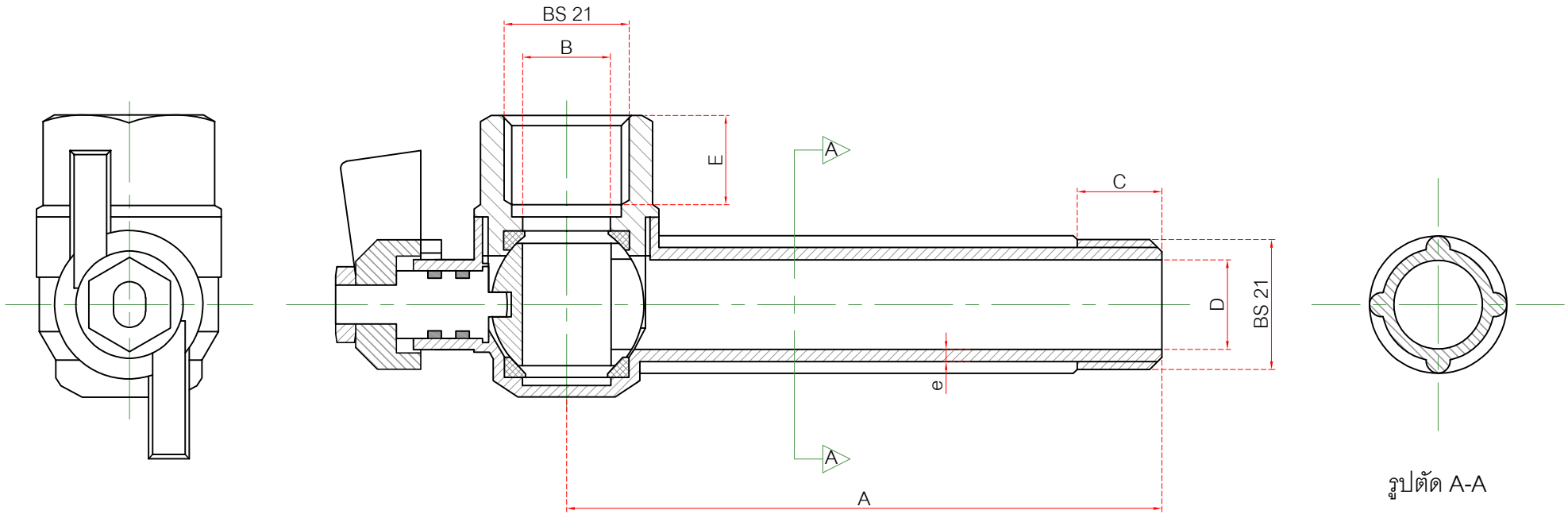


ปลอกอัด



สลักเกลียวและแป้นเกลียว

เลขที่ บ-66	แคล้มปัดท่อชนิดเหล็กหล่อเหนียว สำหรับท่อพีวีซี
	อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว

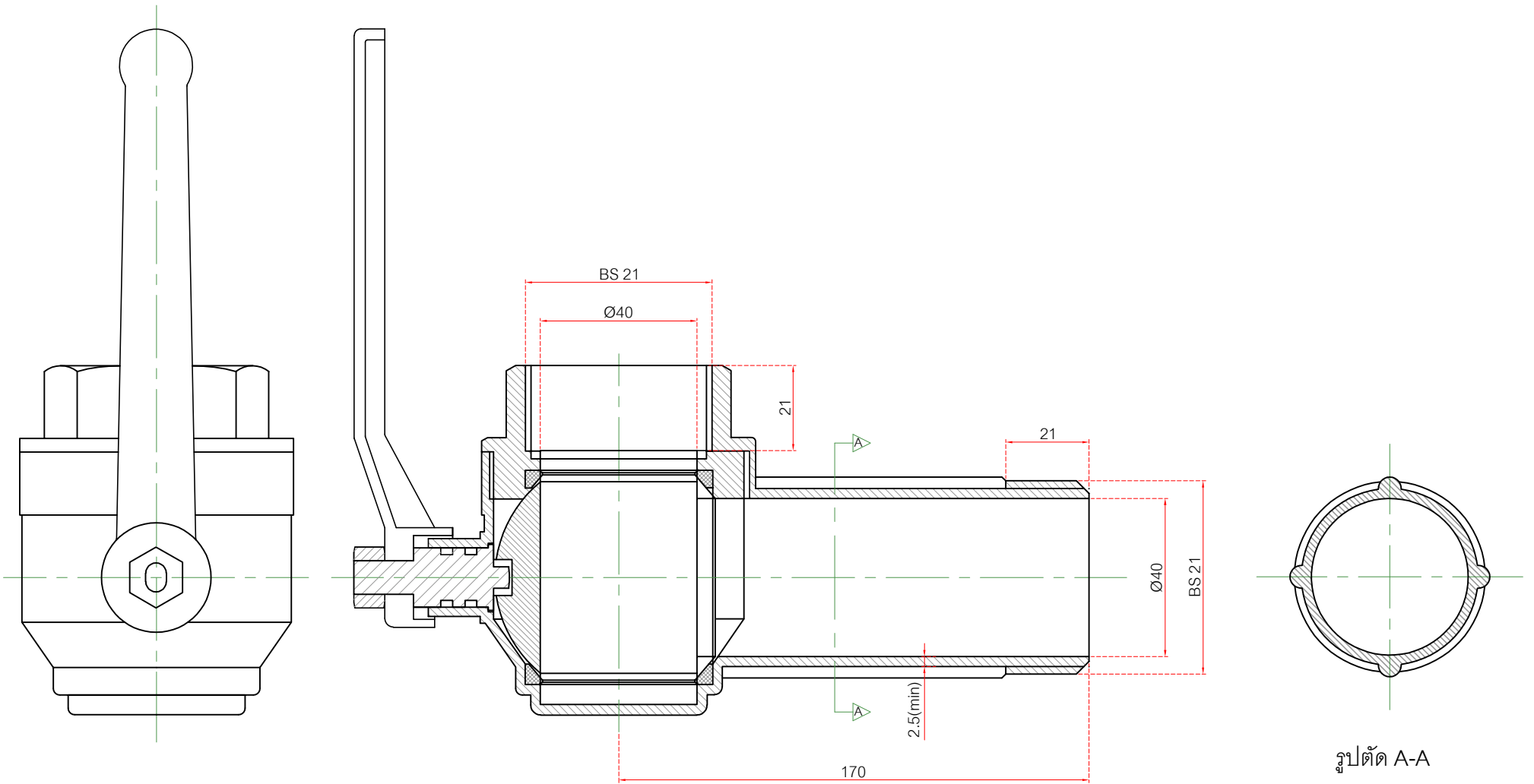


หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	A	B	C	D	E	e ต่ำสุด
15	150	15	15	15	15	1.8
20	150	20	16	20	16	2.0
25	150	25	19	25	19	2.1

เลขที่
ป-67
(1)

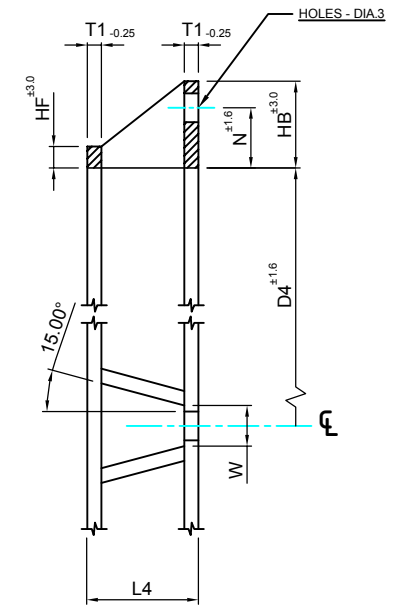
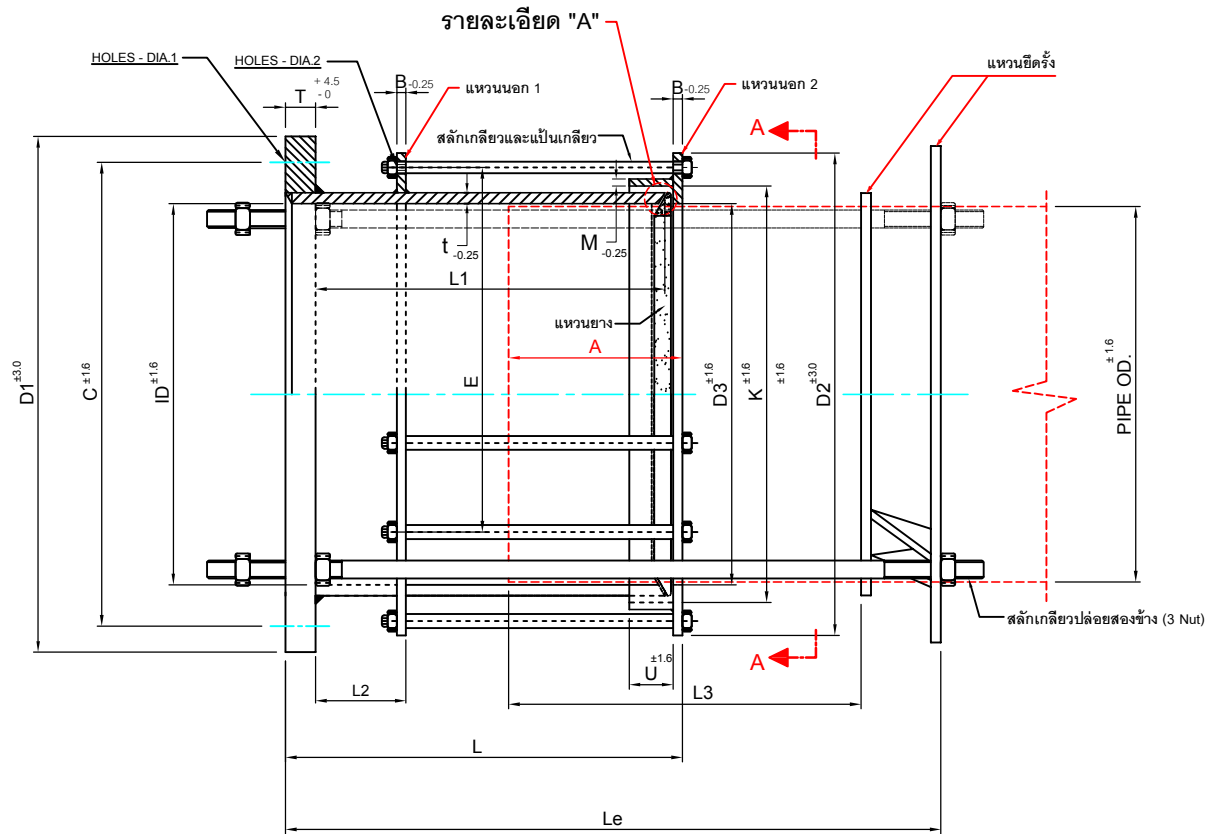
ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด Ø15-25 มม.
อุปกรณ์ติดตั้งมาตรวัดน้ำ



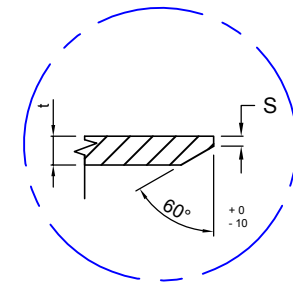
หมายเหตุ
มิติต่างๆมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

เลขที่
บ-67
(2)

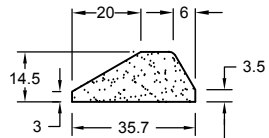
ประตุน้ำสำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด Ø40 มม.
อุปกรณ์ติดตั้งมาตรวัดน้ำ



แหวนยึดรั้ง

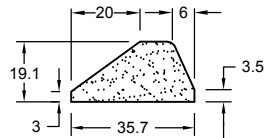


รอยละเอียดยุติ "A"



ID = PIPE OD. MINUS 2 - 6%

แหวนยางสำหรับ FLANGE ADAPTOR
ขนาด Ø600 - Ø1000 มม.



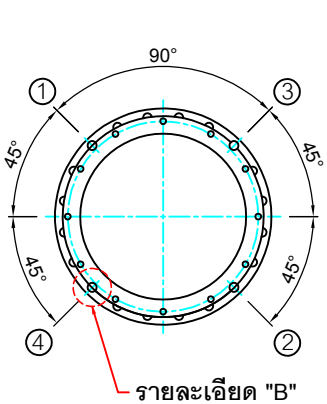
ID = PIPE OD. MINUS 2 - 6%

แหวนยางสำหรับ FLANGE ADAPTOR
ขนาด Ø1400 - Ø1800 มม.

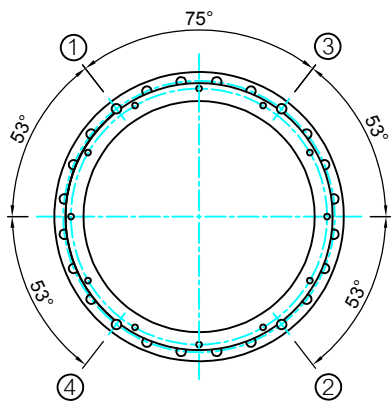
เลขที่
บ - 68
(1)

Flange Adaptor Ø 600 - 1800 มม.

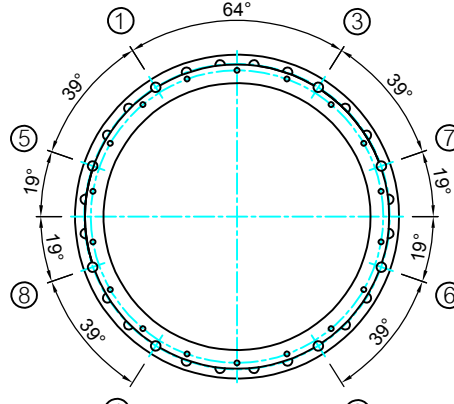
อุปกรณ์เหล็กเหนียว



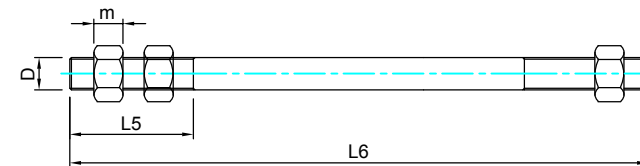
Ø600 มม.(4ตัว)



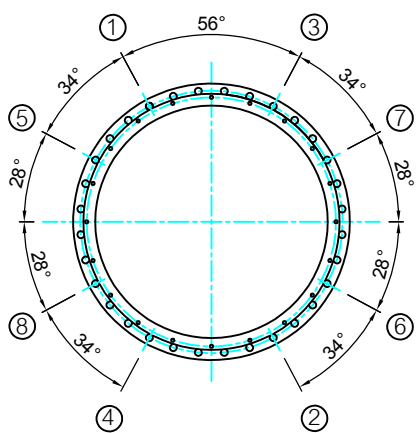
Ø700 มม., Ø800 มม.(4ตัว)



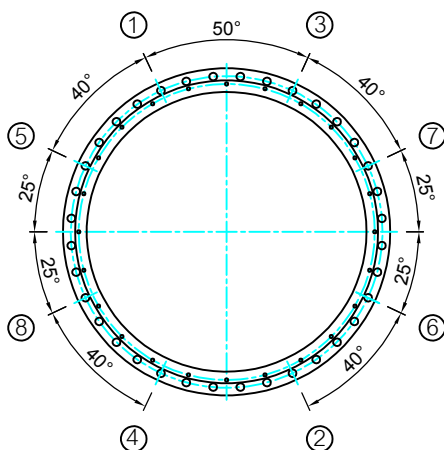
Ø900 มม., Ø1000 มม.(8ตัว)



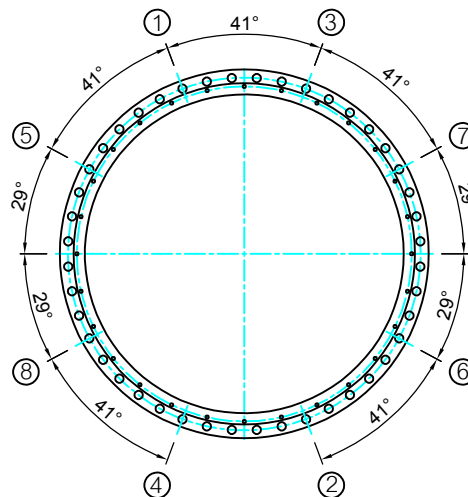
สลักเกลียวปล้อยสองข้าง (3 NUT)



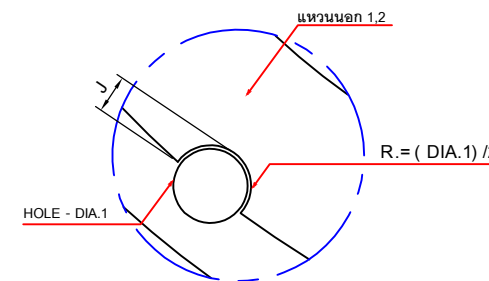
Ø1200 มม.(8ตัว)



Ø1500 มม.(8ตัว)



Ø1800 มม.(8ตัว)



รายละเอียด "B"

รูปตัด A-A

(ตำแหน่งการติดตั้งสลักเกลียวปล้อยสองข้าง)

เลขที่ บ - 68 (2)	Flange Adaptor Ø 600 - 1800 มม.
	อุปกรณ์เหล็กเหนียว

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อ (PIPE OD.)	หน้าจาน				ID	D2	D3	L1	L2	L	Le	U	E	K	M	B	HOLES - DIA.2 จำนวน - Ø	S	t	J	สลักเกลียวและแป้นเกลียว จำนวน x Ø x ความยาว	A	
		D1	C	T	HOLES - DIA.1 จำนวน - Ø																		MIN.	MAX.
Ø 600	609.6	780	725	42	20 - 31	617.6	724	614.4	235	173	307	590	38	690.4	651.4	7.9	12.0	12 - 19	3	11.1	15.0	12 x M16 x 180	84	97
Ø 700	711.2	895	840	42	24 - 30	719.2	826	716	235	175	300	590	38	792.0	753	7.9	12.0	12 - 19	3	11.1	8.5	12 x M16 x 180	84	97
Ø 800	812.8	1015	950	42	24 - 33	820.8	943	817.6	270	205	345	620	38	903.6	860.6	9.0	15.0	18 - 19	5	14.3	13.5	18 x M16 x 180	84	97
Ø 900	914.4	1115	1050	42	28 - 33	922.4	1045	919.2	280	210	355	630	38	1005.2	962.2	9.0	14.3	18 - 19	5	14.3	14.5	18 x M16 x 180	84	97
Ø 1000	1016.0	1230	1160	42	28 - 36	1024	1146	1020.8	293	228	368	660	38	1106.8	1063.8	9.0	15.0	18 - 19	5	14.3	11.5	18 x M16 x 180	84	97
Ø 1200	1219.2	1455	1380	44	32 - 39	1227.2	1349	1224	295	225	380	690	38	1310.4	1267	9.0	15.0	20 - 19	5	14.3	4.5	20 x M16 x 180	84	97
Ø 1500	1524.0	1785	1700	50	36 - 42	1532	1654	1528.8	357	292	440	780	38	1614.8	1571.8	9.0	15.0	24 - 19	5	14.3	-	24 x M16 x 180	81	94
Ø 1800	1820.0	2115	2020	54	44 - 48	1828	1955	1826	404	337	493	870	38	1918	1871	11.0	17.0	28 - 19	5	15.9	-	28 x M16 x 180	83	96

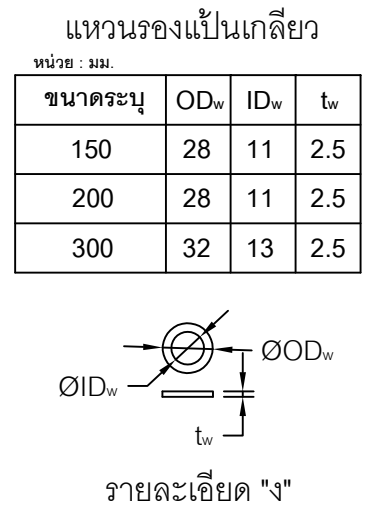
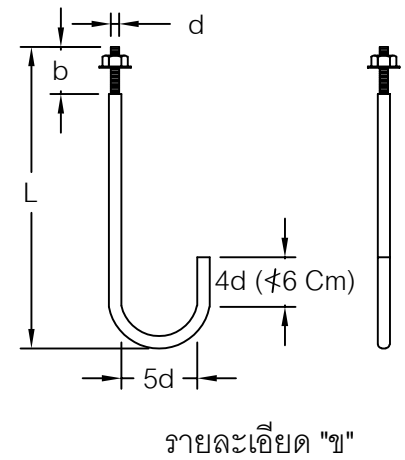
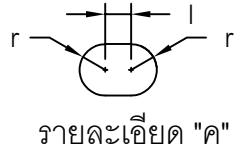
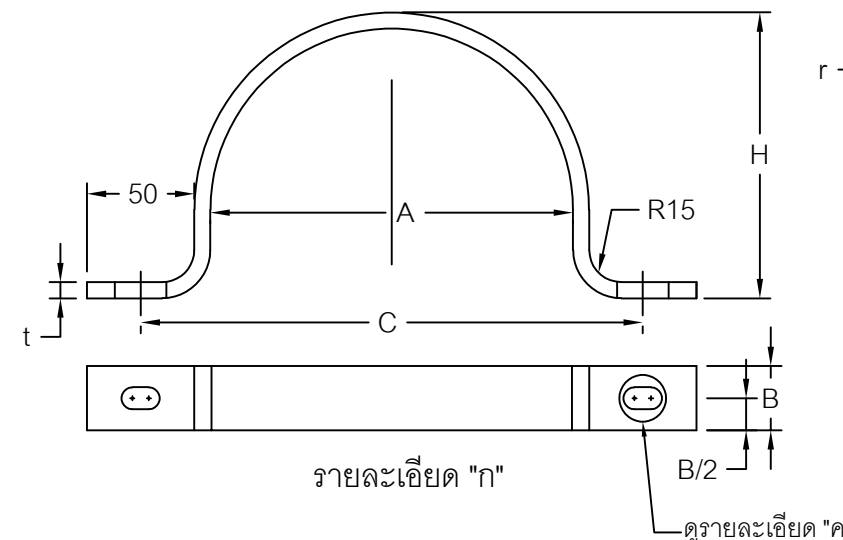
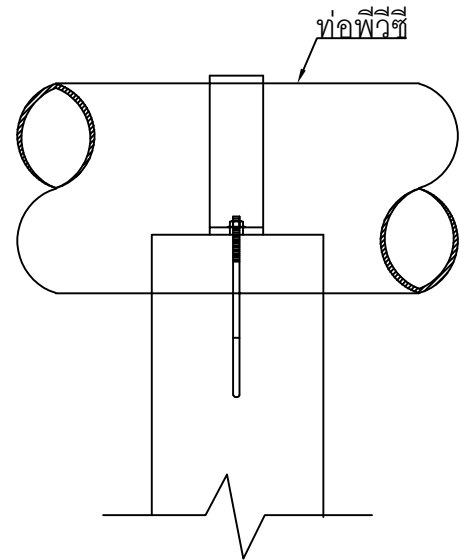
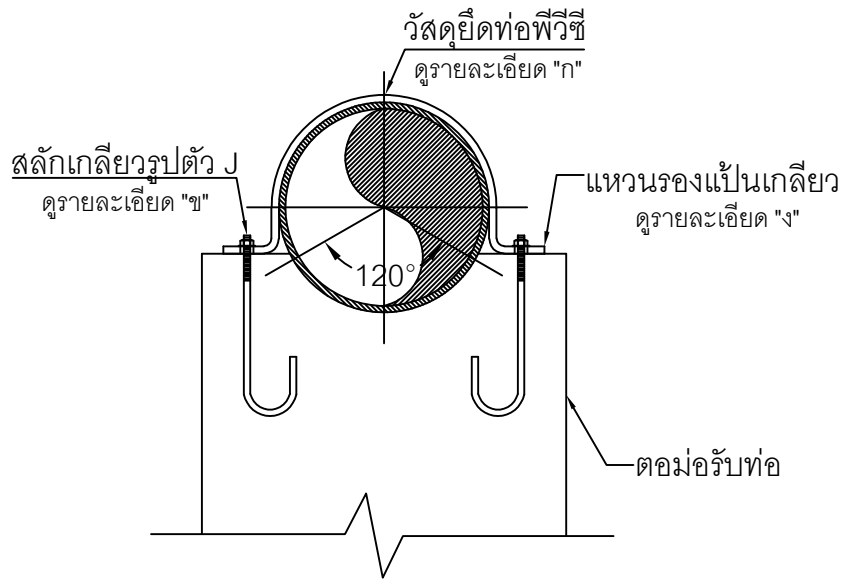
ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อ (PIPE OD.)	แหวนยึดตรึง										สลักเกลียวปล้อยสองข้าง (3 Nut)					
		D4	N	HF	HB	W	T1	L3	L4	HOLES - DIA.3 จำนวน - Ø	D	จำนวน	ระยะพิตซ์	L5	L6	m	
Ø 600	609.6	615.2	54.9	27	127	50.8	19.1	230	190.5	4 - 31	M27	4	3.0	160	750	22.65 - 21.35	
Ø 700	711.2	716.8	61.6	27	139.7	57.15	19.1	230	254	4 - 30	M27	4	3.0	160	750	22.65 - 21.35	
Ø 800	812.8	818.4	65.8	32	149.225	63.5	25.4	240	304.8	4 - 33	M30	4	3.5	180	800	24.65 - 23.35	
Ø 900	914.4	920.0	65.0	32	149.225	63.5	25.4	240	304.8	8 - 33	M30	8	3.5	180	830	24.65 - 23.35	
Ø 1000	1016.0	1021.6	69.2	32	158.75	69.85	25.4	240	355.6	8 - 36	M33	8	3.5	200	860	26.65 - 25.53	
Ø 1200	1219.2	1224.8	77.6	32	142.875	60.325	25.4	240	273.5	8 - 39	M36	8	4.0	200	890	29.65 - 28.35	
Ø 1500	1524.0	1529.6	85.2	32	158.75	69.85	25.4	240	355.6	8 - 42	M39	8	4.0	220	1000	31.80 - 30.20	
Ø 1800	1820.0	1827.0	96.5	34.5	158.75	69.85	25.4	240	355.6	8 - 48	M45	8	4.5	240	1110	36.80 - 35.20	

หมายเหตุ

- มิติต่างๆหน่วยเป็นมิลลิเมตร
- มิติหน้าจานเหล็กเหนียวเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 7005 - 1992 ชั้นคุณภาพ PN 10
- คุณสมบัติทางกลของแผ่นเหล็กเหนียวเป็นไปตามมาตรฐาน JIS G3101 "HOT ROLLED STEEL" CLASS SS400
- การขึ้นรูปเป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C219 - 1997
- ทดสอบแรงดันน้ำ 15 Kg/cm² เวลาทดสอบอย่างน้อย 5 นาที โดยต้องไม่มีการรั่วซึม
- แหวนยางจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน BS 2494 HARDNESS HS 70±5
- แผ่นเหล็กเหนียวที่ใช้ทำแหวนยึดตรึง ต้องมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับแผ่นเหล็กเหนียวที่ใช้ผลิตท่อเหล็กเหนียว
- สลักเกลียวขนาด M16 ระยะพิตซ์เท่ากับ 2.0 มิลลิเมตร โดยมีความยาวช่วงเกลียวไม่น้อยกว่า 140 มิลลิเมตร
- สลักเกลียวปล้อยสองข้าง จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 193 ชั้นคุณภาพ B7
- แป้นเกลียวจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A 194 ชั้นคุณภาพ 2H และต้องชุบสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน
- การเตรียมผิวภายนอกและภายในก่อนการเคลือบสี เป็นไปตามมาตรฐาน SSPC SP10 หรือ SA 2.5
- การเคลือบผิวภายในด้วย LIQUID EPOXY เป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C210 เฉดสีฟ้า No.RAL 5015 ความหนาเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน
- การเคลือบผิวภายนอกด้วย POLYURETHANE เป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C222 เฉดสีน้ำเงิน No.RAL 5005 ความหนาเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 625 ไมครอน
- L, Le เป็นค่าความยาวแนะนำ

เลขที่
บ - 68
(3)

Flange Adaptor Ø 600 - 1800 มม.
อุปกรณ์เหล็กเหนียว



สลักเกลียวรูปตัว J

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	ขนาดสลักเกลียว (d) x พิตซ์	L	b
150	M10x1.50	150	33
200	M10x1.50	150	33
300	M12x1.75	175	35

แหวนรองแป้นเกลียว

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	OD _w	ID _w	t _w
150	28	11	2.5
200	28	11	2.5
300	32	13	2.5

หมายเหตุ

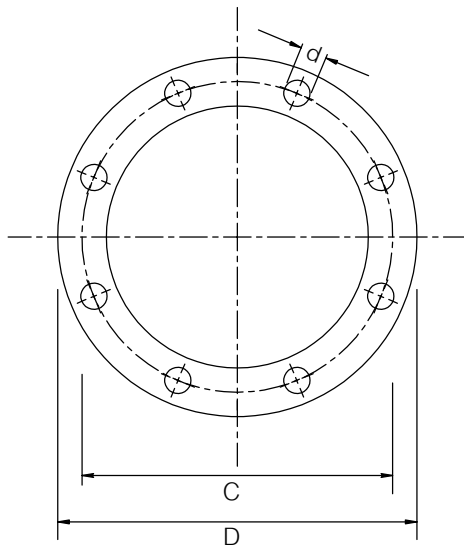
- วัสดุยึดท่อพีวีซีจะต้องทำด้วยวัสดุ
 - พีวีซี ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามวัสดุที่ใช้ทำท่อพีวีซีตามมาตรฐานของการประปานครหลวง
 - เหล็กเหนียว ซึ่งมีคุณสมบัติเทียบเท่าวัสดุที่ใช้ทำท่อเหล็กเหนียวตามมาตรฐานของการประปานครหลวง
- สลักเกลียวรูปตัว J และแป้นเกลียวต้องทำด้วยเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.171 ชั้นคุณสมบัติ 4.6 หรือ ASTM A 307 Grade B ขนาดและมิติของแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 4190 และเป็นแบบ Normal Thickness Nut และเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน
- แหวนรองแป้นเกลียวจะต้องทำด้วยเหล็กเหนียวจุ่มสังกะสี

วัสดุยึดท่อพีวีซี

หน่วย : มม.

ขนาดระบุ	A	C	l	r	B	พีวีซี		เหล็กเหนียว	
						t	H	t	H
150	169	234.0	8.0	8.0	50	8.8 ± 0.50	134	7.9	134
200	220	287.6	8.0	8.0	50	10.9 ± 0.60	173	7.9	172
300	322	397.8	10.0	10.0	50	15.0 ± 0.80	254	7.9	249

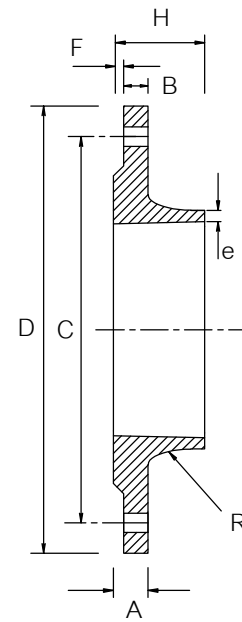
เลขที่ บ - 69	วัสดุยึดท่อพีวีซี Ø 150 - 300 มม.
	อุปกรณ์สำหรับท่อพีวีซี



ปะเก็นยาง

หน่วย : มม.

ขนาด	D	C	รู		ขนาด สลัก เกลียว
			จำนวน	d	
50	165	125	4	19	M16
80	200	160	8	19	M16
100	220	180	8	19	M16
150	285	240	8	23	M20
200	340	295	8	23	M20



หน้าจานตาดี

หน่วย : มม.

ขนาด	D	C	e	A	B	F	H min	R
50	165	125	7.0	19	16	3	25	5
80	200	160	7.0	19	16	3	33	6
100	220	180	7.2	19	16	3	40	6
150	285	240	7.8	19	16	3	43	8
200	340	295	8.4	20	17	3	45	8

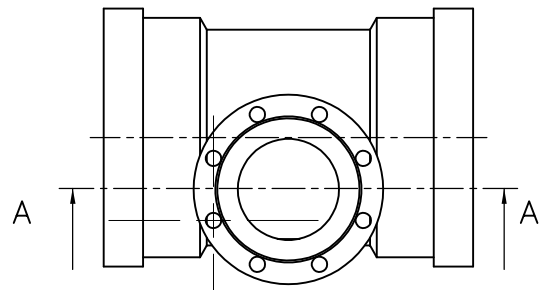
ขนาด (มม.)	เกลียวสำหรับ สวมต่อ (มม.)
50	50
80	80
100	50 , 80 , 100
150	50 , 80 , 100
200	50

หมายเหตุ

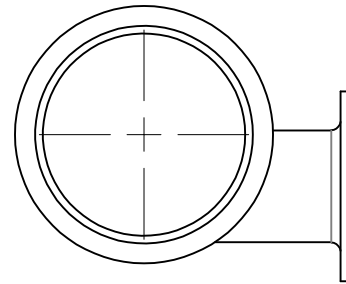
- e เป็นความหนาต่ำสุด
- การเจาะรูหน้าจานตาดี เป็นเกลียวเรียว สำหรับใช้เชื่อมต่อข้อต่อตรง (ทองบรอนซ์)
มิติความยาวของเกลียวในที่ใช้งานและขนาดเกลียว เป็นไปตามมาตรฐานมอก.281 ฉบับล่าสุด
- พื้นที่ผิวทั้งหมดจะต้องเคลือบด้วยสีเคลือบอีพ็อกซี่ (Liquid Epoxy Coating) ตามมาตรฐาน AWWA C 210 "Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines" กำหนดให้ใช้
เฉดสีฟ้า No.RAL 5015 (Sky Blue) ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน

เลขที่
บ-70

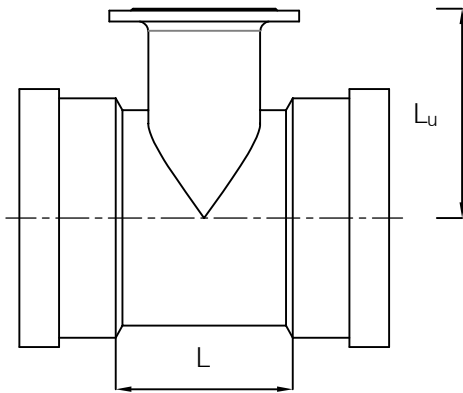
หน้าจานตาดีขนาด 50-200 มม.
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว



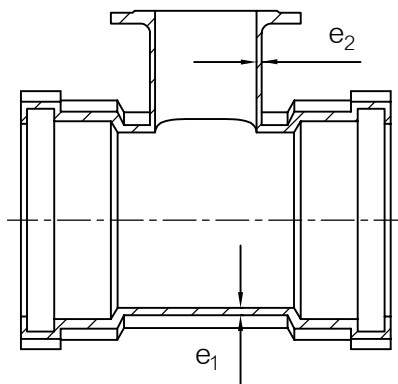
TOP VIEW



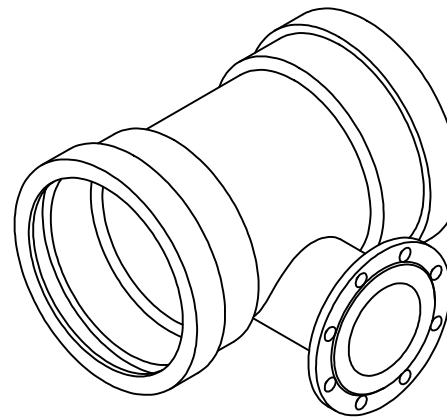
SIDE VIEW



FRONT VIEW



SECTION A-A



สามทางระบายน้ำปากกระบังหน้าจานกลาง

ตัวเรือน			ทางแยก		
DN	e_1	L	DN	e_2	L_u
200	8.4	255	150	7.8	250
300	9.6	260	150	7.8	310
400	10.8	270	150	7.8	370

หมายเหตุ

1. e_1 และ e_2 เป็นความหนาต่ำสุด มิติต่างเป็นหน่วยมิลลิเมตร
2. มิติปากกระบัง ให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

เลขที่
บ-71

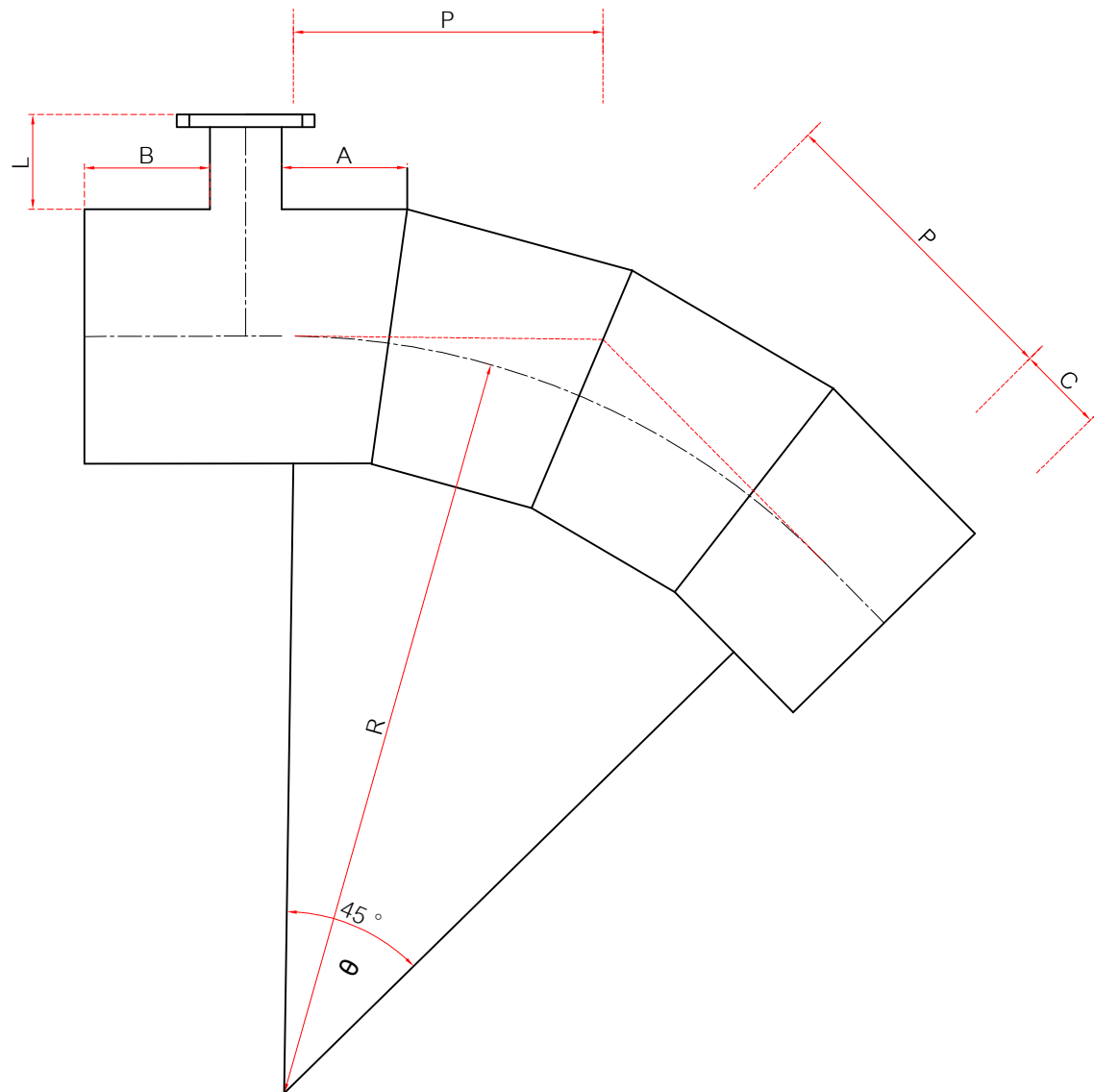
สามทางระบายน้ำปากกระบังหน้าจานกลาง
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว

ขนาด	ท่อโค้ง		สามทาง		
	4 ชั้น $\theta = 45^\circ$		ท่อแยก d=100		
D	P	C	A	B	L
150	275	225	120	225	150
200	300	225	135	225	150
300	400	275	165	275	150
400	500	325	200	325	150

หมายเหตุ

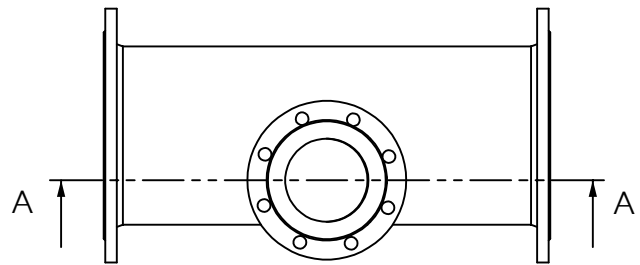
$$1. R = \frac{P}{\tan \frac{\theta}{2}}$$

2. ระยะต่ำสุดสำหรับรอยเชื่อมรอบท่อ แต่ละข้อ สำหรับท่อขนาด 150-700 มม.
หาได้จาก $100 + 200 \frac{(D-100)}{650}$

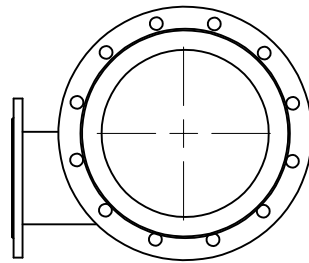


เลขที่
บ-72

ท่อโค้งเหล็กเหนียวหน้าจานกลางสำหรับติดตั้งประตูละบายอากาศ
อุปกรณ์เหล็กเหนียว



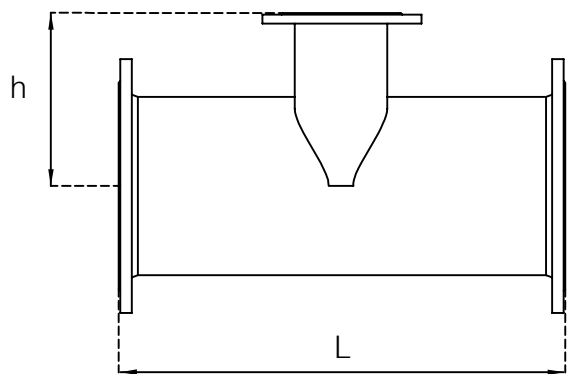
TOP VIEW



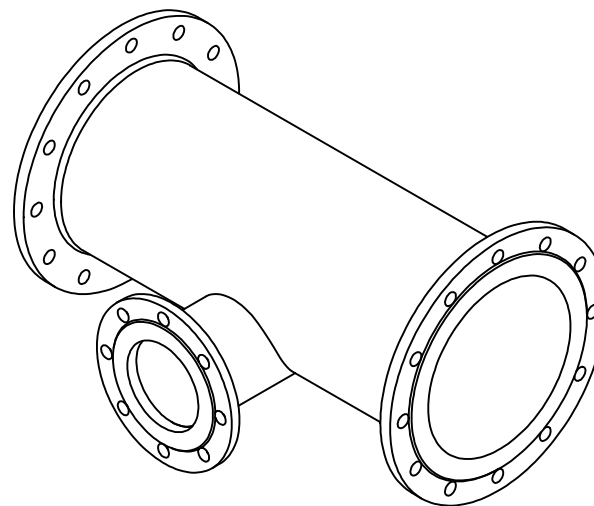
SIDE VIEW

ตัวเรือน			ทางแยก		
DN	e_1	L	DN	e_2	h
200	8.4	520	150	7.8	250
300	9.6	800	150	7.8	310
400	10.8	900	150	7.8	350

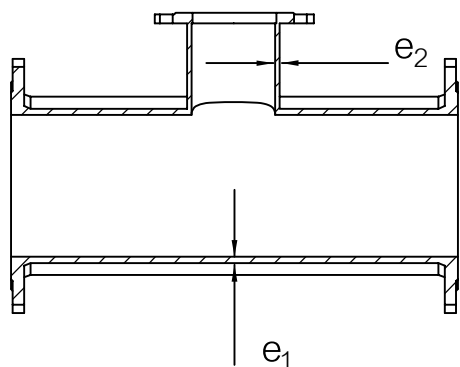
หมายเหตุ
 e_1 และ e_2 เป็นความหนาต่ำสุด มิติต่างๆเป็นหน่วยมิลลิเมตร



FRONT VIEW

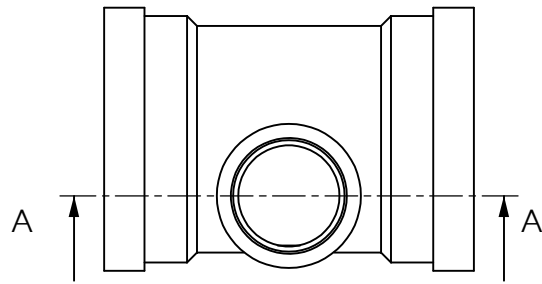


สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน

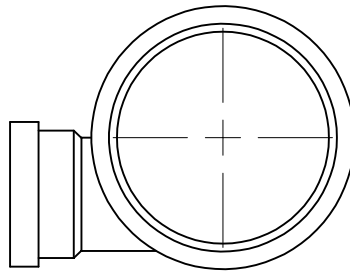


SECTION A-A

เลขที่ บ-73	สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน
	อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว

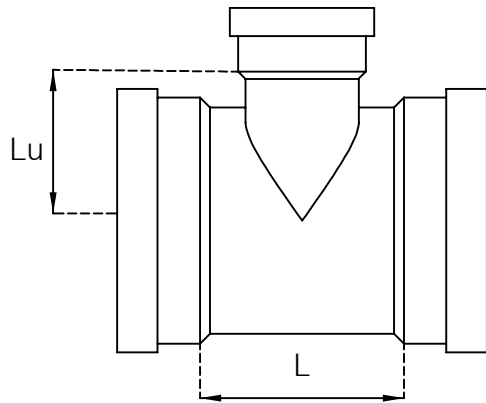


TOP VIEW

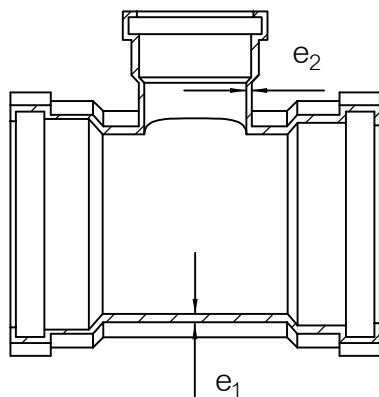


SIDE VIEW

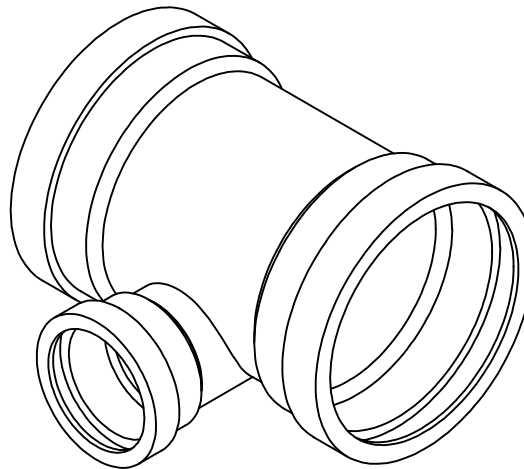
ตัวเรือน			ทางแยก		
DN	e_1	L	DN	e_2	L_u
200	8.4	255	150	7.8	150
300	9.6	260	150	7.8	200
400	10.8	270	150	7.8	250



FRONT VIEW



SECTION A-A



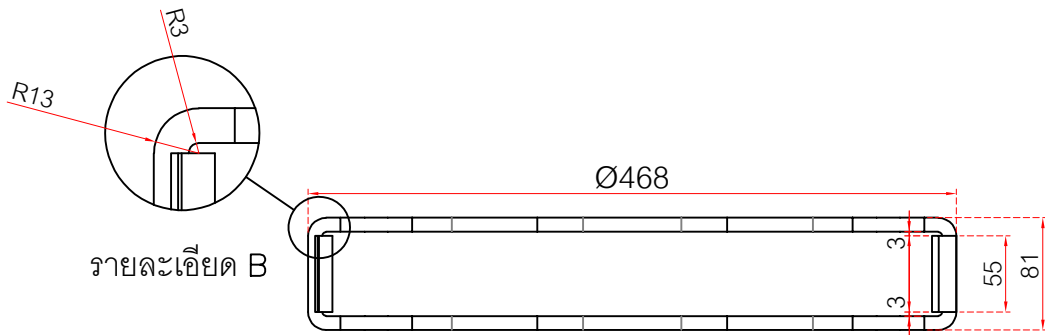
สามทางระบายน้ำปากกระฉังสามด้าน

หมายเหตุ

1. e_1 และ e_2 เป็นความหนาต่ำสุด มิติต่างๆเป็นหน่วยมิลลิเมตร
2. มิติปากกระฉังให้เป็นไปตามแบบผู้ผลิต โดยได้รับการเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม

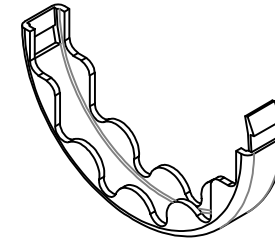
เลขที่
บ-74

สามทางระบายน้ำปากกระฉังสามด้าน
อุปกรณ์เหล็กหล่อเหนียว

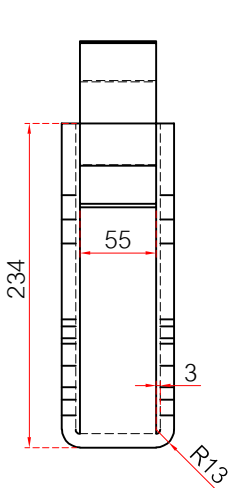


รายละเอียด B

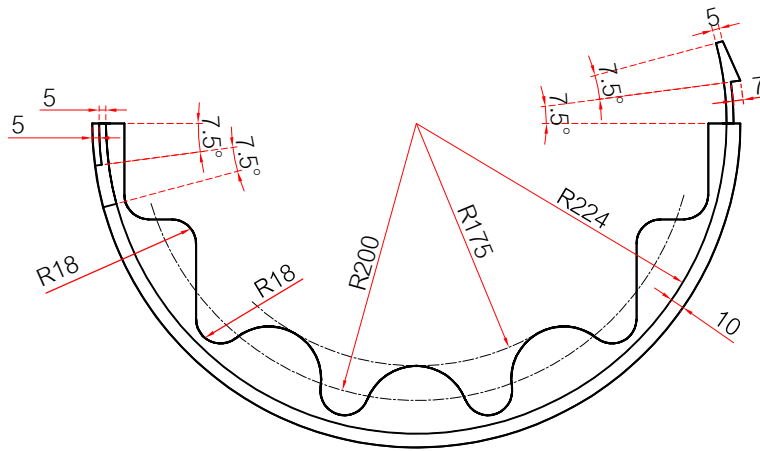
รูปด้านบน



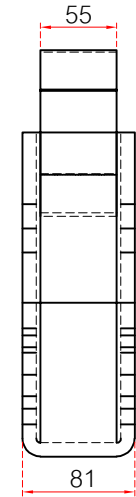
ครอบข้อต่อหน้าจาน



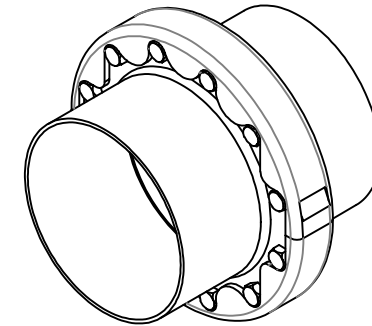
รูปด้านข้าง



รูปด้านหน้า



รูปด้านข้าง



การใช้งานครอบข้อต่อหน้าจาน

หมายเหตุ

- ใช้ครอบข้อต่อหน้าจานเหล็กเหนียวที่ประกอบพร้อมปะเก็นยางหน้าจาน
- ขนาดมิติ หน่วย มิลลิเมตร
- มิติที่ไม่ได้กำหนดให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

เลขที่
บ-75

ครอบหน้าจานหน้าจาน Ø 300 มม.

อุปกรณ์เหล็กเหนียว



การประปานครหลวง

เอกสารประกวดราคา

ชุดที่ 3/4

ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

สัญญา PIDME-905

จัดทำโดย :

การประปานครหลวง

FOB กันยายน 2564

การประปานครหลวง
เอกสารประกวดราคา
สำหรับ
งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2		
หมวด 1	:	คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ
หมวด 2	:	เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา
ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 2/2		
หมวด 3	:	เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา
หมวด 4	:	รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม
ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2	:	รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง
ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2	:	รายละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา
ชุดที่ 3/4	:	ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย
ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 1/3	:	แบบแปลน
ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3	:	แบบมาตรฐาน
ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3	:	การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ
เอกสารเพิ่มเติม	:	(ตามที่จัดทำ)

การประปานครหลวง

เอกสารประกวดราคา

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 3/4

ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย

ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
ใบเสนอราคา	
ใบเสนอราคางาน (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)	1
เงื่อนไขและรายละเอียดแนบใบเสนอราคา (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)	2-3
เอกสารแนบท้าย	
เอกสารแนบท้าย “ก” : ใบแจ้งปริมาณงานและราคา	
เอกสารแนบท้าย “ข” : ขอบเขตของงานและเงื่อนไขการจ่ายเงิน	
เอกสารแนบท้าย “ค” : ระยะเวลาทำงาน เงื่อนไข และอัตราค่าปรับ	
เอกสารแนบท้าย “ฉ” : บัญชีรายชื่อเส้นทางที่จะวางท่อประปาและมาตรการการก่อสร้าง	
เอกสารแนบท้าย “ช” : บัญชีรายการท่อและอุปกรณ์ท่อที่การประปานครหลวงจัดให้	
เอกสารแนบท้าย “ซ” : ตารางราคาต่อหน่วยสำหรับการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้าง	
เอกสารแนบท้าย “ญ” : คำสั่งการประปานครหลวงที่ 402/2557 เรื่อง กำหนดคุณสมบัติ และหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อ ประปาของการประปานครหลวง	
เอกสารแนบท้าย “ฎ” : แผนงานก่อสร้าง (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)	
เอกสารแนบท้าย “ฏ” : รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้งาน (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)	
เอกสารแนบท้าย “ฐ” : ประสบการณ์การทำงานและรายการก่อสร้างที่ยังผูกพันกับ หน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจอื่น (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)	
เอกสารแนบท้าย “ฑ” : ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง	

ใบเสนอราคา

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

สัญญา PIDME-905

เรียน คณะกรรมการซื้อหรือจ้าง สัญญา PIDME-905
การประปานครหลวง
400 ถนนประชาชื่น
เขตหลักสี่
กรุงเทพมหานคร 10210

ข้าพเจ้าผู้ยื่นข้อเสนอ ซึ่งได้ลงนามข้างท้ายนี้ ได้ตรวจสอบเอกสารเสนอราคาซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำผู้
ยื่นข้อเสนอ เงื่อนไขต่างๆ ในใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย เงื่อนไขทั่วไปและเงื่อนไขเฉพาะของสัญญา รายการ
ละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง รายละเอียดท่อและอุปกรณ์ แบบแปลน เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Corrections) เอกสาร
เพิ่มเติม (Addendum) และข้อกำหนดเพิ่มเติมของการประปานครหลวงสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาขนาด
Ø300 มม. ทดแทนท่อประปาเดิมใน ถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึง ถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชาร่วม
มิตร)) ทั้งสองฝั่ง และงานส่วนที่เกี่ยวข้องสัญญา PIDME-905 และได้ตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างหรือได้จัดให้มีการ
ตรวจสอบสถานที่โดยตัวแทนที่มีความสามารถและเป็นที่ยอมรับแล้ว ข้าพเจ้ายอมรับเงื่อนไขต่างๆ ทุกรายการที่ได้กำหนด
ไว้ และขอเสนอราคาเพื่อดำเนินการก่อสร้างงานดังกล่าวข้างต้น โดยจะปฏิบัติตามเงื่อนไขและรายละเอียดที่แนบอย่าง
เคร่งครัด ดังนี้

ราคารวมที่ยื่นเสนอสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปา และงานส่วนที่เกี่ยวข้อง ตามสัญญานี้เป็นเงิน

..... บาท

(ตัวเลข)

.....

(ตัวหนังสือ)

(ราคารวมที่ยื่นเสนอเป็นราคารวมของค่างานทุกรายการ รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

ลงนาม

(.....)

ประทับตรา (ถ้ามี)

ตำแหน่ง.....

วันที่

ชื่อบริษัท/ห้างฯ/กิจการร่วมค้า.....

ที่อยู่.....

.....

เงื่อนไขและรายละเอียดแนบใบเสนอราคา

สัญญา PIDME-905

1. ข้าพเจ้าจะเริ่มดำเนินงานตามสัญญานี้ทันที เมื่อได้รับหนังสือแจ้งว่าให้เริ่มงานก่อสร้างได้ และจะดำเนินงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาที่กล่าวไว้ในเอกสารแนบท้าย “ค”
2. ข้าพเจ้ามีความเข้าใจดีว่าการประกาศหลวงไม่มีข้อผูกพันใดๆ ที่จะรับข้อเสนอในใบเสนอราคานี้ หรือข้อเสนอใดๆ ซึ่งการประกาศหลวงได้รับ และการประกาศหลวงจะไม่ชดเชยหรือออกค่าใช้จ่ายใดๆ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการที่ข้าพเจ้าได้ยื่นเสนอราคานี้
3. ข้าพเจ้าได้ตรวจสอบอย่างละเอียดเกี่ยวกับตัวเลข และข้อมูลทุกอย่างที่ได้ส่งมาพร้อมกับใบเสนอราคาฉบับนี้ และเป็นที่เข้าใจว่าการประกาศหลวงจะไม่รับผิดชอบเกี่ยวกับข้อผิดพลาด หรือขาดตกบกพร่องใดๆ ซึ่งเป็นส่วนของข้าพเจ้าผู้ลงนามท้ายนี้ในการจัดทำใบเสนอราคานี้
4. ใบเสนอราคาฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้น โดยมีได้เกี่ยวข้องกับบุคคลอื่นใด กลุ่มของบุคคลอื่นใด หรือบริษัทอื่นใด ซึ่งได้ทำการยื่นเสนอราคาเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกันและถือได้ในทุกกรณีว่า ได้ทำไปอย่างยุติธรรม และไม่มี การรวมกลุ่มหรือการทุจริต

เอกสารที่แนบท้าย มีดังนี้

- เอกสารแนบท้าย “ก” : ใบแจ้งปริมาณงานและราคา
- เอกสารแนบท้าย “ข” : ขอบเขตของงานและเงื่อนไขการจ่ายเงิน
- เอกสารแนบท้าย “ค” : ระยะเวลาทำงาน เงื่อนไข และอัตราค่าปรับ
- เอกสารแนบท้าย “ฉ” : บัญชีรายชื่อเส้นทางที่จะวางท่อประปาและมาตรการการก่อสร้าง
- เอกสารแนบท้าย “ช” : บัญชีรายการท่อและอุปกรณ์ท่อที่การประปานครหลวงจัดให้
- เอกสารแนบท้าย “ซ” : ตารางราคาต่อหน่วยสำหรับการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้าง
- เอกสารแนบท้าย “ญ” : คำสั่งการประปานครหลวงที่ 402/2557 เรื่อง กำหนดคุณสมบัติ และหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อ ประปาของการประปานครหลวง
- เอกสารแนบท้าย “ฎ” : แผนงานก่อสร้าง
(ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)
- เอกสารแนบท้าย “ฏ” : รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้งาน
(ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)
- เอกสารแนบท้าย “ฐ” : ประสบการณ์การทำงานและรายการก่อสร้างที่ยังผูกพันกับ หน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจอื่น
(ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)
- เอกสารแนบท้าย “ฑ” : ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

เอกสารเพิ่มเติม (Addendum)

เอกสารเพิ่มเติม ลำดับที่

วันที่ที่ได้รับ

.....

.....

.....

ใบแจ้งปริมาณงานและราคา

สัญญา PIDME-905

คำแนะนำ

1. ให้ผู้ยื่นข้อเสนอจัดทำรายละเอียดการเสนอราคาตามตารางใบแจ้งปริมาณงานและราคา (เอกสารแนบท้าย “ก”)

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกรอกราคาทุกรายการที่ปริมาณงานแสดงไว้ รวมทั้งค่างานเหมาจ่ายในใบแจ้งปริมาณงานและราคา การประปานครหลวงสงวนสิทธิที่จะกำหนดราคาต่อหน่วยสำหรับเปลี่ยนแปลงสภาพสนามตามเกณฑ์ที่ระบุในเอกสารแนบท้าย “ข”

2. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกรอกราคาในใบแจ้งปริมาณงานและราคาด้วยความละเอียดรอบคอบ และต้องตรวจสอบให้ถี่ถ้วน โดยก่อนกรอกราคาผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในเอกสารแนบท้าย “ข” ขอบเขตของงานและเงื่อนไขการจ่ายเงิน และเอกสารแนบท้าย “ค” ระยะเวลาทำงาน เงื่อนไขและอัตราค่าปรับ

3. ข้อมูล ตัวเลข และลายเซ็นของบุคคลทุกคนที่จะต้องลงนามในเอกสารใบเสนอราคาจะต้องเขียนด้วยหมึก เอกสารใบเสนอราคาที่จัดทำแล้วเสร็จจะต้องไม่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าผู้ยื่นข้อเสนอมีความจำเป็นต้องแก้ไขให้ทำการขีดฆ่าข้อความที่ไม่ต้องการออก และเขียนข้อความที่ถูกต้องลงแทน และผู้ซึ่งลงนามในเอกสารใบเสนอราคาจะต้องลงชื่อกำกับไว้ด้วย การแก้ไขด้วยวิธีขีดหรือลบออกจะไม่ได้รับการพิจารณา

4. ราคาที่กรอกในใบแจ้งปริมาณงานและราคาทุกรายการจะต้องเป็นจำนวนเงินบาท โดยไม่มีการแก้ไขปริมาณงานที่ระบุไว้ของแต่ละรายการ

5. ราคาแต่ละรายการที่ยื่นเสนอจะต้องครอบคลุมถึง ค่าวัสดุ เครื่องมือ แรงงาน ค่าก่อสร้าง ค่าขนส่ง ค่าบริการสาธารณะ ค่าจัดทำระบบการจัดการความปลอดภัยในการดำเนินงานก่อสร้างในโครงการก่อสร้างของรัฐ รวมทั้งค่าอำนวยความสะดวก ค่าไร่ ดอกเบี้ย ภาษีเงินได้ ภาษีมูลค่าเพิ่มตามอัตราที่กฎหมายกำหนด ถึงแม้รายการดังกล่าวนี้จะกำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาหรือไม่ก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินการนี้แล้วเสร็จ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ (Drawings) และรายการละเอียดประกอบแบบ (Specifications)

ใบแจ้งปริมาณงานและราคา สำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาในสัญญา PIDME-905

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
1	งานเตรียมการ				
	1.1 ค่าสำนักงานสนามและเครื่องใช้	-	เหมาจ่าย	เหมาจ่าย	
2	งานวางท่อชั่วคราว				
	2.1 วางท่อประปา (PVC class 5)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	เมตร	5,020		
	2.2 วางท่อประปา (HDPE PN 6)				
	(1) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 315 มม.	-	-	-	-
3	งานวางท่อ PVC (Class 8.5) ตามที่กำหนดในแบบแปลน หรือแบบมาตรฐาน				
	3.1 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	เมตร	158		
	3.2 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	3.3 วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
3.4	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
3.5	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล็อก หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	เมตร	3,643		
3.6	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล็อก หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
3.7	วางท่อในไหล่ทาง (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	เมตร	54		
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
3.8	วางท่อในไหล่ทาง (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
3.9	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
3.10	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
3.11	วางท่อในไหล่ทางดินโดยใช้เสาเข็มไม้ค้ำยัน (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
3.12	วางท่อในไหล่ทางดินโดยใช้เสาเข็มไม้ค้ำยัน (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
4	<u>งานซ่อมผิวจราจรหรือทางเท้าชั่วคราว</u>				
4.1	ซ่อมผิวจราจรชั่วคราว สำหรับผิวจราจรเดิมที่เป็น คอนกรีต/แอสฟัลต์	ตร.ม.	1,565		
4.2	ซ่อมผิวทางเท้าชั่วคราว				
	(1) ผิวทางเท้าชั่วคราวคอนกรีต	ตร.ม.	3,473		
	(2) ผิวทางเท้าชั่วคราวแอสฟัลต์	ตร.ม.	31		
4.3	ปูทับผิวจราจรชั่วคราวด้วยแอสฟัลต์	ตร.ม.	14		
5	<u>งานซ่อมผิวจราจร</u>				
5.1	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีต (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø 15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)				
	(1) คอนกรีตหนา 0.15 ม. (7 วัน)	-	-	-	-
	(2) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (8 ชม.)	-	-	-	-
	(3) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (24 ชม.)	-	-	-	-
	(4) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (7 วัน)	-	-	-	-
	(5) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ชม.)	ตร.ม.	1,173		
	(6) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ชม.)	ตร.ม.	916		
	(7) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
5.2	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีต แบบ Full-Depth Repair (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ) (1) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ซม.) (2) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ซม.) (3) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	- - -	- - -	- - -	- - -
5.3	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีตที่ปูทับด้วยแอสฟัลต์ (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ) (1) คอนกรีตหนา 0.15 ม. (7 วัน) (2) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (8 ซม.) (3) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (24 ซม.) (4) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (7 วัน) (5) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ซม.) (6) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ซม.) (7) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -
		ตร.ม.	1,045		
5.4	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีตที่ปูทับด้วยแอสฟัลต์ แบบ Full-Depth Repair (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ) (1) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ซม.) (2) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ซม.) (3) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	- - -	- - -	- - -	- - -
5.5	ซ่อมผิวจราจรแอสฟัลต์ (ความหนา 0.10 ม.)	-	-	-	-
6	<u>งานซ่อมผิวทางเท้าหรือไหล่ทาง</u>				
6.1	ซ่อมผิวทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ (1) คอนกรีตหนา 0.06 ม. (2) คอนกรีตหนา 0.10 ม.	- -	- -	- -	- -
		ตร.ม.	458		
6.2	ซ่อมผิวทางเท้าอินเตอร์ล็อกหรือบล็อกคอนกรีต	-	-	-	-
6.3	ซ่อมผิวทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปหรือแผ่นกระเบื้อง	ตร.ม.	6,945		

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
6.4	ซ่อมผิวทางเท้าแอสฟัลต์หรือไหล่ทางแอสฟัลต์	-	-	-	-
6.5	ซ่อมแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับ				
	(1) ทูบและซ่อมแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับชั้นบน	-	-	-	-
	(2) ทูบแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับชั้นล่าง	-	-	-	-
7	งานวางท่อ PVC/AC ในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มเดี่ยว				
7.1	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 4 เมตร				
	(1) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 150 มม. (AC)	-	-	-	-
	(4) Ø 200 มม. (AC)	-	-	-	-
7.2	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 5 เมตร				
	(1) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 150 มม. (AC)	-	-	-	-
	(5) Ø 200 มม. (AC)	-	-	-	-
	(6) Ø 300 มม. (AC)	-	-	-	-
7.3	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 6 เมตร				
	(1) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 150 มม. (AC)	-	-	-	-
	(5) Ø 200 มม. (AC)	-	-	-	-
	(6) Ø 300 มม. (AC)	-	-	-	-
7.4	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 7 เมตร				
	(1) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (AC)	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม. (AC)	-	-	-	-
7.5	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 8 เมตร				
	(1) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 300 มม. (AC)	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
8	งานวางท่อเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลน หรือแบบมาตรฐาน				
8.1	วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างคอนกรีตรับท่อ				
8.1.1	วางท่อข้ามคลอง โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้าจางกลาง สำหรับติดตั้งประตูละบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.1.2	วางท่อข้ามคลอง โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.2	วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.3	วางท่อในถนนคอนกรีต หรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	เมตร	414	-	-
8.4	วางท่อในถนนคอนกรีต หรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.5	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
8.6	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.7	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	เมตร	360		
8.8	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.9	วางท่อในไหล่ทาง (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	เมตร	3		
8.10	วางท่อในไหล่ทาง (เอกชน)				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.11	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.12	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
8.13	วางท่อลอดถนนหรือทางรถไฟในท่อปลอกเหล็กเหนียว (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	เมตร	35		
8.14	วางท่อลอดถนนหรือทางรถไฟในท่อปลอกเหล็กเหนียว (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.15	วางท่อข้ามคูน้ำ				
8.15.1	วางท่อข้ามคูน้ำ โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้างานกลาง สำหรับติดตั้งประตูละบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.15.2	วางท่อข้ามคูน้ำ โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.16	วางท่อในคูน้ำ				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.17	วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างรับท่อเดิม				
	(1) Ø 300 มม.	เมตร	104		
8.18	วางท่อในบ่อดันหรือบ่อรับ ความลึกหลังท่อปลอก 3.0 เมตร				
	(1) Ø 300 มม.	-	-	-	-
8.19	วางท่อในบ่อดันหรือบ่อรับ ความลึกหลังท่อปลอก 3.5 เมตร				
	(1) Ø 300 มม.	เมตร	25		

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
9	งานวางท่อปลอกเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลน				
	9.1 วางท่อปลอกเหล็กเหนียว โดยวิธีดันท่อลอด				
	(1) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 400 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 500 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 600 มม.	เมตร	35		
	9.2 วางท่อปลอกเหล็กเหนียว โดยวิธีขุดวาง				
	(1) Ø 600 มม.	-	-	-	-
10	งานวางท่อ PB ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน				
	10.1 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์				
	(1) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	10.2 วางท่อในถนนแอสฟัลต์				
	(1) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	10.3 วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์				
	(1) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	10.4 วางท่อในไหล่ทาง				
	(1) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	10.5 วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์				
	(1) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	10.6 วางท่อบริเวณทางเดิน ค.ส.ล. ตามแบบมาตรฐานเลขที่ PHS-1				
	(1) Ø 50 มม.	-	-	-	-
11	งานวางท่อ HDPE ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน				
	11.1 วางท่อในคูน้ำ โดยใช้ท่อน้ำหนัก				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
	11.2 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
11.3	วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
11.4	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
11.5	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
11.6	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
11.7	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
11.8	วางท่อในไหล่ทาง (ราชการ)				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
11.9	วางท่อในไหล่ทาง (เอกชน)				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
11.10	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
11.11	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 110 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 315 มม.	-	-	-	-
11.12	วางท่อลอดถนน/คลอง โดยวิธี Horizontal Directional Drilling				
	(1) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 315 มม.	-	-	-	-
12	งานบรรจบมาตรวัดน้ำ งานย้ายหรือยกระดับมาตรวัดน้ำเดิม				
12.1	บรรจบมาตรวัดน้ำ โดยใช้อุปกรณ์หน้าและหลังมาตรวัดน้ำเดิม (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว				
12.1.1	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 100 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
12.1.2	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 150 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	12.1.3 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 200 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) Ø 6 นิ้ว	-	-	-	-
	12.1.4 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 300 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	จุด	17		
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	จุด	52		
	(3) Ø 1 นิ้ว	จุด	19		
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	จุด	13		
	(5) Ø 2 นิ้ว	จุด	6		
	(6) Ø 3 นิ้ว	จุด	3		
	(7) Ø 4 นิ้ว	จุด	7		
	(8) Ø 6 นิ้ว	จุด	2		
	(9) Ø 8 นิ้ว	จุด	1		
	12.1.5 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 110 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	12.1.6 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 180 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	12.1.7 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 225 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) Ø 6 นิ้ว	-	-	-	-
	12.1.8 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 315 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) Ø 6 นิ้ว	-	-	-	-
	(9) Ø 8 นิ้ว	-	-	-	-
12.2	บรรจุมาตรวัดน้ำ โดยเปลี่ยนอุปกรณ์หน้าและหลัง มาตรวัดน้ำ (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว				
	12.2.1 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 100 มม.				

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	12.2.2 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 150 มม.				
	บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	12.2.3 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 200 มม.				
	บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) Ø 6 นิ้ว	-	-	-	-
	12.2.4 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 300 มม.				
	บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	จุด	2		
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	จุด	9		
	(3) Ø 1 นิ้ว	จุด	2		
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	จุด	2		

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(5) Ø 2 นิ้ว	จุด	2		
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) Ø 6 นิ้ว	-	-	-	-
	(9) Ø 8 นิ้ว	-	-	-	-
	12.2.5 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 110 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	12.2.6 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 180 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	12.2.7 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 225 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) Ø 6 นิ้ว	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	12.2.8 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 315 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) Ø 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) Ø 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) Ø 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) Ø 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-
	(5) Ø 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) Ø 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) Ø 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) Ø 6 นิ้ว	-	-	-	-
	(9) Ø 8 นิ้ว	-	-	-	-
13	งานวางท่อแยกรอกการติดตั้งมาตรวัดน้ำ				
	13.1 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 50 มม.				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	13.2 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 100 มม.				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	13.3 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 150 มม.				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	13.4 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 200 มม.				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	13.5 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 300 มม.				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
13.6	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 110 มม. ในดิน				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
13.7	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 180 มม. ในดิน				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
13.8	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 225 มม. ในดิน				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
13.9	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 315 มม. ในดิน				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
13.10	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 180 มม. ในคูน้ำ				
	(1) Ø 50 มม.	-	-	-	-
13.11	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 225 มม. ในคูน้ำ				
	(1) Ø 50 มม.	-	-	-	-
13.12	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด Ø 315 มม. ในคูน้ำ				
	(1) Ø 50 มม.	-	-	-	-
14	งานบรรจุหรือตัดบรรจุท่อแยกต่าง ๆ และท่อเดิม (ยกเว้นการบรรจุท่อหรืออุปกรณ์ท่อเดิมที่อุดหน้างานไว้)				
14.1	ท่อวางใหม่ Ø 100 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	(5) Ø 80 มม. (หรือ Ø 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) Ø 100 มม. (หรือ Ø 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(8) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(9) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	14.2 ท่อวางใหม่ Ø 150 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	(5) Ø 80 มม. (หรือ Ø 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) Ø 100 มม. (หรือ Ø 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(8) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(9) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	14.3 ท่อวางใหม่ Ø 200 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	(5) Ø 80 มม. (หรือ Ø 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) Ø 100 มม. (หรือ Ø 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(8) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(9) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	14.4 ท่อวางใหม่ Ø 300 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	จุด	3	-	-
	(5) Ø 80 มม. (หรือ Ø 3 นิ้ว)	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(6) Ø 100 มม. (หรือ Ø 4 นิ้ว)	จุด	5		
	(7) Ø 150 มม.	จุด	12		
	(8) Ø 200 มม.	จุด	6		
	(9) Ø 300 มม.	จุด	40		
	(10) Ø 400 มม.	-	-	-	-
	14.5 ท่อวางใหม่ Ø 110 มม. บรรจุบ่อเดิมขนาด				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	(5) Ø 80 มม. (หรือ Ø 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) Ø 100 มม. (หรือ Ø 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(8) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(9) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	14.6 ท่อวางใหม่ Ø 180 มม. บรรจุบ่อเดิมขนาด				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	(5) Ø 80 มม. (หรือ Ø 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) Ø 100 มม. (หรือ Ø 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(8) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(9) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	14.7 ท่อวางใหม่ Ø 225 มม. บรรจุบ่อเดิมขนาด				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	(5) Ø 80 มม. (หรือ Ø 3 นิ้ว)	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(6) Ø 100 มม. (หรือ Ø 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(8) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(9) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	14.8 ท่อวางใหม่ Ø 315 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	(5) Ø 80 มม. (หรือ Ø 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) Ø 100 มม. (หรือ Ø 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(8) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(9) Ø 300 มม.	-	-	-	-
15	<u>งานบรรจุท่อหรืออุปกรณ์ท่อเดิมที่อุดหน้างานไว้</u>				
	(1) Ø 100 มม.	จุด	1		
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	จุด	15		
	(5) Ø 400 มม.	-	-	-	-
16	<u>งานติดตั้งประตุน้ำ</u>				
	16.1 ติดตั้งประตุน้ำในดิน				
	(1) Ø 100 มม.	จุด	16		
	(2) Ø 150 มม.	จุด	7		
	(3) Ø 200 มม.	จุด	2		
	(4) Ø 300 มม.	จุด	40		
	16.2 ติดตั้งประตุน้ำในคูน้ำ				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	16.3 ติดตั้งประตุน้ำในงานบรรจุท่อหรืองานตัดบรรจุท่อเดิม				
	(1) Ø 100 มม.	จุด	5		
	(2) Ø 150 มม.	จุด	11		
	(3) Ø 200 มม.	จุด	6		

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
17	(4) Ø 300 มม. งานติดตั้งหัวดับเพลิง	จุด	24		
17.1	ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดิน (รูปแบบ 1) (1) หัวดับเพลิงขนาด Ø 100 มม. (2) หัวดับเพลิงขนาด Ø 150 มม.	-	-	-	-
17.2	ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด Ø 100 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3) (1) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 100 มม.	-	-	-	-
17.3	ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด Ø 150 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3) (1) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 150 มม. (2) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 200 มม. (3) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 300 มม.	-	-	-	-
17.4	ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด Ø 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน ตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบ 2 หรือ 3) (1) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 200 มม. (2) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 300 มม.	-	-	-	-
17.5	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดิน (รูปแบบ 1) (1) หัวดับเพลิงขนาด Ø 100 มม. (2) หัวดับเพลิงขนาด Ø 150 มม.	จุด	19		
17.6	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด Ø 100 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3) (1) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 100 มม.	-	-	-	-
17.7	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด Ø 150 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3) (1) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 150 มม. (2) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 200 มม. (3) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 300 มม.	-	-	-	-
17.8	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด Ø 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน ตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบ 2 หรือ 3) (1) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 200 มม. (2) ท่อวางใหม่ขนาด Ø 300 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
18	<u>งานติดตั้งประตुरะบายอากาศ</u>				
	18.1 <u>ติดตั้งประตुरะบายอากาศเหนือดิน</u>				
	(1) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 75 มม.	จุด	4	-	-
	18.2 <u>ติดตั้งประตुरะบายอากาศใต้ดิน</u>				
	(1) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 75 มม.	-	-	-	-
19	<u>งานติดตั้งข้อต่อแบบขยาย</u>				
	(1) Ø 300 มม.	จุด	8	-	-
20	<u>งานติดตั้งข้อต่อโลหะยึดหุ่น</u>				
	(1) Ø 300 มม.	-	-	-	-
21	<u>งานติดตั้ง T-Strainer</u>				
	(1) Ø 300 มม.	-	-	-	-
22	<u>งานอุดปลั๊กหรือหน้าแปลนเพื่อยกเลิกท่อเดิม</u>				
	(1) Ø 20 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 25 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 40 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 50 มม.	-	-	-	-
	(5) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(6) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(7) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(8) Ø 300 มม.	-	-	-	-
23	<u>งานยกเลิกประตุน้ำเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง</u>				
	(1) Ø 100-400 มม.	จุด	55	-	-
24	<u>งานยกเลิกประตุน้ำเดิมส่งคืนการประปานครหลวง และอุดหน้าแปลนท่อเดิม</u>				
	(1) Ø 100 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม.	-	-	-	-
25	<u>งานยกเลิกหัวดับเพลิงเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง</u>	จุด	14	-	-
26	<u>งานทาบและซ่อมผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน</u>				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
27	งานทบทวีจรวจจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
28	งานวางท่อที่ความลึกหลังท่อ / ความกว้างร่องดินต่ำกว่าที่กำหนด ในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน				
	28.1 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) Ø 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) Ø 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) Ø 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) Ø 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	28.2 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) Ø 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) Ø 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) Ø 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) Ø 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	28.3 วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) Ø 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) Ø 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) Ø 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) Ø 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
28.4	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) Ø 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) Ø 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) Ø 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) Ø 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
28.5	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) Ø 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) Ø 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) Ø 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) Ø 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
28.6	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) Ø 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) Ø 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) Ø 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) Ø 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
28.7	วางท่อในไหล่ทาง (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(4) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) Ø 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) Ø 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) Ø 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) Ø 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
28.8	วางท่อในไหล่ทาง (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) Ø 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) Ø 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) Ø 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) Ø 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
28.9	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) Ø 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) Ø 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) Ø 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) Ø 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) Ø 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
28.10	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) Ø 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) Ø 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) Ø 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) Ø 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) Ø 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) Ø 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) Ø 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) Ø 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
29	งานเบี่ยงแนววางท่อหลบลิ่งกีดขวาง ตามแบบมาตรฐาน SO-1				
	29.1 เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวราบ				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	29.2 เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 45° แนวราบ				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	แห่ง	12		
	29.3 เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวตั้ง เหนือลิ่งกีดขวาง				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	29.4 เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวตั้ง ใต้ลิ่งกีดขวาง				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
30	งานวางท่อเปลี่ยนระดับ ตามแบบมาตรฐาน PD-3				
	30.1 วางท่อเปลี่ยนระดับ ด้านที่ติดตั้งประตुरบายอากาศ				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	30.2 วางท่อเปลี่ยนระดับ ด้านที่ไม่ได้ติดตั้งประตुरบายอากาศ				
	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
31	งานก่อสร้างบ่อชั่วคราว				
	31.1 ก่อสร้างบ่อตัน สำหรับงานดันท่อปลอก				
	(1) ท่อปลอก ขนาด Ø 600 มม.	บ่อ	2		
	31.2 ก่อสร้างบ่อรับ สำหรับงานดันท่อปลอก				
	(1) ท่อปลอก ขนาด Ø 600 มม.	บ่อ	2		
32	งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย				
	32.1 ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA ใหม่				
	(1) Ø 300 มม.	-	-	-	-
	32.2 ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA เดิม				

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) Ø 300 มม.	-	-	-	-
33	<u>งานก่อสร้างและติดตั้งบ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก</u>				
	(1) บ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ	-	-	-	-
	(2) บ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับติดตั้งประตูน้ำ ลดแรงดัน	-	-	-	-
34	<u>งานยกเล็กอุปกรณ์ระบบเผื่อประวังน้ำสูญเสียเดิม และส่งคืนการประปานครหลวง</u>	-	-	-	-
35	<u>งานก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการวางท่อ HDPE ในคูน้ำ โดยใช้ท่อน้ำหนัก</u>				
35.1	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจุท่อ HDPE กับท่อหรือ อุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ติดตั้งประตูระบายอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ				
	(1) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 315 มม.	-	-	-	-
35.2	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจุท่อ HDPE กับท่อหรือ อุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ไม่ติดตั้งประตูระบายอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ				
	(1) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 315 มม.	-	-	-	-
35.3	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและระบายน้ำ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ				
	(1) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 315 มม.	-	-	-	-
35.4	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและท่อแยก โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ				
	(1) Ø 180 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 315 มม.	-	-	-	-
35.5	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อุดหน้าแปลน โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ				
	(1) Ø 180 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
36	(2) Ø 225 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 315 มม.	-	-	-	-
	งานรื้อท่อข้ามคลองเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง				
37	(1) Ø 100 - 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 - 400 มม.	เมตร	104		
	งานยกกระดานและปรับปรุง SURFACE BOX เดิม ตามแบบมาตรฐาน				
38	(1) Ø 150 มม.	-	-	-	-
	(2) Ø 200 มม.	-	-	-	-
	(3) Ø 300 มม.	-	-	-	-
39	งานติดตั้งหมุดระดับตำแหน่งท่อจ่ายน้ำ Pipe Route Marker (ตามแบบเลขที่ PRM-1)				
	(1) ติดตั้งหมุดระดับบริเวณทางเท้า	ตัว	126		
	(2) ติดตั้งหมุดระดับบริเวณผิวจราจร	ตัว	19		
39	งานติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ				
	39.1 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำ ชนิดเสาเข็มเดี่ยว	-	-	-	-
	39.2 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำ ชนิดเสาเข็มคู่	-	-	-	-
	39.3 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อและเขตระมัดระวัง เพลิงไหม้ท่อประปา	-	-	-	-
รวมค่างานที่เสนอตามรายการลำดับที่ 1 ถึงลำดับที่ 39 (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)					

ขอบเขตของงานและเงื่อนไขการจ่ายเงิน

1. ปริมาณงานและการจ่ายค่าจ้าง

ปริมาณงานที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา (เอกสารแนบท้าย “ก”) ตามสัญญานี้เป็นเพียงจำนวนโดยประมาณเท่านั้น ปริมาณงานที่แท้จริงให้พึงยึดถือจากปริมาณงานที่วัดได้ หรือเป็นจริงในการก่อสร้างเท่านั้น

การประปานครหลวงจะจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วยที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา

การประปานครหลวงจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นรายเดือนตามเนื้องานที่ทำเสร็จจริง เมื่อการประปานครหลวงหรือเจ้าหน้าที่ของการประปานครหลวงได้ตรวจสอบผลงานที่ทำเสร็จแล้วและปรากฏว่าเป็นที่พอใจตรงตามข้อกำหนดแห่งสัญญาทุกประการการประปานครหลวงจะออกหนังสือรับรองการรับมอบงานนั้นให้ไว้แก่ผู้รับจ้าง

การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ

2. ขอบเขตของงาน

2.1 งานเตรียมการ ตามรายการลำดับที่ 1

2.1.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 1.1 “ค่าสำนักงานสนามและเครื่องใช้” หมายถึง ค่าจัดเตรียมป้ายสัญญาณจรจร ค่าจัดเตรียมสำนักงานสนามและเครื่องใช้แบบ C ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2 “รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง” หัวข้อ 3.1 “สำนักงานสนามและเครื่องใช้”

2.2 งานวางท่อชั่วคราว ตามรายการลำดับที่ 2 ประกอบด้วย ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อเพื่อจ่ายน้ำชั่วคราว ค่าวางท่อและประกอบท่อค่าบรรจุท่อแยกและท่อเติมชั่วคราว ค่าล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ในการล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อชั่วคราว ค่าใช้จ่ายในการจัดทำสัญลักษณ์และข้อความบนท่อชั่วคราว ตามข้อกำหนดทั่วไปในแบบแปลน กรณีวางท่อชั่วคราวใต้ดินประกอบด้วยค่างานเพิ่มเติม ดังนี้ ค่าเรือฉีควจรจรและ/หรือทางเท้า ค่าขุดดิน ค่ากรูกันดินพัง และค่าถมกลับ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง

2.3 งานวางท่อ PVC (Class 8.5) ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน ตามรายการลำดับที่ 3 ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่าท่อปลอกสำหรับท่อ PB ในกรณีวางท่อผ่านรางระบายน้ำและ/หรือกำแพงกันดิน (โดยชนิดของท่อปลอกในกรณีนี้ กำหนดให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน) ค่ายกเลิกและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง ค่าขุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่ากรูกันดินพัง ค่าแท่นคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าวางท่อและประกอบท่อ ค่าเสาเข็มไม้ค้ำยัน (หากมี) ค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่นตามที่ระบุในข้อกำหนดเฉพาะที่ระบุไว้ในแบบแปลน ค่าวัสดุและค่าแรงในการจัดทำชั้นพื้นทาง และ/หรือชั้นรองพื้นทาง (หากมี) ค่าปูแผ่นเหล็กชั่วคราวเพื่อให้ยานพาหนะและผู้ใช้ทางสัญจรได้ ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

2.4 งานซ่อมผิวจราจรหรือทางเท้าชั่วคราว ตามรายการลำดับที่ 4 ประกอบด้วย ค่าคอนกรีต ค่าแอสฟัลต์ผสมร้อนหรือเย็น ค่ารื้อผิวจราจรหรือผิวทางเท้าชั่วคราว ยกเว้นค่าวัสดุและค่าแรงงานในการจัดทำชั้นพื้นทางและ/หรือชั้นรองพื้นทาง ในการจัดทำค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.5 งานซ่อมผิวจราจร ตามรายการลำดับที่ 5 ประกอบด้วย ค่าคอนกรีต (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอกขนาด $\varnothing 15 \times 30$ ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ) ค่าเหล็กเสริม ค่าแอสฟัลต์ ค่ารื้อผิวจราจร ค่าขนย้ายวัสดุไปทิ้ง ค่าบดอัดผิวจราจร ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการซ่อมผิวจราจรค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.6 งานซ่อมผิวทางเท้าหรือไหล่ทาง ตามรายการลำดับที่ 6 ประกอบด้วย ค่าคอนกรีตผิวทางเท้า ค่าเหล็กเสริม ค่าแอสฟัลต์ ค่าวัสดุทางเท้า (อินเตอร์ล๊อค บล็อกคอนกรีต แผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง) ที่เสียหายและไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้อันเนื่องจากการรื้อผิวทางเท้าเพื่อวางท่อ ค่าแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ค่ารื้อผิวทางเท้าหรือไหล่ทางแอสฟัลต์ ค่าคอนกรีตใต้ผิวทางเท้า ค่าทุบและซ่อมแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกกระตือรือร้น ค่าทุบแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกกระตือรือร้น (หากมี) ค่าขนย้ายวัสดุไปทิ้ง ค่าบดอัดผิวทางเท้า ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการซ่อมผิวทางเท้า ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.7 งานวางท่อ PVC/AC ในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มเดี่ยว ตามรายการลำดับที่ 7 ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่ายกเลิกและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้องค่าแท่นคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าอุปกรณ์รัดท่อ ค่าทาสี ค่าวางท่อและประกอบท่อ ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.8 งานวางท่อเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน ตามรายการลำดับที่ 8

2.8.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.1 “วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างคอนกรีตรับท่อ”

2.8.1.1 “วางท่อข้ามคลองโดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้างานกลางสำหรับติดตั้งประตูระบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)” ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ ค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรับท่อข้ามคลอง ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้างานกลางสำหรับติดตั้งประตูระบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72) ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าตุ๊กตารับท่อ ค่าอุปกรณ์รัดท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าขุดร่องดิน ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อ ค่าทดสอบล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.8.1.2 “วางท่อข้ามคลองโดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา” ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ ค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรับท่อข้ามคลอง ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าตุ๊กตารับท่อค่าอุปกรณ์รัดท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าขุดร่องดิน ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.8.7 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.17 “วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างรับท่อเดิม” ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ ค่าตุ๊กตารับท่อพร้อมค่าติดตั้งค่าอุปกรณ์รัดท่อพร้อมค่าติดตั้งค่าวางท่อ ค่าประกอบท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต ค่าร้อยย้ายชุดอุปกรณ์รับท่อเดิมค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.8.8 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.18 ถึง 8.19 ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวตั้งแต่หน้างานของโค้ง 90° ST ตัวล่างที่อยู่ติดกับหน้างานของท่อ ST ที่วางในท่อปลอกเหล็กเหนียวจนถึงหน้างานในแนวราบของโค้ง 90° ST ตัวบน ค่าอุปกรณ์ท่อ ค่ายกเลิกและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง ค่าวางท่อ ค่าประกอบท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อค่าโครงสร้างคอนกรีตรับท่อตามแบบมาตรฐาน TE ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.9 งานวางท่อปลอกเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลนตามรายการลำดับที่ 9

2.9.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 9.1 “วางท่อปลอกเหล็กเหนียว โดยวิธีดันท่อลอด” ประกอบด้วย ค่าท่อปลอกเหล็กเหนียว ค่าชุดร่องดิน ค่าขุดดินทิ้ง ค่ากรูร่องดินเพื่อติดตั้งเครื่องดันท่อ ค่าเครื่องมือและแรงงานดันท่อ ค่าเชื่อมและประกอบท่อ ค่ากลบทรายและบดอัด ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.9.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 9.2 “วางท่อปลอกเหล็กเหนียว โดยวิธีขุดวาง” ประกอบด้วย ค่าท่อปลอกเหล็กเหนียว ค่าชุดร่องดิน ค่าขุดดินทิ้ง ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมและประกอบท่อ ค่ากลบทรายและบดอัด ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.10 งานวางท่อ PB ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน ตามรายการลำดับที่ 10

2.10.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 10.1 ถึง 10.5 ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่าท่อปลอกสำหรับท่อ PB ในกรณีวางท่อผ่านรางระบายน้ำและ/หรือ กำแพงกันดิน (โดยชนิดของท่อปลอกในกรณีนี้ กำหนดให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน) ค่ายกเลิกและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง ค่าขุดดิน ค่าขุดดินทิ้ง ค่ากรูกันดินฝัง ค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่นตามที่ระบุในข้อกำหนดเฉพาะที่ระบุไว้ในแบบแปลน ค่าวางท่อและประกอบท่อ ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.10.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 10.6 ประกอบด้วยค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่า “Split Ring Hanger with Swivel Adjustable” พร้อมค่าติดตั้ง ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.11 งานวางท่อ HDPE ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน ตามรายการลำดับที่ 11

2.11.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 11.1 “วางท่อในคูน้ำ โดยใช้ทุ่นถ่วงน้ำหนัก” ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่าจัดทำ Stub end และ Backing Ring รวมทั้งหน้างานเพื่อบรรจุกับท่อหรืออุปกรณ์ชนิดอื่น ค่าเชื่อมท่อ HDPE ด้วยวิธี Butt Fusion welding ค่าแผ่นยาง EPDMค่าทุ่นถ่วงน้ำหนักค่าชุดลอก ค่าขุดดินทิ้ง ค่าวางท่อ ค่าติดตั้งทุ่นถ่วงน้ำหนัก ค่าจมท่อ ค่า

น้ำประปาที่ใช้จุ่มท่อ ค่ากลบด้วยวัสดุดินเดิม ค่าก่อสร้าง ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุใน แบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.11.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 11.2 ถึง 11.11 ประกอบด้วยค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำ ส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่าจัดทำ Stub end และ Backing Ring รวมทั้งหน้างานเพื่อบรรจุกับท่อหรืออุปกรณ์ชนิดอื่น ค่าวางท่อและเชื่อมท่อ HDPE ด้วยวิธี Butt Fusion welding ค่าขุดดิน ค่าขนดินทั้ง ค่ากรูกันดินพัง ค่าเสาเข็มคอนกรีตและแท่นคอนกรีตค้ำยัน (หากมี) ค่าเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่นตามที่ระบุในข้อกำหนดเฉพาะที่ระบุไว้ในแบบแปลน ค่าทรายสำหรับกลบพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่น ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.11.3 ค่างานตามรายการลำดับที่ 11.12 “วางท่อลอดถนน/คลอง โดยวิธี Horizontal Directional Drilling” ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่าจัดทำ Stub end และ Backing Ring รวมทั้งหน้างานเพื่อบรรจุกับท่อหรืออุปกรณ์ชนิดอื่น ค่าเชื่อมท่อ HDPE ด้วยวิธี Butt Fusion welding ค่าแผ่นพื้นคอนกรีต ค่าเครื่องมือและแรงงานในการทำ Horizontal Directional Drilling ค่าสารละลายเบนโตไนท์ (Bentonite) พร้อมระบบผสมค่าติดตั้งเครื่องจักร ค่าขุดดิน ค่าขนดินทั้ง ค่าก่อสร้างและติดตั้งแผ่นพื้นคอนกรีต ค่าบรรจุกับท่อหรืออุปกรณ์ชนิดอื่น ค่าทรายสำหรับกลบพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่น ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดจำเพาะสำหรับการวางท่อด้วยวิธี Horizontal Directional Drilling

2.12 งานบรรจุมาตรวัดน้ำ งานย้ายหรือยกระดับมาตรวัดน้ำเดิม ตามรายการลำดับที่ 12

2.12.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 12.1 “บรรจุมาตรวัดน้ำโดยใช้อุปกรณ์หน้าและหลังมาตรวัดน้ำเดิม (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว” ประกอบด้วย ค่าเหล็กรัดท่อ Service Clamp สามทาง หรือ Saddle Clamp ค่าท่อ PB พร้อมอุปกรณ์ ค่าท่อและอุปกรณ์ที่ต่อจากอุปกรณ์ทองบรอนซ์หลังมาตรวัดน้ำถึงท่อภายในเดิม ค่าแท่นคอนกรีตยึดขามาตรวัดน้ำ ค่าท่อปลอกในกรณีวางข้ามถนนหรือตามที่ระบุในแบบ ค่าขุดร่องดิน ค่าแรงงานวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าบรรจุท่อเดิม ค่ากลบทรายและบดอัดรอบท่อ ค่าผูกมัดจากมาตรวัดน้ำถึงประตูน้ำทองเหลืองหน้ามาตรวัดน้ำ ค่าประทับตะกั่ว (โดยใช้ลวดทองแดงและตราตะกั่วของการประปานครหลวง) ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.12.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 12.2 “บรรจุมาตรวัดน้ำโดยเปลี่ยนอุปกรณ์หน้าและหลังมาตรวัดน้ำ (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว” ประกอบด้วย ค่าเหล็กรัดท่อ Service Clamp สามทาง หรือ Saddle Clamp ค่าท่อ PB พร้อมอุปกรณ์ค่าท่อสั้นทองบรอนซ์ 15 ซม. พร้อมข้องอทองบรอนซ์ 90 องศาเกลียวนอกและเกลียวใน (หน้าและหลังมาตรวัดน้ำ) ค่าประตูน้ำทองเหลือง (หน้าและหลังมาตรวัดน้ำ) ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อที่ต่อจากอุปกรณ์ทองบรอนซ์หลังมาตรวัดน้ำถึงท่อภายในเดิม ค่าทำแท่นคอนกรีตยึดขามาตรวัดน้ำ ค่าท่อปลอกในกรณีวางข้ามถนน หรือตามที่ระบุในแบบ ค่าขุดร่องดิน ค่าแรงงานวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าบรรจุท่อเดิม ค่ากลบทรายและบดอัดรอบท่อ ค่าผูกมัดจากมาตรวัดน้ำถึงประตูน้ำทองเหลืองหน้ามาตรวัดน้ำ ค่าประทับตะกั่ว (โดยใช้ลวดทองแดงและตราตะกั่วของการประปานครหลวง) ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลน และรายละเอียดประกอบแบบ

สำหรับมาตรวัดน้ำขนาด \varnothing ตั้งแต่ 50 มม. ขึ้นไป ให้รูปแบบการติดตั้งเป็นไปตามแบบมาตรฐาน “การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 2$ ” - $\varnothing 16$ ” และรายละเอียดประกอบแบบ

2.13 งานวางท่อแยกการติดตั้งมาตรวัดน้ำตามรายการลำดับที่ 13

2.13.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 13.1 ถึง 13.9 ประกอบด้วย ค่าเหล็กรัดท่อ Service Clamp สามทาง หรือ Saddle Clamp ค่าท่อ PB พร้อมอุปกรณ์ ค่าท่อปลอก (กรณีวางข้ามถนน) ค่าปลั๊กอุด ค่าไม้เนื้อแข็ง ค่าแผ่นคอนกรีต ค่า Split Ring Hanger with Swivel Adjustable พร้อมค่าติดตั้งค่าชุดแทน ค.ส.ล. พร้อมค่าติดตั้ง ค่าชุดรองดิน ค่าแรงงานวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าบรรจุท่อเดิม ค่ากลบทรายและบดอัดรอบท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.13.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 13.10 ถึง 13.12 ประกอบด้วย ค่าเหล็กรัดท่อ Service Clamp สามทาง หรือ Saddle Clamp ค่าท่อ PB พร้อมอุปกรณ์ ค่า Corporation Stop ค่าปลั๊กอุด ค่าคอนกรีต ค่าเหล็กเสริม ค่าแผ่นเหล็ก ค่าเชื่อม ค่าสลักเกลียวและแหวน ค่าทาสี ค่าชุดแทน ค.ส.ล. ขนาด 1.50x0.15x0.15 ม. พร้อมค่าติดตั้ง ค่าชุดรองดิน ค่าแรงงานวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าบรรจุท่อเดิม ค่ากลบทรายและบดอัดรอบท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.14 งานบรรจุหรือตัดบรรจุท่อแยกต่าง ๆ และท่อเดิม (ยกเว้นการบรรจุท่อหรืออุปกรณ์ท่อเดิมที่อุดหน้างานไว้) ตามรายการลำดับที่ 14 ประกอบด้วย สามทาง Saddle Clamp ท่อสั้น ข้อต่อ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) หรืออุปกรณ์อื่น ค่าชุดรองดินและขนย้ายดิน ค่ากรูรองดิน ค่าตัดท่อ ค่าบรรจุท่อ ค่าวางท่อประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าแทนคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่ากลบและบดอัดทรายหลังท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการปรับระดับที่บุญแจ้ประตุน้ำเดิม (หากมี)

ในกรณีบรรจุท่อเดิมขนาด \varnothing ตั้งแต่ 20 ถึง 50 มม. ค่างานประกอบด้วย ค่า Service Clamp สามทาง หรือ Saddle Clamp ค่าท่อ PB พร้อมอุปกรณ์ ค่าแรงงานทั้งหมด และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.15 งานบรรจุท่อหรืออุปกรณ์ท่อเดิมที่อุดหน้างานไว้ ตามรายการลำดับที่ 15 ประกอบด้วย สามทาง ท่อสั้น ข้อต่อ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) หรืออุปกรณ์อื่น ค่าชุดรองดินและขนย้ายดิน ค่ากรูรองดิน ค่ายกเลิกหน้าแปลน ค่าทำแทนคอนกรีตหรือค่าติดตั้ง ค่าบรรจุท่อ ค่าวางท่อประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าแทนคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่ากลบและบดอัดทรายหลังท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการปรับระดับที่บุญแจ้ประตุน้ำเดิม (หากมี)

2.16 งานติดตั้งประตุน้ำ ตามรายการลำดับที่ 16 ประกอบด้วย ค่าประตุน้ำ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าที่บุญแจ้และหลอดกันดิน (ยกเว้นกรณีติดตั้งประตุน้ำอยู่ในคูน้ำ) ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดประตุน้ำ ค่าแทนคอนกรีตหรือโครงสร้างคอนกรีตรองรับประตุน้ำ ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.17 งานติดตั้งหัวดับเพลิง ตามรายการลำดับที่ 17

2.17.1 “ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดิน (รูปแบบ 1) ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 100 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3) ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 150 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3) ตามรายการลำดับที่ 17.1 17.2 และ 17.3” ประกอบด้วย ชุดหัวดับเพลิง โดยรวมชุดประตุน้ำ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าหลอดกันดิน ค่าสามทาง (ถ้ามี) ค่าทาสี ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดหัวดับเพลิง ค่าแทนคอนกรีต ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.17.2 “ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้านตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบ 2 หรือ 3)” ตามรายการลำดับที่ 17.4 ประกอบด้วย ชุดหัวดับเพลิง โดยรวมชุดประตุน้ำ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าหลอดกันดิน ค่าสามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน

(ตามแบบเลขที่ บ-73) ค่าทาสี ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดหัวดับเพลิง ค่าแท่นคอนกรีต ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.17.3 “ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดิน (รูปแบบ 1) ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 100 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3) ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 150 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3) ตามรายการลำดับที่ 17.5 17.6 และ 17.7” ประกอบด้วย ชุดหัวดับเพลิง โดยรวมชุดประตุน้ำ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าหลอดกันดิน ค่าสามทาง (ถ้ามี) ค่าทาสี ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดหัวดับเพลิง ค่าแท่นคอนกรีต ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.17.4 “ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้านตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบที่ 2 หรือ 3)” ตามรายการลำดับที่ 17.8 ประกอบด้วย ชุดหัวดับเพลิง โดยรวมชุดประตุน้ำ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าหลอดกันดิน ค่าสามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน (ตามแบบเลขที่ บ-73) ค่าทาสี ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดหัวดับเพลิง ค่าแท่นคอนกรีต ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.18 งานติดตั้งประตुरะบายอากาศ ตามรายการลำดับที่ 18 ประกอบด้วย ค่าประตुरะบายอากาศ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดประตुरะบายอากาศ ค่าหีบกุญแจและหลอดกันดิน (กรณีติดตั้งประตुरะบายอากาศใต้ดิน) ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.19 งานติดตั้งข้อต่อแบบขยาย ตามรายการลำดับที่ 19 ประกอบด้วย ค่าข้อต่อแบบขยาย ตามแบบเลขที่ บ-22 ค่าชุดดิน ค่าขุดดินทิ้ง ค่ากรูกันดินพัง ค่ารองพื้น ค่าโครงสร้างรับท่อโค้งสำหรับข้อต่อแบบขยาย ค่าติดตั้งข้อต่อแบบขยาย ค่ากลบทราย และบดอัดทราย ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.20 งานติดตั้งข้อต่อโลหะยึดหยุน ตามรายการลำดับที่ 20 ประกอบด้วย ค่าข้อต่อโลหะยึดหยุนแบบลอนลูกฟูกเดี่ยว ค่าชุดดิน ค่าขุดดินทิ้ง ค่ากรูกันดินพัง ค่ารองพื้น ค่าติดตั้งข้อต่อโลหะยึดหยุน ค่ากลบทราย และบดอัดทราย ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.21 งานติดตั้ง T-Strainer ตามรายการลำดับที่ 21 ประกอบด้วย ค่า T-Strainerค่าบ่อพัก T-Strainer พร้อมค่าก่อสร้างและติดตั้ง (กรณีติดตั้ง T-Strainer ใต้ดิน) ค่าติดตั้งอุปกรณ์ T-Strainer ค่าแท่นคอนกรีตหรือโครงสร้างคอนกรีตรองรับ T-Strainer ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.22 งานอุดปลั๊กหรือหน้าแปลนเพื่อยกเลิกท่อเดิม ตามรายการลำดับที่ 22 ประกอบด้วย ค่าแรงชุดค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่น ค่าวัสดุและค่าแรงในการจัดทำชั้นพื้นทางและ/หรือชั้นรองพื้นทาง (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและแท่นคอนกรีตค้ำยัน (หากมี) ค่าอุปกรณ์ปลั๊กอุดหรือค่าอุปกรณ์หน้างานตาบอดสำหรับอุดยกเลิกท่อเดิมตามขนาดที่ระบุพร้อมค่าแรงในการประกอบท่อและ/หรืออุปกรณ์ท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.23 งานยกเลิกประตุน้ำเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง ตามรายการลำดับที่ 23 ประกอบด้วย ค่าแรงชุดรื้อขึ้น ค่าทำความสะอาด ค่ากลบบดอัดชั้นรองพื้นผิว ค่านำส่งคืนการประปานครหลวง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.24 งานยกเลิกประตูน้ำเดิมส่งคืนการประปานครหลวงและอุดหนุนน้ำเปลี่ยนท่อเดิม ตามรายการลำดับที่ 24 ประกอบด้วย ค่าแรงขุดรื้อขึ้น ค่ากลบบดอัดชั้นรองพื้นผิว ค่าทำความสะอาด ค่าแท่นคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าหน้างานตาบอด ค่านำส่งคืนการประปานครหลวง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.25 งานยกเลิกหัวดับเพลิงเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง ตามรายการลำดับที่ 25 ประกอบด้วย ค่าแรงขุดรื้อขึ้น ค่าทำความสะอาด ค่ากลบบดอัดชั้นรองพื้นผิว ค่านำส่งคืนการประปานครหลวง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.26 งานทุบและซ่อมผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน ตามรายการลำดับที่ 26 ประกอบด้วย ค่าทุบและรื้อผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน ค่าขนวัสดุไปทิ้ง ค่าซ่อมผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่ทุบจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 15 ซม. และหากมีผิวจราจรคอนกรีตมากกว่า 1 ชั้น การจ่ายเงินค่างานจะจ่ายตามจำนวนชั้นที่ทุบจริง ก่อนการทุบและซ่อมผิวจราจรคอนกรีตเดิมจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน)

2.27 งานทุบผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน ตามรายการลำดับที่ 27 ประกอบด้วย ค่าทุบและรื้อผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน ค่าขนวัสดุไปทิ้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่ทุบจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 15 ซม. และหากมีผิวจราจรคอนกรีตมากกว่า 1 ชั้น การจ่ายเงินค่างานจะจ่ายตามจำนวนชั้นที่ทุบจริง ก่อนการทุบและรื้อผิวจราจรคอนกรีตเดิม จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน)

2.28 งานวางท่อที่ความลึกหลังท่อ/ความกว้างร่องดินต่ำกว่าที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน ตามรายการลำดับที่ 28 ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่ายกเลิกและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง ค่าขุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่ากรูกันดินพัง ค่าแท่นคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่น ค่าวางท่อและประกอบท่อ ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

รายการงานวางท่อที่ความลึกหลังท่อ/ความกว้างร่องดินต่ำกว่าที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐานนี้ จัดทำเพื่อนำมาใช้ในกรณีที่ต้องวางท่อที่ความลึกหลังท่อ/ความกว้างร่องดินต่ำกว่าที่ระบุในแบบแปลนหรือมาตรฐานในรายการ “งานวางท่อ PVC (Class 8.5) ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน” และ “งานวางท่อ HDPE ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน” เนื่องจากอุปสรรคใต้ดิน (หรือตามที่คุณควบคุมงานสั่งการ) โดยมีหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

1. รายการตามลำดับที่ 28.1 - 28.4 และ 28.7 - 28.10 ในกรณีความกว้างร่องดินต่ำกว่ามาตรฐานตั้งแต่ 0.10 ม.ขึ้นไป ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้อที่ 6 (ข้อ 6.2 กรณีวางท่อ PVC/HDPE ได้ผิวจราจรและไหล่ทาง) ในแบบมาตรฐานร่องดินสำหรับขุดวางท่อจ่ายน้ำตามแนบในแบบแปลน หรือแบบมาตรฐานร่องดินสำหรับขุดวางท่อจ่ายน้ำฉบับล่าสุด

2. รายการตามลำดับที่ 28.5 และ 28.6 ในกรณีความลึกหลังท่อ/ความกว้างร่องดินต่ำกว่ามาตรฐานตั้งแต่ 0.10 ม. ขึ้นไป ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้อที่ 6 (ข้อ 6.1 กรณีวางท่อ PVC/HDPE บริเวณใต้ทางเท้า) ในแบบมาตรฐานร่องดินสำหรับขุดวางท่อจ่ายน้ำตามแนบในแบบแปลน หรือแบบมาตรฐานร่องดินสำหรับขุดวางท่อจ่ายน้ำฉบับล่าสุด

กรณีที่การวางท่อมีความลึกหลังท่อที่ต่ำกว่ามาตรฐาน เพื่อรักษาระดับหลังท่อในการวางผ่านทางแยกหรือทางเข้าออก ให้ติดตั้งแผ่น ค.ส.ล. ปิดหลังท่อ ตามที่กำหนดในแบบมาตรฐาน โดยให้จ่ายค่างานในรายการ

“งานวางท่อ PVC (Class 8.5) ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน” และรายการ“งานวางท่อ HDPE ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน”

2.29 งานเบี่ยงแนววางท่อหลบลึงกีดขวาง ตามแบบมาตรฐาน SO-1 ตามรายการลำดับที่ 29 ประกอบด้วย ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว 4 ชุด ค่าท่อสั้นเหล็กหล่อ 2 ชุด (ยกเว้นท่อสั้นหน้างานเหล็กเหนียวจ่าย ในค่างานวางท่อเหล็กเหนียวตามสภาพผิวเดิม) ค่าขุดร่องดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่ากรูร่องดิน ค่ารองพื้นที่ท่อ ค่าวางท่อและประกอบอุปกรณ์ท่อ ค่าเชื่อมและประกอบท่อ ค่าอัดทรายรอบท่อ ค่ากลบและบดอัดทรายหลังท่อ ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลน และรายละเอียดประกอบแบบ

2.30 งานวางท่อเปลี่ยนระดับ ตามแบบมาตรฐาน PD-3 ตามรายการลำดับที่ 30

2.30.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 30.1 “วางท่อเปลี่ยนระดับด้านที่ติดตั้งประตูระบายอากาศ” ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียว ค่าสามทางสำหรับติดตั้งประตูระบายอากาศ ค่าท่อสั้นหน้างานเหล็กเหนียว ค่าประตูระบายอากาศค่าแทนคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรับท่อและอุปกรณ์ท่อ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าตุ๊กตารับท่อ ค่าอุปกรณ์รัดท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าขุดร่องดิน ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.30.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 30.2 “วางท่อเปลี่ยนระดับด้านที่ไม่ได้ติดตั้งประตูระบายอากาศ” ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวหน้างานค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว ค่าท่อสั้นหน้างานเหล็กเหนียว ค่าแทนคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรับท่อและอุปกรณ์ท่อ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าตุ๊กตารับท่อ ค่าอุปกรณ์รัดท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าขุดร่องดิน ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.31 งานก่อสร้างบ่อชั่วคราว ตามรายการลำดับที่ 31

2.31.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 31.1 “ก่อสร้างบ่อตัน สำหรับงานดันท่อปลูก” ประกอบด้วย ค่าวัสดุและแรงงานในการก่อสร้างบ่อตันท่อ (ชั่วคราว) ค่าติดตั้งค้ำยัน ค่ากรูร่องดินเพื่อติดตั้งเครื่องดันท่อ ค่าแผ่นเหล็กเพื่อปิดฝาบ่อ (หากมี) ค่ากลบทรายและบดอัด ค่าวัสดุและค่าแรงในการจัดทำชั้นพื้นทาง และ/หรือชั้นรองพื้นทาง (หากมี) ค่าขุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.31.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 31.2 “ก่อสร้างบ่อรับ สำหรับงานดันท่อปลูก” ประกอบด้วย ค่าวัสดุและแรงงานในการก่อสร้างบ่อรับท่อ (ชั่วคราว) ค่าติดตั้งค้ำยัน ค่ากรูร่องดินกันพัง ค่าแผ่นเหล็กเพื่อปิดฝาบ่อ (หากมี) ค่ากลบทรายและบดอัด ค่าวัสดุและค่าแรงในการจัดทำชั้นพื้นทาง และ/หรือชั้นรองพื้นทาง (หากมี) ค่าขุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.32 งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเผื่อระวังน้ำสูญเสีย ตามรายการลำดับที่ 32

2.32.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 32.1 “ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA ใหม่” ประกอบด้วย ค่ามาตรวัดน้ำแบ่ง DMA ค่าตู้ RTU ค่าสายสัญญาณ ค่าท่อวัดแรงดันน้ำ PB ขนาด Ø20 มม. SDR 11.5 ค่าสายดิน ค่าปะเก็นยาง ค่าสลักเกลียวและแป้นเกลียว ค่าขุดดิน ขนดินทิ้ง และเสริมไหล่ทางดิน

หรือคันดิน (หากมี) ค่าแทนคอนกรีตสำหรับติดตั้งตู้ RTU ค่าติดตั้งมาตรวัดน้ำแบ่ง DMA ค่าติดตั้งตู้ RTU ค่าติดตั้งสายสัญญาณ ค่าติดตั้งท่อวัดแรงดันน้ำ PB ขนาด $\varnothing 20$ มม. SDR 11.5 ค่าติดตั้งสายดิน ค่ากลบทราย และบดอัดทราย ค่าก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ใน “แบบมาตรฐานการติดตั้งมาตรวัดน้ำแบ่ง DMA และแบบแสดงรายละเอียดตู้ RTU” แบบเลขที่ ฝทส(56)-DMA-STD-01 ค่าทดสอบระบบจนสามารถใช้งานได้ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.32.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 32.2 “ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA เดิม”

ประกอบด้วย ค่าตู้ RTU ค่าสายสัญญาณ ค่าท่อวัดแรงดันน้ำ PB ขนาด $\varnothing 20$ มม. SDR 11.5 ค่าสายดินค่าปะเก็นยาง ค่าสลักเกลียวและแป้นเกลียว ค่าขุดดิน ขนดินทิ้ง และเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าแทนคอนกรีตสำหรับติดตั้งตู้ RTU ค่าย้ายมาตรวัดน้ำแบ่ง DMA จากระบบเผ่าระวังน้ำสูญเสียเดิม แล้วนำมาตรวจสอบ ทำความสะอาด และติดตั้งใหม่ ค่าติดตั้งตู้ RTU ค่าติดตั้งสายสัญญาณ ค่าติดตั้งท่อวัดแรงดันน้ำ PB ขนาด $\varnothing 20$ มม. SDR 11.5 ค่าติดตั้งสายดิน ค่ากลบทรายและบดอัดทราย ค่าก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ใน “แบบมาตรฐานการติดตั้งมาตรวัดน้ำแบ่ง DMA และแบบแสดงรายละเอียดตู้ RTU” แบบเลขที่ ฝทส(56)-DMA-STD-01 ค่าทดสอบระบบจนสามารถใช้งานได้ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.33 งานก่อสร้างและติดตั้งบ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามรายการลำดับที่ 33 ประกอบด้วย ค่าคอนกรีต ค่าเหล็กเสริม ค่าเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ท่อเหล็ก Conduit ขนาด $\varnothing 1.5$ นิ้ว ค่าขุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่าเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าก่อสร้างบ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ค่าติดตั้งท่อเหล็ก Conduit ขนาด $\varnothing 1.5$ นิ้ว ค่ากลบทรายและบดอัดทราย ค่าก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ใน “แบบมาตรฐานการติดตั้งมาตรวัดน้ำแบ่ง DMA และแบบแสดงรายละเอียดตู้ RTU” แบบเลขที่ ฝทส(56)-DMA-STD-01 ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.34 งานยกเลิกอุปกรณ์ระบบเผ่าระวังน้ำสูญเสียเดิม และส่งคืนการประปานครหลวง ตามรายการลำดับที่ 34 ประกอบด้วย ค่าขุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่ากรูก้นดินพัง ค่าถอดอุปกรณ์ระบบเผ่าระวังน้ำสูญเสียเดิมออกจากจุดเดิม (มาตรวัดน้ำหลัก/ อุปกรณ์วัดแรงดัน / ตู้ RTU พร้อมระบบสายไฟฟ้า สายสัญญาณ/ T-Strainer (หากมี) / ประตูน้ำลดแรงดัน (หากมี) และอุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ) ค่าตรวจสอบ ค่าทำความสะอาด ค่านำอุปกรณ์ส่งคืนการประปานครหลวง ค่าหุบบ่อคอนกรีตเดิม ค่าขนวัสดุที่ไม่นำไปส่งคืนทิ้ง ค่าบรรจุบ่อ ค่าเชื่อมต่อและประกอบท่อ ค่ากลบทรายบดอัดทราย ค่าเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.35 งานก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการวางท่อ HDPE ในคูน้ำ โดยใช้ทุ่นถ่วงน้ำหนัก ตามรายการลำดับที่ 35

2.35.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 35.1 “ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจุท่อ HDPE กับท่อหรืออุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ติดตั้งประตูระบายอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ” ประกอบด้วยค่าอุปกรณ์ท่อ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าเหล็กรัดท่อ ค่าสามทางเหล็กเหนียวหน้างาน ค่าประตูระบายอากาศค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตและการติดตั้งอุปกรณ์ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.35.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 35.2 “ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจุท่อ HDPE กับท่อหรืออุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ไม่ได้ติดตั้งประตูระบายอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ”

ประกอบด้วยค่าอุปกรณ์ท่อ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าเหล็กรัดท่อ ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตและการติดตั้งอุปกรณ์ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

2.35.3 ค่างานตามรายการลำดับที่ 35.3 “ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและระบายน้ำ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ” ประกอบด้วยค่าอุปกรณ์ท่อ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าเหล็กรัดท่อ ค่าสามทางเหล็กเหนียวหน้างาน ค่าประตุน้ำ ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตและการติดตั้งอุปกรณ์ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

2.35.4 ค่างานตามรายการลำดับที่ 35.4 “ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและท่อแยก โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ” ประกอบด้วยค่าอุปกรณ์ท่อ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าเหล็กรัดท่อ ค่าสามทางเหล็กเหนียวหน้างาน ค่าประตุน้ำ ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตและการติดตั้งอุปกรณ์ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

2.35.5 ค่างานตามรายการลำดับที่ 35.5 “ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อุดหน้าแปลน โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ” ประกอบด้วยค่าอุปกรณ์ท่อ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าเหล็กรัดท่อ ค่าสามทางเหล็กเหนียวหน้างาน ค่าประตุน้ำ ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตและการติดตั้งอุปกรณ์ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

2.36 งานรื้อท่อข้ามคลองเดิมและสังคิมการประปานครหลวง ตามรายการลำดับที่ 36 ประกอบด้วยค่ารื้อท่อประปาเดิมพร้อมรื้อถอนโครงสร้าง ค.ส.ล. รับท่อเดิม ค่าทำความสะอาด ค่านำสังคิมการประปานครหลวง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบ

2.37 งานยกระดับและปรับปรุง SURFACE BOX เดิม ตามแบบมาตรฐาน ตามรายการลำดับที่ 37 ประกอบด้วย ค่าจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์เครื่องใช้ สำหรับการยกระดับ Surface Box เดิม บริเวณที่มีการปรับระดับถนนหรือทางเท้า ค่าทุบและซ่อมไหล่ทาง คันหิน ทางเท้า (หากมี) ค่าคอนกรีตค่าเหล็กเสริมและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จครบถ้วน ตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

2.38 งานติดตั้งหมุดระบุตำแหน่งท่อจ่ายน้ำ Pipe Route Marker (ตามแบบเลขที่ PRM-1) ตามรายการลำดับที่ 38 ประกอบด้วย ค่าจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์เครื่องใช้สำหรับการติดตั้งหมุดระบุตำแหน่งท่อจ่ายน้ำ Pipe Route Marker(ตามแบบเลขที่ PRM-1) ค่าทุบและซ่อมไหล่ทาง ทางเท้า (หากมี) ค่าคอนกรีตค่าเหล็กเสริมและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จครบถ้วน ตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

2.39 งานติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ ตามรายการลำดับที่ 39

2.39.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 39.1 “ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำ ชนิดเสาเข็มเดี่ยว” ประกอบด้วย ค่าเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรง ค่าป้ายแสดงแนวท่อประปา และติดตั้งป้ายแสดงแนวท่อประปา ค่าจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จครบถ้วน ตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

2.39.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 39.2 “ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำ ชนิดเสาเข็มคู่” ประกอบด้วย ค่าเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรง ค่าป้ายแสดงแนวท่อประปาและติดตั้งป้ายแสดงแนวท่อประปา ค่าจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จครบถ้วน ตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

2.39.3 ค่างานตามรายการลำดับที่ 39.3 “ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อและเขตระมัดระวังเพลิงไหม้ท่อประปา” ประกอบด้วย ค่าเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรง ค่าป้ายแสดงแนวท่อประปาและติดตั้งป้ายแสดงแนวท่อประปา ค่าจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จครบถ้วน ตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

3. การวัดความยาวท่อในการจ่ายเงิน

3.1 การวัดความยาวท่อที่วางข้ามถนนเพื่อไปบรรจบกับท่อในฝั่งตรงข้าม ให้วัดจากปลายหน้างานถึงปลายหน้างานอีกด้านหนึ่ง

3.2 การวัดความยาวท่อที่วางเพื่อจ่ายเงินตามรายการ “งานวางท่อ PVC/AC ในคูน้ำโดยใช้เสาเข็มเดี่ยว” ให้วัดความยาวท่อจากตำแหน่งกลางโครงสร้างรับท่อจุดแรกไปถึงกลางโครงสร้างรับท่อจุดสุดท้าย ยกเว้นในกรณีที่เป็นการวางท่อบรรจบกับท่อเหล็กเหนียว ให้วัดความยาวไปจนถึงหน้างานที่ใกล้ที่สุด หรือตามที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบแปลน

3.3 การวัดความยาวท่อที่วางเพื่อจ่ายเงินตามรายการ “งานวางท่อเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลน” หัวข้อ “วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างคอนกรีตรับท่อ” หัวข้อ “วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ” และหัวข้อ “วางท่อข้ามคูน้ำ” ให้วัดความยาวท่อทั้งส่วนที่อยู่เหนือดินและใต้ดิน ระหว่างปลายหน้างานทั้งสองด้าน

3.4 การวัดความยาวท่อที่นอกเหนือจากระบุข้างต้นให้วัดตามสภาพที่เกิดขึ้นจริง สอดคล้องกับหัวข้อตามใบแจ้งปริมาณงานและราคา

4. เงื่อนไขการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินค่างาน จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างทำงานแล้วเสร็จในแต่ละรายการดังนี้

4.1 การจ่ายเงินในรายการ “ค่าสำนักงานสนามและเครื่องใช้” จะจ่ายให้ผู้รับจ้างจำนวนร้อยละ 70 ของจำนวนเงินที่ระบุในรายการนี้เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบสำนักงานสนามและเครื่องใช้ต่างๆ และจัดทำป้ายสัญญาณจราจรเป็นที่เรียบร้อยครบถ้วน ส่วนจำนวนที่เหลืออีกร้อยละ 30 จะจ่ายให้ผู้รับจ้างเป็นงวดเดือน ตามร้อยละของผลงานที่ทำได้

4.2 การประปานครหลวงจะจ่ายเงินให้ผู้รับจ้างเป็นงวดเดือน ตามที่ผู้รับจ้างได้ทำการวางท่อประปาตามเงื่อนไขที่กำหนด และ/หรือถูกต้องตามวิธีการที่ระบุไว้ในรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง (เอกสารชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2) ซึ่งรวมการทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อการบรรจบท่อเดิม การบรรจบท่อแยกเข้าบ้าน การซ่อมผิวจราจรหรือทางเท้าถาวร การจัดส่งภาพถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา การจัดส่ง As-Built Drawings ฉบับร่าง ในกรณีที่เส้นทางวางท่อมีความยาวเกินกว่า 1,000 เมตร การขออนุมัติ

เบิกเงินค่างานจะต้องขออนุมัติเป็นช่วงที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 500 เมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร สำหรับการคิดเงิน ค่างานจะจ่ายตามผลงานแต่ละรายการที่ทำได้จริงในสนามตามราคาต่อหน่วยที่ได้ตกลงกันไว้ในเอกสารแนบท้าย “ก” ใบแจ้งปริมาณงานและราคา

4.3 สำหรับงานก่อสร้างร่วมกับหน่วยงานอื่น การจ่ายเงินในรายการดังต่อไปนี้

4.3.1 งานก่อสร้างทั้ง 5 รายการ ดังต่อไปนี้

- 1) งานวางท่อ PVC ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน
- 2) งานวางท่อเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน
- 3) งานวางท่อปลอกเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลน
- 4) งานวางท่อ PB ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน
- 5) งานวางท่อ HDPE ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน

จะจ่ายให้ผู้รับจ้างจำนวนร้อยละ 70 ของจำนวนเงินที่ระบุในรายการนี้ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการวางท่อ ติดตั้งอุปกรณ์ท่อ กลบและบดอัดทรายหลังท่อ ทำแท่นคอนกรีตรับท่อ ทำผิวจราจรชั่วคราว (หากมี) แล้วเสร็จ ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 30 จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการตามขอบเขตของงานในรายการนี้ ซึ่งรวมการทดสอบท่อ ล้างท่อฆ่าเชื้อโรค บรรจุท่อเดิม บรรจุท่อแยกเข้าบ้าน

4.3.2 งานก่อสร้างรายการ “งานวางท่อ PVC/AC ในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มเดี่ยว” จะจ่ายให้ผู้รับจ้างจำนวนร้อยละ 35 ของจำนวนเงินที่ระบุในรายการนี้ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างเสาเข็มคอนกรีต ก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตรองรับท่อแล้วเสร็จ โดยต้องได้แนวและระดับที่กำหนดไว้สำหรับการวางท่อ และจะจ่ายให้ผู้รับจ้างจำนวนร้อยละ 35 ของจำนวนเงินที่ระบุในรายการนี้ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการวางท่อ ประกอบท่อ ติดตั้งอุปกรณ์ท่อแล้วเสร็จ ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 30 ของจำนวนเงินที่ระบุในรายการนี้ จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการตามขอบเขตของงานในรายการนี้ ซึ่งรวมการทดสอบท่อ ล้างท่อฆ่าเชื้อโรค บรรจุท่อเดิม บรรจุท่อแยกเข้าบ้าน

4.4 การจ่ายเงินค่างานที่วางท่อในผิวจราจรต่างๆ

4.4.1 การวางท่อในถนนคอนกรีต หมายถึง การวางท่อในผิวจราจรคอนกรีตที่มีเหล็กเสริมหรือไม่มีเหล็กเสริม ความหนาของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร

4.4.2 การวางท่อในถนนคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ หมายถึง การวางท่อตามข้อ 4.4.1 แล้วปูทับด้วยแอสฟัลต์

4.4.3 การวางท่อในทางเดิน หรือทางเท้าคอนกรีต หรือทางแยกเข้าบ้าน หรือผิวจราจรคอนกรีต ซึ่งมีความหนาของคอนกรีตน้อยกว่า 0.15 เมตร ถือว่าเป็นการวางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่

4.4.4 การวางท่อในทางเท้าของกรุงเทพมหานครให้ยึดถือตามคู่มือก่อสร้างสาธารณูปโภคกรุงเทพมหานคร

4.4.5 การวางท่อในผิวจราจรที่เป็นดินหรือถนนลูกรังหรือสวนหย่อม ถือว่าเป็นการวางท่อในไหล่ทาง

4.4.6 การวางท่อในผิวจราจรที่เป็นไหล่ทางที่เสริมด้วยหินคลุก ถือว่าเป็นการวางท่อในไหล่ทาง

4.4.7 การวางท่อในคูน้ำบริเวณที่มีน้ำขังโดยไม่มีโครงสร้างรองรับ ถือว่าเป็นการวางท่อในไหล่ทาง

4.5 สำหรับการบรรจุท่อที่วางใหม่เข้ากับประตุน้ำเดิมที่อุดไว้ หรือหน้าแปลนเดิมที่อุดไว้ โดยประตุน้ำเดิมหรือหน้าแปลนดังกล่าวมีท่อเดิมต่อออกมา ซึ่งจะต้องยกเลิก แต่มีความจำเป็นต้องบรรจุเป็นการชั่วคราว การจ่ายเงินค่างานจุดนี้ ให้จ่ายในรายการบรรจุท่อเดิมตามขนาดท่อที่ทำการบรรจุไว้ชั่วคราว

4.6 สำหรับการบรรจุท่อที่วางใหม่เข้ากับท่อเดิมหรือท่อแยกเดิม หากท่อเดิม ณ จุดบรรจุมีขนาดแตกต่างกัน การจ่ายเงินค่างานให้ถือเอาขนาดท่อเดิมที่มีขนาดโตกว่า

5. การประกันภัยความเสียหาย

5.1 ผู้รับจ้างต้องทำประกันภัยงานก่อสร้าง โดยให้มีผลนับถัดจากวันที่ผู้ว่าจ้างมีหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน จนถึงวันที่การประปานครหลวงออกหนังสือรับรองงานก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ให้แก่ผู้รับจ้าง

5.2 ธรรมเนียมประกันภัยงานก่อสร้างจะต้องคุ้มครองความเสียหายที่มีต่องานก่อสร้างทั้งหมดโดยมีทุนประกันภัยไม่ต่ำกว่ามูลค่างานตามสัญญา

5.3 ธรรมเนียมประกันภัยจะต้องคุ้มครองความสูญหายหรือความเสียหายต่อทรัพย์สิน รวมถึงการบาดเจ็บเสียชีวิตของพนักงาน, ลูกจ้าง การประปานครหลวงที่ปฏิบัติงานในพื้นที่งานก่อสร้าง และบุคคลภายนอกที่เกิดจากการทำงานก่อสร้างตามสัญญา โดยเงินเอาประกันสำหรับการสูญเสียชีวิต หรือสูญเสียชีวิต อวัยวะสำคัญ หรือดวงตา หรือทุพพลภาพถาวรในวงเงิน 2,000,000 บาท (สองล้านบาทถ้วน) ต่อคนต่อครั้ง โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง และเงินเอาประกันสำหรับค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นในการรักษาพยาบาล ในวงเงิน 100,000 บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน) ต่อคนต่อครั้ง โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง

5.4 การประกันภัย ผู้รับจ้างจะต้องทำประกันกับบริษัทที่จดทะเบียนหรือได้รับอนุญาตให้ประกอบธุรกิจประกันภัยในประเทศไทย ซึ่งผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบ และทำในนามของผู้ว่าจ้างเป็นผู้เอาประกันภัย และผู้รับประกันภัย โดยผู้รับจ้างจะต้องชำระเบี้ยประกันภัย ค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และต่ออายุกรมธรรม์ประกันภัยตลอดอายุสัญญา ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยพร้อมใบเสร็จแสดงการชำระค่าประกันภัยแก่ผู้ว่าจ้างภายใน 30 วัน นับแต่วันลงนามในสัญญาและทุกครั้งที่มีการต่ออายุกรมธรรม์ประกันภัย (ถ้ามี)

5.5 กรณีผู้รับจ้างไม่ทำประกันภัยหรือไม่ต่ออายุประกันภัย ซึ่งผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามเงื่อนไขของสัญญา ผู้ว่าจ้างอาจทำประกันภัยหรือต่ออายุประกันภัยดังกล่าวเอง และจ่ายเบี้ยประกันภัย ค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตามความจำเป็นเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวไปก่อน โดยจะหักค่าเบี้ยประกันภัย ค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ จากเงินที่ครบกำหนดหรือจะครบกำหนดชำระให้แก่ผู้รับจ้างเป็นครั้งคราวไปจนครบถ้วน ถ้าหากผู้ว่าจ้างได้รับความเสียหายใดๆ อันเนื่องจากการที่ผู้ว่าจ้างไม่ทำประกันภัยหรือไม่ต่ออายุประกันภัย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

5.6 การประกันภัยตามสัญญานี้ ไม่เป็นการจำกัดภาระผูกพัน และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญานี้

6. ในการขอเบิกเงินค่างานงวดแรก ผู้รับจ้างจะต้องส่งสำเนากรมธรรม์ประกันภัย และสำเนาใบเสร็จค่าประกันภัยตามข้อ 5 มาพร้อมกับการขอเบิกเงินด้วย

ระยะเวลาทำงาน เงื่อนไข และอัตราค่าปรับ

สัญญา PIDME-905

1. หลักประกันการเสนอราคา : ร้อยละ 5 ของวงเงินงบประมาณ (สำหรับการจัดจ้างโดยจำนวนเงินประกันการเสนอราคา : วิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) เท่านั้น
2. ระยะเวลาการยื่นราคา : 150 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา
สำหรับการประกวดราคาร่วมกับหน่วยงานอื่น
ให้ถือกำหนดยื่นราคาตามหน่วยงานหลักในการประกวดราคา
3. หลักประกันสัญญา
 - 3.1 จำนวนเงินประกันสัญญา : ร้อยละ 5 ของค่าจ้างตามสัญญา
 - 3.2 กรณีมีการแก้ไขสัญญาและมีผลทำให้วงเงินตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
กรณีเพิ่มขึ้น : ผู้รับจ้างต้องนำหลักประกันสัญญามาวางเท่ากับวงเงินหลักประกันสัญญาที่ได้เพิ่มขึ้น
4. ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานตามสัญญา : 2 ปี นับถัดจากวันที่การประปานครหลวงได้รับมอบงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในหนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์
5. สัญญาค้ำประกันท่อและอุปกรณ์ท่อที่การประปานครหลวงจัดให้ : สัญญานี้ไม่มีท่อและอุปกรณ์ที่การประปานครหลวงจัดให้
 - 5.1 จำนวนเงินประกัน : -
 - 5.2 ระยะเวลาที่มีผลใช้บังคับ : -
6. อัตราค่าปรับ
 - 6.1 กรณีผู้รับจ้างนำงานไปจ้างช่วง โดย
ไม่ได้รับอนุญาตจากการประปานครหลวง : ค่าปรับร้อยละ 10 ของวงเงินจ้างช่วงตามสัญญา
 - 6.2 กรณีผิดสัญญา : อัตราร้อยละ 0.1 ของค่าจ้างตามสัญญาต่อวันโดยคิดหน่วยเป็นบาทถ้วน (ในกรณีที่การเปลี่ยนแปลงงานทำให้ค่าจ้างเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างระยะเวลาทำงานตามสัญญา จำนวนเงินค่าปรับต่อวัน จะคำนวณจากค่าจ้างตามสัญญาที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงนั้น)
7. ระยะเวลาทำงานตามสัญญา : 180 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากการประปานครหลวงให้เริ่มทำงาน
8. สำนักงานสนามและเครื่องใช้ : แบบ C
9. เงินล่วงหน้า : ร้อยละ 15 ของค่าจ้างตามสัญญา
10. เงินประกันผลงาน : ร้อยละ 10 ของค่าจ้างที่จะจ่ายแต่ละงวด
11. การแจ้งให้เริ่มงาน : เป็นไปตามข้อ 4.1 หมวด 1 “คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ”

12. ประกันภัย

: ทุนประกันภัยไม่ต่ำกว่ามูลค่างานตามสัญญา
(ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงงานทำให้ค่างานเพิ่มขึ้นหรือ
ลดลง ระหว่างระยะเวลาทำงานตามสัญญา จำนวนทุน
ประกันภัยจะต้องไม่ต่ำกว่ามูลค่างานตามสัญญาที่เพิ่มขึ้น
หรือลดลงนั้น)

บัญชีรายชื่อเส้นทางที่จะวางท่อประปา และมาตรการการก่อสร้าง

แบบเลขที่	ท่อประปาที่จะวางใหม่		มาตรการ การก่อสร้าง
	สถานที่	ขนาดท่อ Ø (มม)	
PIDME-905/64	ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย13 (ประชาร่วมมิตร))	300	-

หมายเหตุ: ปริมาณงานซ่อมผิวจราจรงานซ่อมผิวทางเท้าหรือไหล่ทางที่ระบุในเอกสารแนบท้าย “ก” อาจมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานในขั้นตอนการก่อสร้าง ตามการประเมินของการประสานครหลวงร่วมกับหน่วยงานเจ้าของพื้นที่

บัญชีรายการท่อและอุปกรณ์ท่อที่การประปานครหลวงจัดให้

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน
	- ไม่มีรายการท่อและอุปกรณ์ท่อที่การประปานครหลวงจัดให้ -		

หมายเหตุ

1. การประปานครหลวงจะจัดท่อและอุปกรณ์ท่อให้ ตามรายการในบัญชีข้างต้นเท่านั้น ส่วนที่ขาดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหามาให้เพียงพอสำหรับใช้งาน และของที่จัดหาต้องได้ตามมาตรฐานของการประปานครหลวง โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

2. เมื่อผู้รับจ้างจะขอรับมอบท่อและอุปกรณ์ท่อจากการประปานครหลวง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหนังสือคำประกันของธนาคารตามแบบหนังสือคำประกัน (หลักประกันท่อและอุปกรณ์ท่อที่การประปานครหลวงจัดให้) ในเอกสารแนบท้าย “จจ” (เอกสารประกวดราคาชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2 หมวด 1 คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ) ให้การประปานครหลวงก่อนขอรับมอบท่อและอุปกรณ์ท่อดังกล่าว

3. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบท่อและอุปกรณ์ท่อ เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีความเสียหายใดๆ แก่ท่อและอุปกรณ์ท่อก่อนที่จะรับมอบท่อและอุปกรณ์ท่อ ความเสียหายใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นหลังการรับมอบท่อ และอุปกรณ์ท่อแล้วผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4. การประปานครหลวงจะจัดส่งมอบท่อ อุปกรณ์ท่อ และส่วนประกอบอื่น ๆ ตามสัญญาที่ ณ ที่คลังพัสดุของการประปานครหลวง ผู้รับจ้างจะต้องมารับท่อและอุปกรณ์ท่อโดยเป็นภาระค่าใช้จ่ายทั้งหมดของผู้รับจ้าง และนำไปสถานที่เก็บท่อของผู้รับจ้างที่ได้จัดหาไว้โดยต้องมีพื้นที่เพียงพอในการเก็บรักษาท่อและอุปกรณ์ท่อ และในการเก็บรักษาท่อและอุปกรณ์ท่อนี้ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตท่อ และ/หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

5. ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบท่อและอุปกรณ์ท่อ หากพบว่ามีส่วนที่ชำรุดเสียหายผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนที่เสียหายตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมดผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

6. การตัดท่อจะต้องกระทำด้วยวิธีการที่เป็นไปตามหลักวิชาการช่างและต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนทุกครั้งที่จะมีการตัดท่อ ท่อที่ได้รับการตัดไปแล้วจะต้องนำมาพิจารณาตัดก่อนเป็นลำดับแรก โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

7. ท่อ อุปกรณ์ท่อ ที่การประปานครหลวงจัดให้นี้ ถ้าหากผู้รับจ้างไม่ได้นำไปใช้งานหรือเหลือจากการติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างล้างทำความสะอาดและซ่อมแซมบริเวณที่ชำรุดเสียหาย แล้วส่งคืนการประปานครหลวงในสภาพเดิมก่อนการจ่ายเงินงวดสุดท้ายของสัญญา โดยผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดสถานที่จัดเก็บท่อ อุปกรณ์ท่อ และส่วนประกอบอื่น ๆ โดยค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

8. ในกรณีที่การประปานครหลวงไม่สามารถจัดหาท่อ อุปกรณ์ท่อ ให้ผู้รับจ้างได้ทันตามที่ผู้รับจ้างร้องขอ ความล่าช้าที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายได้แต่สามารถนำมาประกอบการขอขยายอายุสัญญาได้

ตารางราคาต่อหน่วยสำหรับการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้าง

ในกรณีที่มาตรการหรือวิธีการทำงานมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ในสัญญา ราคาค่างานที่เปลี่ยนแปลงไปตามงานที่ทำจริงจะใช้ราคาต่อหน่วยในตารางข้างล่างนี้

ลำดับที่	ลักษณะงาน	อัตราต่อหน่วย
1	<p>ค่างานเพิ่มในหัวข้อ ... งานวางท่อประปา ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้างดังนี้(ใช้สำหรับงานวางท่อประปา)</p> <p>1.1 เปลี่ยนจาก D เป็น S</p> <p>1.2 เปลี่ยนจาก D เป็น M</p> <p>1.3 เปลี่ยนจาก D เป็น N</p> <p>1.4 เปลี่ยนจาก S เป็น N</p> <p>1.5 เปลี่ยนจาก M เป็น N</p>	<p>4% ต่อเมตร</p> <p>7% ต่อเมตร</p> <p>11% ต่อเมตร</p> <p>7% ต่อเมตร</p> <p>3.5% ต่อเมตร</p>
2	<p>ค่างานลดในหัวข้อ ... งานวางท่อประปา ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้างดังนี้(ใช้สำหรับงานวางท่อประปา)</p> <p>2.1 เปลี่ยนจาก N เป็น M</p> <p>2.2 เปลี่ยนจาก N เป็น S</p> <p>2.3 เปลี่ยนจาก N เป็น D</p> <p>2.4 เปลี่ยนจาก M เป็น D</p> <p>2.5 เปลี่ยนจาก S เป็น D</p>	<p>3.5% ต่อเมตร</p> <p>6.5% ต่อเมตร</p> <p>10% ต่อเมตร</p> <p>6.5% ต่อเมตร</p> <p>4% ต่อเมตร</p>
3	<p>ค่างานเพิ่มในหัวข้อ ... งานวางท่อประปา ที่การประปาจัดท้อให้</p> <p>ในกรณีมีการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้างดังนี้</p> <p>3.1 เปลี่ยนจากD เป็น S</p> <p>3.2 เปลี่ยนจากD เป็น N</p> <p>3.3 เปลี่ยนจาก S เป็น N</p>	<p>10% ต่อเมตร</p> <p>28% ต่อเมตร</p> <p>18% ต่อเมตร</p>
4	<p>ค่างานลดในหัวข้อ ... งานวางท่อประปา ที่การประปาจัดท้อให้</p> <p>ในกรณีมีการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้างดังนี้</p> <p>4.1 เปลี่ยนจากN เป็น S</p> <p>4.2 เปลี่ยนจากN เป็น D</p> <p>4.3 เปลี่ยนจาก S เป็น D</p>	<p>15% ต่อเมตร</p> <p>22% ต่อเมตร</p> <p>9% ต่อเมตร</p>

หมายเหตุ: ราคาต่อหน่วยดังกล่าวข้างต้นได้รวมค่าแรงงาน ค่าตรวจสอบ ค่าการจัดการและค่าวัสดุสำหรับการคิดค่างานเพิ่มหรือลดตามที่มีการประปานครหลวงสั่งให้เปลี่ยนแปลงงานเอาไว้แล้วทั้งหมด



คำสั่งการประปานครหลวง
ที่ ๕๐๓ /๒๕๕๗

เรื่อง กำหนดคุณสมบัติและหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปา
ของการประปานครหลวง

เพื่อให้งานก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวงมีคุณภาพและมาตรฐาน
อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ และ มาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติการประปานครหลวง พ.ศ. ๒๕๑๐
ให้ยกเลิกคำสั่งการประปานครหลวงที่ ๒๖๔/๒๕๓๒ สังกัด ณ วันที่ ๒๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๓๒ คำสั่ง
การประปานครหลวงที่ ๔๘๒/๒๕๓๒ สังกัด ณ วันที่ ๑๐ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๓๒ และคำสั่งการประปา
นครหลวงที่ ๓๙๐/๒๕๔๑ สังกัด ณ วันที่ ๑๘ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๑ และกำหนดคุณสมบัติและหลักเกณฑ์
การขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง ดังนี้

๑. ในงานก่อสร้างวางท่อประปาให้การประปานครหลวง ผู้รับจ้างจะต้องมีจำนวนบุคลากรที่จะ
ขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาตามที่การประปานครหลวงกำหนดคุณสมบัติไว้เป็นจำนวน
อย่างน้อยตามหลักเกณฑ์การใช้บุคลากรในการก่อสร้างวางท่อประปาแนบท้ายคำสั่งนี้

๒. บุคลากรที่การประปานครหลวงกำหนดคุณสมบัติ หมายถึง ผู้บริหารงานก่อสร้าง วิศวกร
หัวหน้างาน ช่างประกอบท่อ ซึ่งต้องปฏิบัติงานอยู่ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างวางท่อประปา และต้องผ่าน
การอบรมหลักสูตรงานก่อสร้างวางท่อประปาตามที่การประปานครหลวงกำหนด หรือผ่านการศึกษอบรม
จากสถาบันของราชการ หรือหน่วยงานที่ราชการรับรอง โดยต้องผ่านการทดสอบจากการประปานครหลวง
และเป็นผู้ขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวงตามหลักเกณฑ์
ที่การประปานครหลวงกำหนด และไม่อยู่ในระหว่างถูกเพิกถอนชื่อจากทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อ
ประปาของการประปานครหลวง

๓. การประปานครหลวงกำหนดให้บุคลากรที่จะขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อ
ประปาของการประปานครหลวง มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑ ผู้บริหารงานก่อสร้าง จะต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรสำหรับระดับผู้บริหาร

๓.๒ วิศวกร จะต้องเป็นวิศวกรในสาขาที่การประปานครหลวงกำหนด และผ่านการฝึกอบรม
หลักสูตรสำหรับระดับผู้บริหาร

๓.๓ หัวหน้างาน จะต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรสำหรับระดับหัวหน้างาน

๓.๔ ช่างประกอบท่อ จะต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรสำหรับระดับช่างประกอบท่อ
หรือเป็นบุคลากรที่ผ่านการศึกษอบรมจากสถาบันของราชการ หรือหน่วยงานที่ราชการรับรอง และได้ผ่าน
การทดสอบจากการประปานครหลวง

๔. บุคลากรที่ได้รับการขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง
อาจถูกเพิกถอนสิทธิได้ ตามระเบียบการประปานครหลวง ฉบับที่ ๖๔ ว่าด้วยการจดทะเบียนและประเมินผล
ผู้รับจ้างงานก่อสร้างของการประปานครหลวง พ.ศ. ๒๕๔๖ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

- ๒ -

๕. ให้มีคณะกรรมการควบคุมทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง ประกอบด้วย

๕.๑ ผู้ช่วยผู้ว่าการ (ก่อสร้าง)	ประธานกรรมการ
๕.๒ ผู้แทนผู้ช่วยผู้ว่าการ (บริการ ๒)	กรรมการ
๕.๓ ผู้อำนวยการฝ่ายก่อสร้างระบบจ่ายน้ำภาค ๑, ๒	กรรมการ
๕.๔ ผู้อำนวยการฝ่ายก่อสร้างระบบจ่ายน้ำภาค ๓, ๔	กรรมการ
๕.๕ ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารโครงการ	กรรมการ
๕.๖ ผู้อำนวยการฝ่ายสำรวจและออกแบบ	กรรมการ
๕.๗ ผู้อำนวยการฝ่ายจัดหาและพัสดุ	กรรมการ
๕.๘ ผู้อำนวยการฝ่ายกฎหมาย	กรรมการ
๕.๙ ผู้อำนวยการกองประสานงานก่อสร้าง	กรรมการ เลขานุการและนายทะเบียน

๖. ให้คณะกรรมการควบคุมทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง มีอำนาจและหน้าที่ดังนี้

- ๖.๑ พิจารณาขึ้นทะเบียนให้บุคลากรตามข้อ ๓
- ๖.๒ ควบคุมดูแลรักษาทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง
- ๖.๓ กำหนดรูปแบบของใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปา
- ๖.๔ กำหนดวิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับการขึ้นทะเบียน การออกบัตร เปลี่ยนบัตร และอื่น ๆ

ให้เป็นไปตามคำสั่งนี้

๖.๕ ดำเนินการขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง

๗. ให้กองประสานงานก่อสร้างมีอำนาจหน้าที่จัดฝึกอบรมและทดสอบบุคลากรที่การประปานครหลวง กำหนดคุณสมบัติสำหรับผู้รับจ้างวางท่อประปาที่มีความประสงค์จะรับงานจ้างเหมาจากการประปานครหลวง โดยคิดค่าใช้จ่ายตามหลักสูตรงานก่อสร้างวางท่อประปาที่การประปานครหลวงกำหนด และพิจารณาออกหนังสือรับรองให้ผู้ผ่านการอบรมและทดสอบเพื่อเป็นหลักฐานในการปฏิบัติงาน

ทั้งนี้ ให้ผู้ช่วยผู้ว่าการ (ก่อสร้าง) เป็นผู้ที่มีอำนาจลงนามในหนังสือรับรอง

๘. ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาแก้ไขเอกสารสัญญาจ้างให้สอดคล้องกับคำสั่งนี้ นับตั้งแต่คำสั่งนี้มีผลใช้บังคับ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

(นายธนกศักดิ์ วัฒนฐานะ)

ผู้ว่าการการประปานครหลวง

หลักเกณฑ์การใช้บุคลากรในการก่อสร้างวางท่อประปา การประปานครหลวง
 ท้ายคำสั่ง การประปานครหลวง ที่ ๔๐๒/๒๕๕๗
 เรื่อง กำหนดคุณสมบัติและหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปา
 ของการประปานครหลวง

ที่	ลักษณะงาน	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ (มิลลิเมตร)	จำนวนบุคลากร สำหรับ ๑ ชุดงาน		
			วิศวกร	หัวหน้างาน	ช่างประกอบท่อ
๑	งานจัดทำแนวและระดับ	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา	๑*	๑*	-
		ตั้งแต่ ๔๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑*	๑	-
๒	งานวางท่อ	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา	๑*	๑*	๑
		ตั้งแต่ ๔๐๐ - ๗๐๐ มิลลิเมตร	๑*	๑	๒
		ตั้งแต่ ๘๐๐ - ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร	๑*	๒	๒
		ตั้งแต่ ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑*	๒	๒
๓	งานทดสอบท่อ/ล้างท่อ และฆ่าเชื้อโรค	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา	๑*	๑*	๑
		ตั้งแต่ ๔๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑	๑	๑
๔	งานตัด/บรรจุท่อเดิม	ตั้งแต่ ๑๕๐ มิลลิเมตร ลงมา	๑*	๑*	๑
		ตั้งแต่ ๒๐๐ - ๓๐๐ มิลลิเมตร	๑*	๑	๑
		ตั้งแต่ ๔๐๐ - ๗๐๐ มิลลิเมตร	๑*	๒	๒
		ตั้งแต่ ๘๐๐ - ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร	๑	๒	๒
		ตั้งแต่ ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑	๒	๒
๕	งานท่อแยกเข้ามาตรวัดน้ำ	ตั้งแต่ ๑๕๐ มิลลิเมตร ลงมา	๑*	๑*	๑
		ตั้งแต่ ๒๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป แต่ไม่เกิน ๓๐๐ มิลลิเมตร	๑*	๑	๑
๖	งานยกเล็กท่อเดิม	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา	๑*	๑*	๑
		ตั้งแต่ ๔๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑*	๑	๒
๗	งานวางท่อลอดถนน/ ทางรถไฟ/ท่อระบายน้ำ	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา	๑*	๑*	๑
		ตั้งแต่ ๔๐๐ - ๗๐๐ มิลลิเมตร	๑*	๑	๒
		ตั้งแต่ ๘๐๐ - ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร	๑*	๑	๒
		ตั้งแต่ ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑	๒	๒
๘	งานซ่อมผิวจราจรคอนกรีต	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา	๑*	๑*	-
		ตั้งแต่ ๔๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑*	๒	-
๙	งานติดตั้งอุปกรณ์พิเศษ	ตั้งแต่ ๔๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑*	๑	-
๑๐	งานโครงสร้าง	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา	๑*	๑	-
		ตั้งแต่ ๔๐๐ - ๗๐๐ มิลลิเมตร	๑*	๒	-
		ตั้งแต่ ๘๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑*	๒	-

หมายเหตุ

๑. งานจัดทำแนวและระดับ (Line/Grade) ได้แก่ งานสำรวจสถานที่ก่อสร้างพร้อมกับจัดทำจุดอ้างอิง (Reference Point) เพื่อกำหนดแนวและระดับของเส้นท่อประปาที่จะวางใหม่
๒. งานวางท่อ (Installation of Pipe) ได้แก่ งานวางท่อประกอบท่อพร้อมกับการติดตั้งอุปกรณ์ตามที่แบบแปลนกำหนด รวมทั้งการดำเนินการที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและประเภทของท่อที่วาง
๓. งานทดสอบท่อ/ล้างท่อ และฆ่าเชื้อโรค (Hydrostatic Pressure Test, Flushing and Disinfection) ได้แก่ งานต่าง ๆ ที่ดำเนินการเกี่ยวกับการทดสอบความดันหรือทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าเส้นท่อที่วางใหม่ไม่มีรอยรั่ว งานล้างทำความสะอาด และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อประปาที่วางใหม่ตามมาตรฐานในรายละเอียดประกอบแบบของการประปานครหลวง
๔. งานตัด/บรรจุท่อเดิม (Connection of Pipe) ได้แก่ งานตัดท่อประปาเดิมพร้อมกับการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ บรรจุเข้ากับท่อประปาที่วางใหม่รวมทั้งงานบรรจุท่อแยกเดิม (ยกเว้นท่อแยกเข้าบ้าน) เข้ากับท่อที่วางใหม่ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๕. งานท่อแยกเข้ามาตรวัดน้ำ (Service Connections) ได้แก่ งานลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับท่อแยกเข้ามาตร เช่น วางท่อ ติดตั้งมาตรใหม่ ปรับปรุงท่อเดิมและหรือย้ายตำแหน่งมาตรวัดน้ำ บรรจุท่อแยกเข้ามาตร เป็นต้น
๖. งานยกเลิกท่อเดิม (Abandon of Existing Pipe) ได้แก่ งานยกเลิกท่อเดิมตามที่แบบแปลนกำหนด
๗. งานวางท่อลอดถนน ทางรถไฟ ท่อระบายน้ำ ได้แก่ งานวางท่อลอดถนน ทางรถไฟ หรือท่อระบายน้ำ โดยใช้วิธีตันลอด และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๘. งานซ่อมผิวจราจรคอนกรีต ได้แก่ งานจัดเตรียมชั้นพื้นฐานและจัดซ่อมผิวจราจรคอนกรีตถาวรในแนวร่องที่วางท่อประปาใหม่
๙. งานติดตั้งอุปกรณ์พิเศษ (Installation of Instrument and Accessories) ได้แก่ การติดตั้งระบบป้องกันการกัดกร่อนแบบคาโทดิก (Cathodic Protection System) และงานติดตั้งมาตรวัดน้ำ (Flow Meter) เป็นต้น
๑๐. งานโครงสร้าง (Structural Works) ได้แก่ งานสร้างโครงสร้างคอนกรีตรับท่อข้ามคลองและท่อที่วางในคูน้ำ สะพานรับท่อข้ามคลอง, โครงสร้างเหล็กถัก (Truss) รับท่อข้ามคลอง, โครงสร้างรับท่อในแนวตั้ง (Anchorage)
๑๑. การปฏิบัติงานของผู้บริหารงานก่อสร้างให้เป็นไปตามที่กำหนดในเงื่อนไขสัญญาจ้าง
๑๒. * หมายถึง ให้สามารถดูแลได้มากกว่า ๑ ชุดงานตามความเหมาะสม

แผนงานก่อสร้าง

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำแผนงานก่อสร้างในรูปของ Bar Chart แสดงวันเริ่มงานก่อสร้างวางท่อ
ประปาและวันแล้วเสร็จ ระยะเวลาที่ดำเนินการก่อสร้างของแต่ละเส้นทาง ทั้งนี้ระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง
ของแต่ละเส้นทาง และระยะเวลารวมที่แสดงจะต้องไม่เกินระยะเวลาทำงานตามสัญญาตามที่กำหนดใน
เอกสารแนบท้าย “ค” ของใบเสนอราคา

รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้งาน

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่สำคัญที่จะใช้ในการดำเนินงานตามสัญญาให้แล้วเสร็จ เครื่องมือและอุปกรณ์แต่ละชนิดต้องระบุจำนวนและมูลค่าที่จะนำมาใช้ในสัญญานี้ โดยจะต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้งานอย่างน้อยตามตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ในส่วนที่จะต้องแสดงสำเนาหลักฐานการมีกรรมสิทธิ์ หรือเช่า หรือเช่าซื้อ

ลำดับที่	รายการ	จำนวนที่จะนำมาใช้	มูลค่าของเครื่องมือและอุปกรณ์	กรรมสิทธิ์ของผู้เสนอ	
				เป็นเจ้าของ/เช่าซื้อ	เช่า
1	รถบรรทุกดิน (6 ล้อ) เทท้าย				
2	รถขุดตักดิน				
3	รถทูป/เจาะคอนกรีต				

หมายเหตุ : ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องระบุไว้ด้วยว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เสนอเป็นส่วนหนึ่งของกรรมสิทธิ์แบบใด มูลค่าของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่า 6 ล้านบาท ในกรณีที่เช่าจะคิดมูลค่าครึ่งหนึ่ง

ตารางที่ 2 ในส่วนที่ไม่ต้องแสดงสำเนาหลักฐานการมีกรรมสิทธิ์ หรือเช่า หรือเช่าซื้อ

ลำดับที่	รายการ	จำนวนที่จะนำมาใช้	มูลค่าของเครื่องมือและอุปกรณ์
1	เครื่องสูบน้ำ		
2	เครื่องบดอัดสันสะเทือน		
3	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์แสงสว่าง		
4	เครื่องเชื่อมสนาม		
5	เครื่องตัดแนวคอนกรีต		
6	เครื่องทดสอบแรงดันน้ำ		
7	เครื่องตัดท่อ		
8	เครื่องอัดลม (Air Compressor)		
9	เครื่องเจาะท่อเข้าบ้าน		
10	Sheet Pile		
11	แผ่นเหล็ก		
12	รถบดถนน		

ประสบการณ์การทำงานและรายการก่อสร้างที่ยังผูกพันกับหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจอื่น

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำรายการพร้อมรายละเอียดประสบการณ์การทำงานก่อสร้างที่มีลักษณะงาน เช่นเดียวกับงานตามสัญญาฯ และงานก่อสร้างที่ยังผูกพันอยู่กับหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจอื่น หรืองานที่ต้องดำเนินการในระยะเวลาเดียวกันกับงานในสัญญาฯ

รายละเอียดอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

1. ชื่อโครงการ
2. สถานที่ก่อสร้าง
3. เจ้าของโครงการ (ผู้ว่าจ้าง)
4. มูลค่างาน
5. ลักษณะงาน
6. ระยะเวลาดำเนินการ

ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างโครงการนี้ การประปานครหลวงได้กำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในการก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2543 แจกโดยหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0205/ว 84 ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2543 โดยได้คำนวณราคางานในการก่อสร้างครอบคลุมค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและโรค เนื่องจากการทำงานที่อาจเกิดขึ้นในหน่วยงานก่อสร้าง และกำหนดให้ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องคำนวณปริมาณงานค่าก่อสร้างให้ครอบคลุมค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและโรค เนื่องจากการทำงานที่อาจเกิดขึ้นในหน่วยงานก่อสร้างตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้างและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเตรียมบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นให้เพียงพอเหมาะสม เพื่อดำเนินการตามสัญญาว่าจ้าง

3. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเตรียมจัดทำเอกสารรายละเอียดเป็นภาษาไทยเกี่ยวกับ “ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง” ยื่นมาพร้อมกับซองเอกสารประกวดราคา โดยต้องมีเนื้อหาครอบคลุมข้อกำหนดที่สำคัญต่อไปนี้ครบถ้วน

- (1) กำหนดนโยบายความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงาน
- (2) การจัดการความปลอดภัยในงานก่อสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ
- (3) กฎหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) การฝึกอบรมความปลอดภัย
- (5) การกำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุ
- (6) การตรวจความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- (7) กำหนดกฎความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- (8) การควบคุมดูแลความปลอดภัยของผู้รับเหมาช่วง
- (9) การตรวจสอบและการติดตามผลความปลอดภัย
- (10) การรายงานอุบัติเหตุ และการสอบสวน วิเคราะห์อุบัติเหตุ
- (11) การรณรงค์ส่งเสริมความปลอดภัย
- (12) การปฐมพยาบาล
- (13) การวางแผนฉุกเฉิน
- (14) การจัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- (15) อื่น ๆ (ถ้ามี)

4. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษารายละเอียดเอกสารที่ยื่นเสนอตามข้อ 3 ให้เข้าใจสำหรับชี้แจงตอบข้อซักถามของคณะกรรมการประกวดราคา

เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายใดได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างแล้ว ต้องเตรียมจัดทำแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียดและชัดเจนให้สอดคล้องกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานตามข้อ 3 ยื่นต่อผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้างภายใน 30 วัน นับแต่วันทำสัญญาจ้าง



การประปานครหลวง

เอกสารเสนอราคา

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 1/3 แบบแปลน

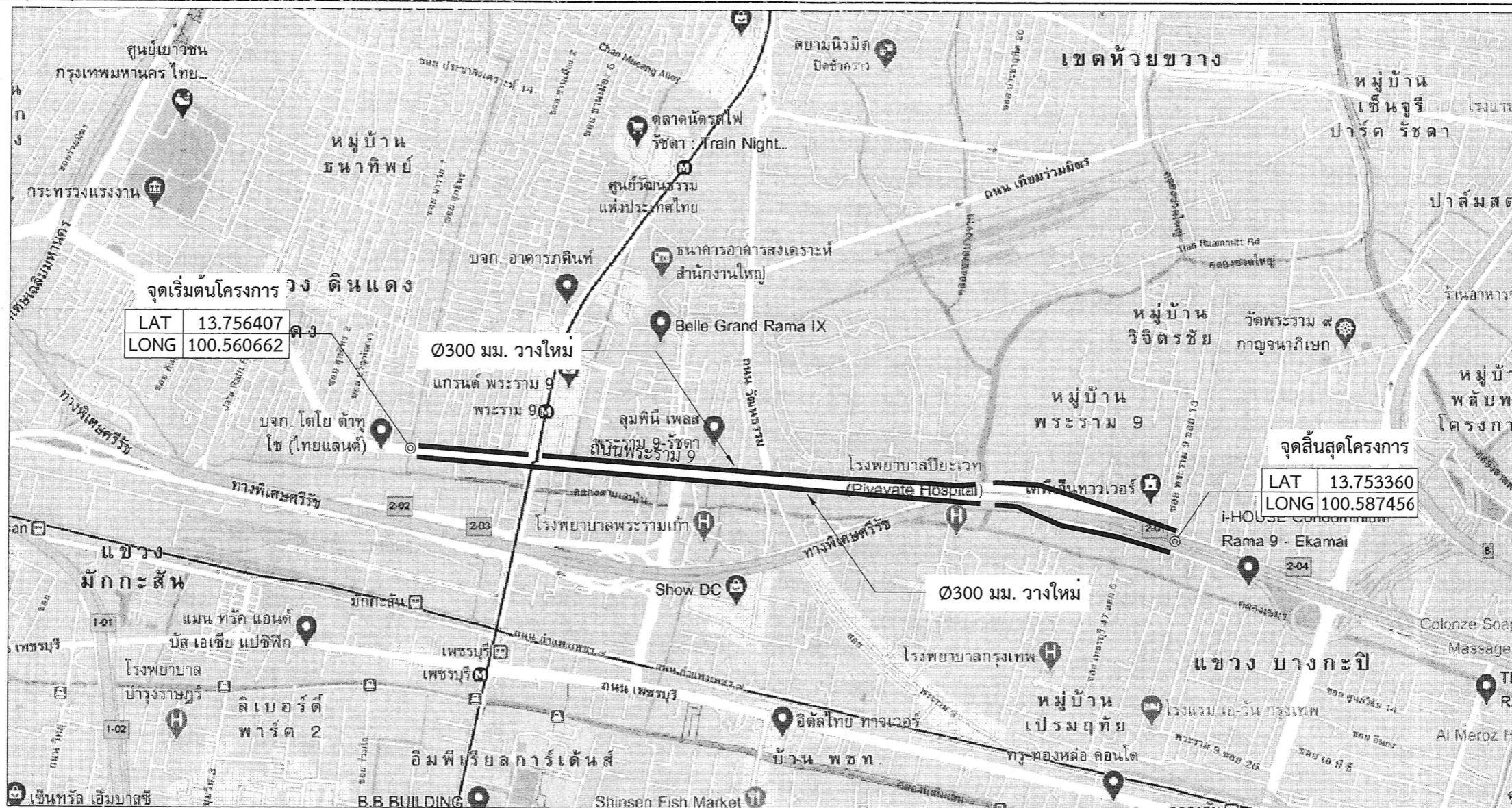
สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

งานก่อสร้างวางท่อประปา ทดแทนท่อประปาเดิม ในถนนพระราม 9

(คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชาร่วมมิตร))

ในพื้นที่ สำนักงานประปาสภา พญาไท



จุดเริ่มต้นโครงการ วง ดินแดง
 LAT 13.756407
 LONG 100.560662

จุดสิ้นสุดโครงการ
 LAT 13.753360
 LONG 100.587456

แผนผังสังเขป

Branch	Zone	DMA	1-22	+	X	668746
03	05	12					Y	1521329

รายการแบบ

รายการ

- แผนผังสังเขป รายการแบบ และข้อมูลท่อประปาเดิมที่ไหยกเล็ก
- ข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ
- ข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ(ต่อ)
- งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชาร่วมมิตร))
- หมุดแสดงตำแหน่งแนวท่อจ่ายน้ำ (PIPE ROUTE MARKER)

เลขที่แบบ

- PIDME-905/64 , L1/3
- PIDME-905/64 , L2/3
- PIDME-905/63 , L3/3
- PIDME-905/63 , 1/21 - 21/21
- PRM - 1 , 1/1

ข้อมูลท่อประปาเดิมที่ไหยกเล็ก

ลำดับที่	สถานที่	เลขที่สัญญา	ปีที่ก่อสร้างหรือ AS-BUILT	ชนิด/ขนาดท่อประปาเดิม	ความยาวประมาณ
1.	ถนนพระราม 9	จ.208/31	2531	Ø300 AC	840 ม.
2.	ถนนพระราม 9	PIAT-102/24	2532	Ø300 AC	4,612 ม.
3.	ถนนพระราม 9	ป-011/42	2542	Ø300 PVC	668 ม.

L1 3	การประสานครหลวง					
	กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ		
PIDME-905/64	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	15/9/64	ช่าง 4	เห็นชอบ	๑๖/9/64 ผอ.กอง.
	ออกแบบ	วิจิตรชัย	17/9/64	วิศวกร 5	อนุมัติ	๒๖/9/๖๔ ผอ.ฝอจ.
	ตรวจ	วิจิตรชัย	๒๑/๑๐/๖๔	หน.สพจ.		

แผนผังสังเขป รายการแบบ และข้อมูลท่อประปาเดิมที่ไหยกเล็ก

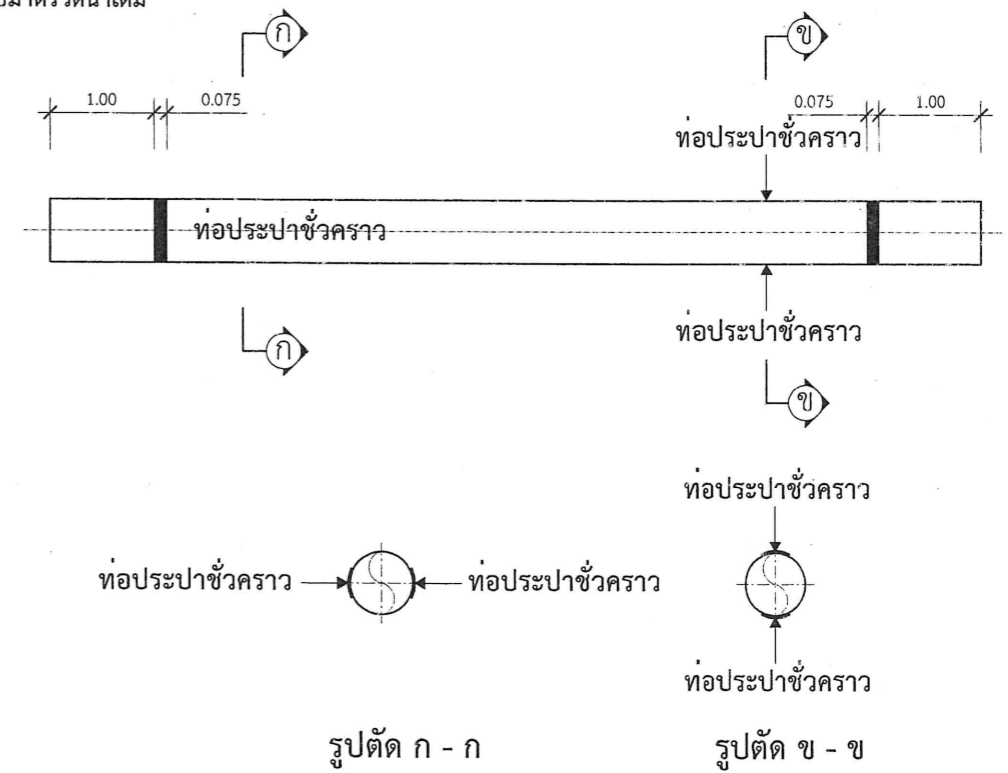
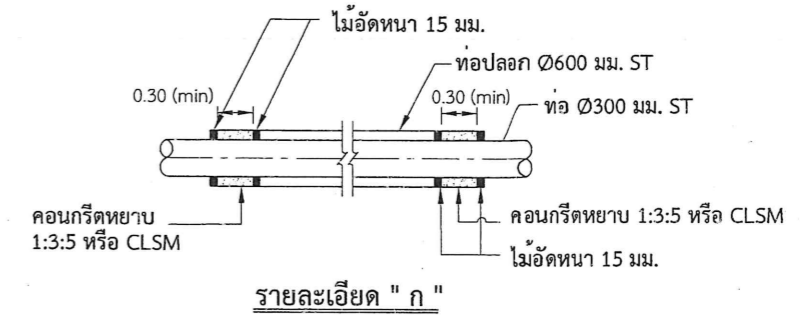
ข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ

1. สัญญาผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและอุปกรณ์พร้อมแรงงานในการดำเนินการทั้งหมด
 - 1.1 ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุประเภทพลาสติกหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าวัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมด ตามสัญญา และผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดวัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างวัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริม หรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2563 และหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุ ภาครัฐรศทวที่สศท ที่ (กวจ)0405.2/ว845 ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2564
2. ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับกรุงเทพมหานคร กรมชลประทาน กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น บริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) การประปาส่วนภูมิภาค และหน่วยงานราชการอื่นที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบสิ่งกีดขวางใต้ดิน / สภาพคลอง / รายละเอียดระดับความลึกและระดับขุดลอกของคลอง ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง
3. ท่อจ่ายน้ำที่วางในสัญญานี้โดยทั่วไป มีข้อกำหนดดังนี้
 - 3.1 ท่อจ่ายน้ำขนาด Ø150 - 300 มม. ที่วางใต้ดิน ให้ใช้ท่อพีวีซีชั้นคุณภาพ 8.5 (PVC class 8.5) เว้นแต่ระบุเป็นชนิดอื่นในแบบแปลน
 - 3.2 ท่อจ่ายน้ำขนาด Ø150 - 300 มม. ที่วางในคูน้ำตามแบบมาตรฐาน PD-1 หรือแบบแปลนปรับปรุงล่าสุด ให้ใช้ท่อซีเมนต์ใยหินและขอต่อประเภท ก. (ประเภทธรรมดา) เว้นแต่ระบุเป็นชนิดอื่นในแบบแปลน รายละเอียดตามที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา
 - 3.3 ท่อจ่ายน้ำขนาด Ø150 - 400 มม. ที่วางข้ามถนนและ / หรือ คลอง ให้ใช้ท่อชนิด ST เว้นแต่ระบุเป็นชนิดอื่นในแบบแปลน
 - 3.4 ท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อที่จะวางข้ามคลอง ให้ใช้ตามที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 "รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา" ทั้งนี้ให้ขึ้นกับดุลพินิจของผู้ควบคุมงานพิจารณาสั่งการ
 - 3.5 อุปกรณ์ท่อให้ใช้วัสดุเหล็กหล่อเหนียว ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่การประปานครหลวงกำหนดล่าสุด
 - 3.6 สำหรับข้อกำหนดของท่อจ่ายน้ำส่วนอื่น ๆ จะระบุไว้ในแบบแปลน
4. วัสดุยึดท่อซีเมนต์ใยหิน (AC) ให้ใช้วัสดุเหล็กเหนียว
5. กำหนดให้ท่อ Ø300ST ที่วางในปลอกเหล็กเหนียว ให้ใช้การต่อแบบหน้างานและประกอบหน้างานจากโรงงาน
6. การต่อท่อเหล็กเหนียวใต้ดิน ให้ใช้การต่อแบบหน้างานที่ประกอบหน้างานมาจากโรงงาน หากไม่สามารถดำเนินการได้ให้ใช้วิธีการเชื่อมประกอบหน้างานหน้าสนาม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานพิจารณาสั่งการ
7. ท่อเหล็กเหนียวและอุปกรณ์ท่อที่จะวางข้ามคลอง ต้องได้รับการเคลือบผิวภายนอก ด้วยเฉดสีเทาและทับหน้าด้วยเฉดสีฟ้า ตามที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 "รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา"
8. การวางท่อข้ามคลอง ให้ระดับท้องท่อดูสูงกว่าระดับท้องสะพาน หรือ Box culvert อย่างน้อย 50 ซม. เพื่อไม่ให้กีดขวางการไหลของน้ำ ทั้งนี้ให้ขึ้นกับดุลพินิจของผู้ควบคุมงานพิจารณาสั่งการ
9. การวางท่อเหล็กเหนียวข้ามคลองขนาด Ø150 - 400 มม. ให้ใช้ประตูปะบายอากาศขนาด Ø75 มม. ติดตั้งทางด้านท้ายน้ำ ในกรณีทิศทางการไหลทิศทางเดียว และติดตั้งทั้งสองฝั่ง ในกรณีทิศทางการไหลมีการเปลี่ยนแปลงตามแต่ละช่วงเวลา ทั้งนี้ให้ขึ้นกับดุลพินิจของผู้ควบคุมงานพิจารณาสั่งการ
10. ท่อเหล็กเหนียว Ø300ST บริเวณทางเชื่อม เข้า-ออก ทางหลวงในแบบแปลนนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWING เสนอให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
11. ในกรณีวางท่อประปาพาดอยู่เหนือสาธารณูปโภคอื่น ๆ ให้กำหนดระดับท้องท่อประปาสูงกว่าระดับหลังท่อของสาธารณูปโภคอื่น ๆ อย่างน้อย 10 ซม
12. ในกรณีที่วางท่อจ่ายน้ำชั่วคราว ให้จัดทำสัญลักษณ์และข้อความบนท่อชั่วคราวให้ชัดเจนก่อนดำเนินการวางท่อชั่วคราว เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบงานของการประปานครหลวง และผู้ที่สัญจรไปมาให้เข้าใจได้ง่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 12.1 กำหนดให้สีที่ใช้ทาหรือพ่นบนตัวท่อชั่วคราวชนิด PVC เป็นสีแดง และตัวท่อชั่วคราวชนิด HDPE เป็นสีขาว
 - 12.2 ให้ทาหรือพ่นสีเป็นสัญลักษณ์เป็นแถบคาดสี ความกว้างประมาณ 75 มม. รอบท่อชั่วคราวบริเวณปลายท่อทั้ง 2 ฝั่ง (ท่อ 1 ท่อน มีแถบคาดสี 2 แถบ) โดยกำหนดให้แถบคาดสีอยู่ห่างจากปลายท่อตามละประมาณ 1 ม.
 - 12.3 ให้ทาหรือพ่นสีเป็นข้อความ "ท่อประปาชั่วคราว" ตามแบบอักษร TH SarabunPSK บนท่อชั่วคราว ระหว่างแถบคาดสีทั้ง 2 ฝั่ง อย่างน้อย 4 ข้อความ โดยให้ข้อความอยู่ขีดแถบคาดสีฝั่งละ 2 ข้อความ ทั้งนี้ข้อความต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ไม่ว่าจะวางท่อชั่วคราวนั้นไว้ในลักษณะใดก็ตาม
 - 12.4 กำหนดให้ขนาดข้อความ "ท่อประปาชั่วคราว" ที่อยู่บนท่อชั่วคราวมีขนาด Ø ไม่เกิน 150 มม. มีขนาดกว้างและสูงไม่น้อยกว่า 40 มม. และบนท่อชั่วคราวขนาด Ø ตั้งแต่ 150 มม. ขึ้นไป มีขนาดกว้างและสูงไม่น้อยกว่า 60 มม.
 - 12.5 ให้ผู้รับจ้างเสนอรูปแบบการจัดทำสัญลักษณ์และข้อความบนท่อชั่วคราว เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามข้อกำหนดข้างต้นได้
13. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ ขั้นตอน วิธีการ และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง
14. ตำแหน่งการวางท่อที่กำหนดในแบบแปลนนี้เป็นตำแหน่งโดยประมาณ ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสภาพจริงในสนาม พร้อมจัดทำแบบกำหนดแนววางท่อและแนววางท่อเปลี่ยนระดับโดยละเอียด เสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง
15. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING แสดงตำแหน่งแนวท่อ ระดับ จุดติดตั้งอุปกรณ์ และโครงสร้างรับท่อ เสนอให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

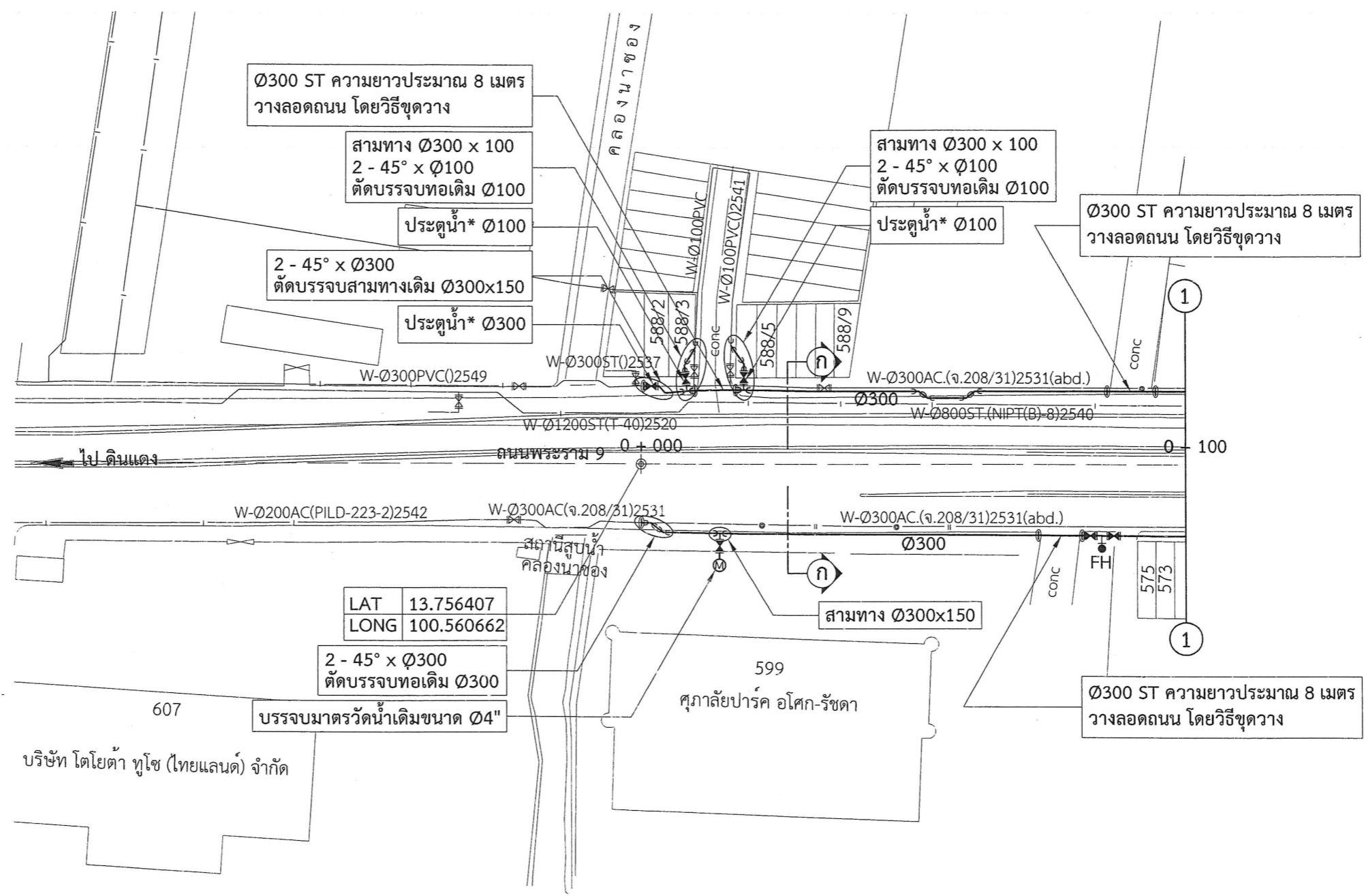
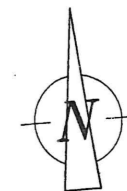
L2 3	การประปานครหลวง							
	กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ			
PIDME-905 /64	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	15/9/64	ช่าง 4	เห็นชอบ		22/9/64	ผอ.กอง.
	ออกแบบ		17/9/64	วิศวกร 5	อนุมัติ		27/9/64	ผอ.ฝอจ.
	ตรวจ		21/9/64	ทน.สพจ.				
ข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ								

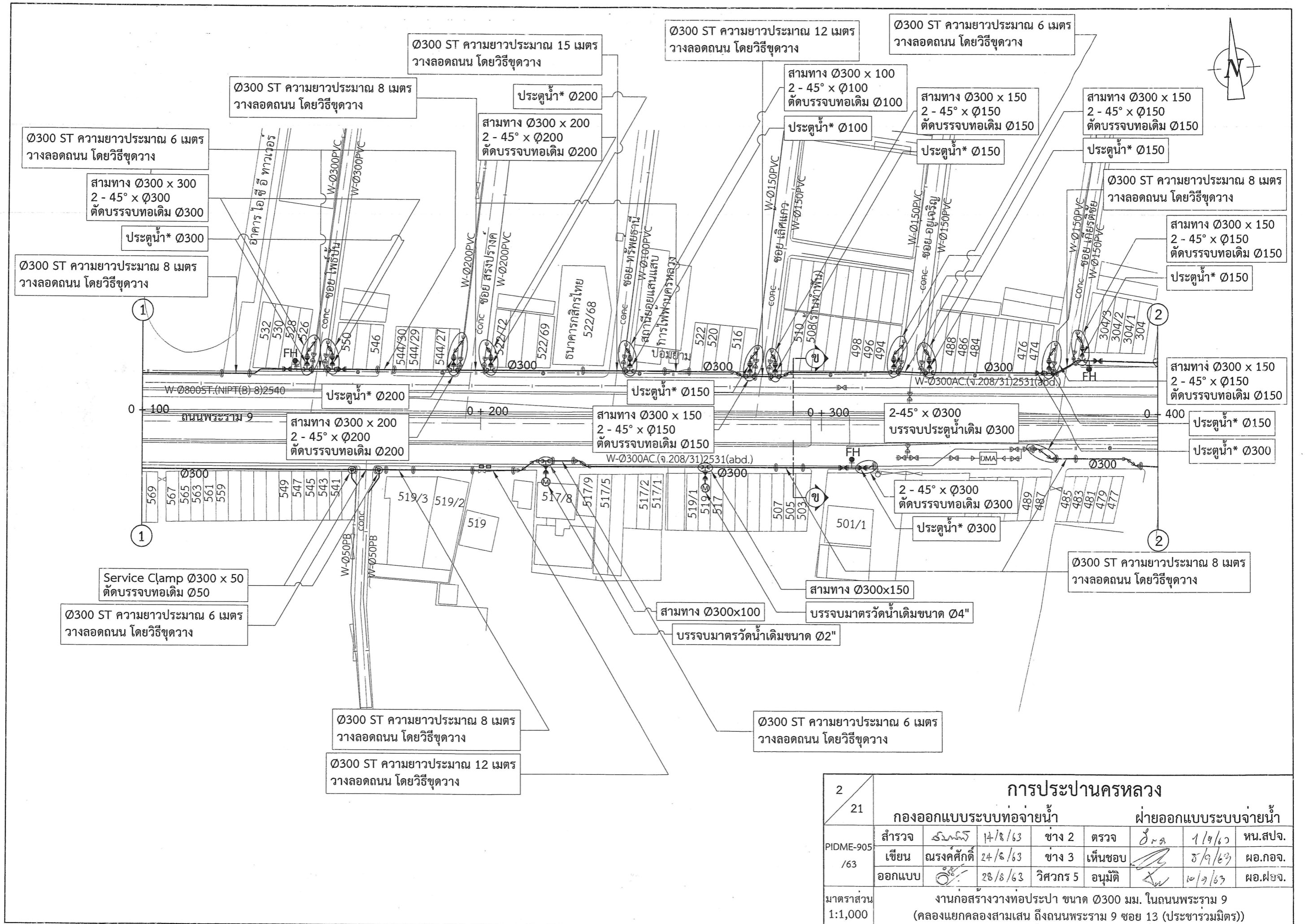
ข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ (ต่อ)

16. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING บริเวณที่จะวางท่อ ST ข้ามคลอง เสนอให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
17. ตำแหน่งจุดตัดบรรจบ ประตูน้ำและหัวดับเพลิง (ถ้ามี) ที่ระบุไว้ในแบบแปลนอาจเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานพิจารณาสั่งการ
18. หากมีความจำเป็นต้องแสดงรูปตัดในบริเวณอื่นที่มีได้ระบุไว้ในแบบแปลนนี้ ให้ผู้รับจ้างประสานงานกับหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ในรายละเอียด บริเวณที่จะทำการก่อสร้างนั้น พร้อมจัดทำ SHOP DRAWING เสนอให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาดำเนินการตามเห็นสมควร
19. ตำแหน่งรูปแบบการติดตั้งมาตรวัดน้ำระบบ DMA และบ่อกัก คสล. พร้อมระบบ DMA อื่นที่เกี่ยวข้องในแบบแปลนนี้เป็นเพียงแนวทางเท่านั้น ก่อนดำเนินการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องประสานงานกับสำนักงานประปาสาขาเจ้าของพื้นที่ และจัดทำ SHOP DRAWING แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด รวมทั้งตำแหน่งและระดับที่แน่นอน ภายใต้มาตรฐานการติดตั้งแบบเลขที่ ผทส(56)-DMA-DTD-01 เสนอให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
20. การติดตั้งหัวดับเพลิงหรือจุดระบายน้ำ (Blow off) ตามที่ระบุในแบบแปลน ให้ใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน ตามแบบเลขที่ บ-73 หรือแบบปรับปรุงล่าสุด ของ กองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง หากไม่สามารถดำเนินการได้ ให้ผู้รับจ้างเสนอรูปแบบการติดตั้งเพื่อเสนอให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
21. การติดตั้งประตูระบายอากาศงานวางท่อข้ามคลองตามที่ระบุในแบบแปลน ให้ใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียวหน้างานกลางสำหรับติดตั้งประตูระบายอากาศ ตามแบบเลขที่ บ-72 หรือแบบปรับปรุงล่าสุดของ กองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง หากไม่สามารถดำเนินการได้ ให้ผู้รับจ้างเสนอรูปแบบการติดตั้งเพื่อเสนอให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
22. ข้อความ "ประตูน้ำ" ให้คิดค่างานในรายการ "ติดตั้งประตูน้ำในงานตัดบรรจบ / งานบรรจบสามทางเดิม หรือท่อเดิมที่อุดหน้างานไว้"
23. ท่อประปาเดิมที่ยกเลิกและไม่รื้อขึ้น ให้ทำการอุดปลายท่อเดิมด้วยคอนกรีตตามแบบมาตรฐาน SC-1 หรือแบบแปลนปรับปรุงล่าสุด ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานพิจารณาสั่งการ
24. ปริมาณค่างาน "งานบรรจบตัดบรรจบท่อแยกต่าง ๆ และท่อเดิม ยกเว้นการบรรจบท่อหรืออุปกรณ์ท่อเดิมที่อุดหน้างานไว้" หรือ "งานบรรจบมาตรวัดน้ำ งานย้ายหรือยกระดับมาตรวัดน้ำเดิม" ที่ปรากฏในเอกสารประกวดราคา หากมีได้ระบุไว้ในแบบแปลน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการบรรจบท่อหรือมาตรวัดน้ำดังกล่าวทั้งหมด โดยผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณาสั่งการตามความเหมาะสมในสภาพสนาม พร้อมทั้งประสานข้อมูลผู้ใช้น้ำจากสำนักงานประปาสาขา เจ้าของพื้นที่ในการดำเนินการดังกล่าว
25. ผู้รับจ้างจะต้องทำการยกเลิก และ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง
26. ภายหลังจากงานสอดท่อ Ø300 มม. ST ในท่อปลอกเหล็กเหนียว Ø600 มม. แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำการอุดปลายช่องว่างท่อประปาและท่อปลอกเหล็กเหนียว ด้วยวัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลต่ำสูง (Controlled Low Strength Material , CLSM) หรือคอนกรีตหยาบ 1:3:5 เป็นระยะ 30 เซนติเมตรเป็นอย่างน้อยจากปลายท่อปลอก ตามรายละเอียด "ก" วิธีการอุดช่องว่างดังกล่าว จะต้องได้รับความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ
27. กรณีซ่อมผิวจราจร กำหนดให้ซ่อมทั้งแผงตามระเบียบของ สำนักงานโยธา กรุงเทพมหานคร
28. ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการดำเนินการตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในข้อกำหนดเฉพาะ เพื่อให้งานแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ของสัญญาให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
29. มิติในแบบแปลนที่มีได้ระบุ โดยทั่วไปมีหน่วยเป็นเมตร ยกเว้นท่อและอุปกรณ์ท่อที่มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

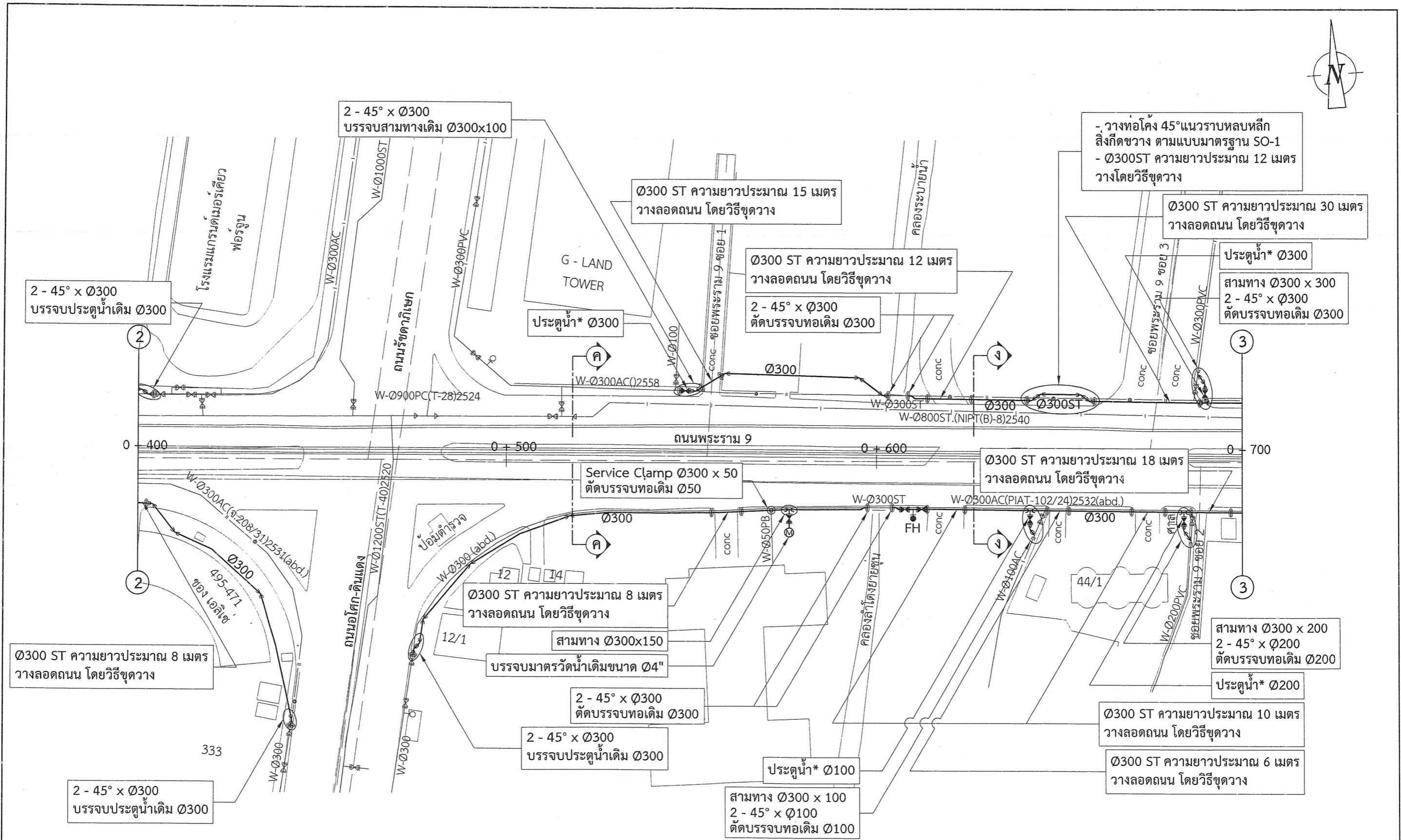
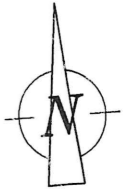


L3 3	การประปานครหลวง							
	กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ			
PIDME-905 /63	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ		8/9/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ		28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ		10/9/63	ผอ.ผอจ.
	ตรวจ		1/9/63	ทน.สพจ.				
ข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ								

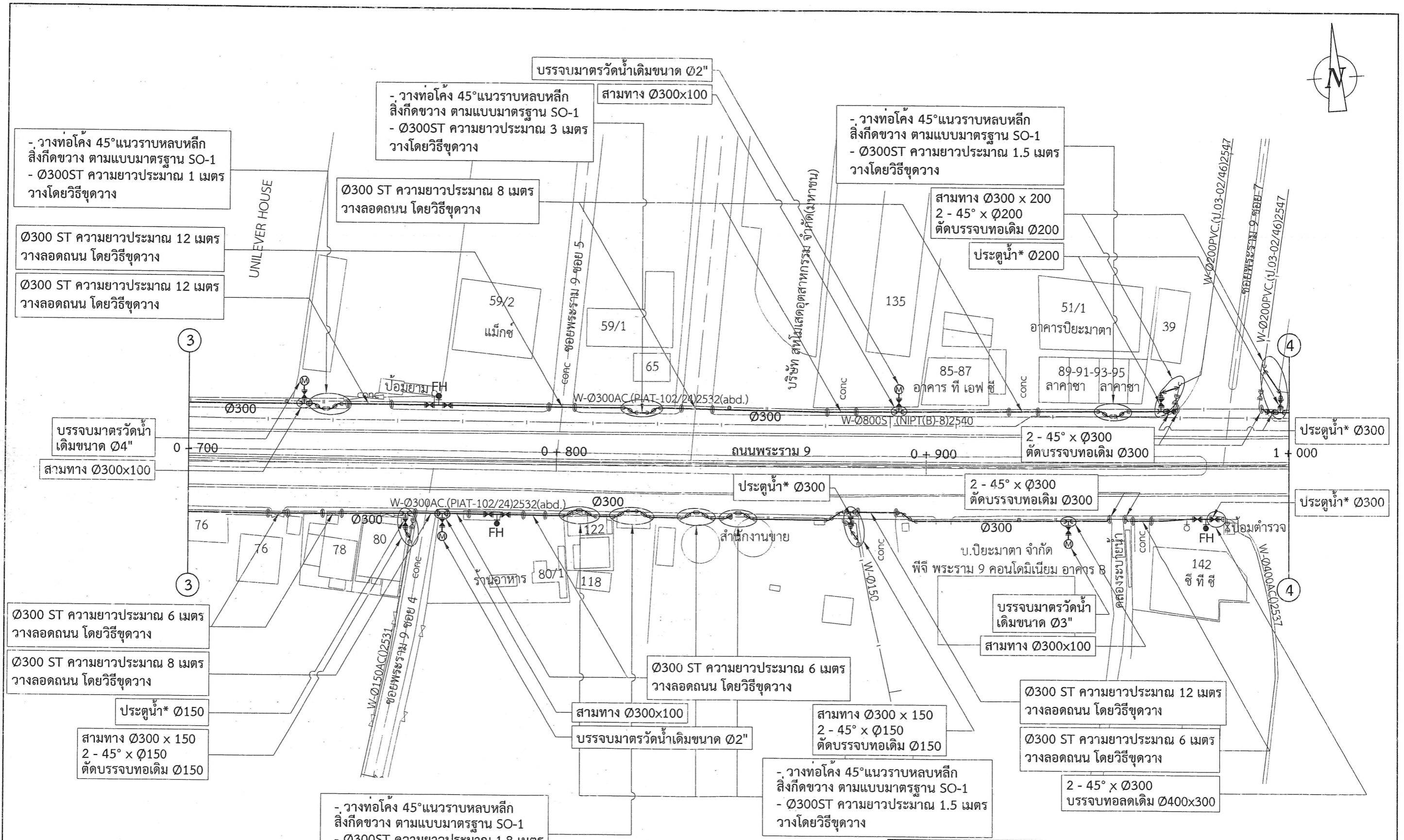
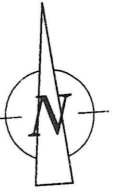




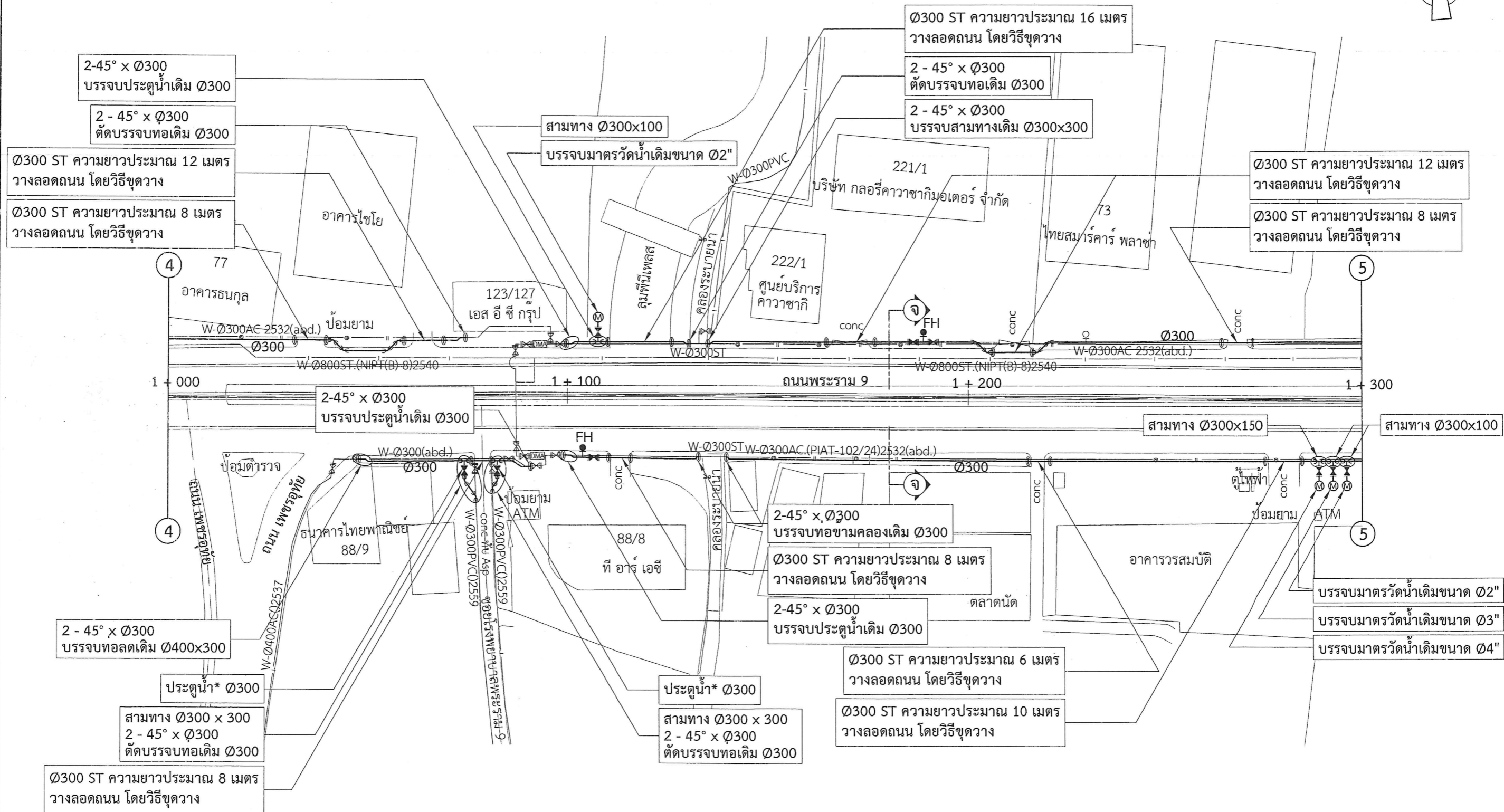
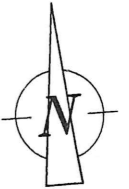
2 / 21		การประสานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ		
PIDME-905 / 63	สำรวจ	อ.นพวิ	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	อ.นต	1/9/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ		8/9/63	ผอ.กอก.
	ออกแบบ	อ.นพวิ	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ		10/9/63	ผอ.ฝยจ.
มาตราส่วน 1:1,000	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							



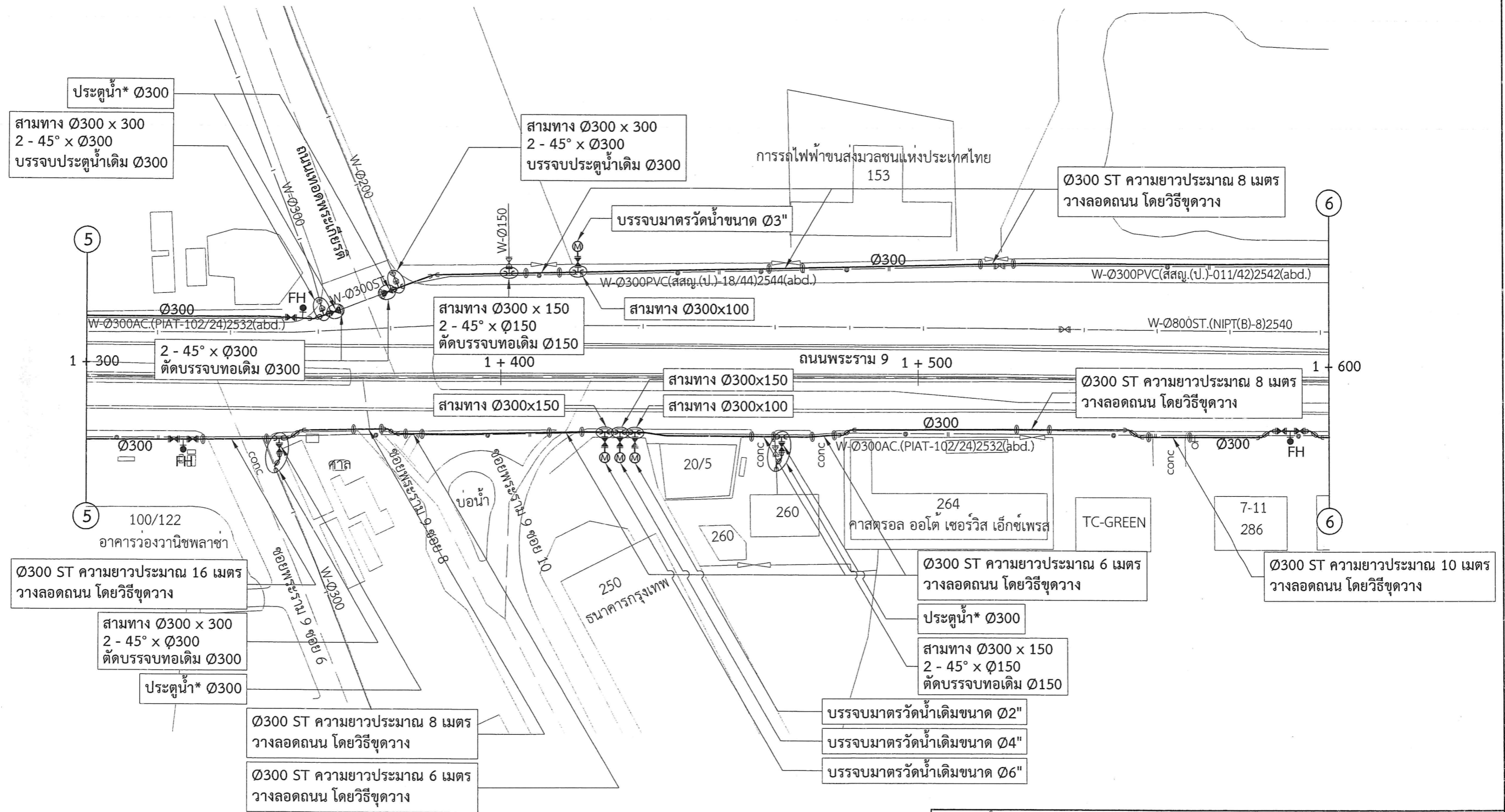
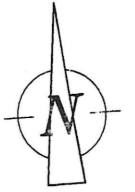
การประสานครหลวง							
3 21		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ		
PIDME-905 /63	สำรวจ	สม.ธ.น.	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	สม.	1/9/63
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	สม.	8/9/63
	ออกแบบ	สม.	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	สม.	10/9/63
มาตราส่วน 1:1,000	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))						



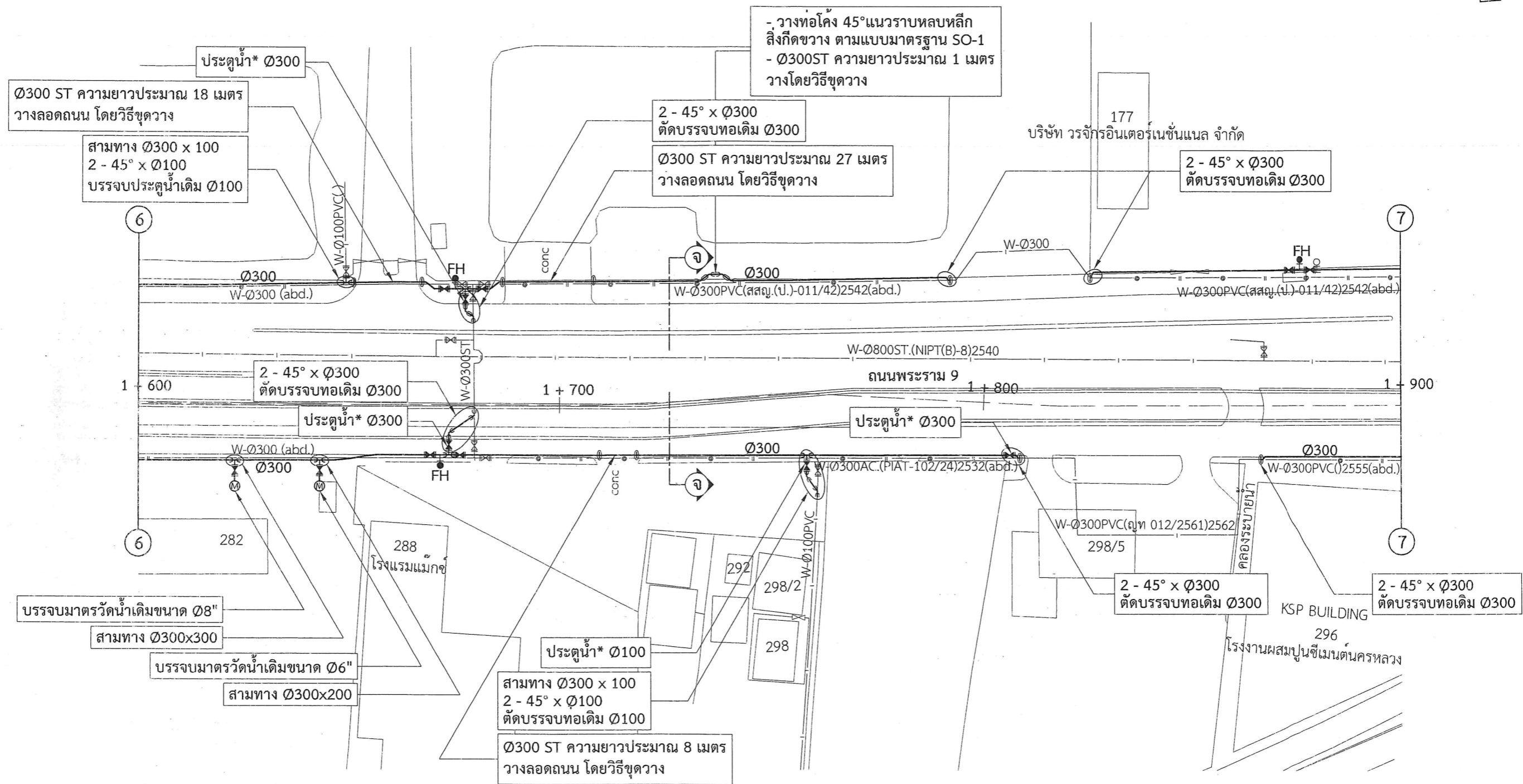
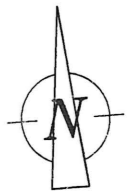
4 21		การประสานครหลวง						
		กองออกแบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบระบบจ่ายน้ำ		
PIDME-905 /63	สำรวจ	วิเศษ	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	วิเศษ	1/9/63	ทน.สปง.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	วิเศษ	8/9/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	วิเศษ	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	วิเศษ	10/9/63	ผอ.ฟอง.
มาตราส่วน 1:1,000	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							



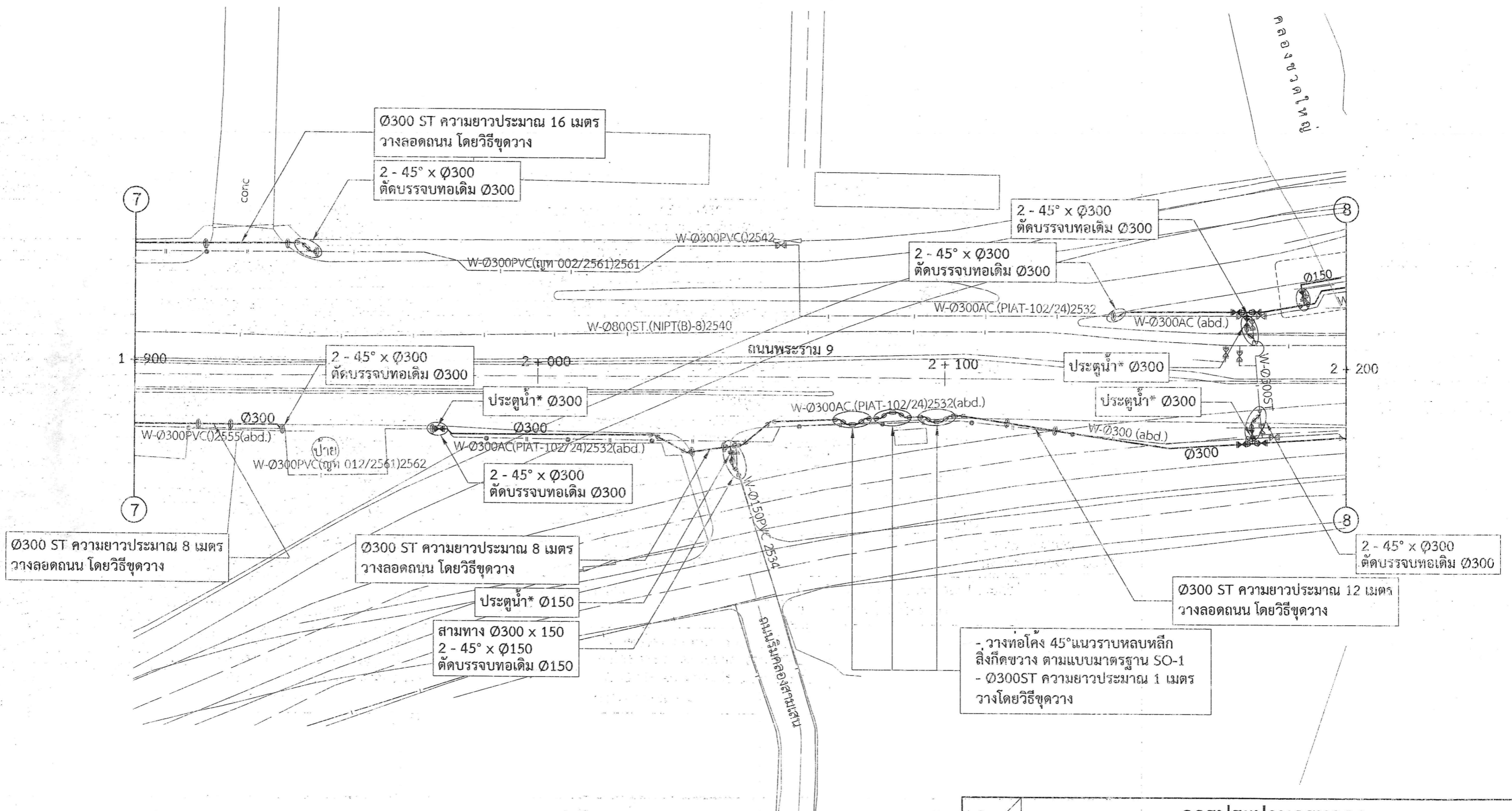
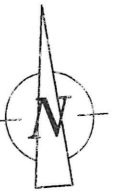
5 21	การประสานครหลวง							
	กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ			
	สำรวจ	ว.จ.ว.	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	ว.จ.ว.	1/9/63	ทน.สปลจ.
PIDME-905 /63	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	ว.จ.ว.	8/9/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	ว.จ.ว.	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	ว.จ.ว.	10/9/63	ผอ.ฝอจ.
มาตราส่วน 1:1,000	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชาร่วมมิตร))							



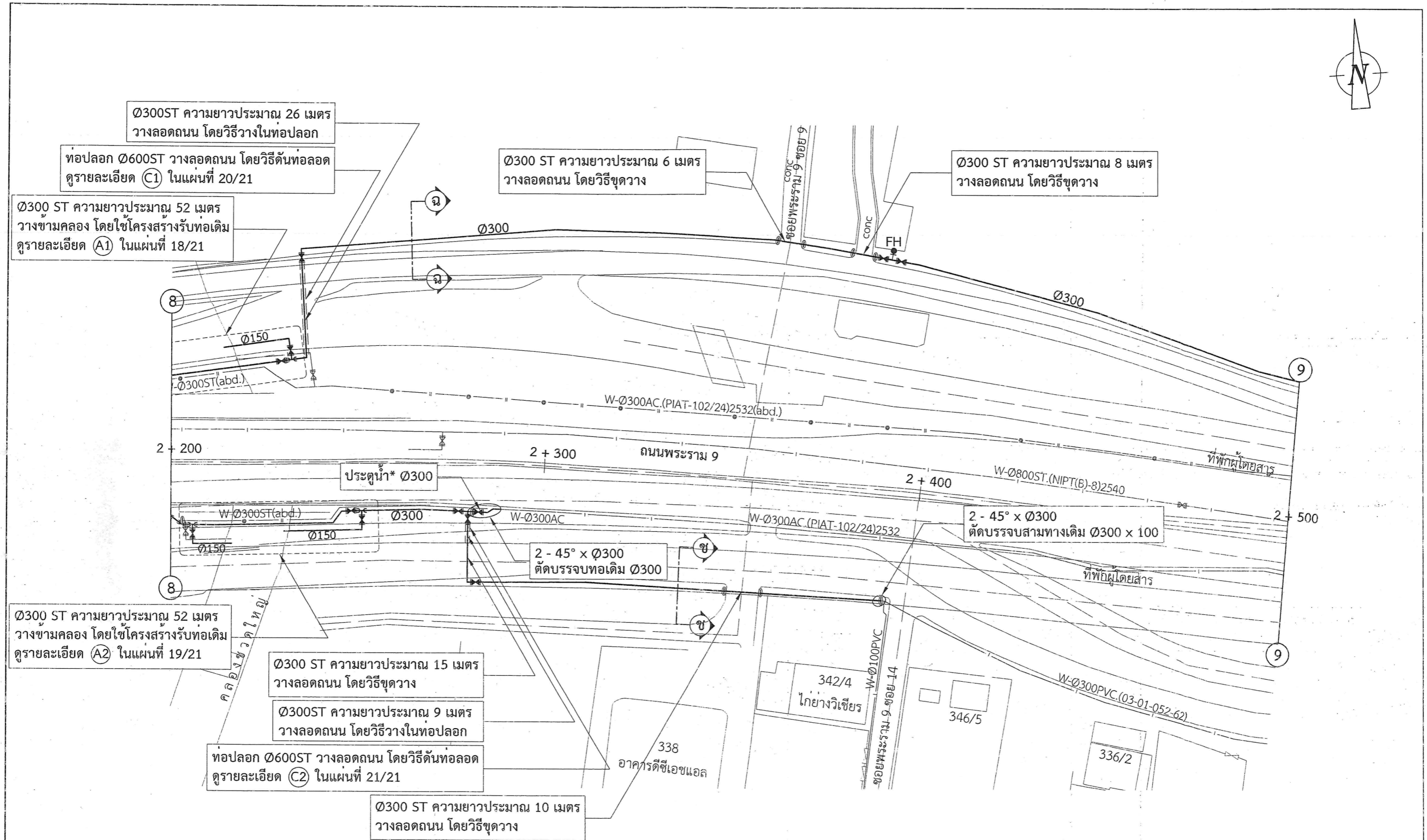
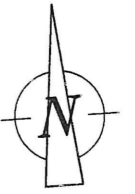
6 21		การประสานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ			
PIDME-905 /63	สำรวจ	วิมลณี	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	วิฑิต	1/9/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ		8/9/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ		28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ		10/9/63	ผอ.ฝอจ.
มาตราส่วน 1:1,000	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							

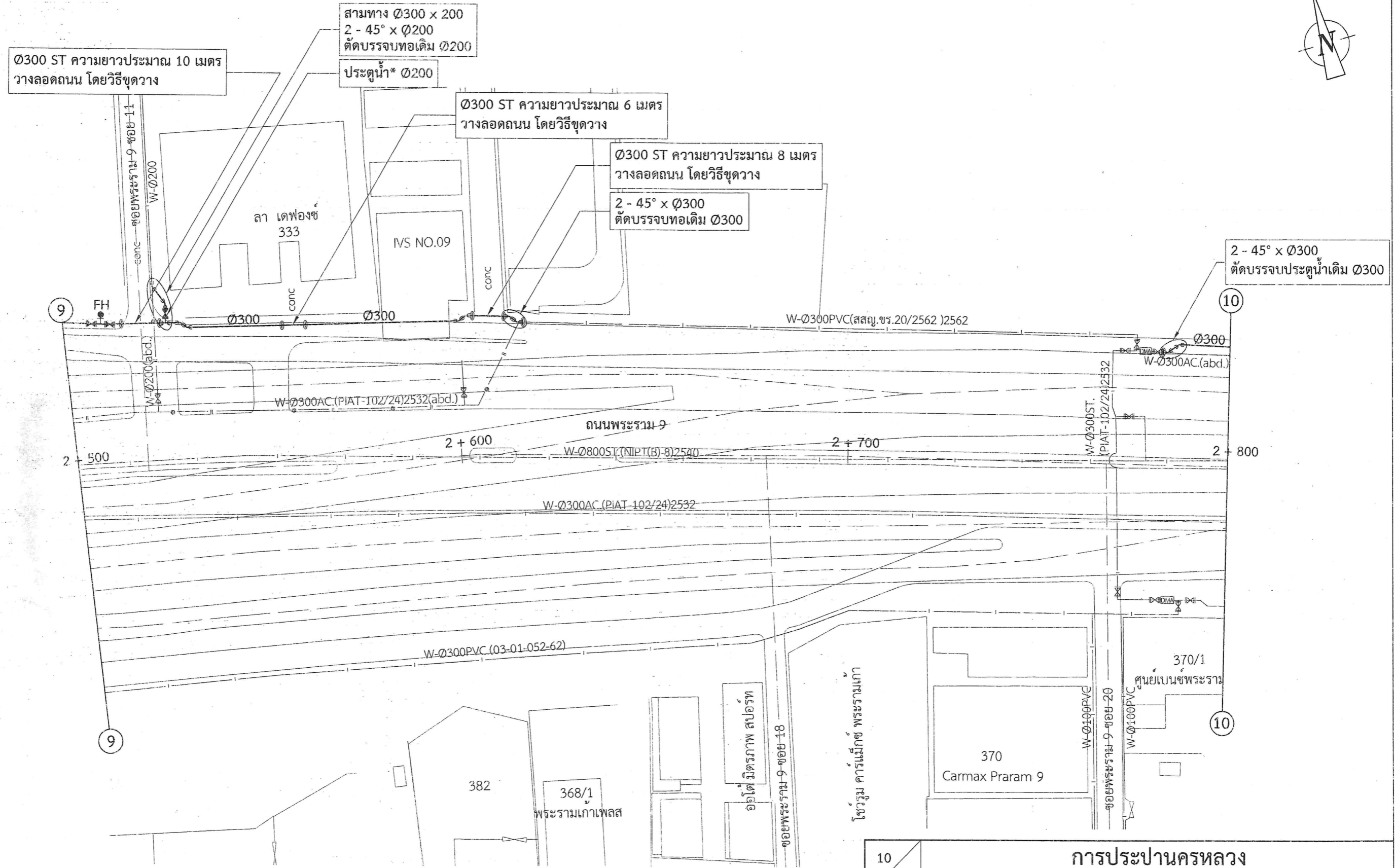
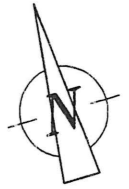


การประสานครหลวง								
7/21		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ			
PIDME-905/63	สำรวจ	วิเศษ	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	วิเศษ	1/9/63	หน.สพจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	วิเศษ	8/9/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	วิเศษ	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	วิเศษ	10/9/63	ผอ.ผอจ.
มาตราส่วน 1:1,000	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							

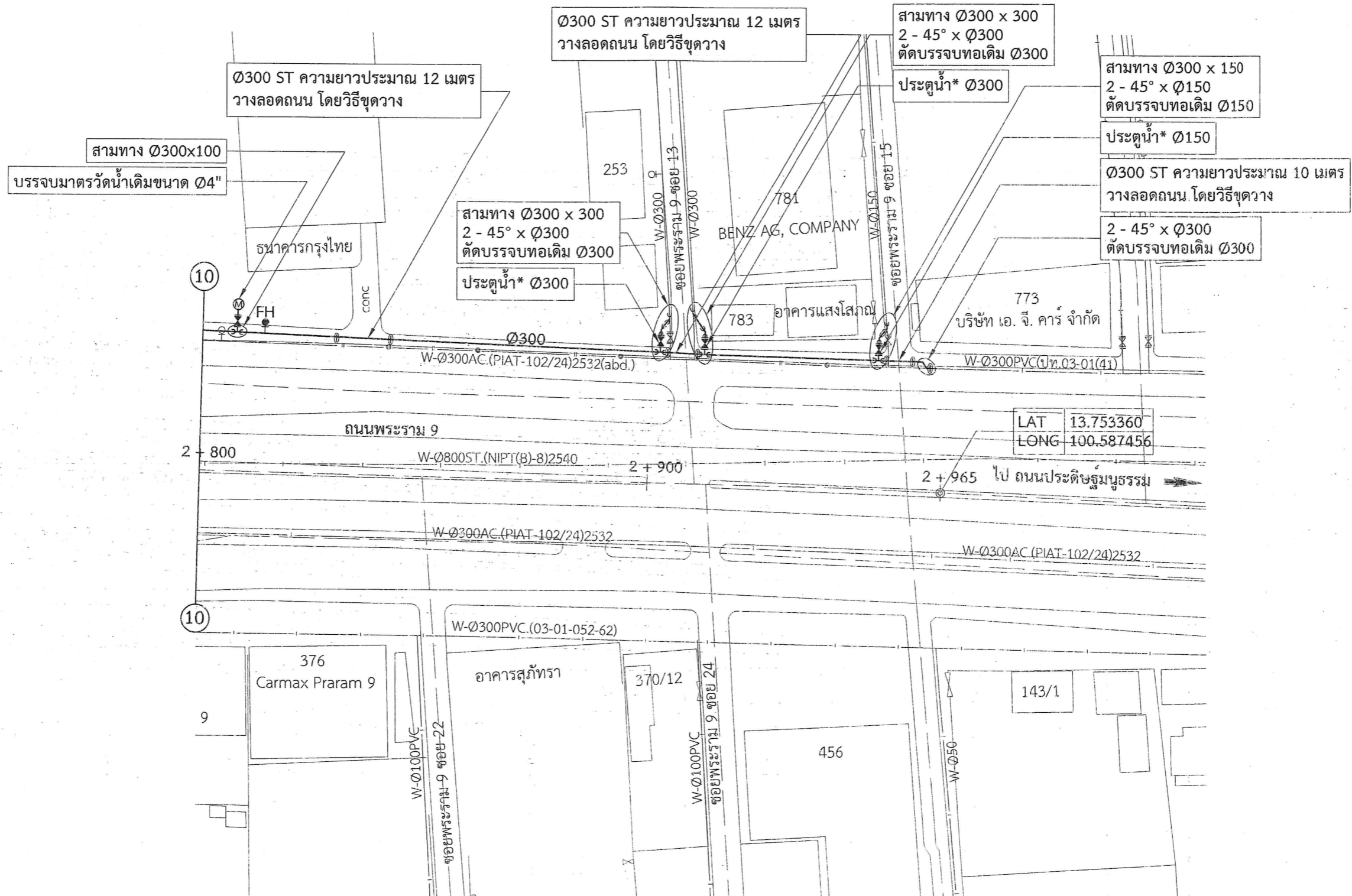
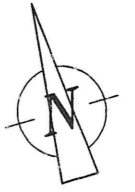


8 21		การประสานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ			
PIDME-905 /63	สำรวจ	วิมลรัตน์	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	ค.จ.	1/9/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ		8/9/63	ผอ.กอกจ.
	ออกแบบ		28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ		10/9/63	ผอ.ผอจ.
มาตราส่วน 1:1,000	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							

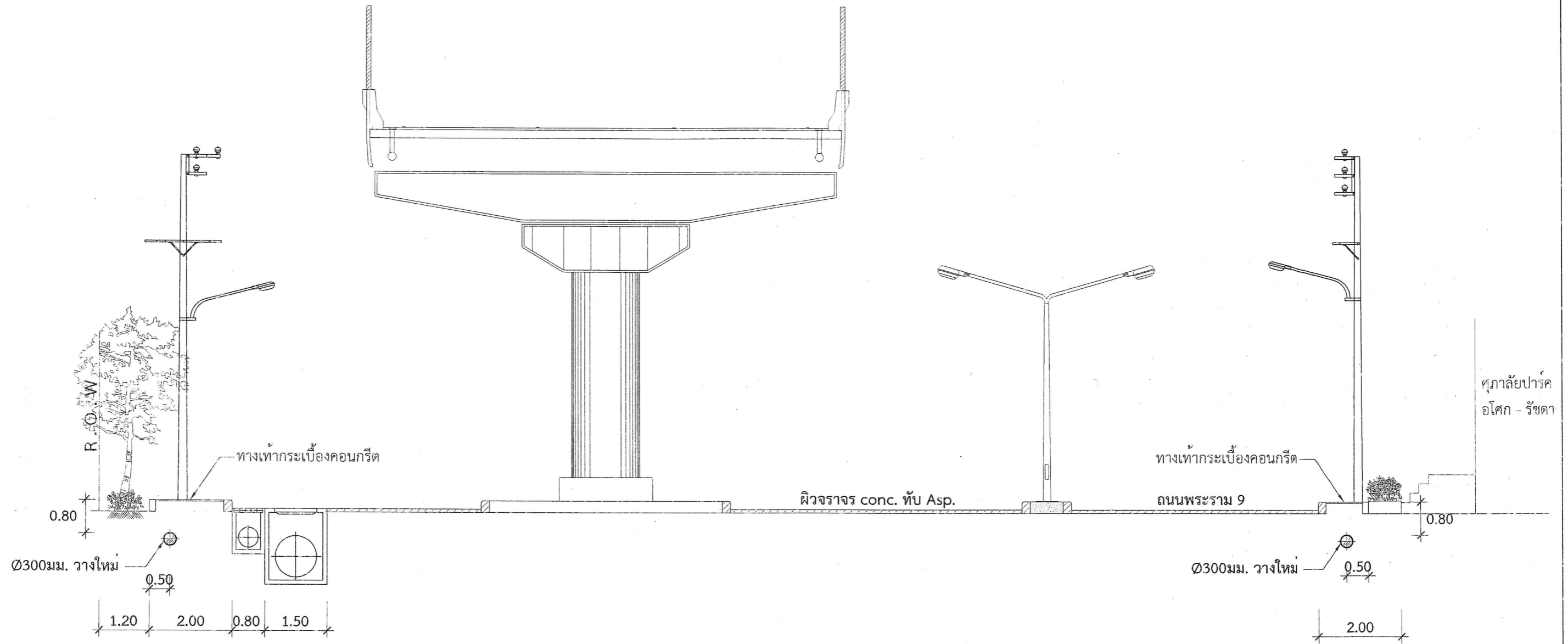




10 21		การประสานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ			
PIDME-905 /63(R)	สำรวจ	<i>วิจิตร</i>	2/12/63	ช่าง 2	ตรวจ	<i>วิจิตร</i>	23/12/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	18/12/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	<i>วิจิตร</i>	27/12/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	<i>วิจิตร</i>	22/12/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	<i>วิจิตร</i>	24/12/63	ผอ.ผอจ.
มาตราส่วน 1:1,000	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							

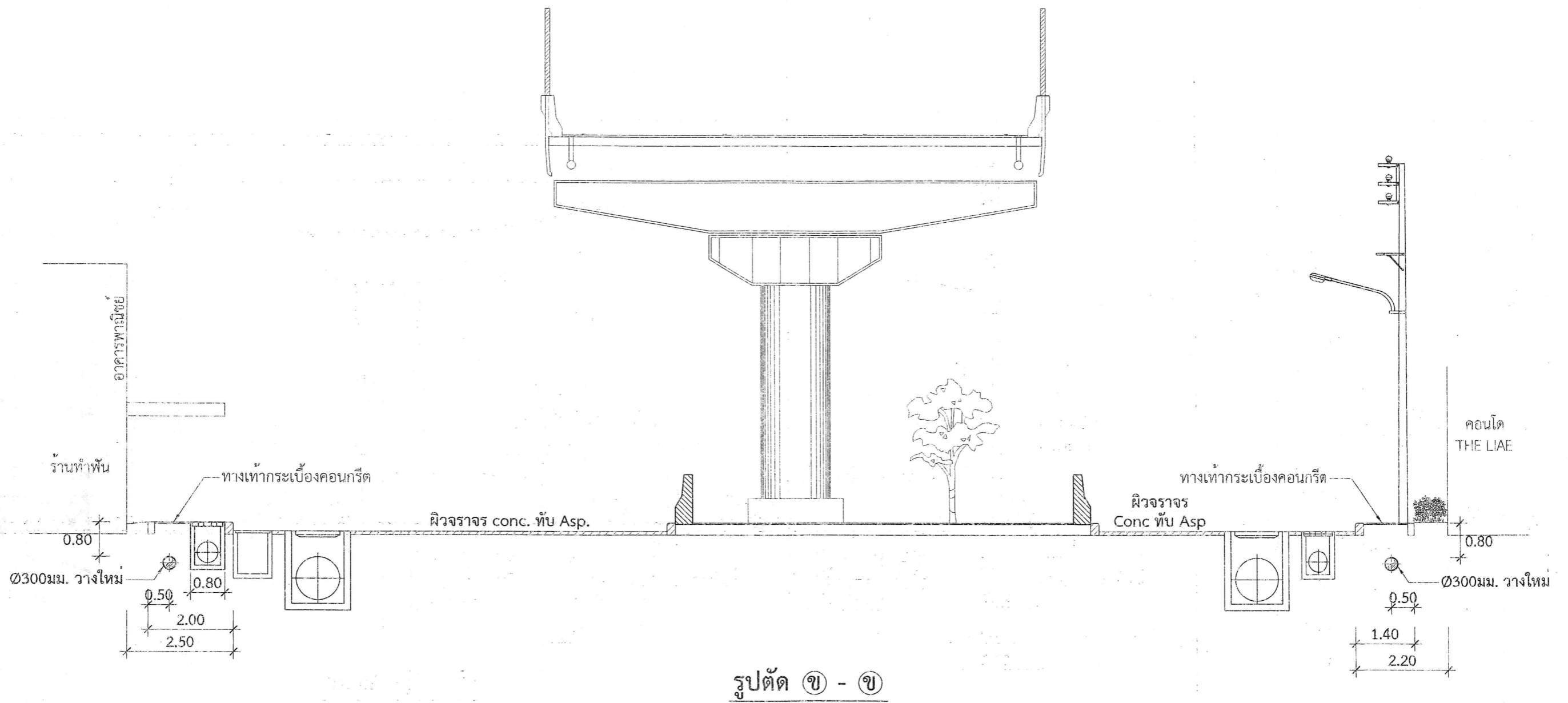


11 / 21		การประปานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ		
PIDME-905 / 63(R)	สำรวจ	<i>[Signature]</i>	2/12/63	ช่าง 2	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	23/12/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	18/12/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	23/12/63	ผอ.กอกจ.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	22/12/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	24/12/63	ผอ.ฝอจ.
มาตราส่วน 1:1,000	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							

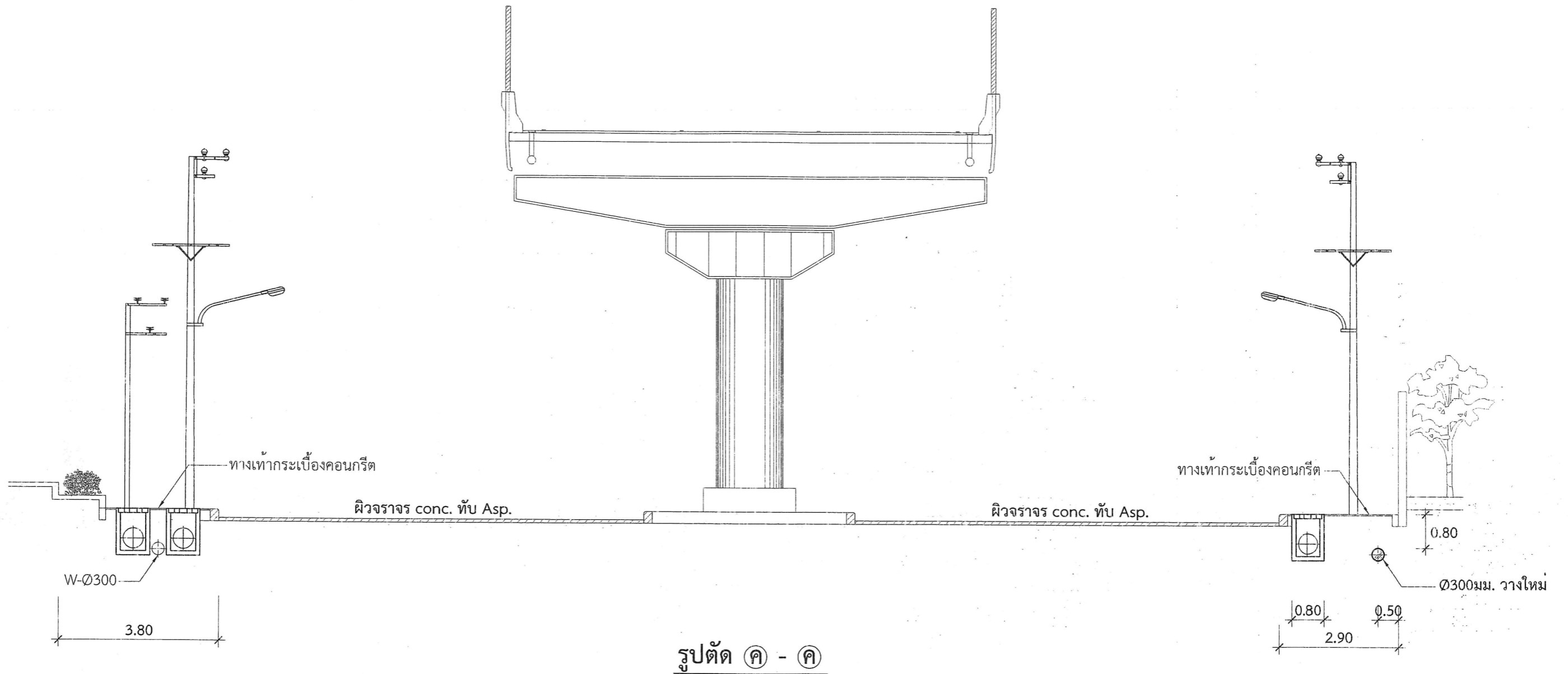


รูปตัด ก - ก

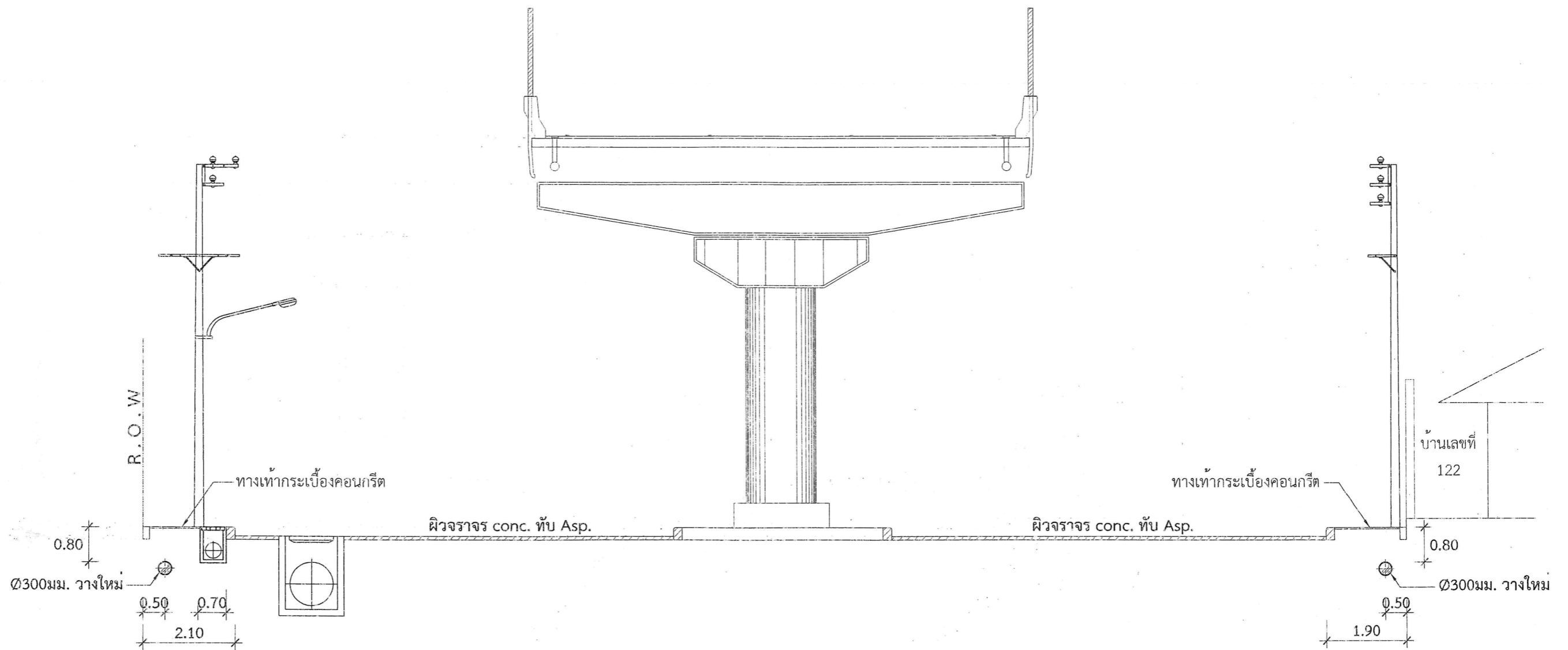
12 / 21		การประสานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ		
PIDME-905 / 63	สำรวจ	<i>[Signature]</i>	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	1/9/63	ทน.สพจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	8/9/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	10/9/63	ผอ.ฝอจ.
มาตราส่วน	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							



13 21		การประปานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ		
PIDME-905 -163	สำรวจ	วิมล	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	กฤษ	1/9/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ		8/9/63	ผอ.กอก.
	ออกแบบ		28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ		10/9/63	ผอ.ผอจ.
มาตราส่วน	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประจําสามเมตร))							

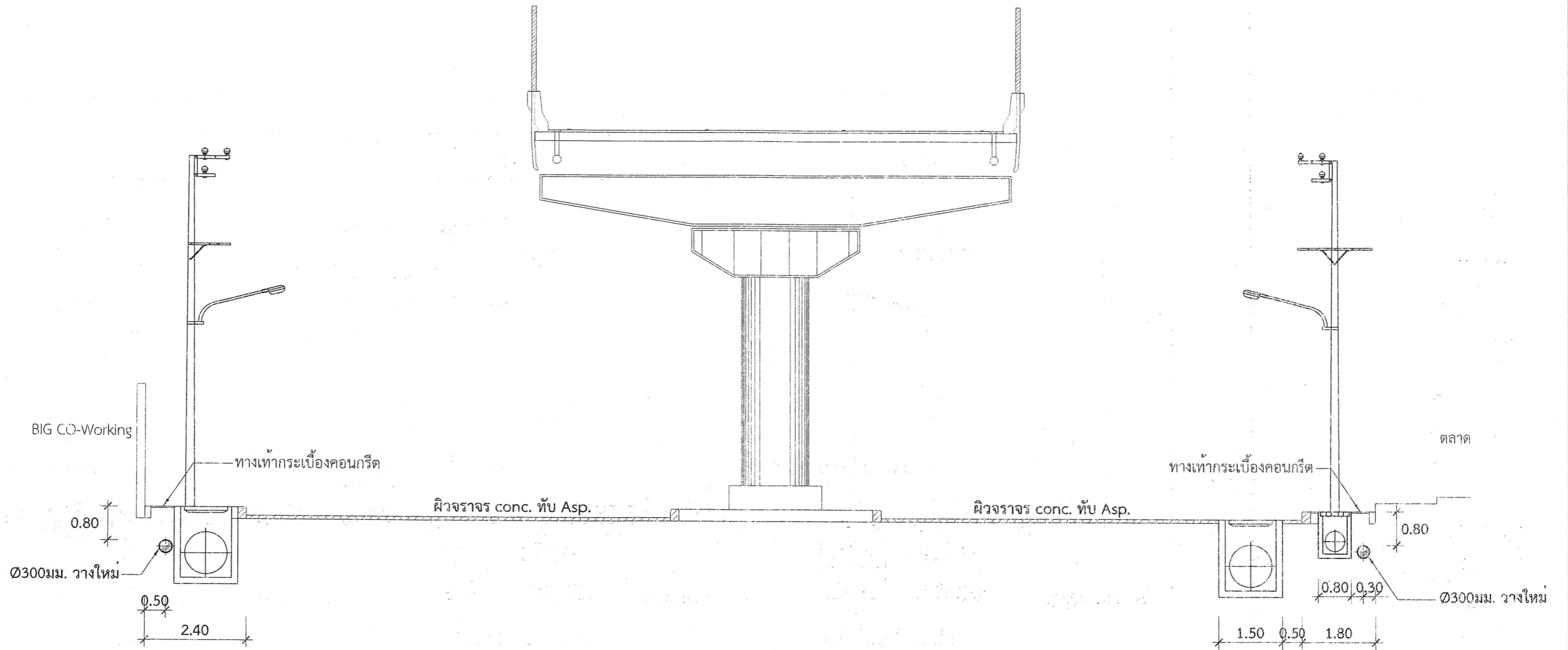


14 / 21		การประสานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ			
PIDME-905 / 63	สำรวจ	<i>[Signature]</i>	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	1/9/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	8/9/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	10/9/63	ผอ.ฝอจ.
มาตราส่วน	-	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))						



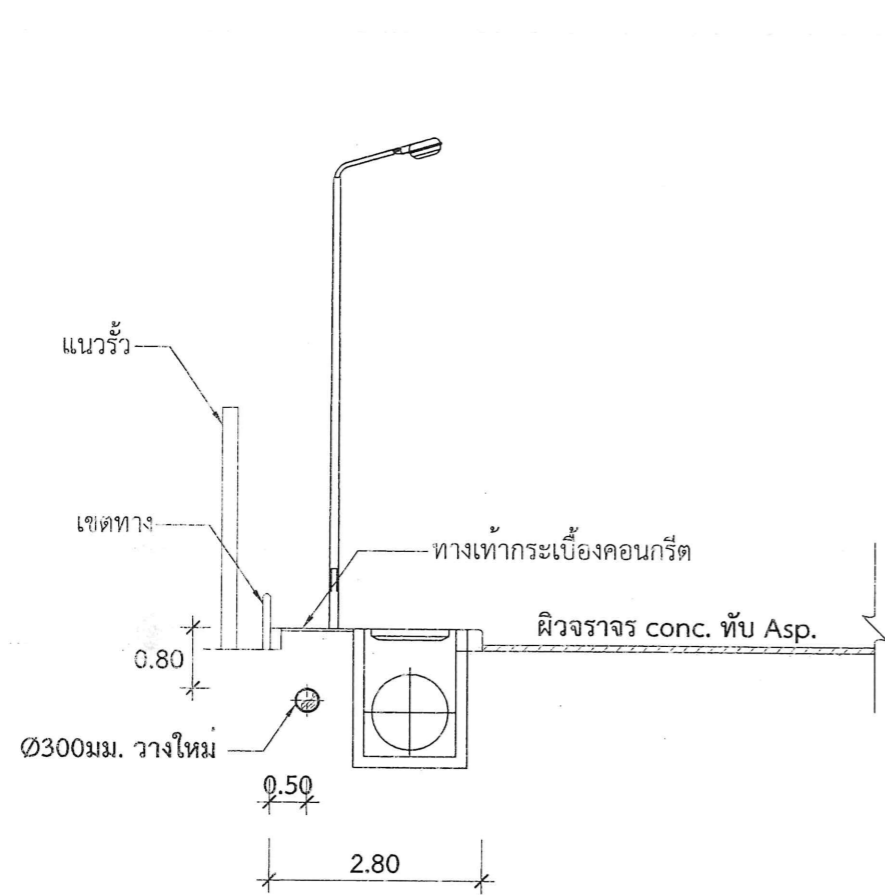
รูปตัด ๑ - ๑

การประสานครหลวง								
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ				
PIDME-905 /63	สำรวจ	<i>สมิทธิ์</i>	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	<i>อัคร</i>	1/9/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	8/9/63	ผอ.กอกจ.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	10/9/63	ผอ.ฝอจ.
มาตราส่วน	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด ๓00 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							

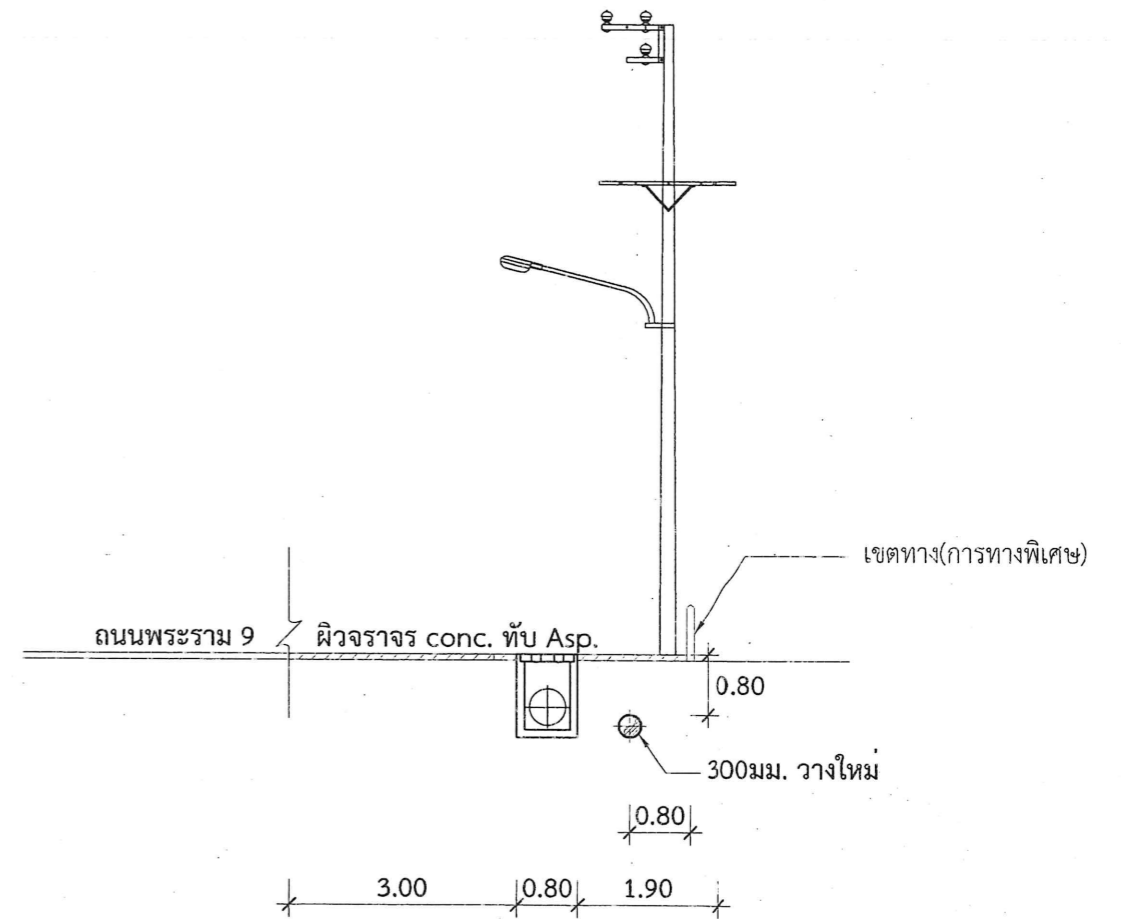


รูปตัด จ - จ

16 / 21		การประสานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ			
PIDME-905 / 63	สำรวจ	<i>[Signature]</i>	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	1(4/63)	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	8/9/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	10/9/63	ผอ.ผอจ.
มาตราส่วน	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							

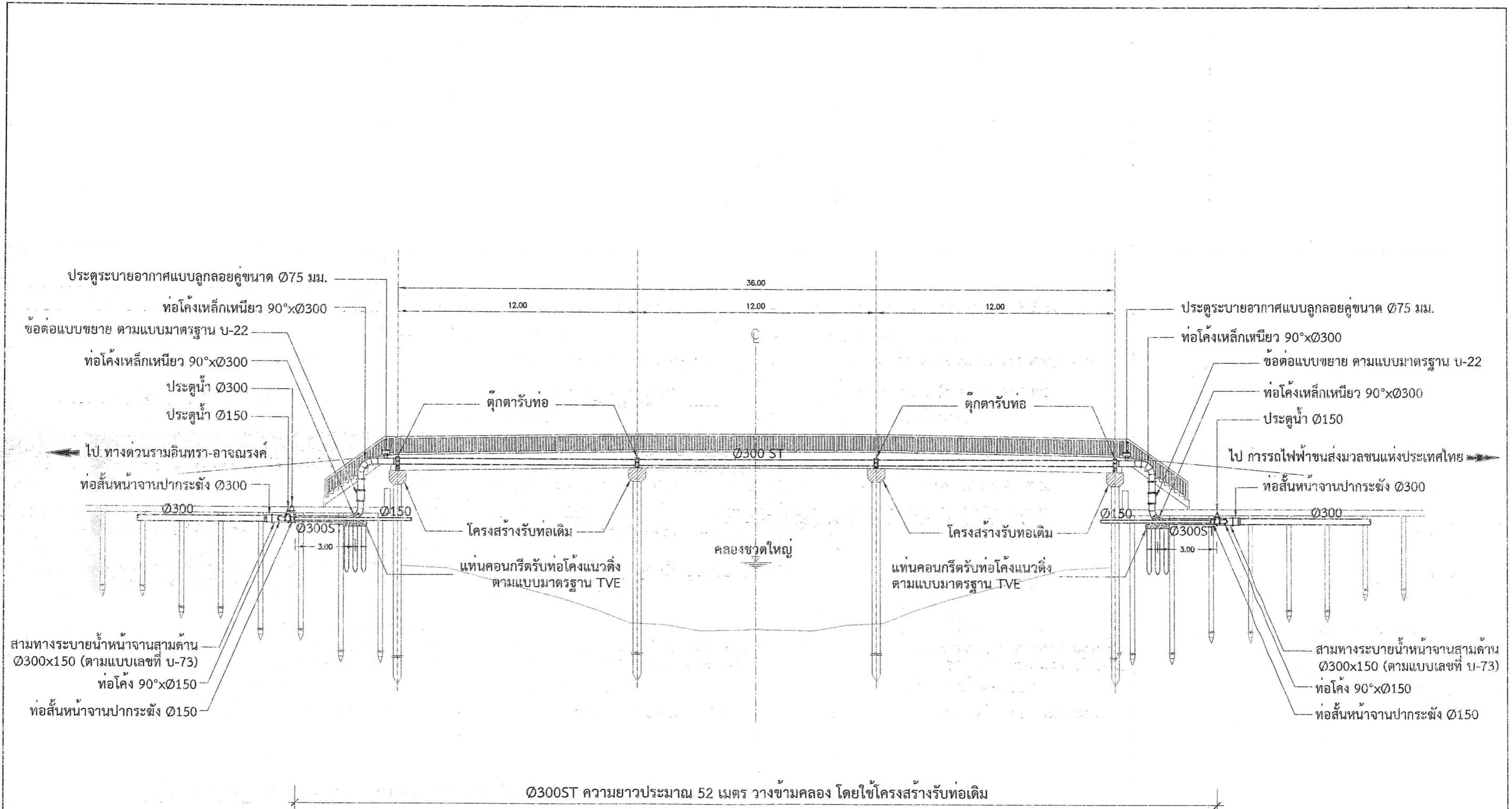


รูปตัด ฉ - ฉ



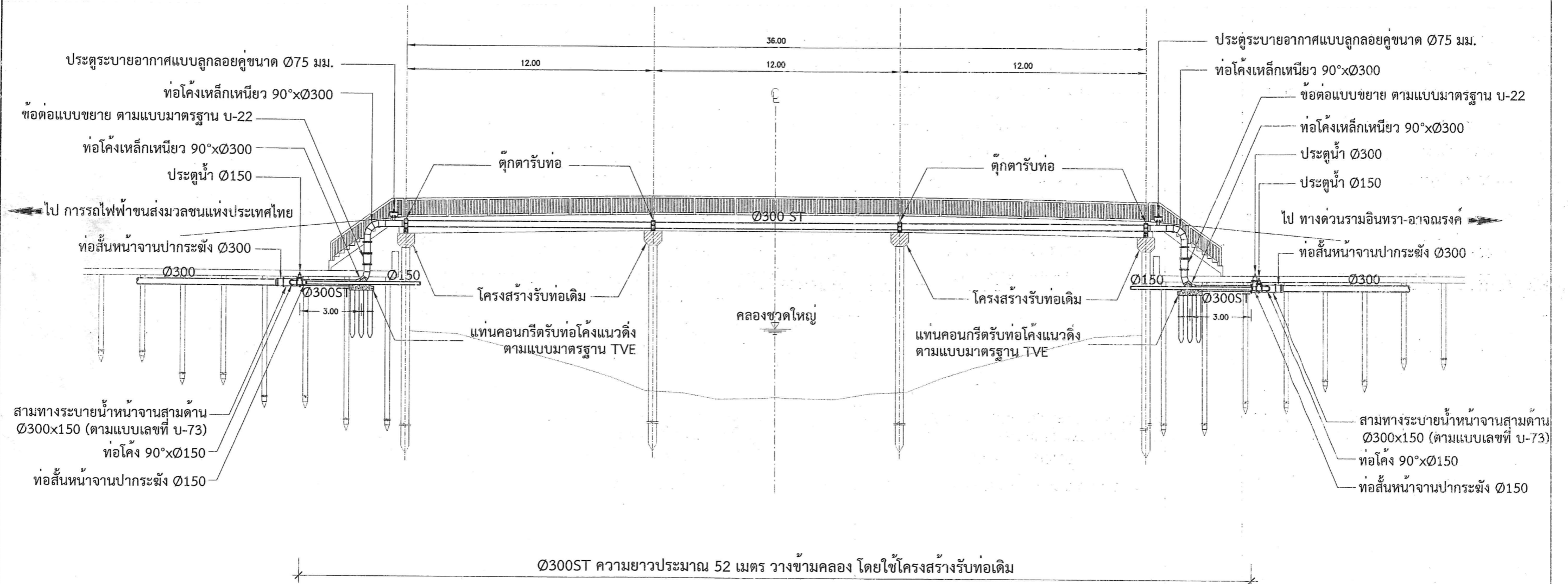
รูปตัด ช - ช

17 21		การประสานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ		
PIDME-905 /63(R)	สำรวจ	ช.วิเศษ	2/12/63	ช่าง 2	ตรวจ	วิเศษ	22/12/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	18/12/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	วิเศษ	23/12/63	ผอ.กอก.
	ออกแบบ	วิเศษ	22/12/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	วิเศษ	24/12/63	ผอ.ฝอจ.
มาตราส่วน	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							



รายละเอียด (A1)

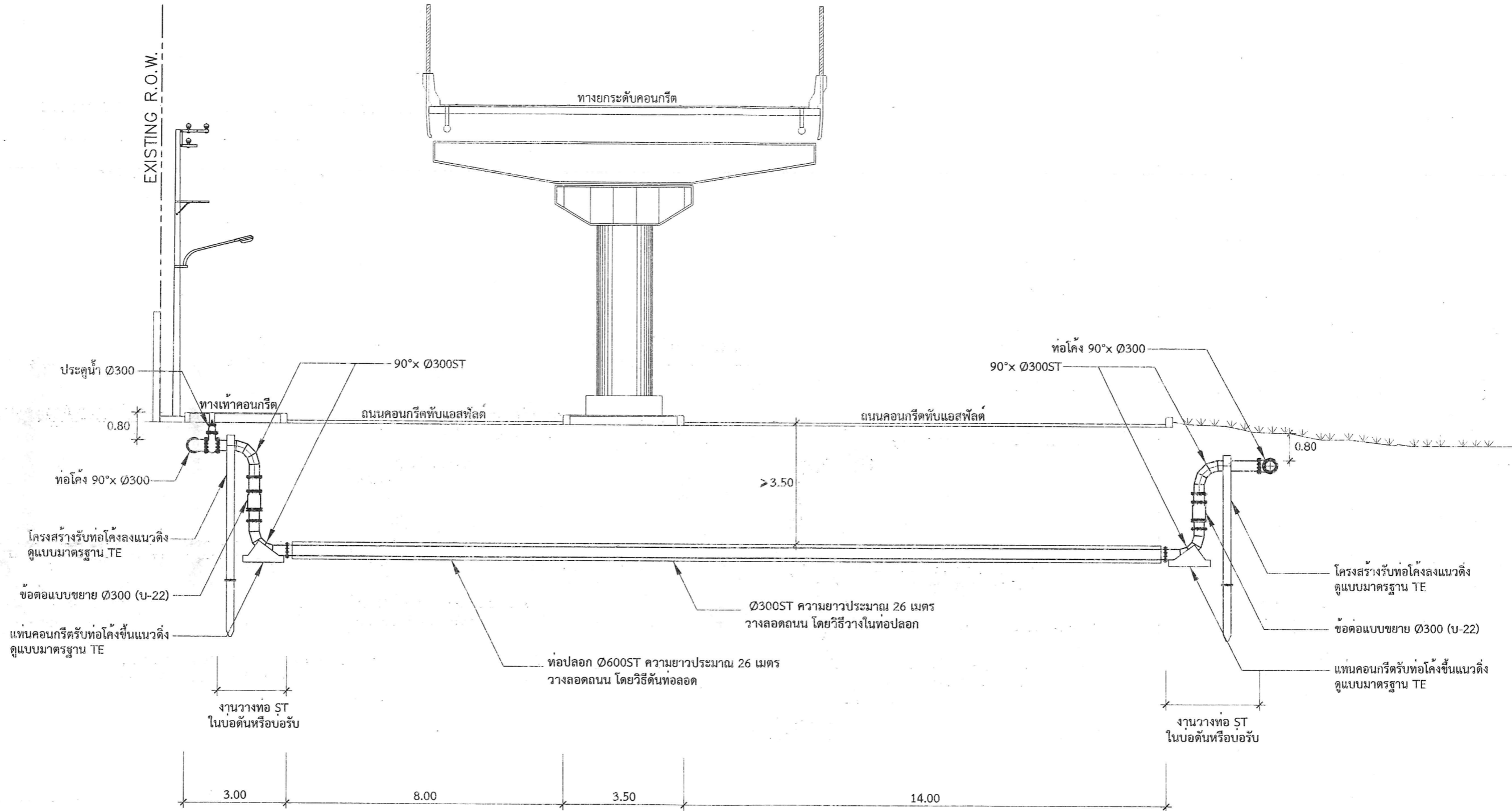
การประสานครหลวง							
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ			
PIDME-905 /63	สำรวจ	<i>[Signature]</i>	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	1/9/63
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	2/9/63
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	10/9/63
มาตราส่วน	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))						



Ø300ST ความยาวประมาณ 52 เมตร วางข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างรับท่อเดิม

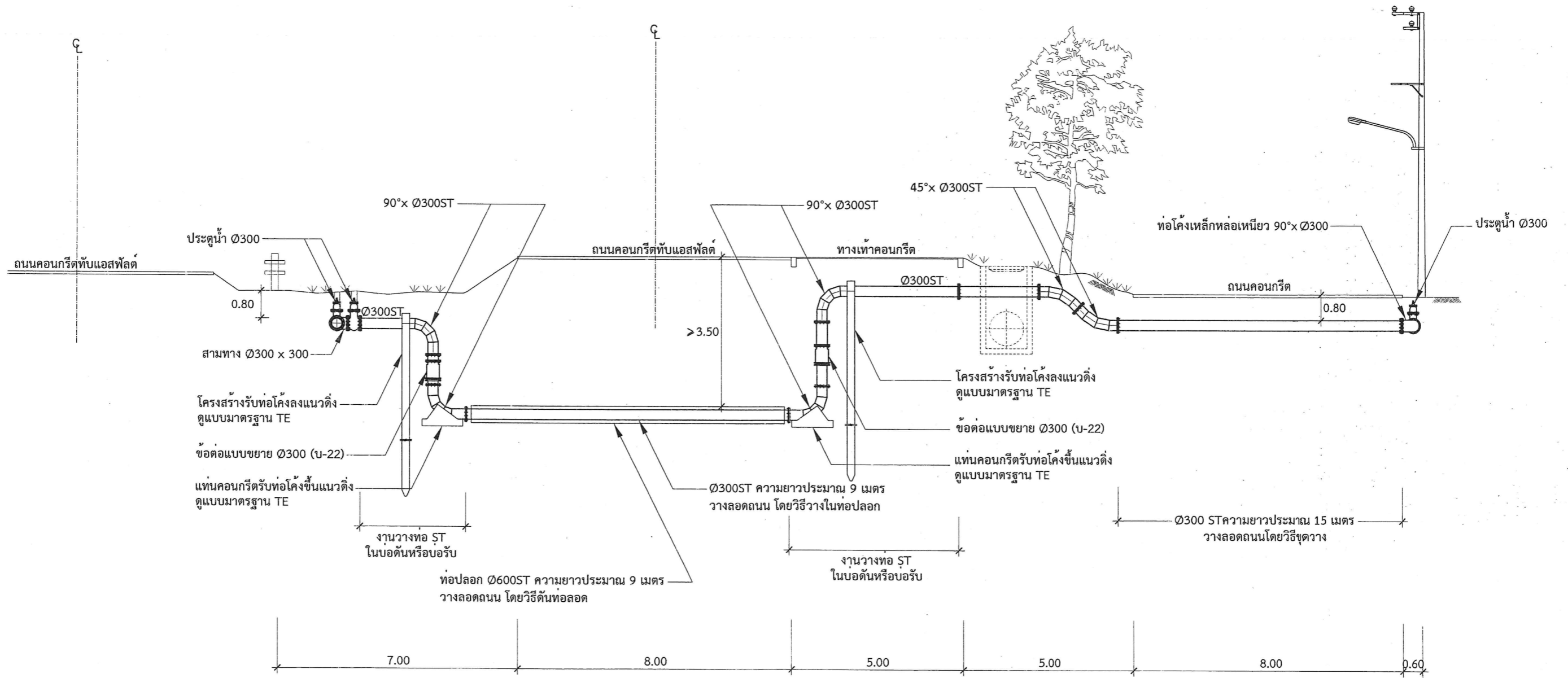
รายละเอียด (A2)

19		การประสานครหลวง						
21		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ		
PIDME-905 /63	สำรวจ	วิจิตร	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	กิตติ	1/9/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	[Signature]	8/9/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	[Signature]	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	[Signature]	10/9/63	ผอ.ฝอจ.
มาตราส่วน	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							



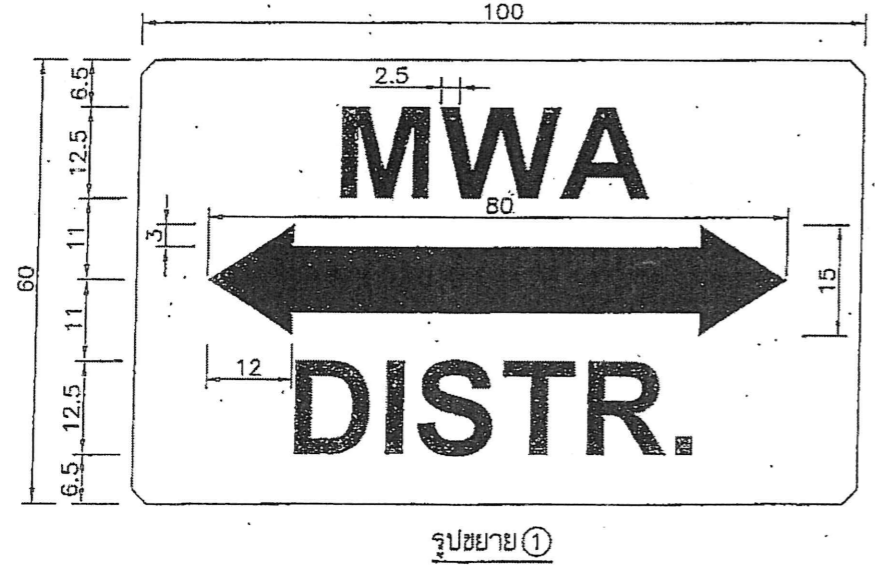
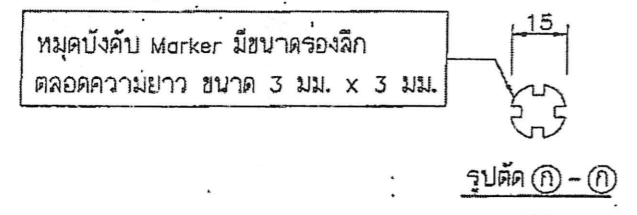
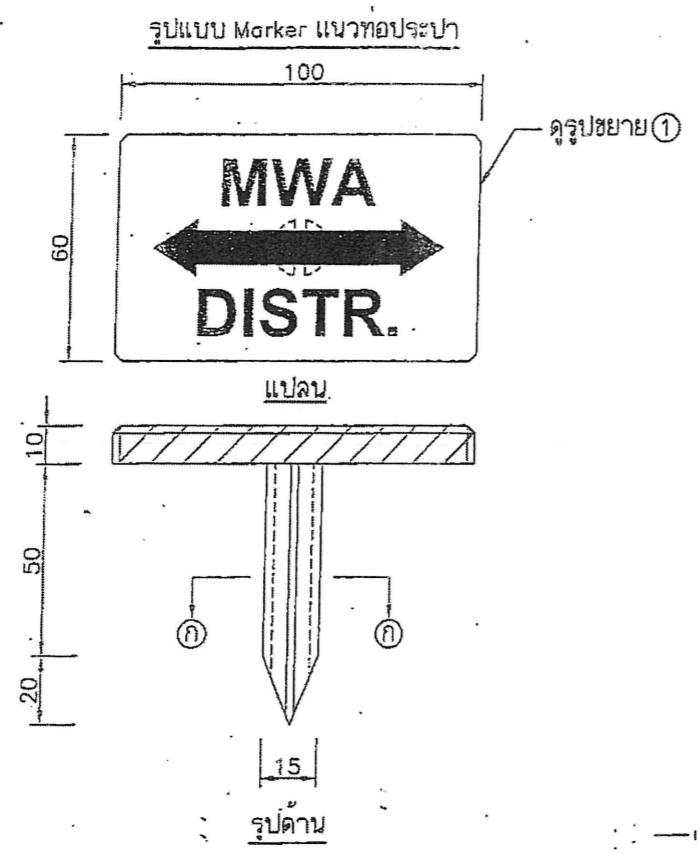
รายละเอียด (C1)
STA 2+230

		การประสานครหลวง							
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ				
20	21	สำรวจ	วิวัฒน์	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	วิวัฒน์	1/9/63	ทน.สปจ.
PIDME-905	163	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	วิวัฒน์	8/9/63	ผอ.กองจ.
		ออกแบบ	วิวัฒน์	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	วิวัฒน์	10/9/63	ผอ.ฝอจ.
มาตราส่วน		งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							

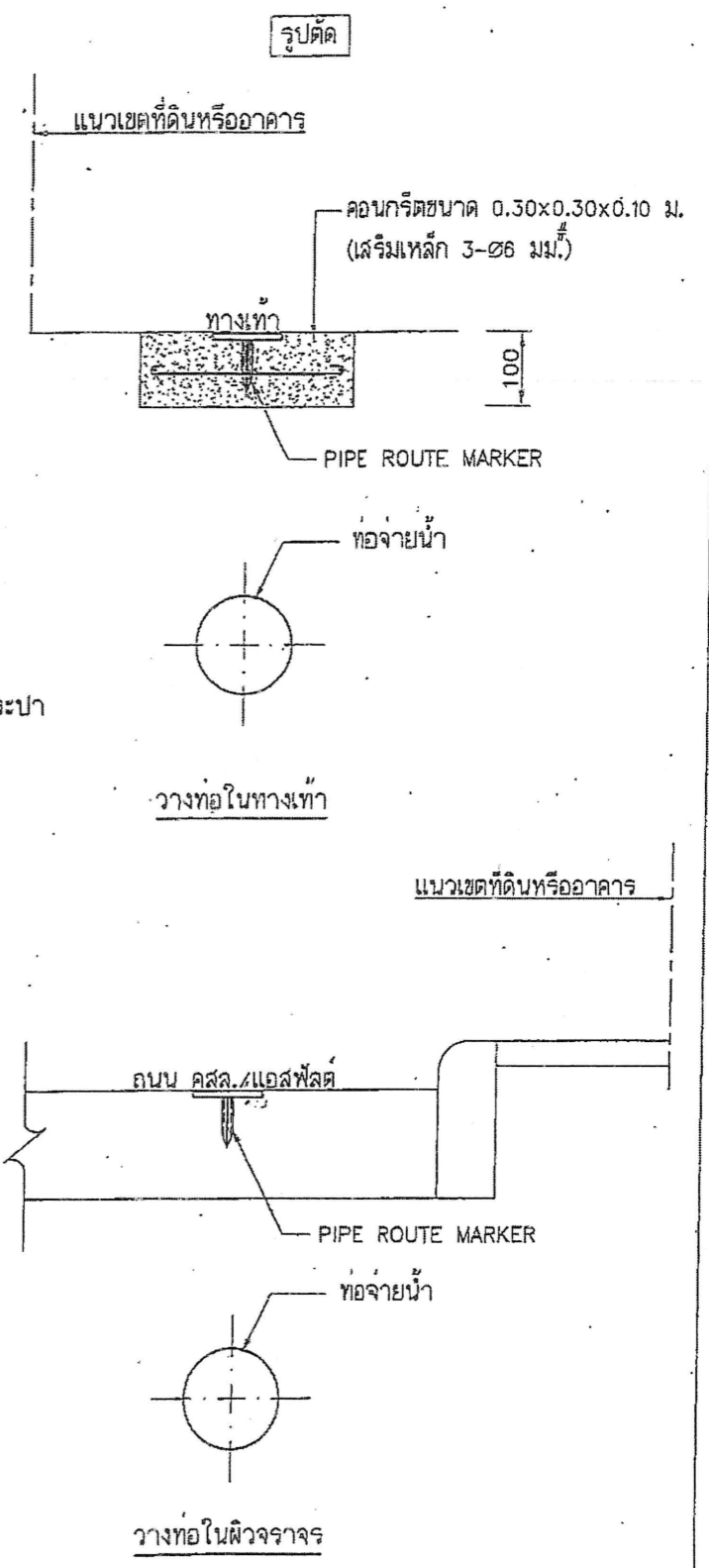
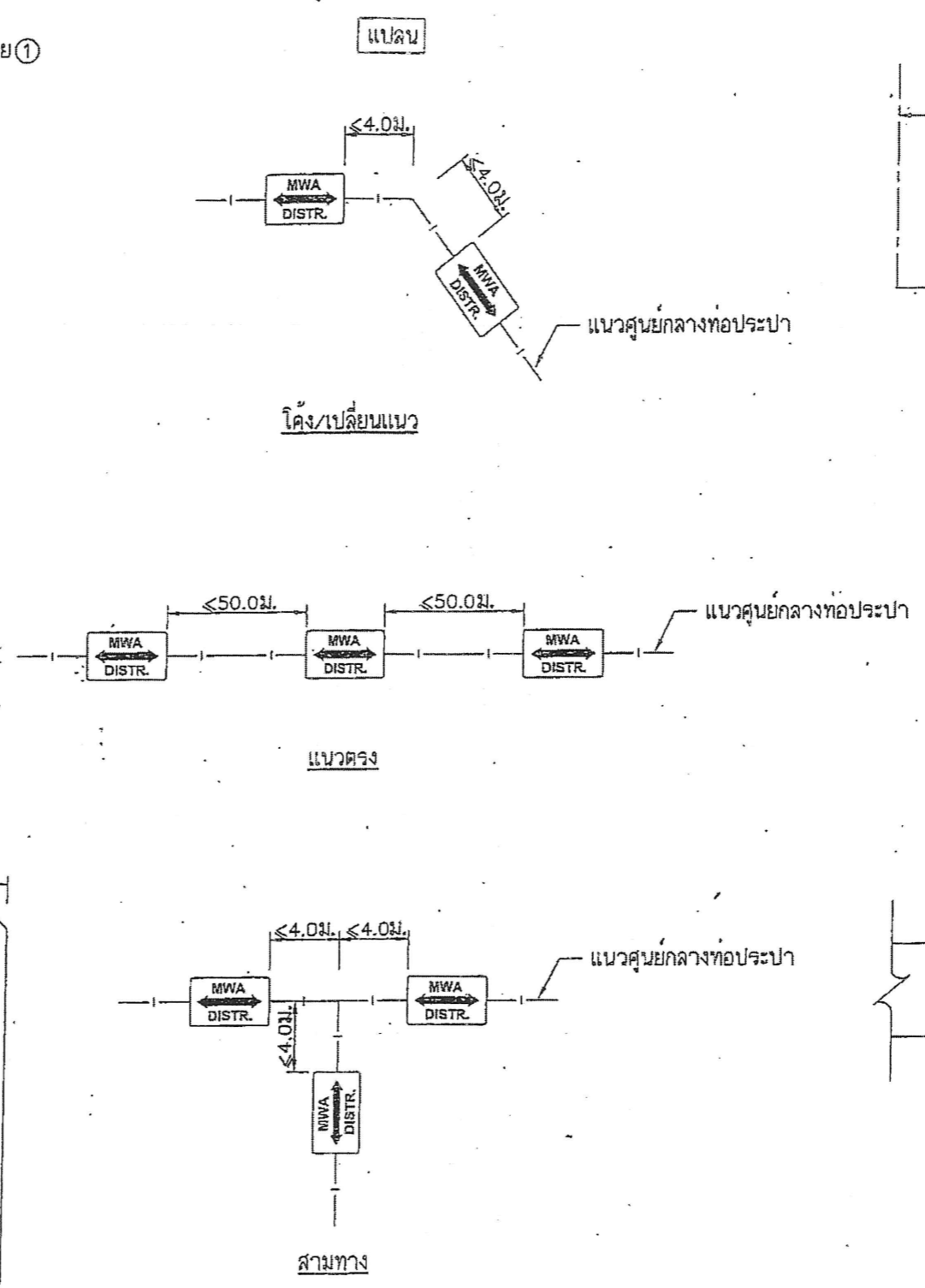


รายละเอียด (C2)
STA 2+280

21		การประปานครหลวง						
21		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ		
PIDME-905 /63	สำรวจ	<i>[Signature]</i>	14/8/63	ช่าง 2	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	1/9/63	ทน.สปจ.
	เขียน	ณรงค์ศักดิ์	24/8/63	ช่าง 3	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	8/9/63	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	28/8/63	วิศวกร 5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	10/9/63	ผอ.ฟอจ.
มาตราส่วน	งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาด Ø300 มม. ในถนนพระราม 9 (คลองแยกคลองสามเสน ถึงถนนพระราม 9 ซอย 13 (ประชารวมมิตร))							



รูปแบบการติดตั้ง Marker แนวท่อจ่ายน้ำ



- ข้อกำหนด
1. มีติเป็นมิลลิเมตร
 2. วัสดุทำ Marker เป็นเหล็กหล่อเหนียวตาม JIS G5502 - ฉบับล่าสุด ทำการลบมุมโดยรอบ 3 มม. และที่มุม 5 มม.
 3. ตัวหนังสือ MWA และ DISTR. ขนาด 2.5 มม. ลึก 2 มม.
 4. ลูกศรเป็นร่องทั้งหมด ลึก 2 มม.
 5. ติดตั้ง Marker เป็นระดับเดียวกับระดับผิวจราจรหรือทางเท้า
 6. ติดตั้งทุกระยะไม่เกิน 50 เมตร และจุดที่มีการเปลี่ยนแนว (ตัวอย่างเช่น T, Y, X)

การประสานครหลวง							
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
PRM - 1	เขียน	วาสนา	30/10/56	น.ก.บริหารงานช่าง 4	เห็นชอบ	[Signature]	5/11/56
	ออกแบบ	[Signature]	1/11/56	วิศวกร 3	อนุมัติ	[Signature]	8-11-56
	ตรวจ	[Signature]	5/11/56	หน.สอจ.1,2			ผอ.ฝสร.
มาตรฐาน	หมุดแสดงตำแหน่งแนวท่อจ่ายน้ำ (PIPE ROUTE MARKER)						



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2565 (กุมภาพันธ์ 2565)
สำหรับเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 1/3 แบบแปลน งานวางท่อจ่ายน้ำและงานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2565 (กุมภาพันธ์ 2565) นี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมีข้อความใดในเอกสารประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขเพิ่มเติมฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

การแก้ไขเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 1/3 แบบแปลน

ข้อกำหนดเฉพาะหรือข้อกำหนดทั่วไป ให้ยกเลิกข้อความดังต่อไปนี้

“ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา และผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2563 และหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหา การจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ)0405.2/ว845 ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2564”

และให้ใช้ข้อความดังต่อไปนี้แทน

“ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา โดยพิจารณาการใช้เหล็กในงานก่อสร้างก่อน และผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2563 และหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ)0405.2/ว78 ลงวันที่ 31 มกราคม 2565”

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2565 (กุมภาพันธ์ 2565)

กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ

กุมภาพันธ์ 2565



การประปานครหลวง

เอกสารประกวดราคา

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3

แบบมาตรฐาน

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำ ท่อบริการ และงานส่วนที่เกี่ยวข้อง

จัดทำโดย :

ฝ่ายสำรวจและออกแบบ
การประปานครหลวง

รหัสเอกสาร
ปรับปรุง

SDD-D-R4
มีนาคม 2557

แบบมาตรฐาน
สำหรับงานก่อสร้างท่อจ่ายน้ำ ท่อบริการ และงานที่เกี่ยวข้อง

รายชื่อแบบแปลน

แบบเลขที่

รายการประกอบทั่วไป

- สัญลักษณ์
- ข้อกำหนดประกอบแบบมาตรฐานงานวางท่อจ่ายน้ำ

มาตรฐานงานวางท่อจ่ายน้ำในผิวจราจร ทางเท้าและไหล่ทาง

- แพนคอนกรีตรับท่อโค้ง สามทาง และหน้าแปลนในแนวราบ
- มาตรฐานรองดิน และพื้นฐานรองรับท่อจ่ายน้ำ ชนิด PVC / HDPE / PB
- แพนคอนกรีตรองรับท่อโค้งในแนวตั้ง
- โครงสร้างรับท่อโค้งสำหรับข้อต่อแบบขยาย
- การวางท่อจ่ายน้ำผ่านทางแยก
- การติดตั้งประตุน้ำใต้ดิน Ø 100 - Ø 400 มม.
- การติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดิน Ø 100 และ Ø 150 มม.
- การติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดิน Ø 100 และ Ø 150 มม.
- การบรรจุบ่อจ่ายน้ำต่างชนิด
- การวางท่อข้ามหรือลอดท่อระบายน้ำ
- รูปแบบการเรียงแนววางท่อหลบสิ่งกีดขวางในแนวราบ และแนวตั้ง

มาตรฐานงานวางท่อจ่ายน้ำในคูน้ำ

- การวางท่อในคูน้ำ (สำหรับเสาเข็มเดี่ยว)
- การวางท่อในคูน้ำ (สำหรับเสาเข็มคู่)
- การติดตั้งอุปกรณ์ท่อในคูน้ำ
- เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก และอัดแรงสำหรับงานวางท่อในคูน้ำ

มาตรฐานงานวางท่อจ่ายน้ำข้ามคลอง

- การวางท่อเหล็กเหนียว(ST.) ข้ามคลอง
- รายละเอียดโครงสร้างคอนกรีตรับท่อข้ามคลอง
- การวางท่อเหล็กเหนียว Ø 300 - 400 มม. บนโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง (กรณีใช้ท่อโค้ง 90° แนวตั้ง พร้อมข้อต่อแบบขยาย)
- การวางท่อเหล็กเหนียว Ø 150 - 400 มม. บนโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง (กรณีไม่สามารถติดตั้งท่อโค้ง 90° แนวตั้งได้)
- แพนคอนกรีตรับท่อโค้งแนวตั้งและแนวเฉียง(Oblique) สำหรับท่อข้ามคลอง
- เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก และอัดแรง
- โครงเหล็กถักรับท่อ Ø 150 - 400 มม.(ST.) ข้ามคลอง(SPAN ไม่เกิน 22.00 ม.)
- รายละเอียดโครงสร้างคอนกรีตรับโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง

LN

SS(R1)

TH(R)

TB-1(R1)

TV(R)

TE

BC

GV.(R2)

FH.(A)

FH.(U)

CN

SO

SO-1

PD-1

PD-2

AD

CP-1

KC-1(R2,R3)

CP-2

KC-3

KC-4

TVE

CP-1(R)

TR-1

CP-3

แบบมาตรฐาน
สำหรับงานก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำ ท่อบริการ และงานที่เกี่ยวข้อง

รายชื่อแบบแปลน	แบบเลขที่
มาตรฐานงานวางท่อบริการ และงานติดตั้งมาตรวัดน้ำ	
- ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับงานวางท่อบริการติดตั้งมาตรวัดน้ำ และงานยกเลิกท่อ ประตุน้ำ หัวดับเพลิงเดิม	SC-1(R2)
- ขนาดท่อและอุปกรณ์ในการติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " - $\varnothing 1\frac{1}{2}$ "	SC-2(R2)
- การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " - $\varnothing 1\frac{1}{2}$ "	SC-5(R4)
- การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " - $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " (ใช้ ANGLE BALL VALVE)	SC-5/1(R1)
- การวางท่อบริการแยกจากท่อจ่ายน้ำการติดตั้งมาตรวัดน้ำ	SC-6(R2)
- การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 2$ " - $\varnothing 16$ "	SC-7(R4)
- รูปแบบการติดตั้งท่อ $\varnothing 50$ มม. (PB) และจุดตรวจจบท่อต่อจากท่อ MAIN ประปา บริเวณทางเดิน คสล. PHS-1	PHS-1
สำนักงานสนาม	
- สำนักงานสนาม แบบ "B"	สถ.๒19
- สำนักงานสนาม แบบ "C"	AR-2(R)

รายการประกอบทั่วไป

SYMBOL (สัญลักษณ์)

NEWWORK

	Proposed Pipeline	แนวท่อประปาที่จะวางใหม่
	Proposed Fire Hydrant	หัวดับเพลิงที่จะติดตั้ง
	① Branch Connection	① จุดบรรจุบ่อแยกเดิม
	② Service Connection	② จุดวางท่อแยกเข้าบ้านไปยังตำแหน่งมาตรวัดน้ำ
	① Provision for expected house Connection	① จุดบรรจุบ่อแยกก่อนการติดตั้งมาตรวัดน้ำ
	② Provision for expected house Connecting for road crossing	② จุดบรรจุบ่อแยกวางลอดใต้ถนนรอการติดตั้งมาตรวัดน้ำ
	Reducer	ข้อลด หรือ หน้าจานคาตี
	Tee	สามทาง
	Proposed Gate Valve	ประตูน้ำที่จะติดตั้งใหม่
	Bend	ท่อโค้ง
	Blank Flanged or Plug	หน้าแปลนหรืออุดปลั๊ก
	Steel Sleeve and Proposed Pipeline	แนวท่อที่วางใหม่ในท่อปลอกเหล็กเหนียว

EXISTING FACILITIES

	Existing Pipeline	แนวท่อประปาเดิมให้คงไว้
	Existing Pipeline to be Abandoned	แนวท่อประปาเดิมให้ยกเลิก
	Existing Fire Hydrant	หัวดับเพลิงเดิม
	Existing Gate Valve	ประตูน้ำเดิม
	Right of Way (R.O.W.)	เขตทาง
	Center Line (CL.)	แนวศูนย์กลาง
	Sewer Line	แนวท่อระบายน้ำ
	Telephone Manhole	บ่อพักท่อร้อยสายโทรศัพท์ใต้ดิน
	Electric Manhole	บ่อพักท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน
	Corrugated Metal Sheet Fence	รั้วสังกะสี
	Open Ditch or Klong or River or Pond	คูน้ำ หรือ คลอง หรือ แม่น้ำ หรือ บริเวณที่มีน้ำขัง
	Railway	ทางรถไฟ
	House Number	เลขที่บ้าน
	Bus Stop Shelter	ที่พักรถโดยสารประจำทาง
	Telephone Junction	ตู้ชุมสายโทรศัพท์
	Public Telephone Box	ตู้โทรศัพท์สาธารณะ
	Police Kiosk	บิโอมตำรวจ
	Mail Box	ตู้ไปรษณีย์
	Electric Pole (EP) (Wooden)	เสาไฟฟ้า (ชนิดเสาไม้)
	Electric Pole (EP) (Concrete)	เสาไฟฟ้า (ชนิดเสาคอนกรีต)
	Lighting Pole	เสาไฟฟ้าแสงสว่าง

1	2	การประสานครหลวง						
		กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
LN	เขียน	ธ.ว.			เห็นชอบ	ธ.ว.	11/9/34	ธ.ว. กอจ.
	วิศวกร	ท.ว.	2/1/34	ท.ว. กอจ.				
	ตรวจ	ธ.ว.	2/1/34	ท.ว. กอจ.	อนุมัติ		11.9.34	ธ.ว. กอจ.
มาตราส่วน	สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำ							

SYMBOL (สัญลักษณ์)





ABBREVIATIONS

CI.	Cast Iron Pipe	ท่อเหล็กหล่อ
DI.	Ductile Iron Pipe	ท่อเหล็กหล่อเหนียว
ST.	Steel Pipe	ท่อเหล็กเหนียว
AC.	Asbestos Cement Pipe	ท่อซีเมนต์ใยหิน
PVC.	Polyvinyl Chloride Pipe	ท่อ พี วี ซี
GI.	Galvanized Steel Pipe	ท่อเหล็กอาบสังกะสี
PE.	Polyethylene Pipe	ท่อ พี อี
PB.	Polybutylene Pipe	ท่อ พี บี
PL.	Property Line	แนวรั้ว หรือ แนวอาคาร
Cont.	Connect	บรรจุบ่อ
abd.	Abandoned	ยกเลิก
BF.	Blank Flanged	อุดหน้าแปลน
FH.	Fire Hydrant	หัวดับเพลิง.
GV.	Gate Valve	ประตูน้ำ
Asp.	Asphaltic Pavement	ผิวถนนลาดยาง
Conc.	Concrete Pavement	ผิวถนนคอนกรีต
P/C	Prestress Concrete	คอนกรีตอัดแรง
R/C	Reinforce Concrete	คอนกรีตเสริมเหล็ก
Bz.	Bronze	ท่อทองบรอนซ์

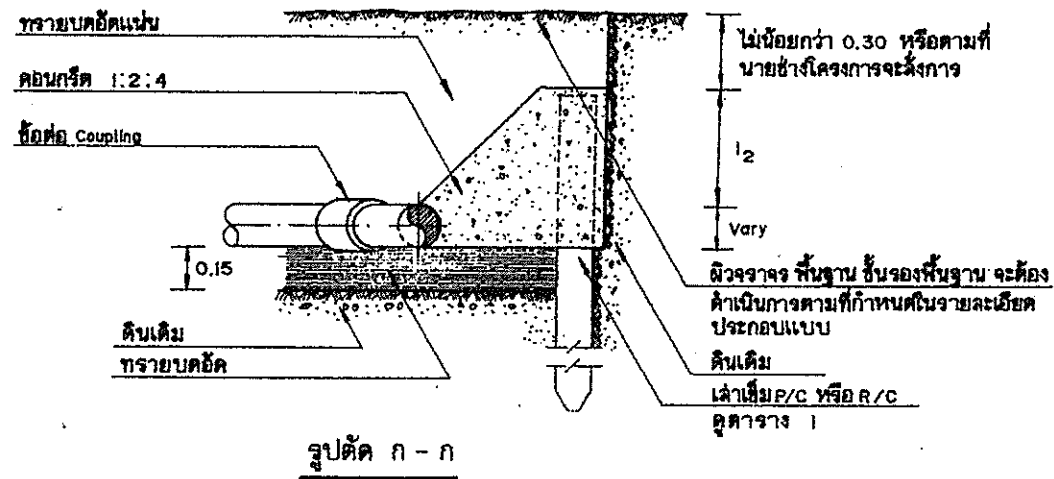
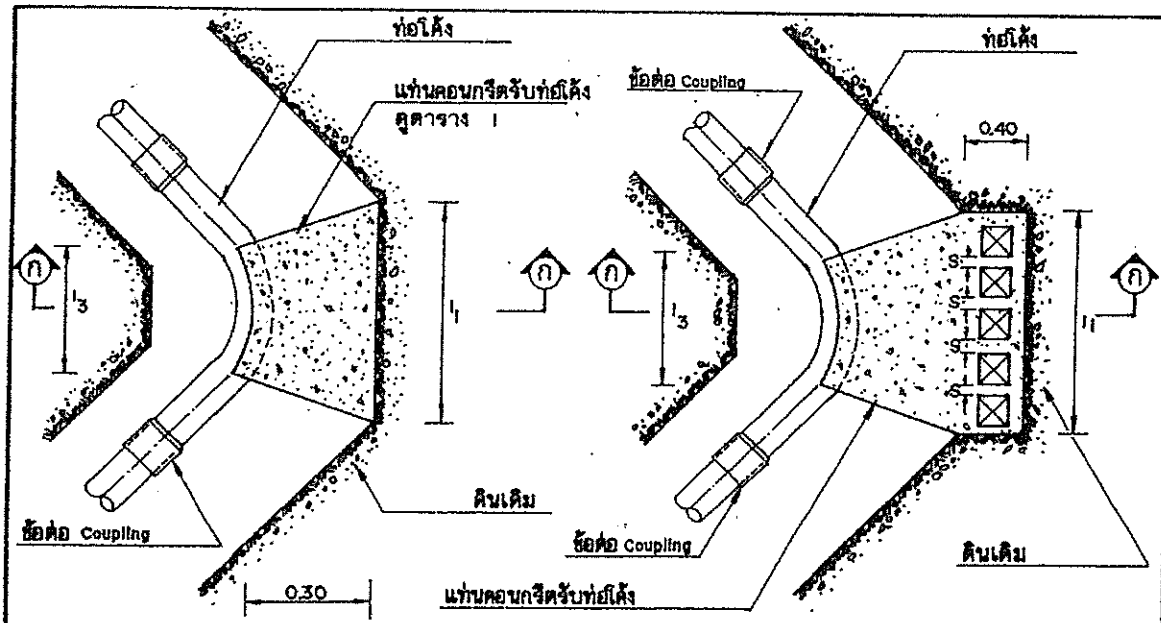
2	2	การประสานครหลวง						
		กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
LN	เขียน	ธ.ว.	ท.ว.	ท.ว.	เห็นชอบ	ธ.ว.	11/9/34	ธ.ว. กอจ.
	วิศวกร	ท.ว.	2/1/34	ท.ว. กอจ.				
	ตรวจ	ธ.ว.	2/1/34	ท.ว. กอจ.	อนุมัติ		11.9.34	ธ.ว. กอจ.
มาตราส่วน	สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำ							

ข้อกำหนดประกอบแบบมาตรฐานงานวางท่อจ่ายน้ำ

1. สิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคใต้ดินแสดงไว้ไม่ครบ ส่วนที่แสดงไว้เป็นตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น
2. ตำแหน่งท่อและอุปกรณ์ต่างๆที่แสดงไว้ในแบบแปลนสามารถเปลี่ยนแปลงได้ หากมีความจำเป็นเช่น ต้องหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง หรือด้วยสาเหตุอื่นใด ทั้งนี้ต้องได้อนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้มีอำนาจสั่งการ
3. ขนาดต่างๆที่แสดงไว้ในแบบแปลนมีหน่วยเป็นเมตร ยกเว้นระบุไว้เป็นหน่วยอื่น
4. ผู้รับจ้างต้องบรรจุท่อแยกต่างๆ ที่เป็นท่อแยกเดิมซึ่งบรรจุกับท่อเดิมที่จะยกเลิก หรือบรรจุกับท่อเดิมที่อยู่ฝั่งตรงข้ามถนนกับท่อที่วางใหม่ หรือท่อแยกที่นายช่างโครงการกำหนดให้ เข้ากับท่อที่วางใหม่ไม่ว่าท่อแยกนั้นจะแสดงไว้ในแบบแปลนหรือไม่ก็ตาม
 การบรรจุท่อแยกเดิมที่มีขนาดเล็กกว่า 80 มม.(3") ให้ใช้ Service Clamp พร้อมด้วย Corporation Stop ยกเว้นท่อแยกขนาด 50 มม. ที่แยกจากท่อขนาด Ø100 มม.
 ให้บรรจุด้วยวิธีตัดใส่สามทางแยกขนาด Ø100 มม. แล้วใช้หน้าจาลดพร้อมด้วย Corporation Stop
5. ท่อแยกต่างๆที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 80 มม. ขึ้นไป ให้บรรจุกับท่อหลักด้วยวิธีตัดใส่สามทาง และประตุน้ำ สำหรับท่อแยกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง Ø80 มม. ให้ใช้สามทางแยกขนาด 100 มม. แล้วใช้ข้อลดขนาด Ø100 มม. x 80 มม.
6. ในกรณีที่มีการย้ายตำแหน่งที่ตั้งมาตรวัดน้ำไปติดตั้งใหม่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องวางท่อแยกเข้าบ้านจากท่อที่วางใหม่ไปถึงที่ตั้งมาตรวัดน้ำ และวางท่อภายในจากตำแหน่งที่ตั้งมาตรวัดน้ำใหม่ไปบรรจุกับท่อภายในเดิม ตามตำแหน่งที่นายช่างโครงการกำหนดให้ และตามรายละเอียดที่ได้กล่าวไว้ในรายละเอียดประกอบแบบ ขนาดและวิธีการวางท่อแยก ให้ดำเนินการตามที่แสดงไว้ในแบบ "มาตรฐานงานวางท่อบริการและงานติดตั้งมาตรวัดน้ำ"
7. ในกรณีที่มาตรวัดน้ำเดิมจมหาย หรือหาไม่พบ ให้ผู้รับจ้างวางท่อแยกเข้าบ้านจากท่อที่วางใหม่ไปบรรจุกับท่อภายในที่วางใหม่ หรือท่อภายในเดิมเป็นการชั่วคราว และการประปานครหลวง จะดำเนินการติดตั้งมาตรวัดน้ำในภายหลัง
8. ผู้รับจ้างจะต้องทำการยกเลิกท่อเดิม โดยการอุดปลั๊กหรือหน้าแปลนที่จุดที่ท่อดังกล่าว ได้แยกมาจากท่อที่ไม่ยกเลิกเท่านั้น ตามที่แสดงไว้ในแบบแปลนเลขที่ SC-1(R2) หรือแบบแปลนปรับปรุงล่าสุด

1 1	การประปานครหลวง							
	กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
SS(R1)	เขียน	อภิชาติ	12 มี.ค. 57	นักบริหาร งานช่าง 5	เห็นชอบ		14 มี.ค. 57	ผอ.กอง.
	ออกแบบ		13 มี.ค. 57	วิศวกร 4	อนุมัติ		17 มี.ค. 57	ผอ.ผลจ.
ตรวจ		18 มี.ค. 57	ทน.สบจ.					
มาตราส่วน	ข้อกำหนดประกอบแบบมาตรฐานงานวางท่อจ่ายน้ำ							

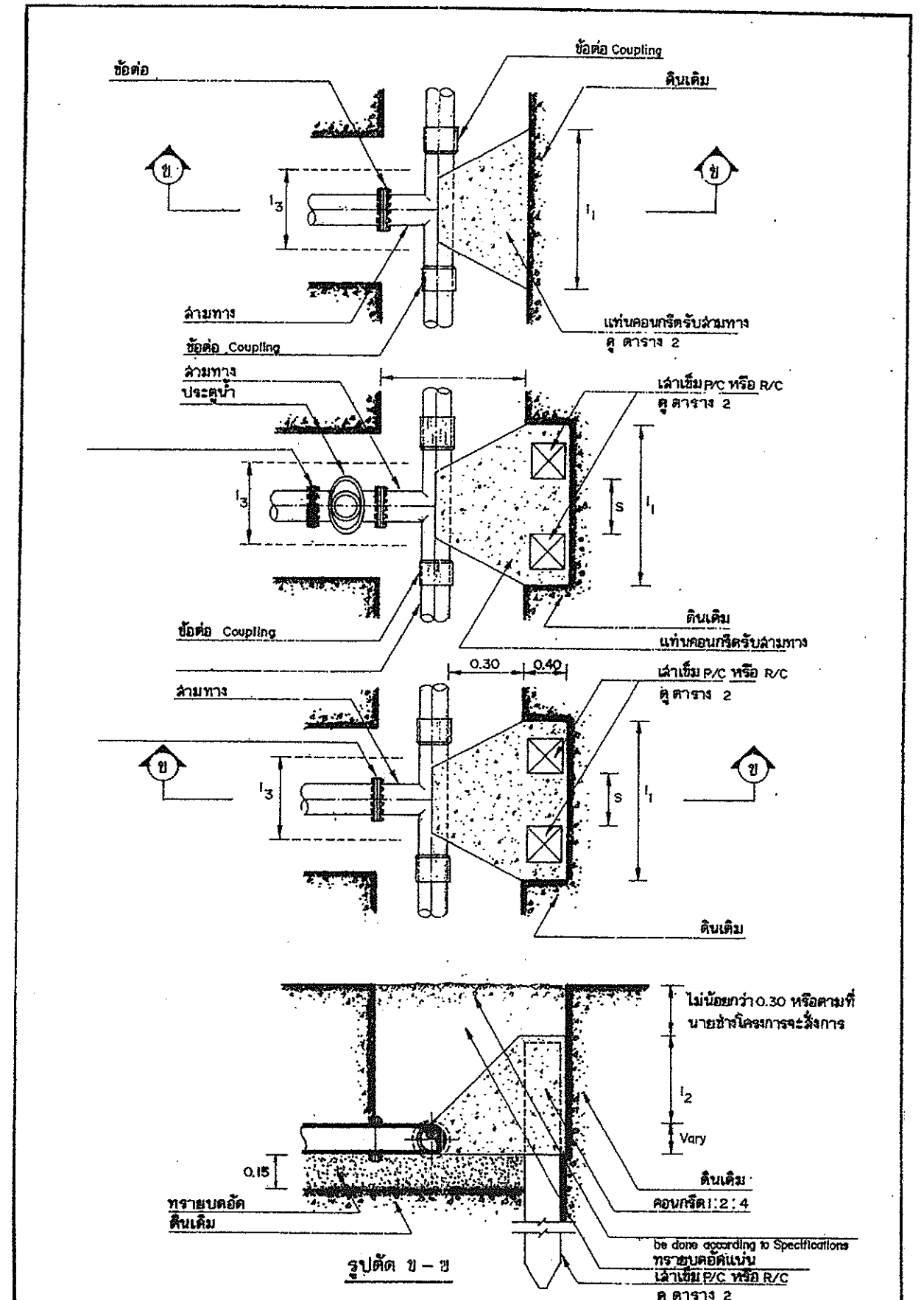
มาตรฐานงานวางท่อจ่ายน้ำในพิจารณาจร ทางเท้าและไหล่ทาง



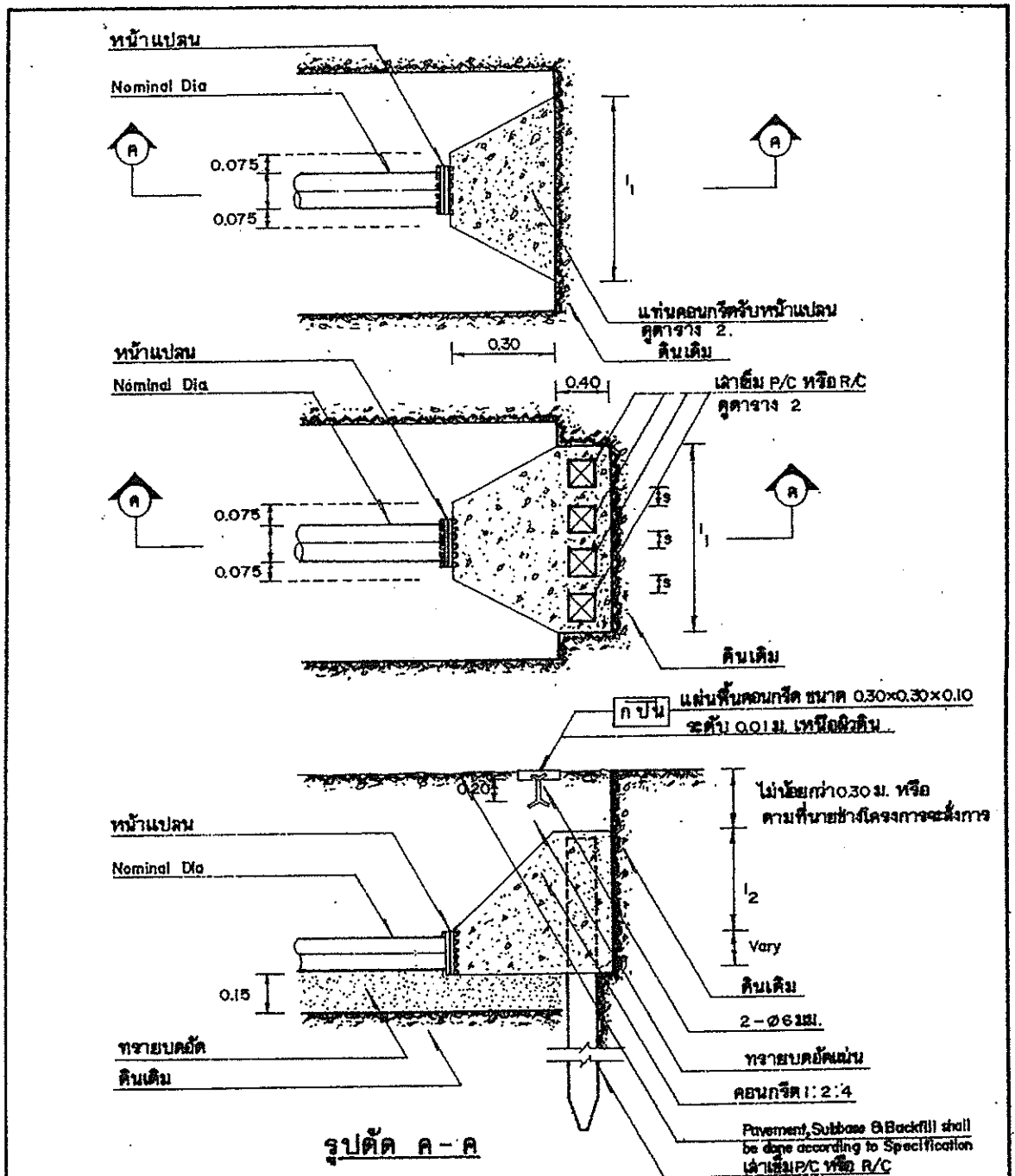
ตาราง 1 ขนาดแท่นคอนกรีตรองรับท่อโค้งและ จำนวนเสาเข็มคอนกรีตที่ใช้

ขนาดท่อโค้ง (มม.)	ท่อโค้ง	ขนาดเสาเข็ม P/C หรือ R/C (ม.)	จำนวนเสาเข็ม	ขนาดแท่นคอนกรีต (ม.)				หมายเหตุ
				s	l ₁	l ₂	l ₃	
100	22 1/2	—	—	—	0.40	0.30	0.15	
	45°	—	—	—	0.40	0.30	0.20	
	90°	—	—	—	0.50	0.30	0.15	
150	22 1/2	—	—	—	0.40	0.30	0.20	
	45°	—	—	—	0.50	0.30	0.30	
	90°	0.16 x 0.16 x 4.00	1	—	0.30	0.30	0.20	
200	22 1/2	—	—	—	0.50	0.50	0.20	
	45°	0.16 x 0.16 x 4.00	1	—	0.30	0.50	0.30	
	90°	0.16 x 0.16 x 4.00	1	—	0.30	0.50	0.30	
250	22 1/2	—	—	—	0.55	0.50	0.20	
	45°	0.16 x 0.16 x 4.00	1	—	0.30	0.50	0.30	
	90°	0.16 x 0.16 x 4.00	2	0.10	0.50	0.50	0.30	
300	22 1/2	0.16 x 0.16 x 4.00	1	—	0.30	0.50	0.25	
	45°	0.16 x 0.16 x 4.00	2	0.10	0.50	0.50	0.40	
	90°	0.16 x 0.16 x 4.00	3	0.10	0.75	0.50	0.40	
400	22 1/2	0.26 x 0.26 x 4.00	2	0.10	0.80	0.50	0.40	
	45°	0.26 x 0.26 x 4.00	3	0.10	1.15	0.50	0.40	
	90°	0.26 x 0.26 x 4.00	5	0.10	1.90	0.50	0.50	

1	5	การประสานครทลวง						
		กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
		เขียน	TH	ท/ท/ม	จ.ว. 7	เห็นชอบ	TH	26.11.36	ผอ. กอจ.
TH(R)	ออกแบบ	TH	10/11/36	0205	อนุมัติ	TH	26.11.36	ผอ. ฝลจ.
	ตรวจ	TH	15/11/36	0205	อนุมัติ	TH	26.11.36	ผอ. ฝลจ.
ภาคผนวก		แท่นคอนกรีตรับท่อโค้งแนวราบ ล้ำทาง ท่อว้แปลนและเสาเข็ม คอนกรีต						



2	5	การประสานครทลวง						
		กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
		เขียน	TH	ท/ท/ม	จ.ว. 1	เห็นชอบ	TH	26.11.36	ผอ. กอจ.
TH(R)	ตรวจ	TH	10/11/36	0205	อนุมัติ	TH	26.11.36	ผอ. ฝลจ.
	ตรวจ	TH	15/11/36	0205	อนุมัติ	TH	26.11.36	ผอ. ฝลจ.
ภาคผนวก		แท่นคอนกรีตรับท่อโค้งแนวราบ, ล้ำทาง, และ ท่อว้แปลนในแนวราบ						

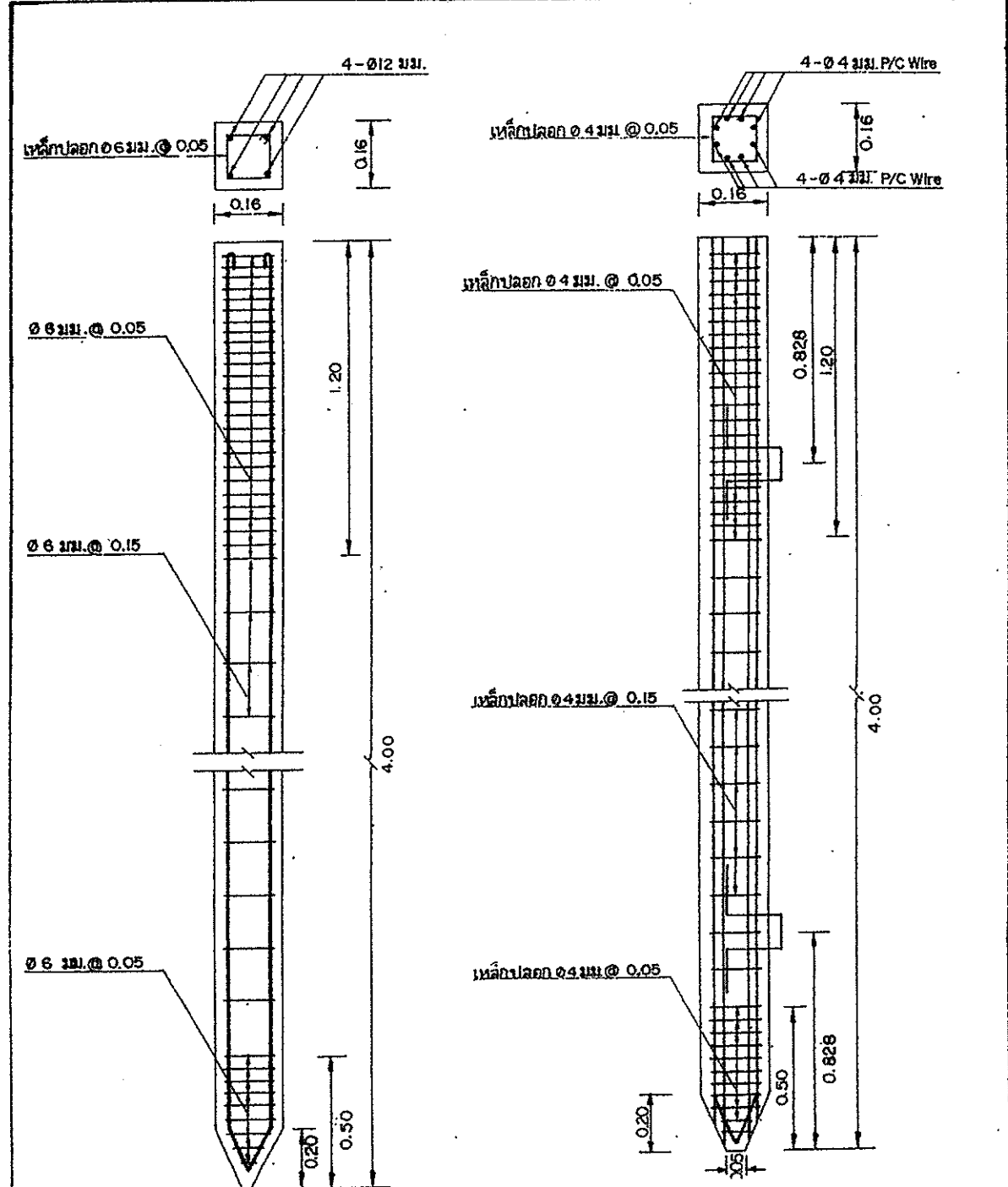


รูปตัด ค-ค

ตาราง 2 ขนาดแท่งคอนกรีตรับลมทาง(ด้านท่อแยก)หรือหน้าแปลนและจำนวนเล้าเสริม P/C หรือ R/C ที่ใช้

ขนาดหน้าแปลนหรือ ลมทาง (ด้านท่อแยก) R/C (ม.)	ขนาดเล้าเสริม P/C หรือ R/C (ม.)	จำนวนเล้าเสริม	ขนาดแท่งคอนกรีต (ม.)			หมายเหตุ	
			S	l ₁	l ₂		
100	—	—	—	0.50	0.30	0.15	
150	—	—	—	0.70	0.30	0.20	
200	0.16x0.16x 4.00	1	—	0.35	0.50	0.30	
250	0.16x0.16x 4.00	1	—	0.40	0.50	0.30	
300	0.16x0.16x 4.00	2	0.10	0.50	1.00	0.40	
400	0.26x0.26x 4.00	4	0.10	1.50	0.50	0.50	

3		การประสานครุหลวง					
5		กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
TH(R)	เขียน	<i>[Signature]</i>	24/1/25	หน้า 1	เขียน	<i>[Signature]</i>	ผอ. กอจ.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	24/1/25	หน้า 5	เขียน	<i>[Signature]</i>	ผอ. กอจ.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	24/1/25	หน้า 1	เขียน	<i>[Signature]</i>	ผอ. กอจ.
หมายเหตุ: แท่งคอนกรีตรับท่อฝังแนวราบ ลมทาง หน้าแปลนและเล้าเสริมคอนกรีต							



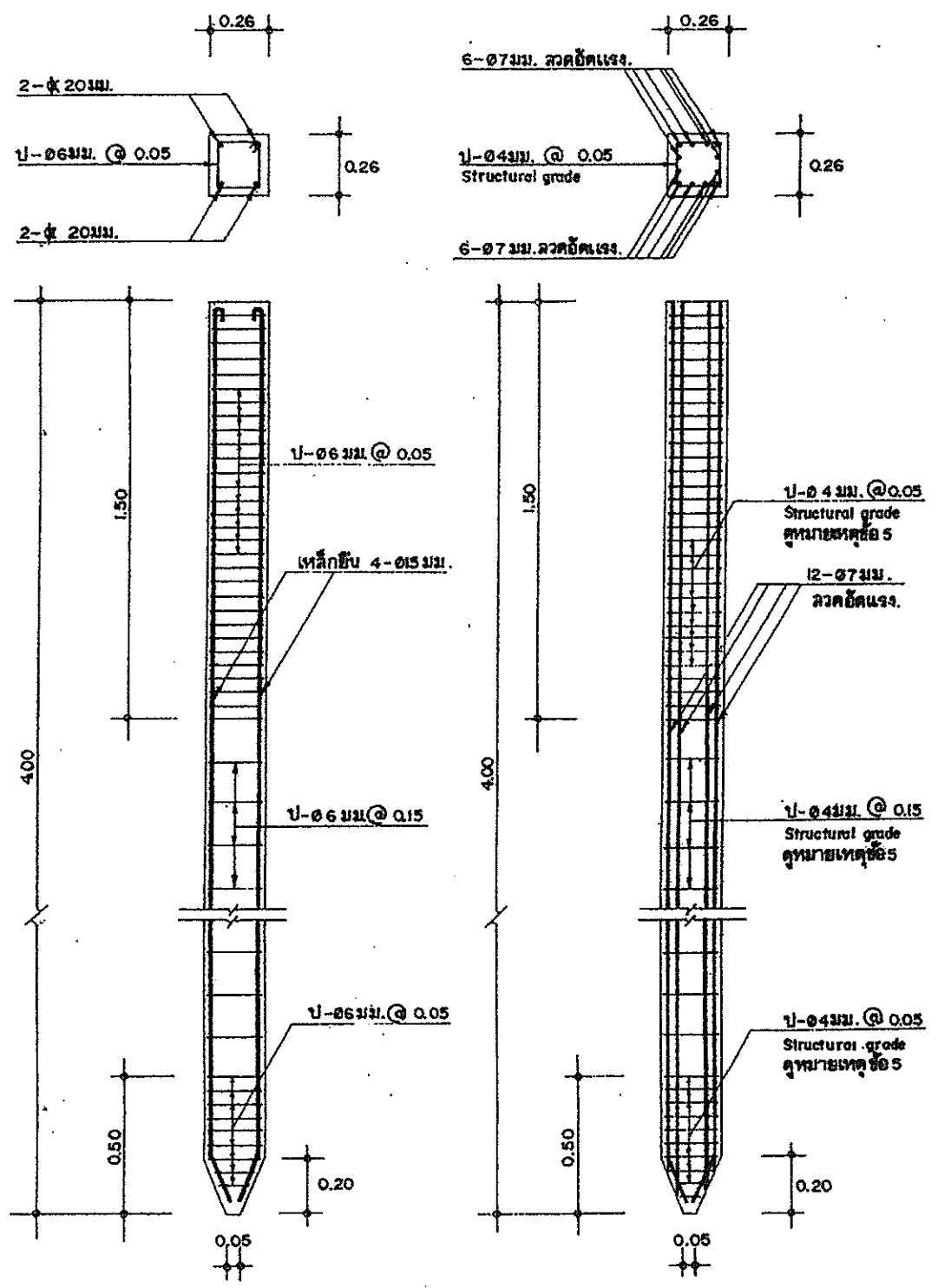
รายละเอียดเล้าเสริม P/C ขนาด 0.16x0.16x4.00 ม.

รายละเอียดเล้าเสริม R/C ขนาด 0.16x0.16x4.00 ม.

หมายเหตุ

1. R/C คือ เล้าเสริมคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. P/C คือ เล้าเสริมคอนกรีตอัดแรง
3. เหล็กปลอก ขนาด 0.3, 4, 5 มม. ให้ใช้ เหล็ก Structural grade มีค่า Modulus of Elasticity > 2,300 กก./ซม² ค่า Ultimate tensile stress > 4,200 กก./ซม²

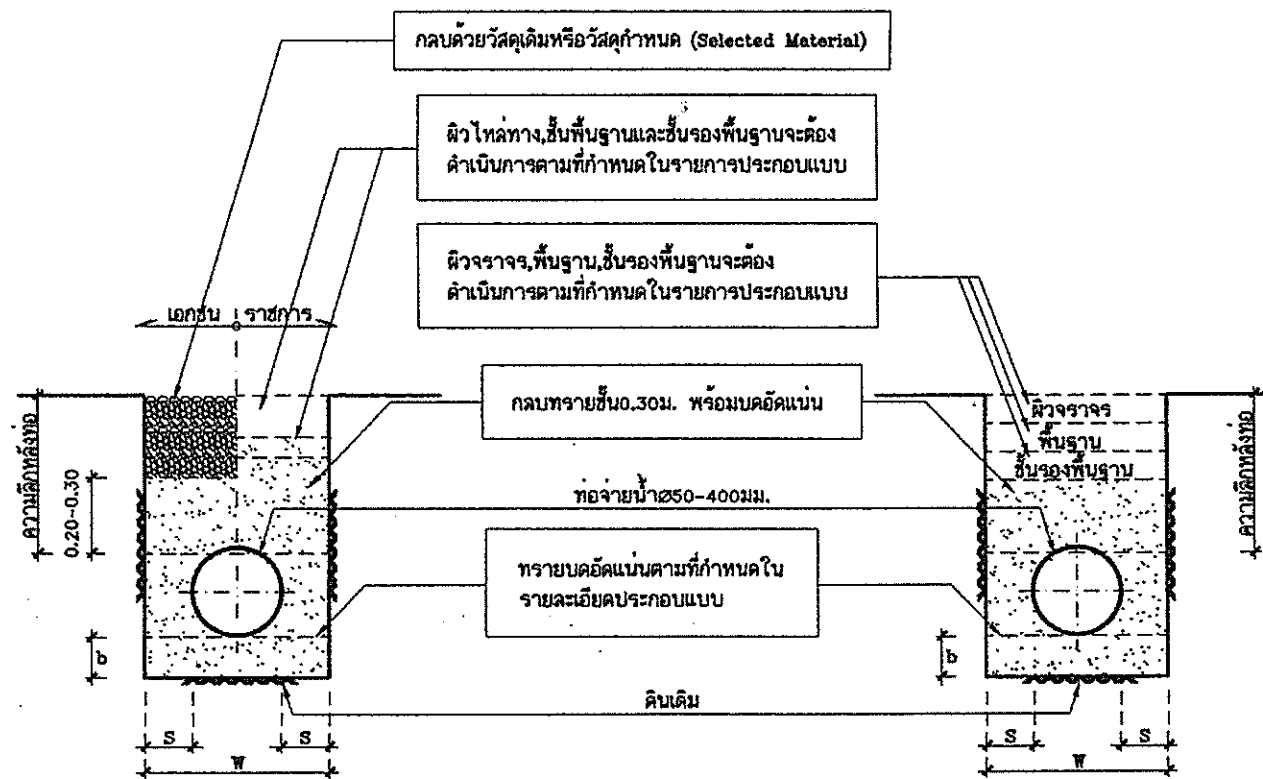
4		การประสานครุหลวง					
5		กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
TH(R)	เขียน	<i>[Signature]</i>	24/1/25	หน้า 1	เขียน	<i>[Signature]</i>	ผอ. กอจ.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	24/1/25	หน้า 5	เขียน	<i>[Signature]</i>	ผอ. กอจ.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	24/1/25	หน้า 1	เขียน	<i>[Signature]</i>	ผอ. กอจ.
หมายเหตุ: แท่งคอนกรีตรับท่อฝังแนวราบ ลมทาง หน้าแปลนในแนวราบ							



เสาเข็มคอนกรีต เสริมเหล็ก.
ขนาด 0.26 x 0.26 x 4.00

เสาเข็มคอนกรีต อัดแรง
ขนาด 0.26 x 0.26 x 4.00

การประสานครุหลวง						
กองออกแบบระบบท่อฝังตัววันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ.						
TH.(R)	เขียน	<i>ศร</i>	26/11/26	จำนวน	3	เห็นชอบ
	ออกแบบ	<i>ศร</i>	26/11/26	จำนวน	5	26.11.26 ผอ. กอธ.
	ตรวจ	<i>สมิทธิชัย</i>	26/11/26	หน้า	อนุมัติ	26.11.26 ผอ. สจร.
หมายเหตุ	แนบคอนกรีตรับน้ำหนักได้แนวราบ ล้ำทาง หน้าแปลนและเสาเข็มคอนกรีต					



รูปตัดการวางท่อในไหล่ทาง

รูปตัดการวางท่อในผิวจราจร

ตารางที่ 1 มาตรฐานการวางท่อ PVC โดยวิธีเปิดร่องดิน

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	ท่อ PVC Class 8.5			ท่อ PVC Class 13.5		
		b (ม.)	w (ม.)	s(ม.) (ประมาณ)	b (ม.)	w (ม.)	s(ม.) (ประมาณ)
100	0.60	0.15	0.50	0.190	0.10	0.25	0.065
150	0.60	0.15	0.60	0.215	0.10	0.30	0.065
200	0.80	0.15	0.70	0.240	0.10	0.35	0.065
300	0.80	0.15	0.80	0.240	0.10	0.45	0.065
400	0.80	0.15	0.90	0.240	0.10	0.55	0.065

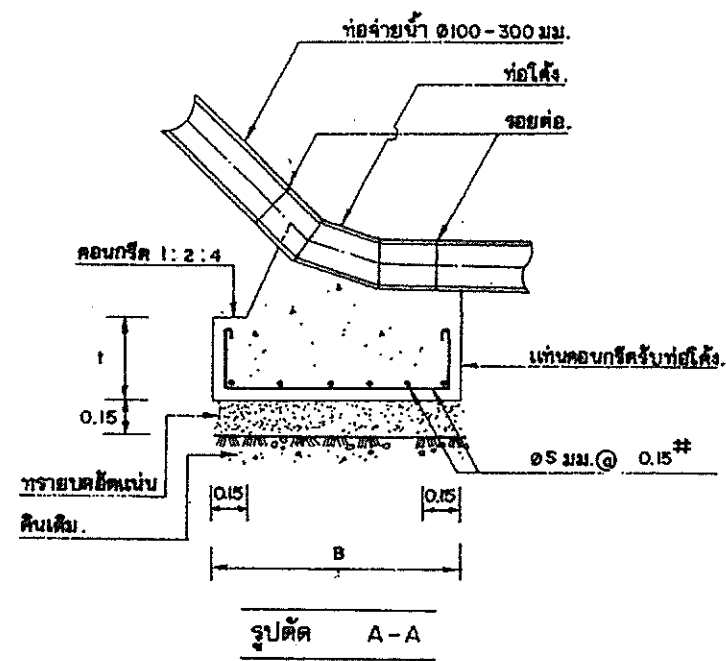
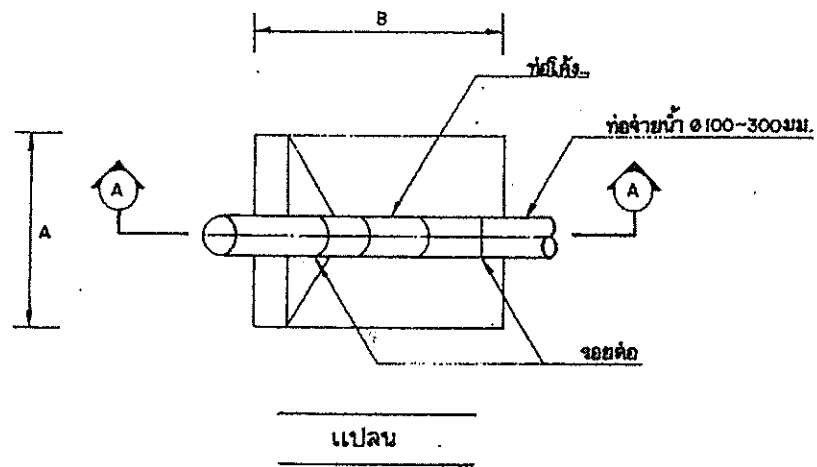
ตารางที่ 2 มาตรฐานการวางท่อ HDPE โดยวิธีเปิดร่องดิน

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	b (ม.)	w (ม.)	s(ม.) (ประมาณ)
110	0.80	0.15	0.50	0.195
180	0.80	0.15	0.60	0.210
225	0.80	0.15	0.70	0.238
315	0.80	0.15	0.80	0.243
400	0.80	0.15	0.90	0.250

ตารางที่ 3 มาตรฐานการวางท่อ PB โดยวิธีเปิดร่องดิน

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	b (ม.)	w (ม.)	s(ม.) (ประมาณ)
50	0.30	0.10	0.15	0.045

1		การประสานครทลวง						
1		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
TB-1(R1)	เขียน	อภิชาติ	12 มี.ค. 57	นักบริหารงานช่าง 5	เห็นชอบ		14 มี.ค. 57	ผอ.กอง.
	ออกแบบ		13 มี.ค. 57	วิศวกร 4	อนุมัติ		17.03.57	ผอ.ผลจ.
	ตรวจ		13 มี.ค. 57	ทน.สพจ.				
มาตรฐานส่วน	มาตรฐานร่องดินและพื้นฐานรองรับท่อจ่ายน้ำชนิด PVC/HDPE/PB							



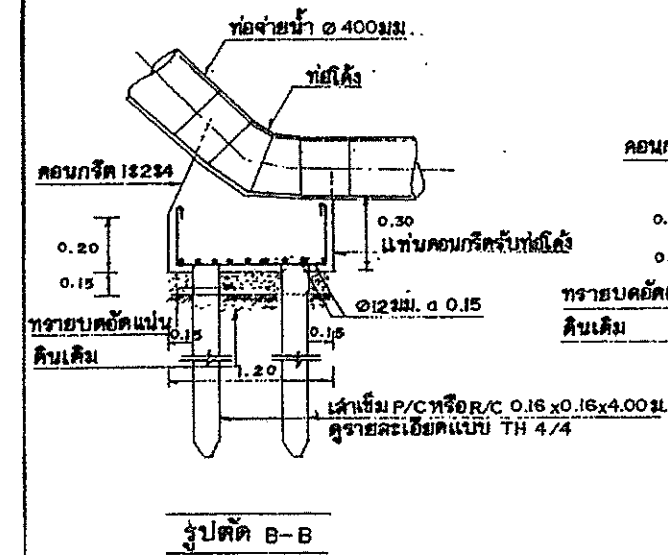
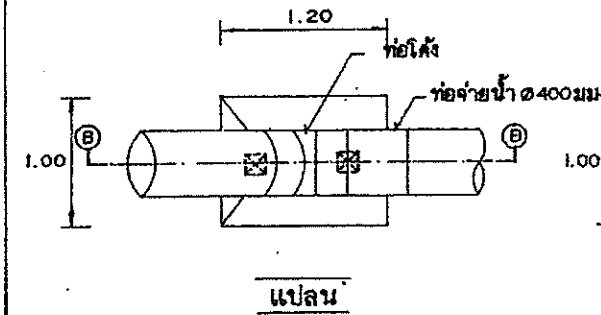
ขนาดของแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งในแนวตั้ง

ขนาดท่อ Ø (มม)	A (ม)	B (ม)	t (ม)	Ø S (มม)	ขนาดเส้นเอ็น PC หรือ RC (มม)	จำนวนเส้นเอ็น	หมายเหตุ
100	0.70	1.00	0.20	9	—	—	(1) กรณีที่ 1
150	0.70	1.00	0.20	9	—	—	(2) กรณีที่ 2
200	0.80	1.00	0.20	9	—	—	
250	1.00	1.00	0.20	9	—	—	
300	1.00	1.20	0.20	9	—	—	
400 (1)	1.00	1.20	0.30	12	Ø 16 x 0.16 x 4.00	2	
400 (2)	1.00	1.20	0.30	12	Ø 16 x 0.16 x 4.00	5	

1		2		การประเมินครหลวง			
				กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ.			
TV (R)	เขียน	ช.ค.	14/1/25	ชวบ	เห็นชอบ	ช.ค.	รศ. กอธ.
	ออกแบบ	ช.ค.	14/1/25	ชวบ	เห็นชอบ	ช.ค.	รศ. กอธ.
	ตรวจ	กมลชัย	14/1/25	ชวบ	เห็นชอบ	ช.ค.	รศ. กอธ.
มาตรฐาน	แท่นคอนกรีตรับท่อโค้งในแนวตั้ง						

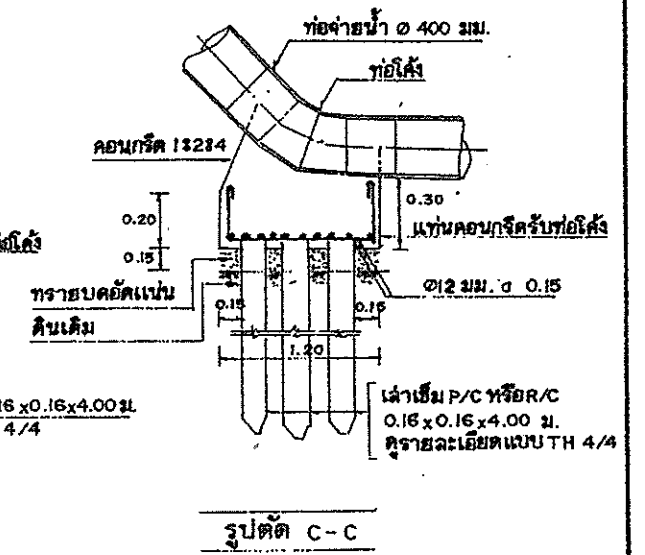
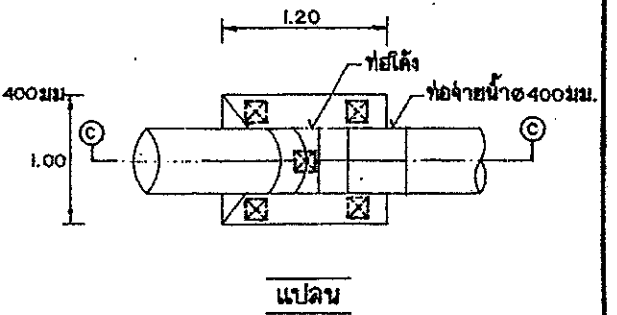
กรณีที่ 1

แท่นคอนกรีตรับท่อโค้งในแนวตั้ง โครงสร้างท่อชนิด RIGID

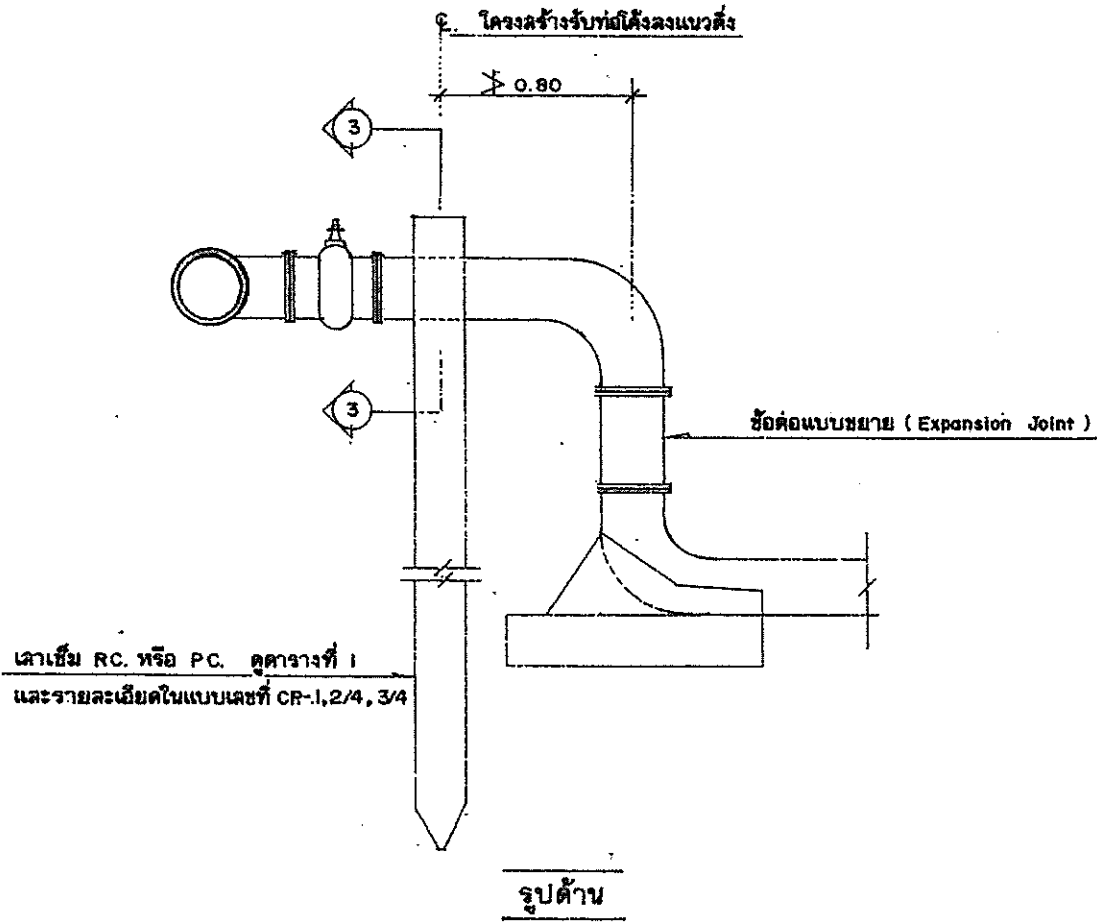
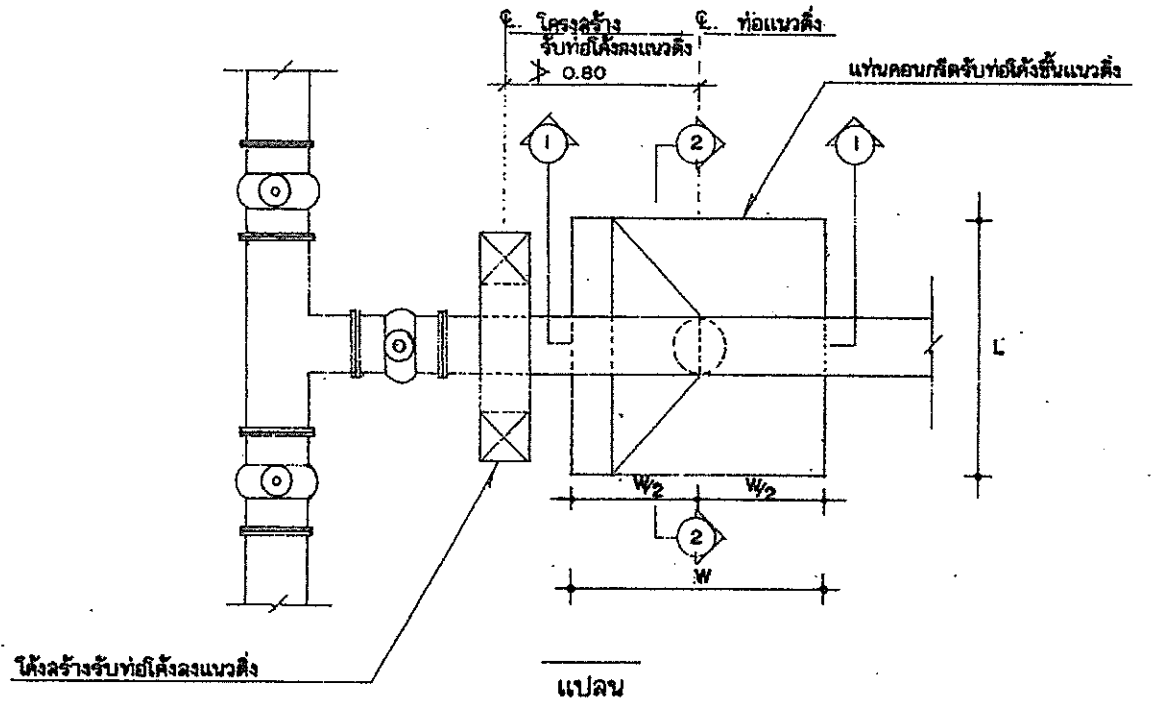


กรณีที่ 2

แท่นคอนกรีตรับท่อโค้งในแนวตั้ง โครงสร้างท่อชนิด HINGE

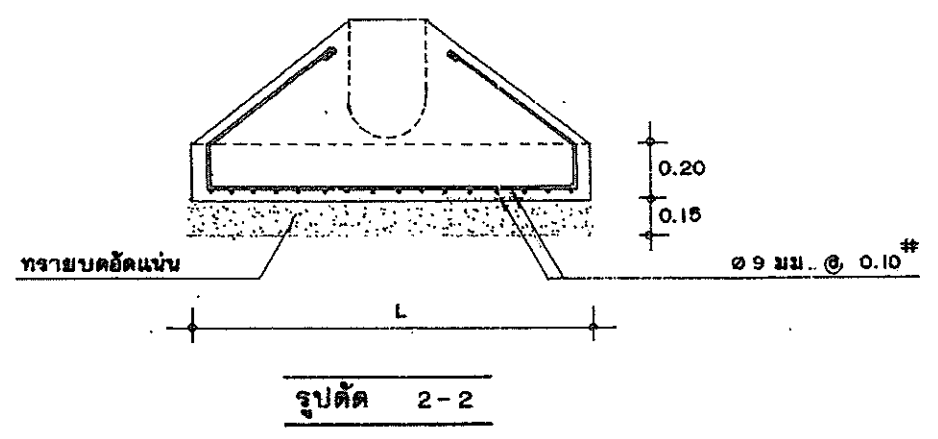
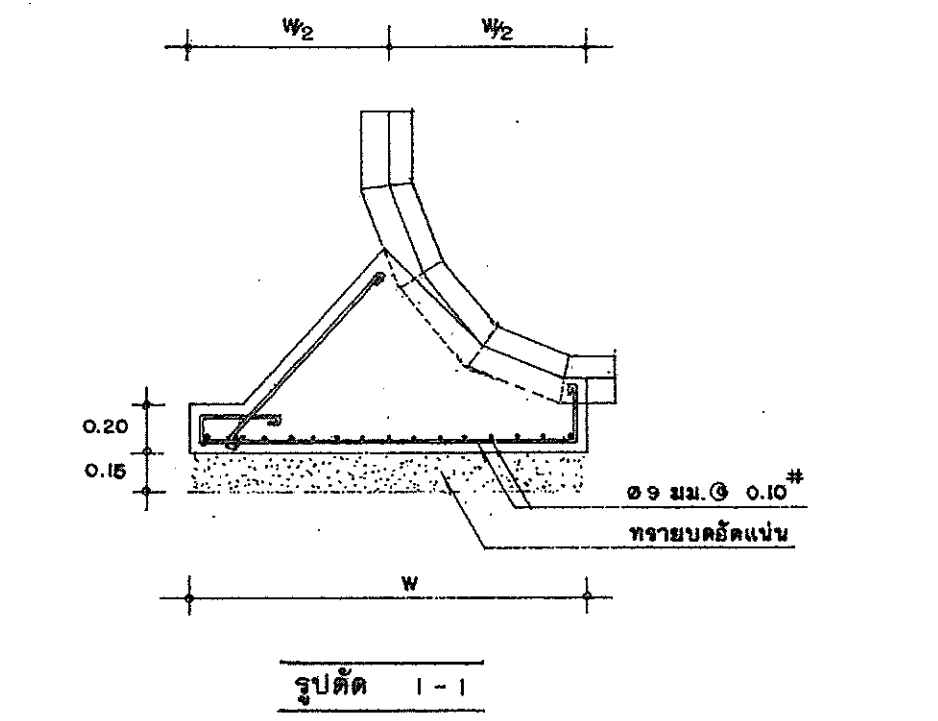


2		2		การประเมินครหลวง			
				กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ.			
TV (R)	เขียน	ช.ค.	14/1/25	ชวบ	เห็นชอบ	ช.ค.	รศ. กอธ.
	ออกแบบ	ช.ค.	14/1/25	ชวบ	เห็นชอบ	ช.ค.	รศ. กอธ.
	ตรวจ	กมลชัย	14/1/25	ชวบ	เห็นชอบ	ช.ค.	รศ. กอธ.
มาตรฐาน	แท่นคอนกรีตรับท่อโค้งในแนวตั้ง (Ø 400 มม.)						



เสาเข็ม RC. หรือ PC. คู่อารางที่ 1
และรายละเอียดในแบบเลขที่ CR-1, 2/4, 3/4

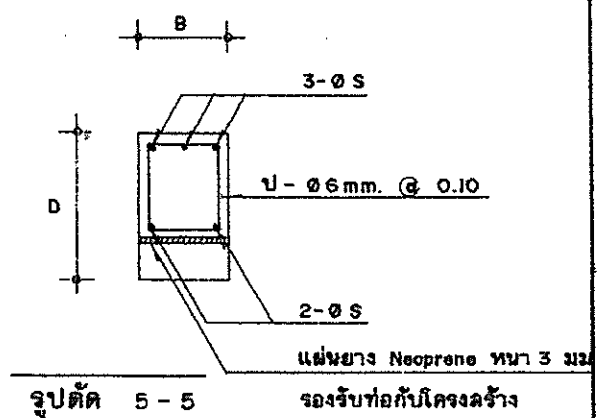
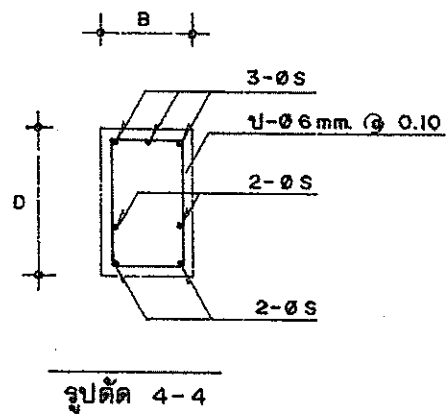
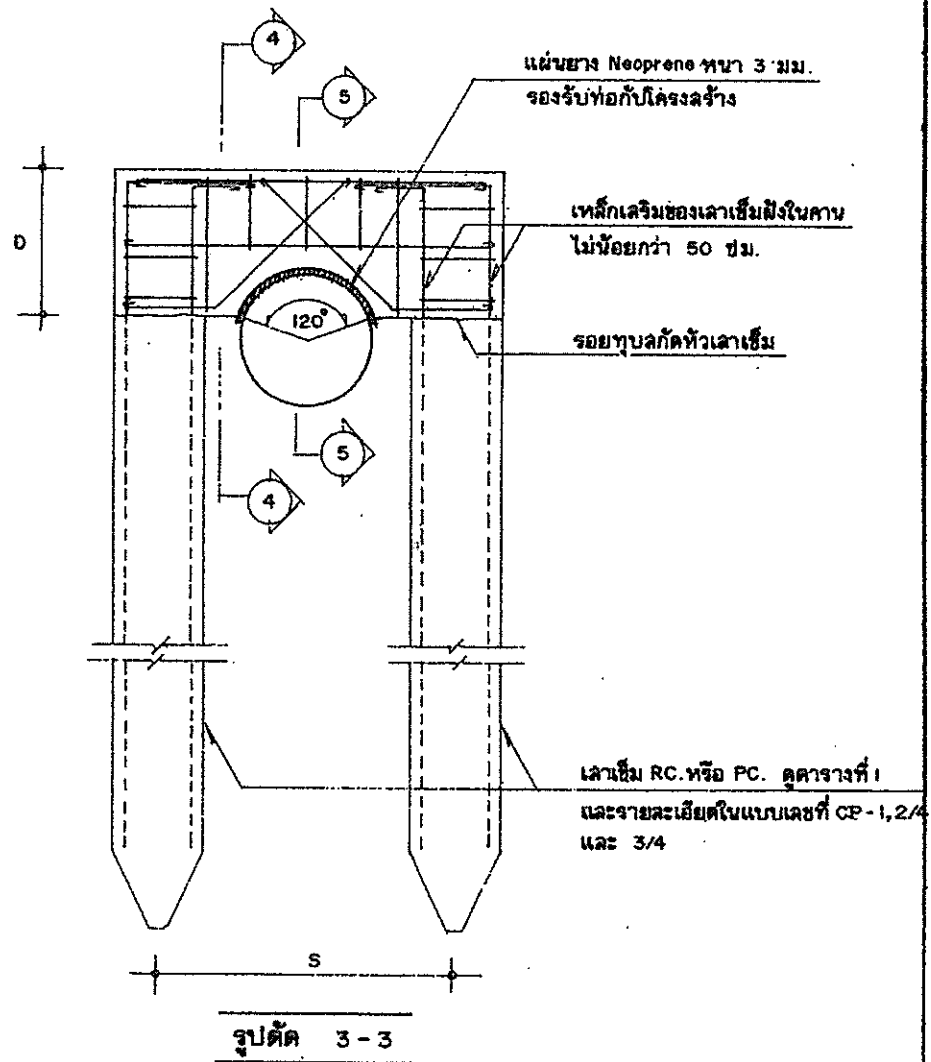
1		การประสานครุหลวง						
3		กองออกแบบระบบท่อ 1,2 ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
TE	เขียน	<i>[Signature]</i>	7/3/43	ชว.4	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	16/3/43	ผอ.กท.2
	วิศวกร	<i>[Signature]</i>	10/3/43	0.5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	16/3/43	ผอ.ผลจ.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	10/3/43	ชว.โทท ต่อจ.				
ภาคสนาม	โครงสร้างรับท่อโค้ง สำหรับข้อต่อแบบขยาย (Expansion Joint)							



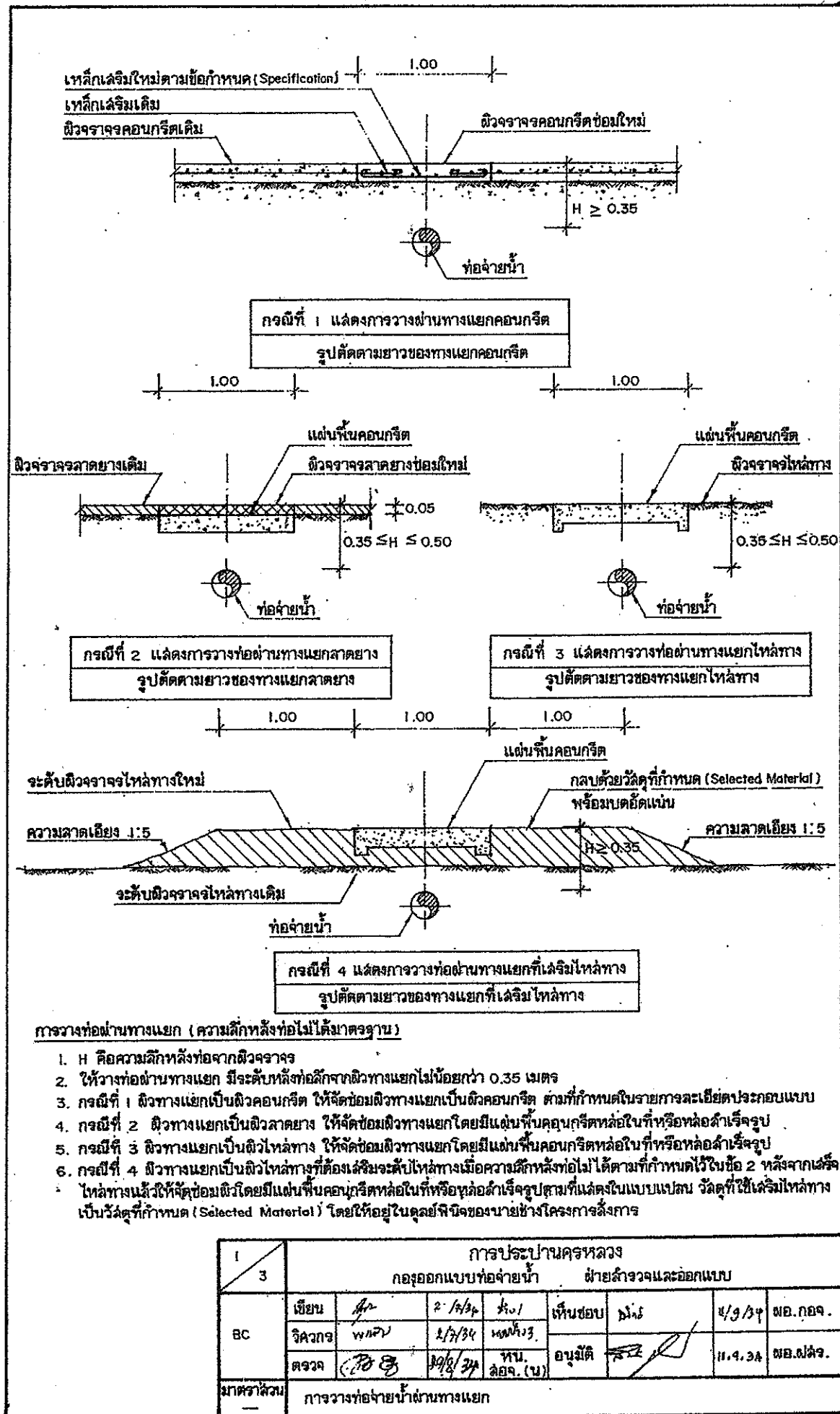
ขนาดท่อ (ม.ม.)	เสาเข็ม RC. หรือ PC.				ขนาดตามรับท่อ และเหล็กเสริม			ขนาดแผ่นคอนกรีต รับท่อโค้ง	
	ขนาด (ม.)	ความยาวที่ฝัง ในดินเดิม(ม.)	จำนวน (คัน)	ระยะห่าง S (ม.)	B (ม.)	D (ม.)	Ø S (ม.ม.)	W (ม.)	L (ม.)
300	0.18 x 0.18	5.0	2	0.60	0.18	0.30	15	1.00	1.20
400	0.22 x 0.22	6.0	2	0.70	0.22	0.40	19	1.20	1.50

ตารางที่ 1 ขนาดของโครงสร้างรับท่อโค้งแนวตั้งและเหล็กเสริม

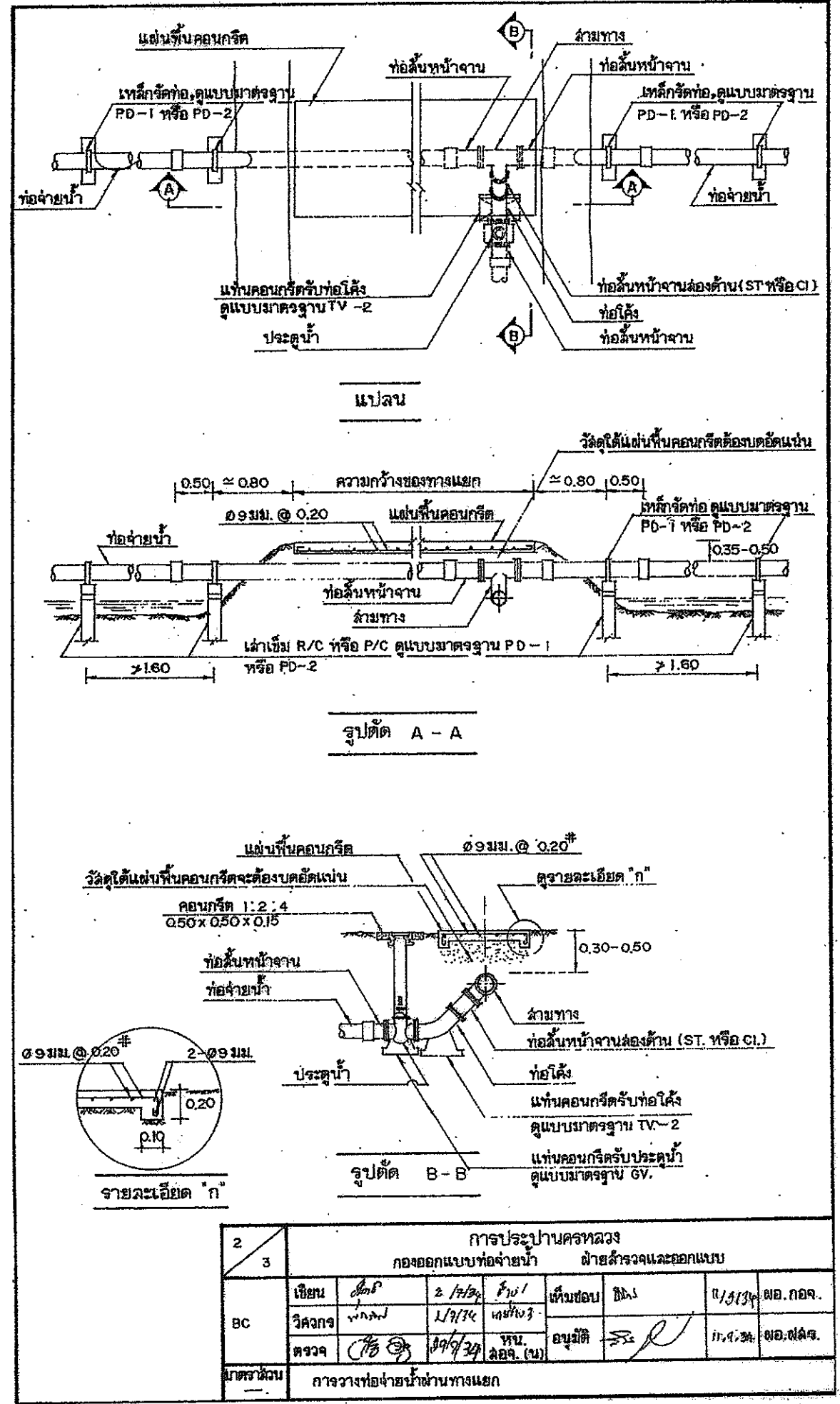
2		การประสานครุหลวง						
3		กองออกแบบระบบท่อ 1,2 ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
TE	เขียน	<i>[Signature]</i>	7/3/43	ชว.4	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	16/3/43	ผอ.กท.2
	วิศวกร	<i>[Signature]</i>	10/3/43	0.5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	16/3/43	ผอ.ผลจ.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	10/3/43	ชว.โทท ต่อจ.				
ภาคสนาม	โครงสร้างรับท่อโค้ง สำหรับข้อต่อแบบขยาย (Expansion Joint)							



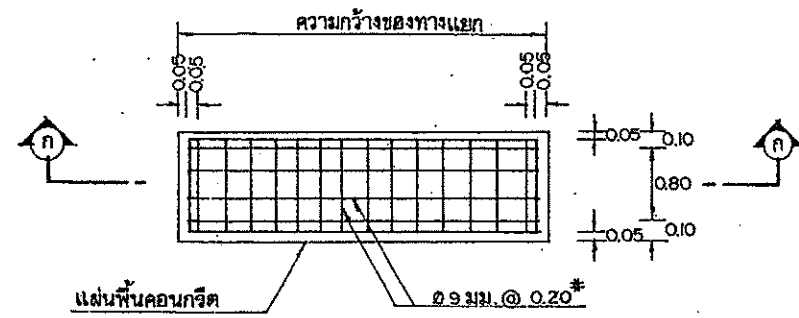
3	การประสานครหลวง							
	กองออกแบระบบท่อ 1,2 ฝ่ายสำรวจและออกแบบ							
	เขียน	<i>[Signature]</i>	9/3/43	ช่าง. 4	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	16/3/43	ผอ.กท.1,2
TE	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	10/3/43	จ. 5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	16/3/43	ผอ.มลจ.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	10/3/43	จ. 17				
มาตราส่วน	โครงลวดรับท่อโค้ง สำหรับยึดต่อแบบขยาย (Expansion Joint)							



1	การประสานครหลวง							
3	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
BC	เขียน	ผ.ร.	2/1/34	ส่ง	เห็นชอบ	ผ.ร.	4/9/34	ผ.อ. กอจ.
	ตรวจ	พ.ท.ว.	2/7/34	ผ.ท.ว.	อนุมัติ	ผ.ท.ว.	11.4.34	ผ.อ. ส.ลจ.
มาตราส่วน	การวางท่อจ่ายน้ำผ่านทางแยก							

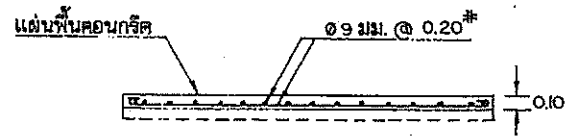


2	การประสานครหลวง							
3	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
BC	เขียน	ผ.ร.	2/1/34	ส่ง	เห็นชอบ	ผ.ร.	4/9/34	ผ.อ. กอจ.
	ตรวจ	พ.ท.ว.	2/7/34	ผ.ท.ว.	อนุมัติ	ผ.ท.ว.	11.4.34	ผ.อ. ส.ลจ.
มาตราส่วน	การวางท่อจ่ายน้ำผ่านทางแยก							

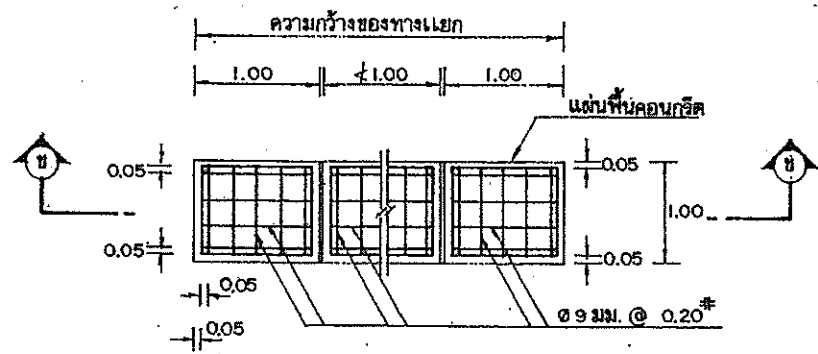


แผ่นพื้นคอนกรีต $\phi 9 \text{ มม. @ } 0.20^*$

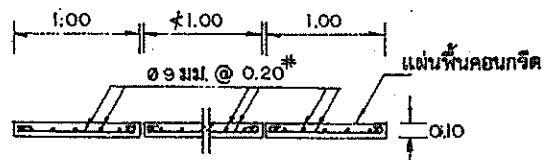
แปลนแผ่นพื้นคอนกรีตหล่อในที่



รูปตัด ก - ก

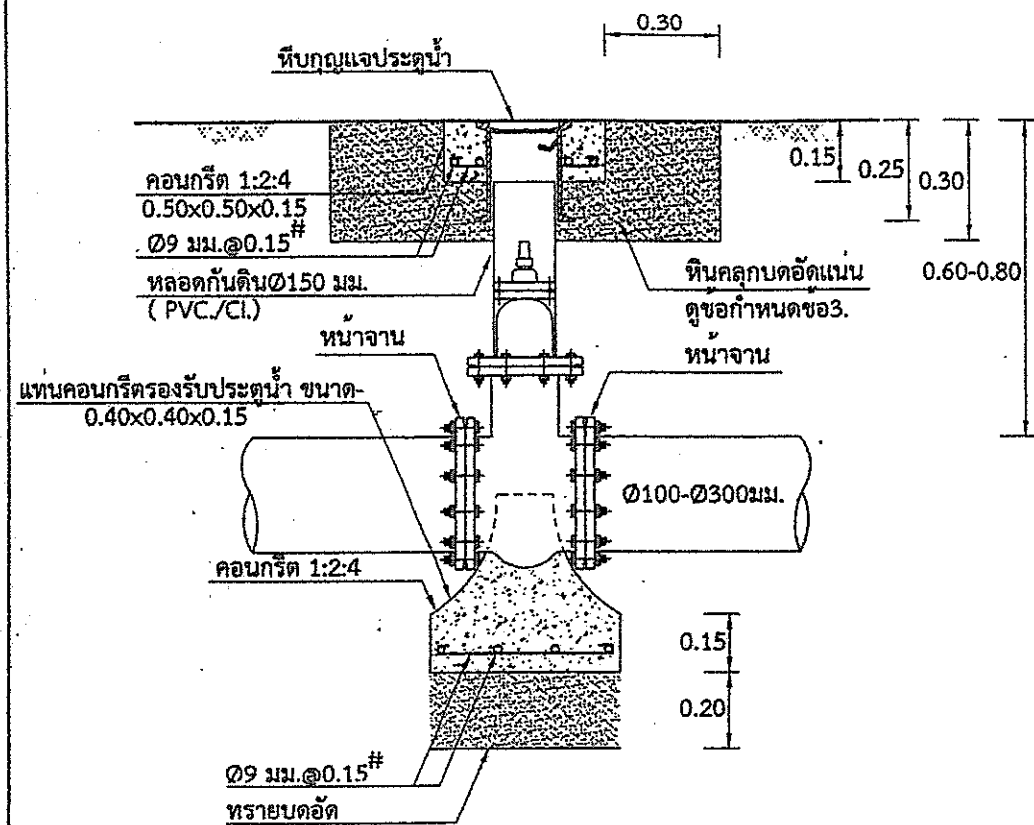


แปลนแผ่นพื้นคอนกรีตหล่อสำเร็จรูป

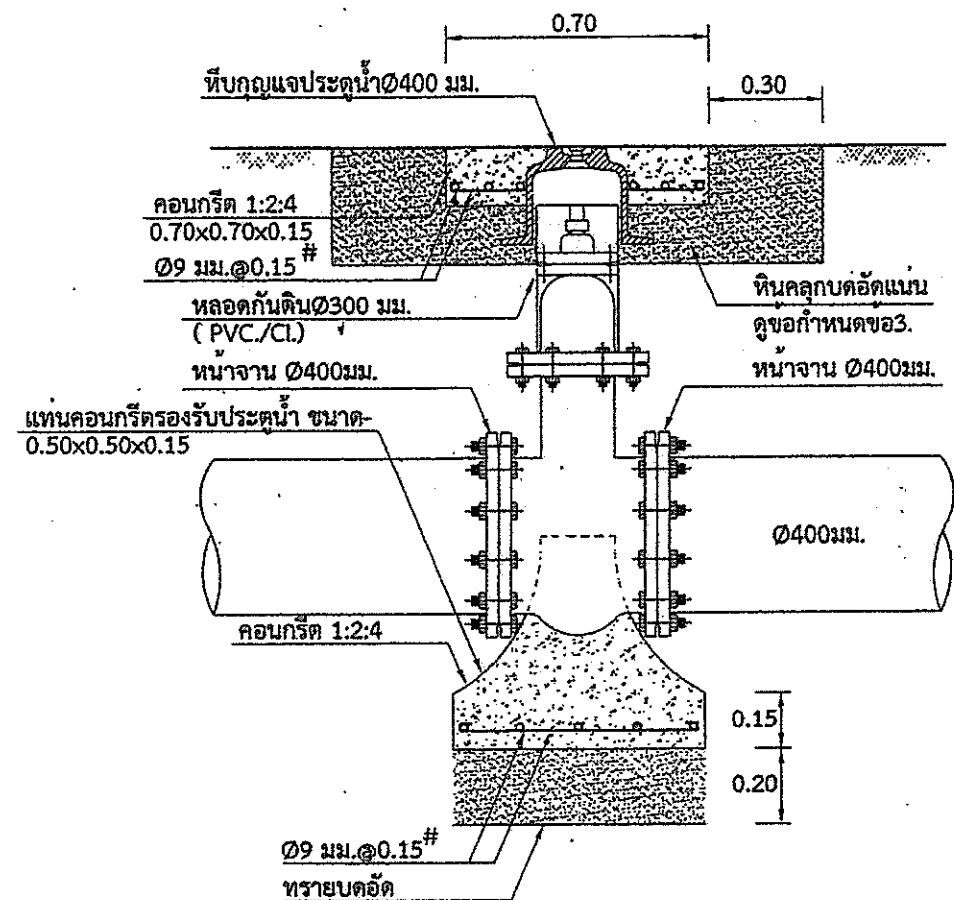


รูปตัด ข - ข

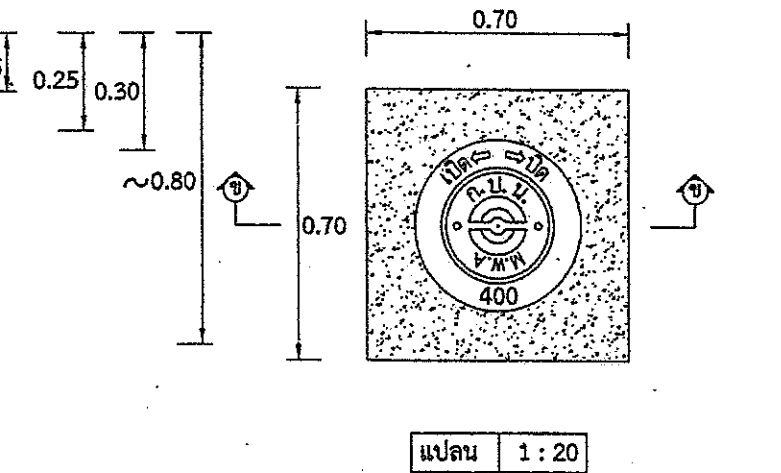
3	การประสานโครงหลวง					
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
BC	เขียน	<i>[Signature]</i>	2.12/34	ช่วง 1	เขียนชอบ	11/9/34
	วิศวกร	<i>[Signature]</i>	2.17/34	กองช่าง 3	ชง.ร.	ผอ. กอจ.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	19/8/34	ทน. ล้อจ. (น)	อนุมัติ	11.4.34
ภาคสนาม	การวางท่อจ่ายน้ำผ่านทางแยก					



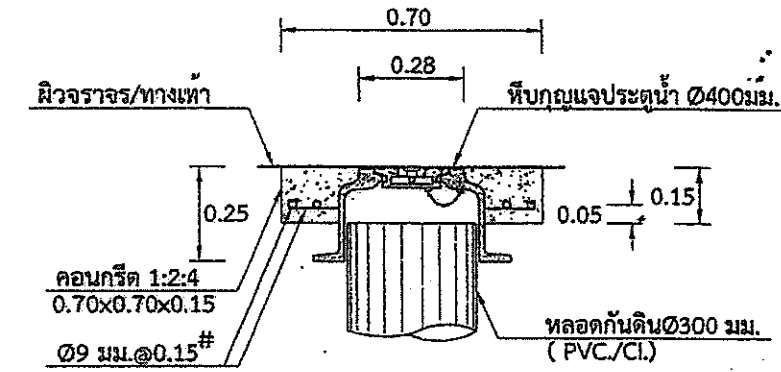
รูปแบบการติดตั้งประตุน้ำ ทึบกุญแจและหลอดกันดิน



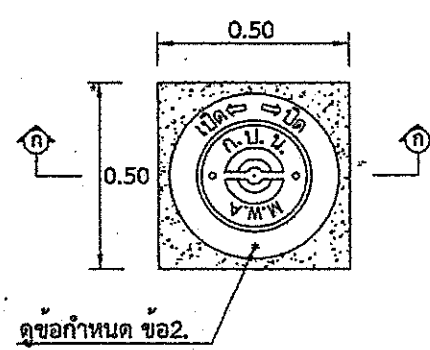
รูปแบบการติดตั้งประตุน้ำ ทึบกุญแจและหลอดกันดิน



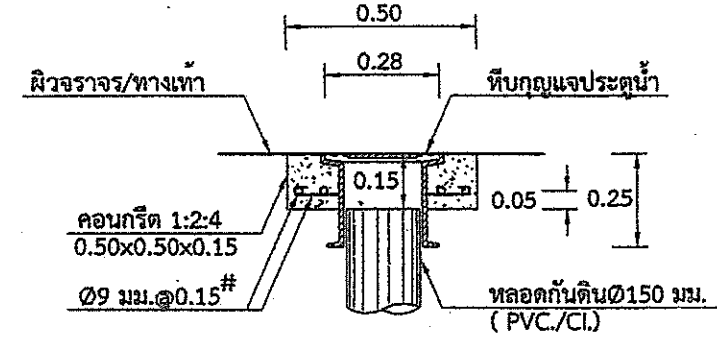
แปลน 1 : 20



รูปตัด ข - ข 1 : 20



แปลน 1 : 20



รูปตัด ก - ก 1 : 20

การติดตั้งประตุน้ำ Ø100-Ø300 มม.

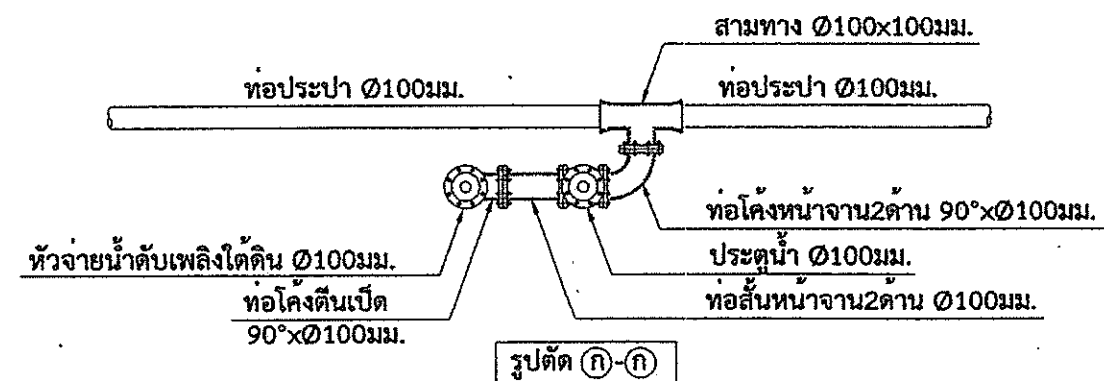
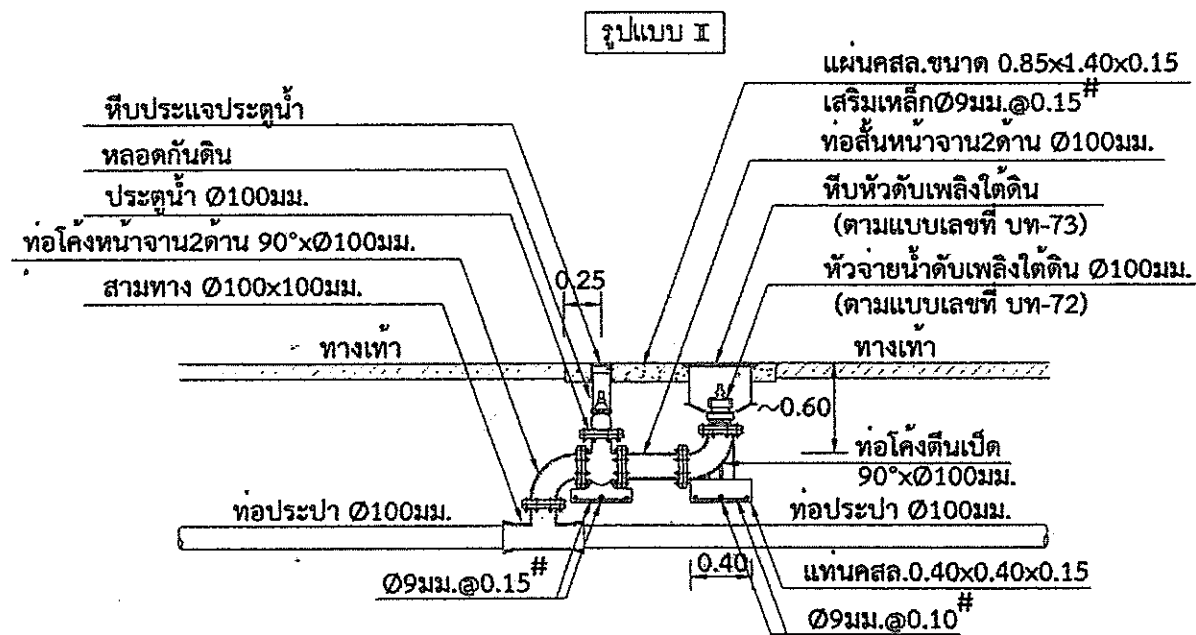
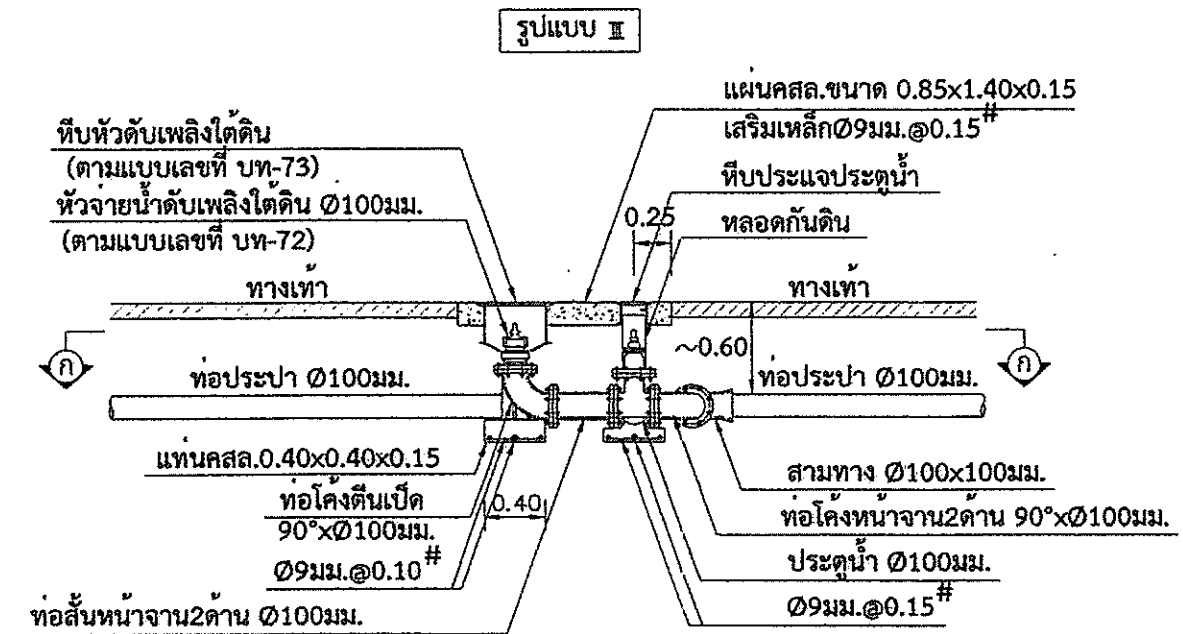
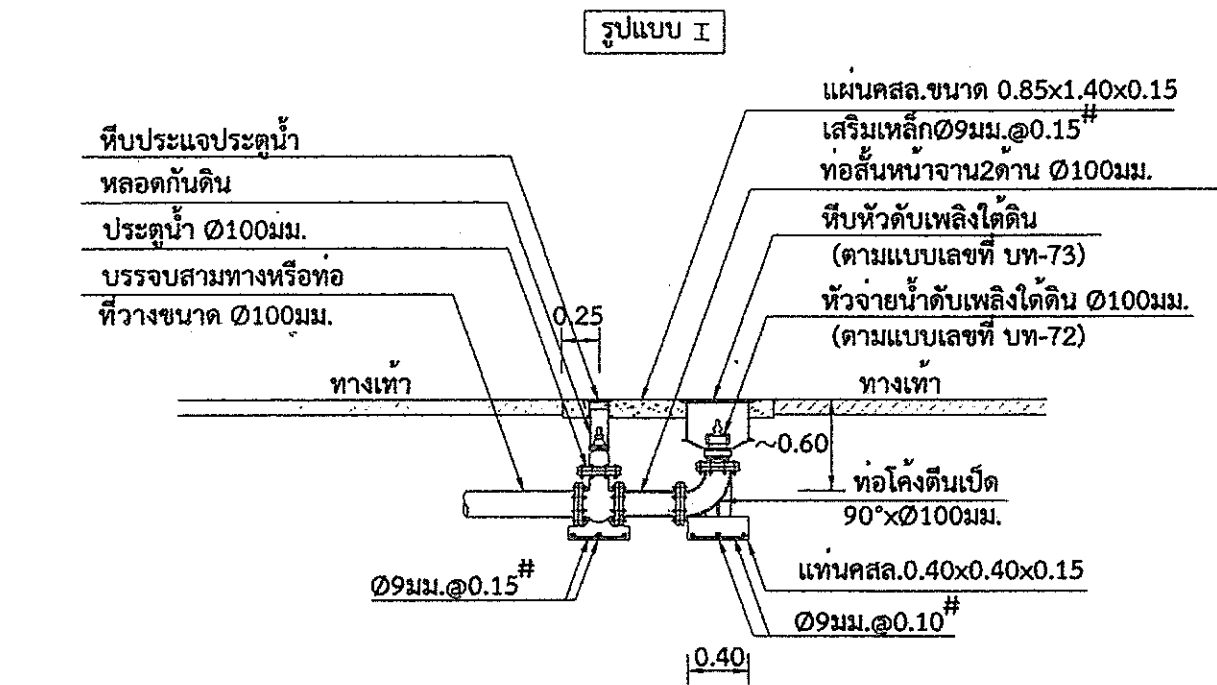
การติดตั้งประตุน้ำ Ø400 มม.

ข้อกำหนด

1. หากความกว้างของคอนกรีตเสริมรับทึบกุญแจประตุน้ำมากกว่าความกว้างของทางเท้า ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) ให้นายช่างโครงการพิจารณาก่อนดำเนินการ
2. ตัวเลขบนแสดงขนาดประตุน้ำขนาดเดียวกับจุดติดตั้ง (ตัวหนังสือขนาด 15 มม.)
3. กรณีที่ติดตั้งทึบกุญแจประตุน้ำในไหล่ทาง ให้ดำเนินการใส่หินคลุกห่างจากขอบแทนคอนกรีตของทึบกุญแจประตุน้ำ 0.30 ม. โดยรอบและลึก 0.30 ม. พร้อมบดอัดแน่น
4. กรณีที่ติดตั้งทึบกุญแจประตุน้ำในถนนคอนกรีตให้เพิ่มความหนาของแทนคอนกรีตไม่น้อยกว่าความหนาของผิวจราจรคอนกรีตจุดที่ติดตั้ง

การประสานครหลวง							
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
GV.(R2)	เขียน	อภิชาติ	5 มี.ค. 56	นักบริหารงานช่าง 5	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	22 มี.ค. 56
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	8 มี.ค. 56	วิศวกร 4	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	15-03-56
	ตรวจ	กิตยา	11/03/56	ผู้ตรวจฯ ร.ท. สอจ. 3,4			
มาตราส่วน	การติดตั้งประตุน้ำใต้ดิน Ø100-Ø400 มม.						

การติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดิน Ø100มม.

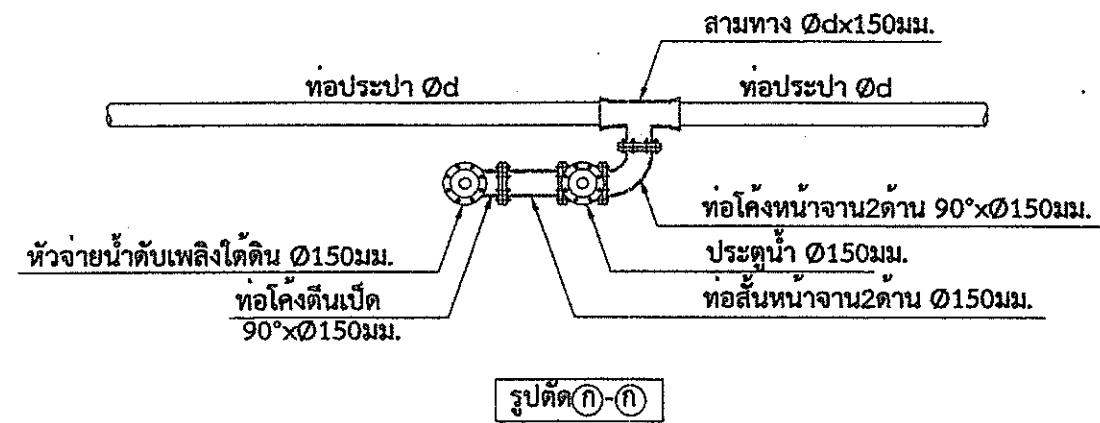
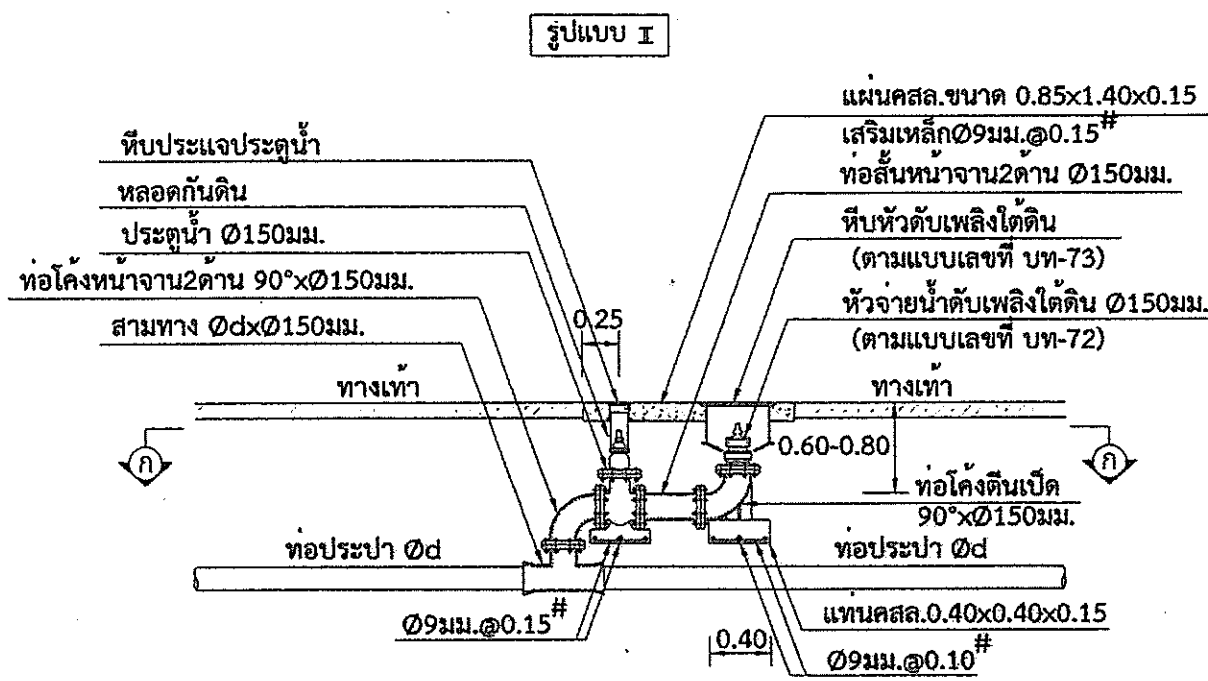
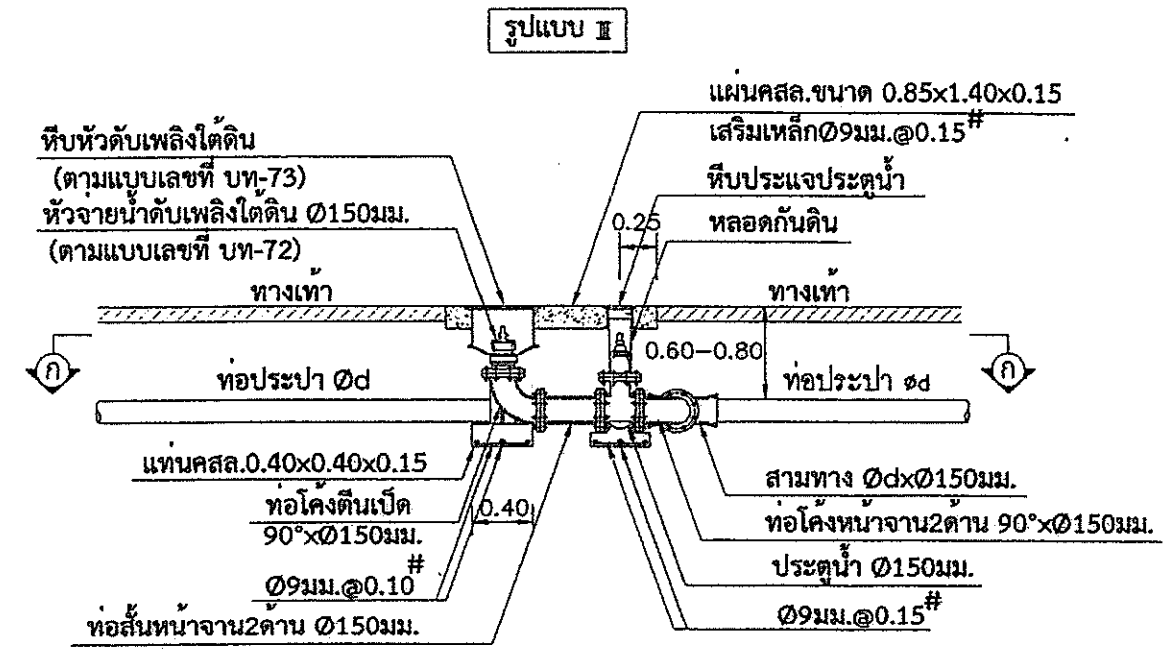
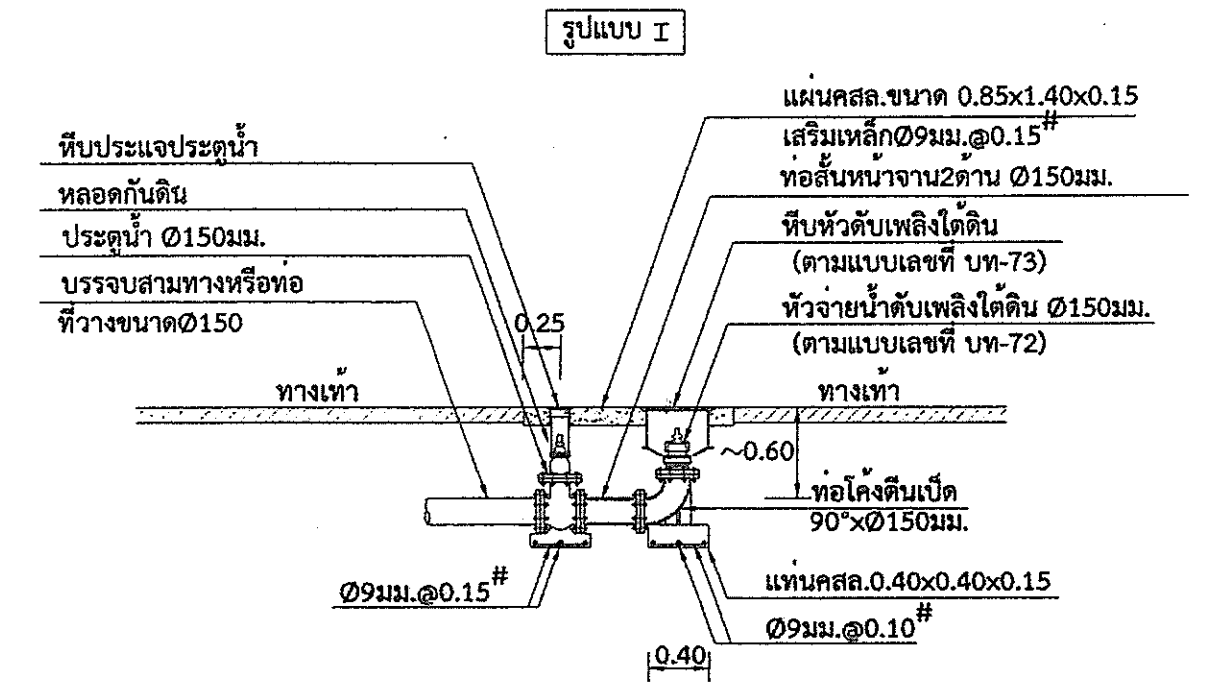


ข้อกำหนด

1. การติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินในทางเท้า ติดตั้งให้ระดับฝ้ายหัวประแจประตุน้ำ และหัวดับเพลิงใต้ดินเสมอกับผิวทางเท้า
2. กรณีติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินในไหล่ทางให้เทแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กรองรับหนา 0.15ม. เหมือนผิวดิน และคอนกรีต (Lean Concrete) หนา 0.05ม. ได้ผิวดินเป็นอย่างน้อย
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อที่ 1. หรือระดับหัวประแจประตุน้ำ และหัวดับเพลิงไม่สามารถติดตั้งที่ระดับทางเท้า ให้นำช่างโครงการพิจารณากำหนดรูปแบบแผ่นคอนกรีตรองรับที่เหมาะสม
4. Ød แทนท่อขนาด Ø150-400มม.
5. มิติที่ไม่ได้ระบุในแบบแปลนมีหน่วย "เมตร"

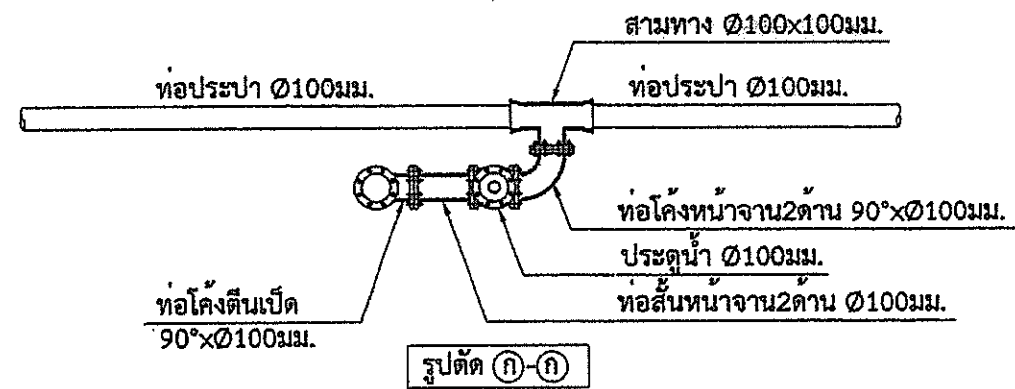
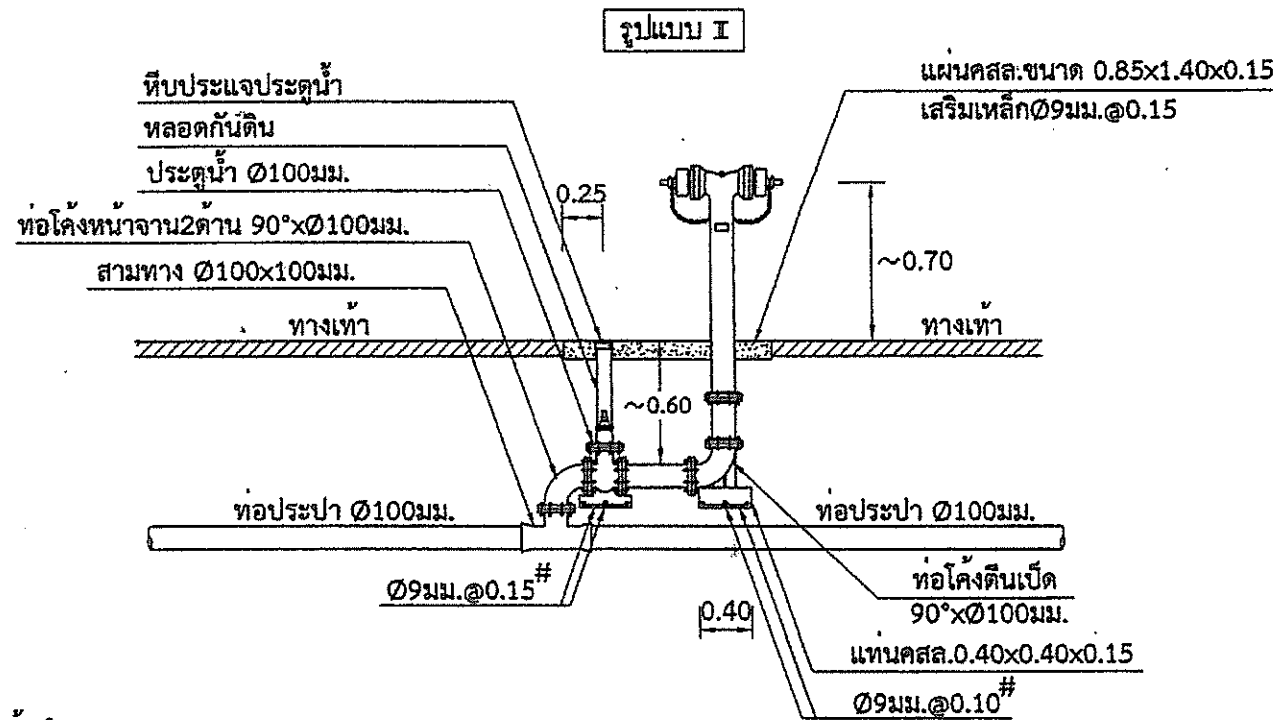
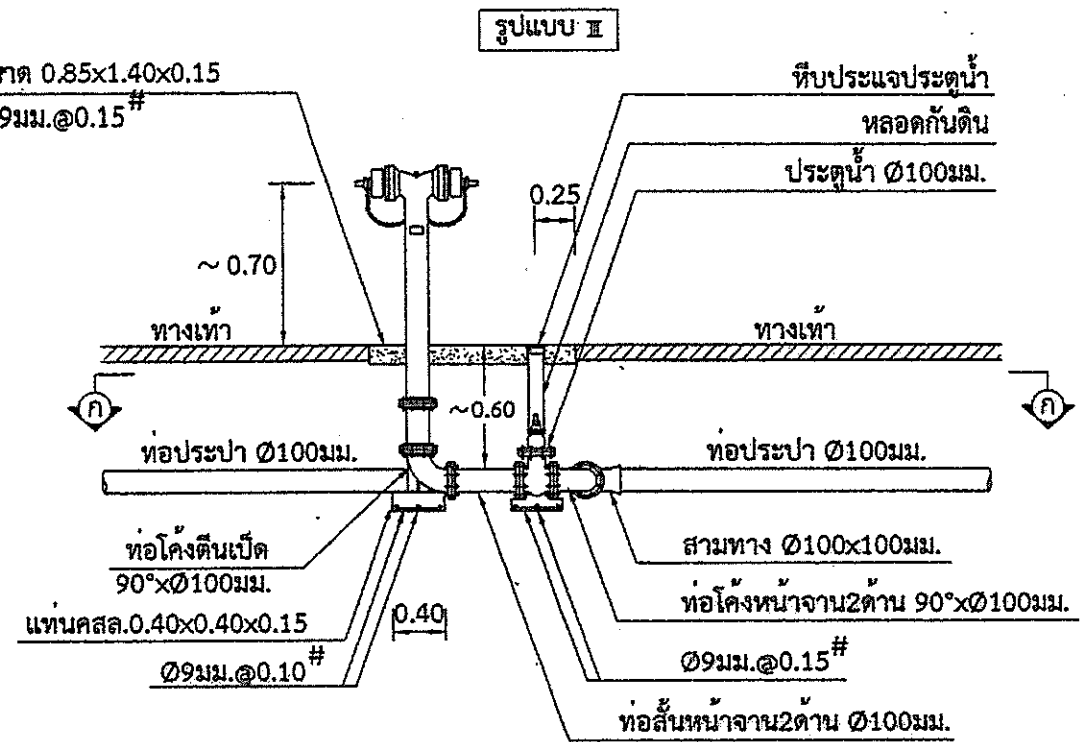
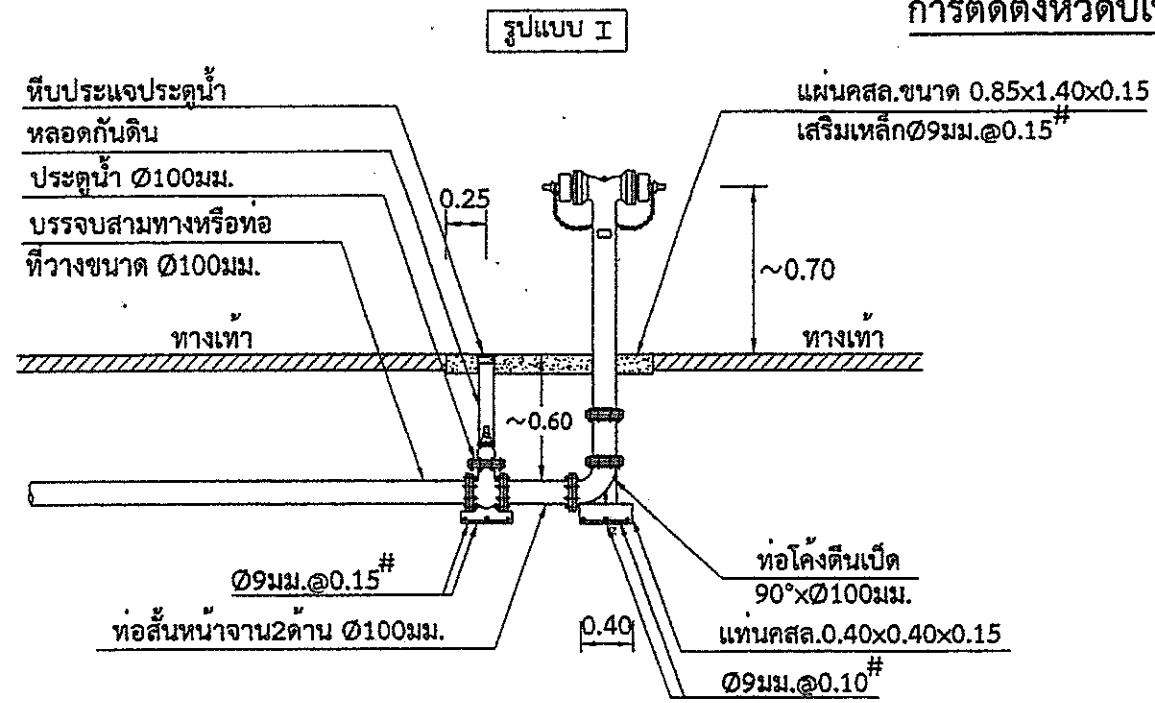
1 / 2		การประสานครหลวง							
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
FH(U)	เขียน	อภิชาติ	21 ก.ย. 55	นักบริหาร งานช่าง.5	เห็นชอบ		24 ก.ย. 55	ผอ.กอง.	
	ออกแบบ		24 ก.ย. 55	วิศวกร.4	อนุมัติ		24 ก.ย. 55	ผอ.ฝสร.	
	ตรวจ		24 ก.ย. 55	ทน.สปจ.					
มาตรฐาน	การติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดิน Ø100 และ Ø150 มม.								

การติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดิน Ø150 มม.



2		การประสานครุหลวง						
2		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
FH.(U)	เขียน	อภิชาติ	21 ก.ย. 55	นักบริหาร งานช่าง.5	เห็นชอบ		24 ก.ย. 55	ผอ.กอง.
	ออกแบบ		24 ก.ย. 55	วิศวกร.4				
	ตรวจ		24 ก.ย. 55	ทน.สพจ.	อนุมัติ		24 ก.ย. 55	ผอ.ฝสร.
มาตราส่วน		การติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดิน Ø100 และ Ø150 มม.						

การติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดิน Ø100 มม.



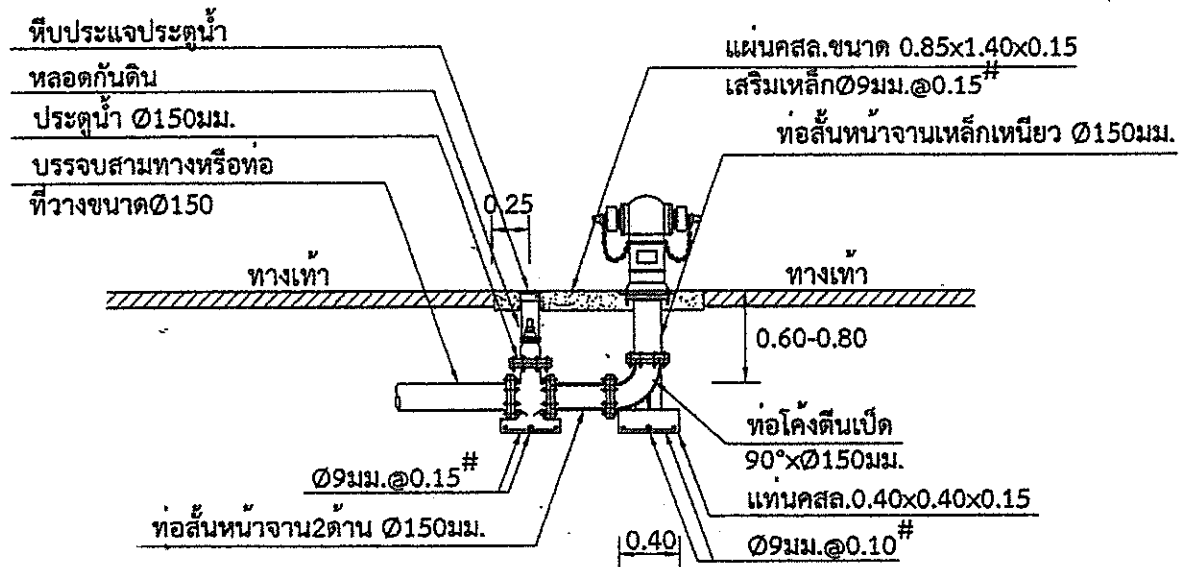
ข้อกำหนด

1. การติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินในทางเท้า ติดตั้งให้ระดับฝาดทับประแจประตูน้ำ และฐานหัวดับเพลิง(ขนาดØ150 มม.)เสมอกับผิวทางเท้า กำหนดแนวฝาดรอบหัวดับเพลิงทั้งสองด้านขนานเขตทางหรือแนวรั้ว
2. กรณีติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินในไหล่ทางให้เทแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กรองรับหนา 0.15 ม. เนื้อผิวดินและคอนกรีต(Lean Concrete) หนา 0.05 ม. ได้ผิวดินเป็นอย่างน้อย
3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อที่ 1. ให้นำช่างโครงการพิจารณากำหนดรูปแบบแผ่นคอนกรีตรองรับที่เหมาะสม
4. Ød แทนท่อขนาด Ø150-400 มม.
5. มิติที่ไม่ได้ระบุในแบบแปลนมีหน่วย"เมตร"

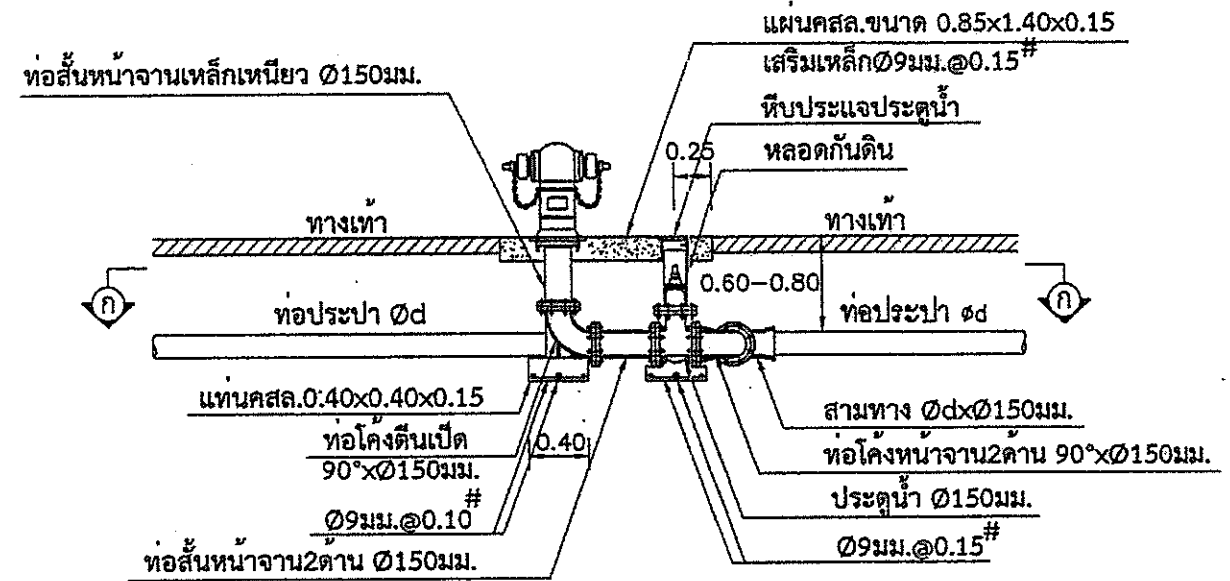
1		การประสานครุหลวง						
2		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
FH(A)	เขียน	วาสนา	8/3/56	นักบริหารงานช่าง 4	เห็นชอบ		22 มี.ค. 56	ผอ.กอง.
	วิศวกร	พ.อ.พ.	8/3/56	วิศวกร 3	อนุมัติ		15-03-56	ผอ.สสร.
	ตรวจ	ศ. พ.อ.	8/3/56	ทน.สอจ.1,2				
มาตราส่วน		การติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดิน Ø100 และ Ø150 มม.						

การติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดิน $\phi 150$ มม.

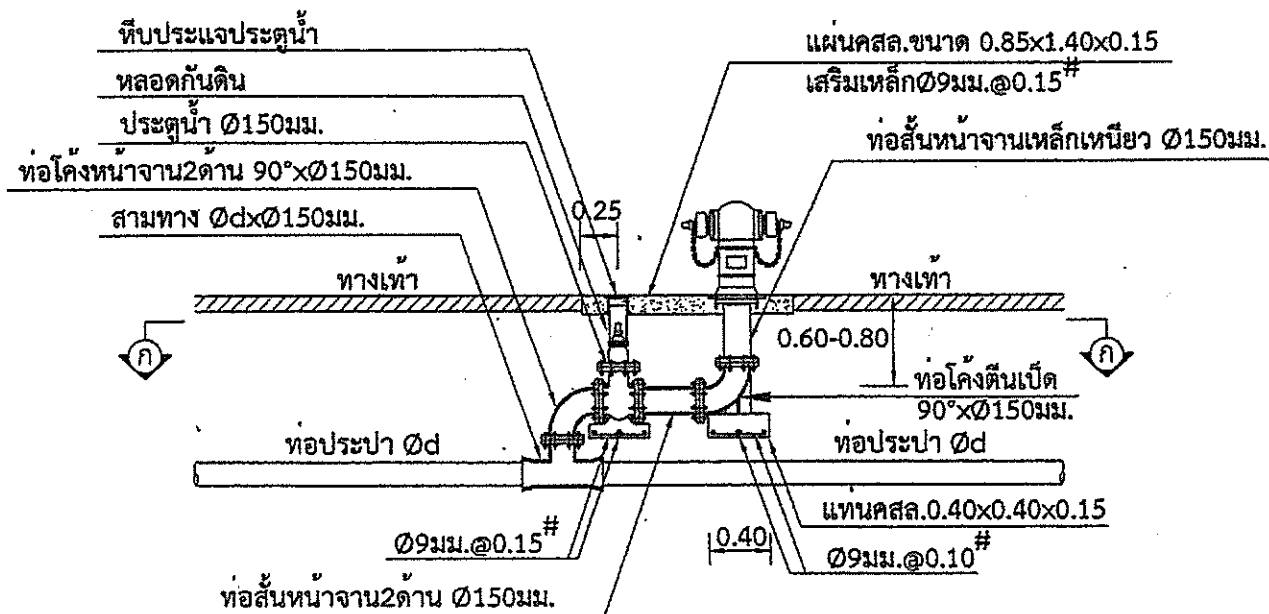
รูปแบบ I



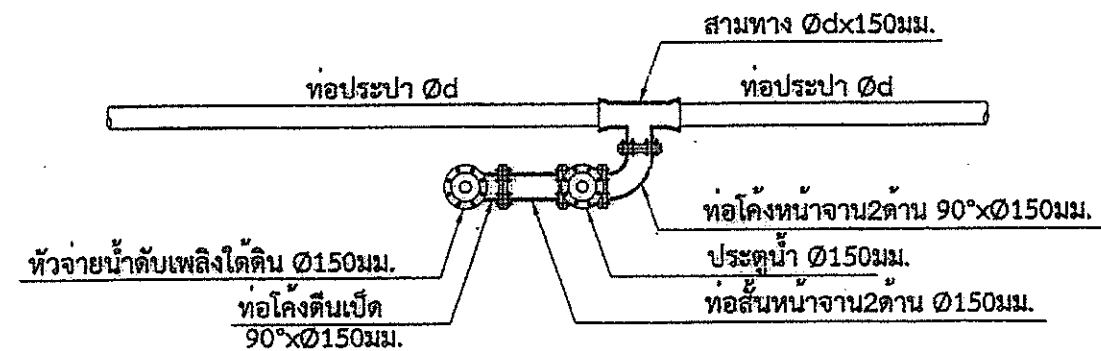
รูปแบบ II



รูปแบบ I



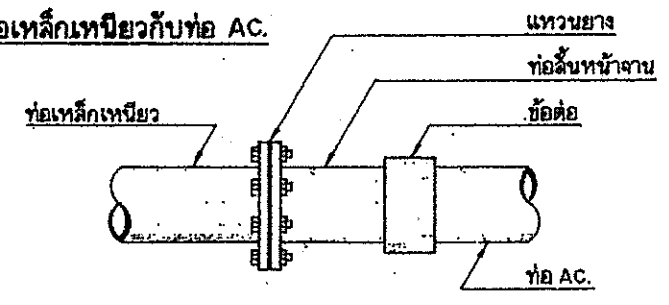
รูปตัด ก-ก



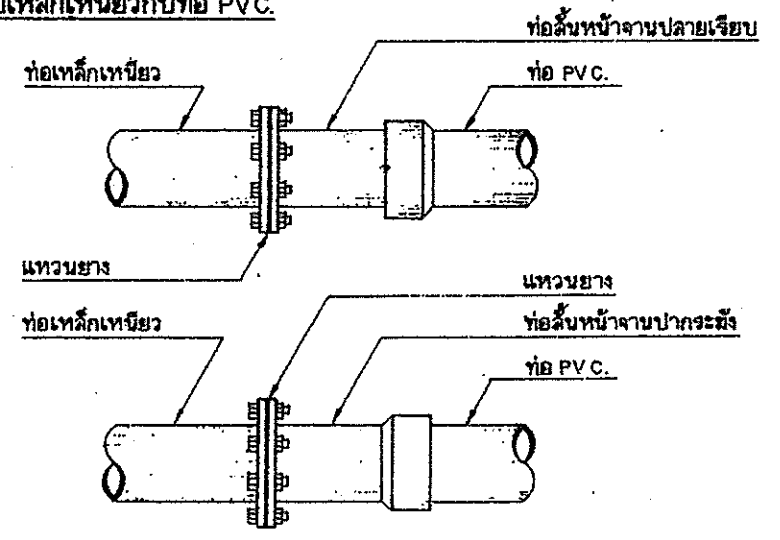
การประสานครุหลวง								
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ				
FH(A)	เขียน	วาสนา	8/3/56	นักบริหาร	เห็นชอบ		22-11-56	ผอ.กอง.
	วิศวกร	พงษ์พัฒน์	8/3/56	วิศวกร 3				
	ตรวจ	สุวิทย์	8/3/56	ทน.สอง.1,2	อนุมัติ		29-11-56	ผอ.ฝสร.
มาตราส่วน		การติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดิน $\phi 100$ และ $\phi 150$ มม.						

การบรรจุท่อต่างชนิด

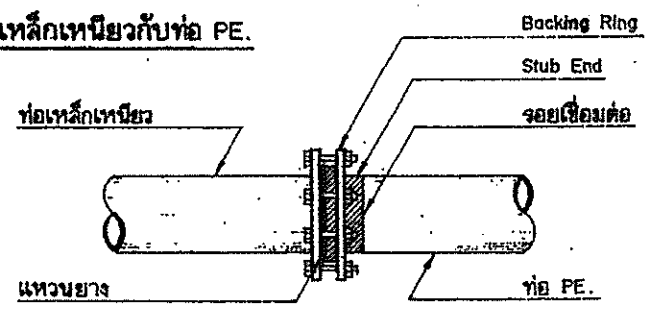
① การบรรจุท่อเหล็กเหนียวกับท่อ AC.



② การบรรจุท่อเหล็กเหนียวกับท่อ PVC.



③ การบรรจุท่อเหล็กเหนียวกับท่อ PE.

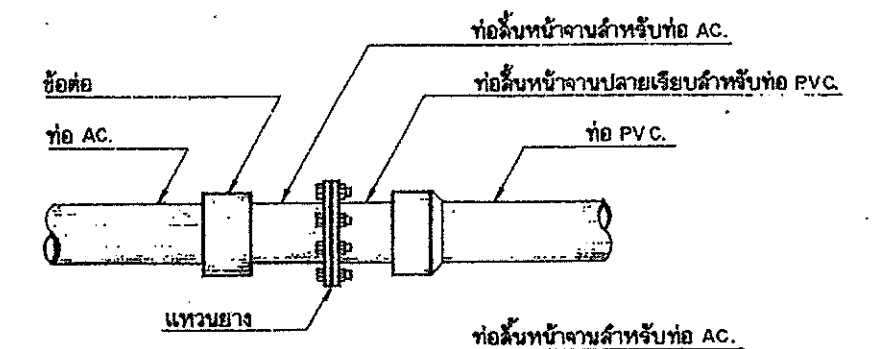


หมายเหตุ

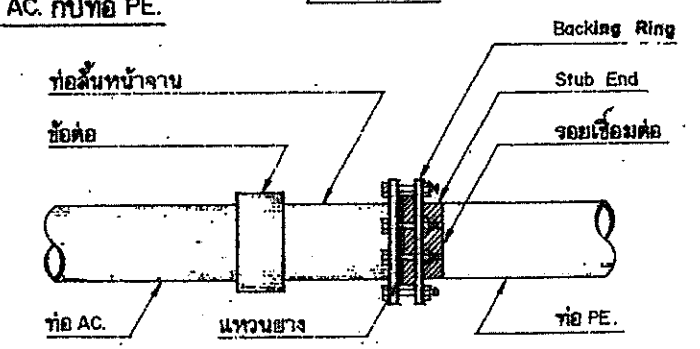
การต่อท่อต่างชนิดกันอาจจะใช้อุปกรณ์หน้างานอื่น ๆ ต่อคั่นกลางระหว่างท่อทั้งสองชนิดได้ และให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างโครงการจะแจ้งการ

1 3	การปะปนครทหลวง					
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
	เขียน	7/8/25	8/10/	เห็นชอบ	รณ	11/9/34 ผอ.กศจ.
CN	วิศวกร	พ.ณ	2/9/34	พ.ท.บ.ร.	อนุวัติ	11.9.34 ต่อ.ส.จ.
	ตรวจ	พ.ท.บ.ร.	พ.ท.บ.ร.	พ.ท.บ.ร.		
ภาคراءฉนวน	การบรรจุท่อจ่ายน้ำต่างชนิด					

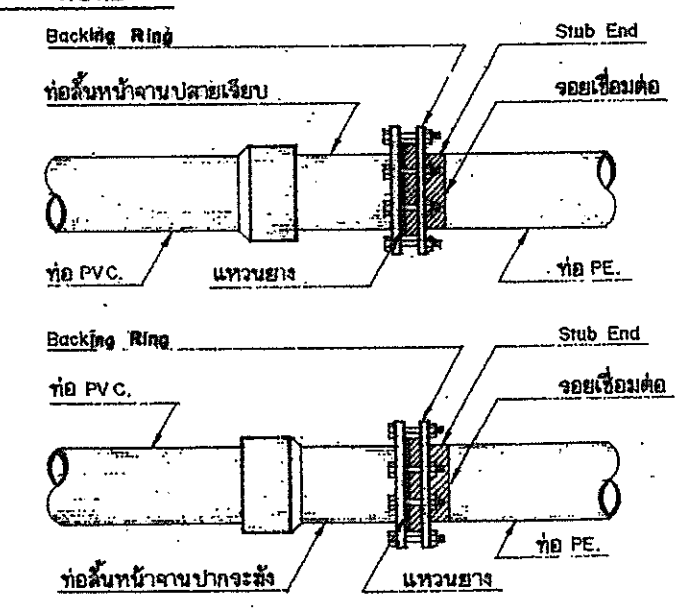
④ การบรรจุท่อ AC. กับท่อ PV C.



⑤ การบรรจุท่อ AC. กับท่อ PE.

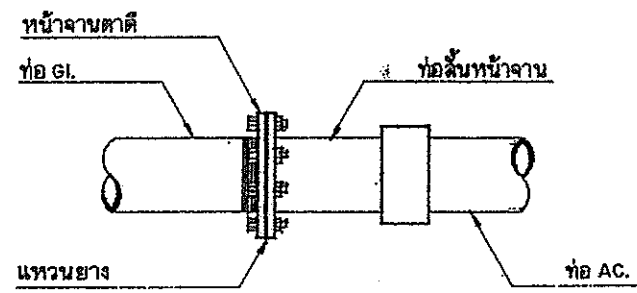


⑥ การบรรจุท่อ PVC. กับท่อ PE.

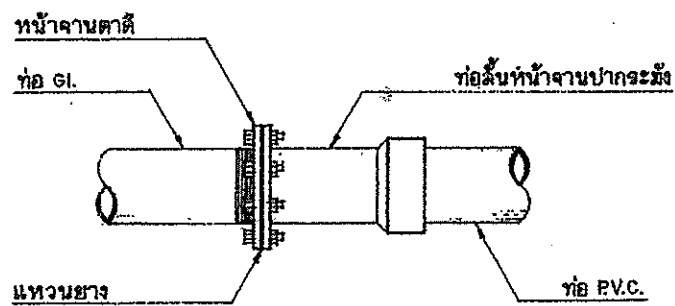
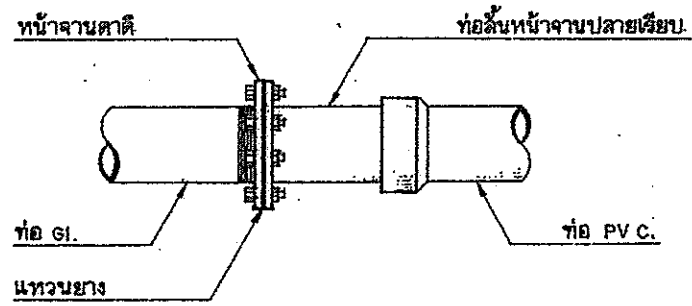


2 3	การปะปนครทหลวง					
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
	เขียน	7/8/25	8/10/	เห็นชอบ	รณ	11/9/34 ผอ.กศจ.
CN	วิศวกร	พ.ณ	2/9/34	พ.ท.บ.ร.	อนุวัติ	11.9.34 ต่อ.ส.จ.
	ตรวจ	พ.ท.บ.ร.	พ.ท.บ.ร.	พ.ท.บ.ร.		
ภาคراءฉนวน	การบรรจุท่อจ่ายน้ำต่างชนิด					

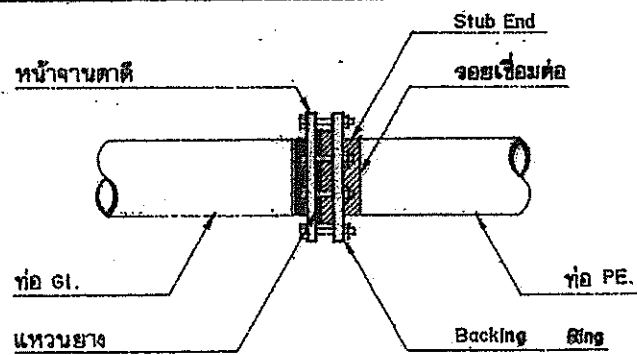
๗ การบรรจุท่อเหล็กกล้าบด (GI.) กับท่อ AC.



๘ การบรรจุท่อเหล็กกล้าบด (GI.) กับท่อ PVC.

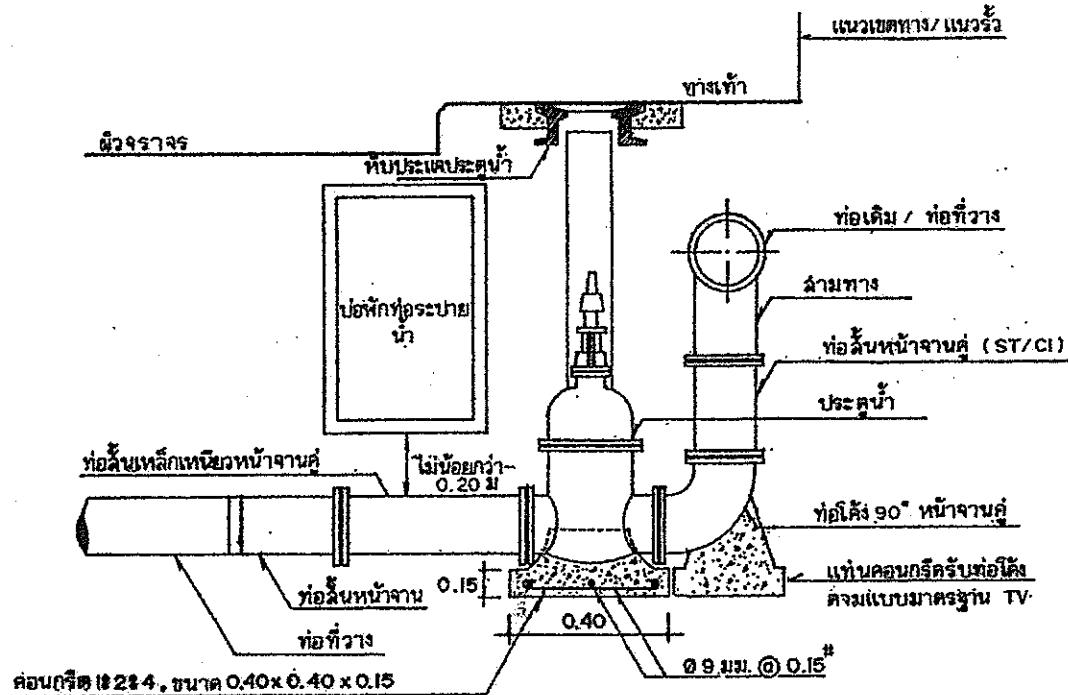


๙ การบรรจุท่อเหล็กกล้าบด (GI.) กับท่อ PE.

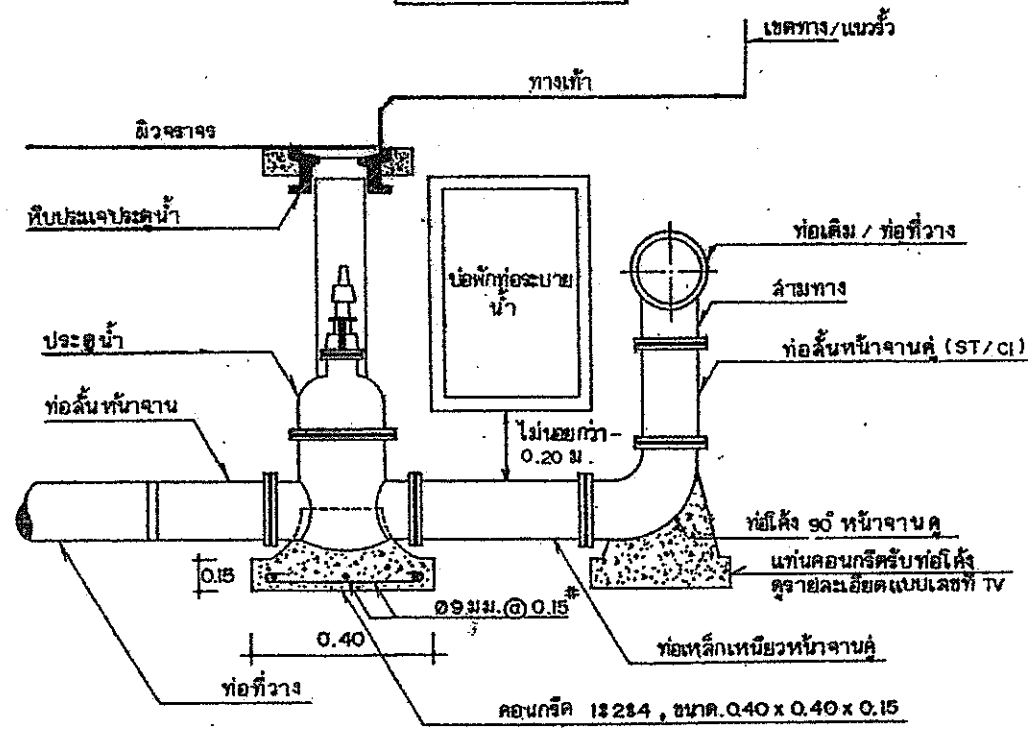


3 3	การประปานครหลวง						
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
	เขียน	ส. 1/3/94	รับ	เห็นชอบ	ป.ร.ร.	11/9/94	ผอ.กอง.
CN	วิศวกร	พ.ร.ร. 1/3/94	หน้างาน	อนุมัติ	[Signature]	11.4.94	ผอ.ฟ.ล.จ.
	ตรวจ	พ.ร.ร. 1/3/94	หน้างาน (ต่อจ.น.)				
มาตรฐาน	การบรรจุท่อจ่ายน้ำต่างชนิด						

การวางท่อข้ามหรือลอดใต้ ท่อระบายน้ำ
PIPELINE INSTALLATION ACROSS SEWER OBSTRUCTION

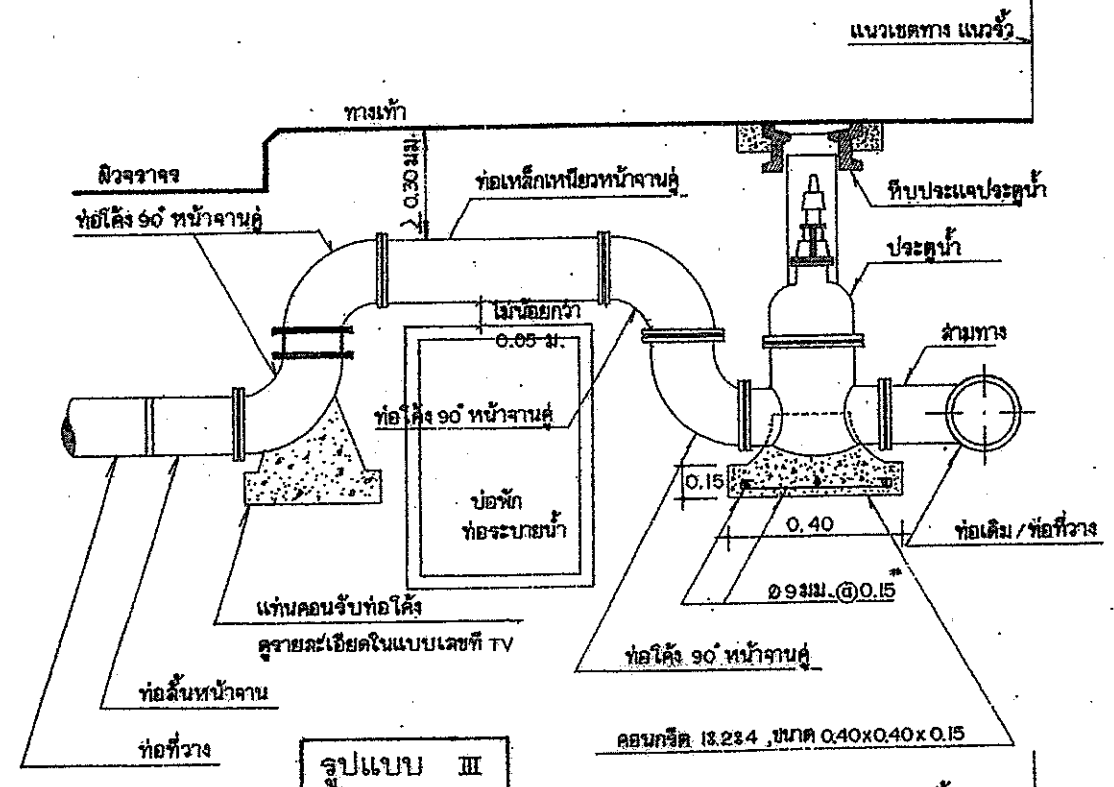


รูปแบบ I

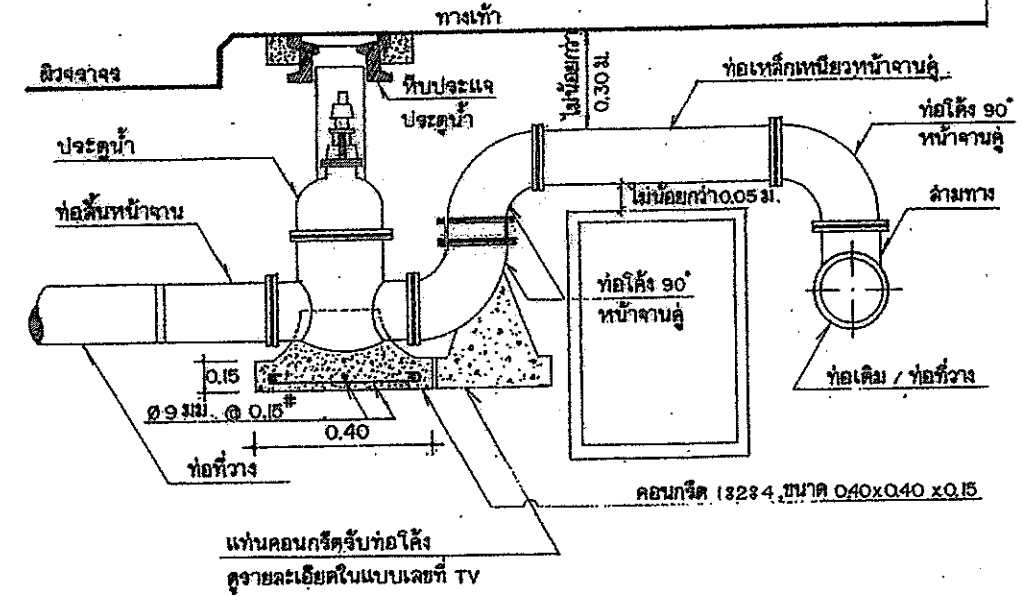


รูปแบบ II

การประสานครหลวง							
กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
1	3	เขียน	ท.ช. ๑๖ / ๑๖	เขียน	๑๖	11/9/๖๔	ผอ. กอจ.
SO		วิศวกร	๒/๑/๖๕	อนุมัติ	๑๖	11.๑.๖๕	ผอ. ๑๖
		ตรวจ	๑๖	อนุมัติ	๑๖	11.๑.๖๕	ผอ. ๑๖
มาตราส่วน การวางท่อข้ามหรือลอดท่อระบายน้ำ							



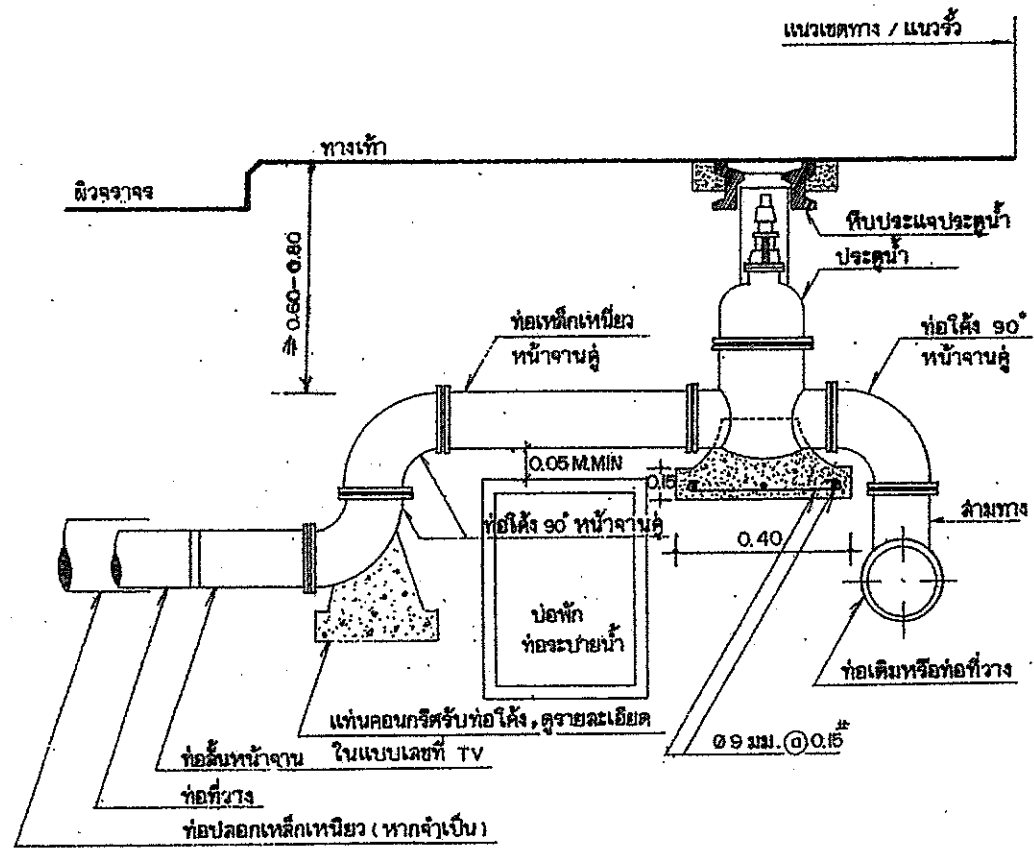
รูปแบบ III



รูปแบบ IV

การประสานครหลวง							
กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
2	3	เขียน	๑๖ / ๑๖	เขียน	๑๖	๑๖/๑๖	ผอ. กอจ.
SO		วิศวกร	๑๖	อนุมัติ	๑๖	๑๖/๑๖	ผอ. ๑๖
		ตรวจ	๑๖	อนุมัติ	๑๖	๑๖/๑๖	ผอ. ๑๖
มาตราส่วน การวางท่อข้ามหรือลอดท่อระบายน้ำ							

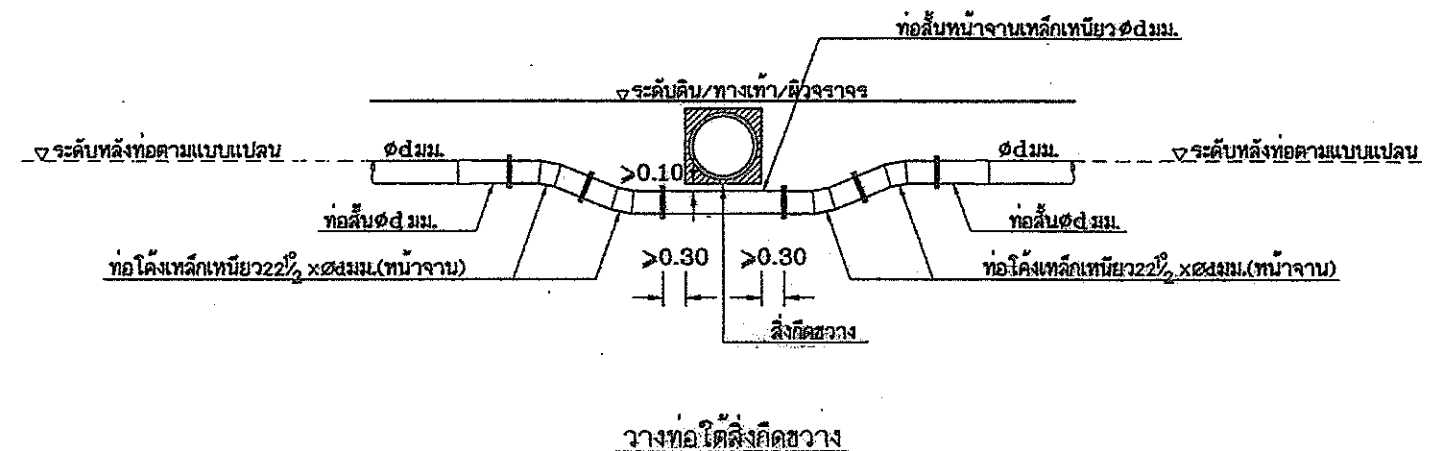
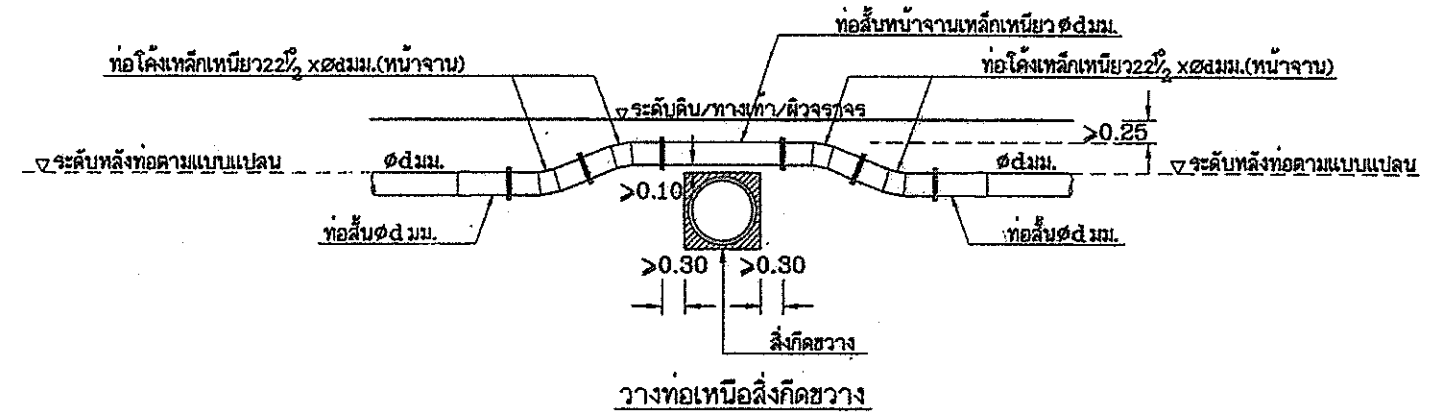
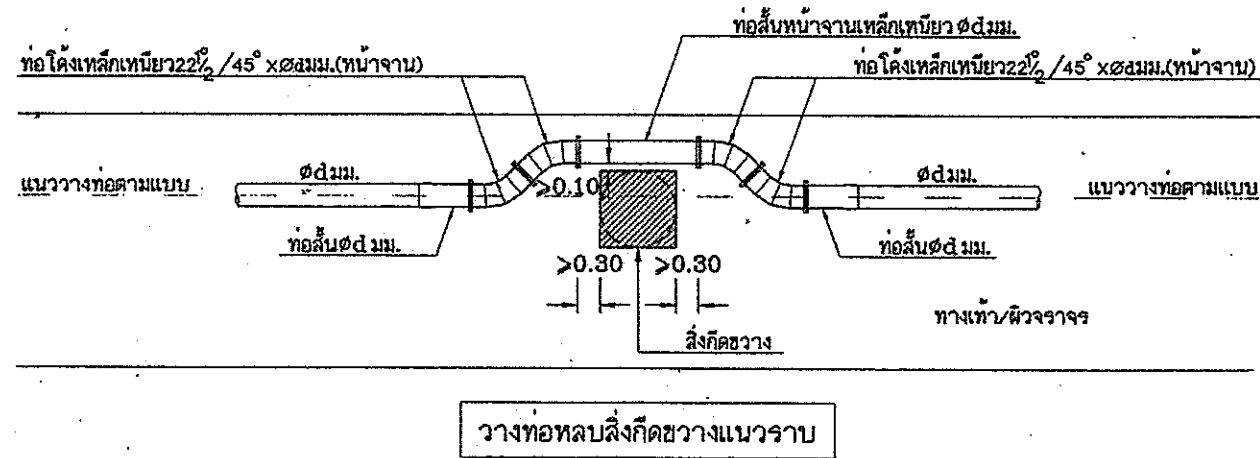
รูปแบบ ๕



หมายเหตุ

1. ให้ใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียวหรือเหล็กหล่อ
2. สามารถใช้ท่อโค้ง 45° ได้
3. ในกรณีระหว่างทางก่อสร้างท่อข้ามหรือลอดท่อระบายน้ำหรือท่อจ่ายสายโทรศัพท์เกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมท่อระบายน้ำหรือท่อจ่ายสายโทรศัพท์ให้มีสภาพเดิมหรือดีกว่าเดิม

3	การประสานโครงหลวง							
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ							
	เขียน	<i>[Signature]</i>	7/1/34	9/1	เห็นชอบ	อนันต์	11/3/34	ผอ. กอจ.
50	วิศวกร	<i>[Signature]</i>	1/1/34	ในชั้น	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	11.4.34	ผอ. ชลจ.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	1/1/34	ทบ.				
มาตรา ๕๖	การวางท่อข้ามหรือลอดท่อระบายน้ำ							



หมายเหตุ

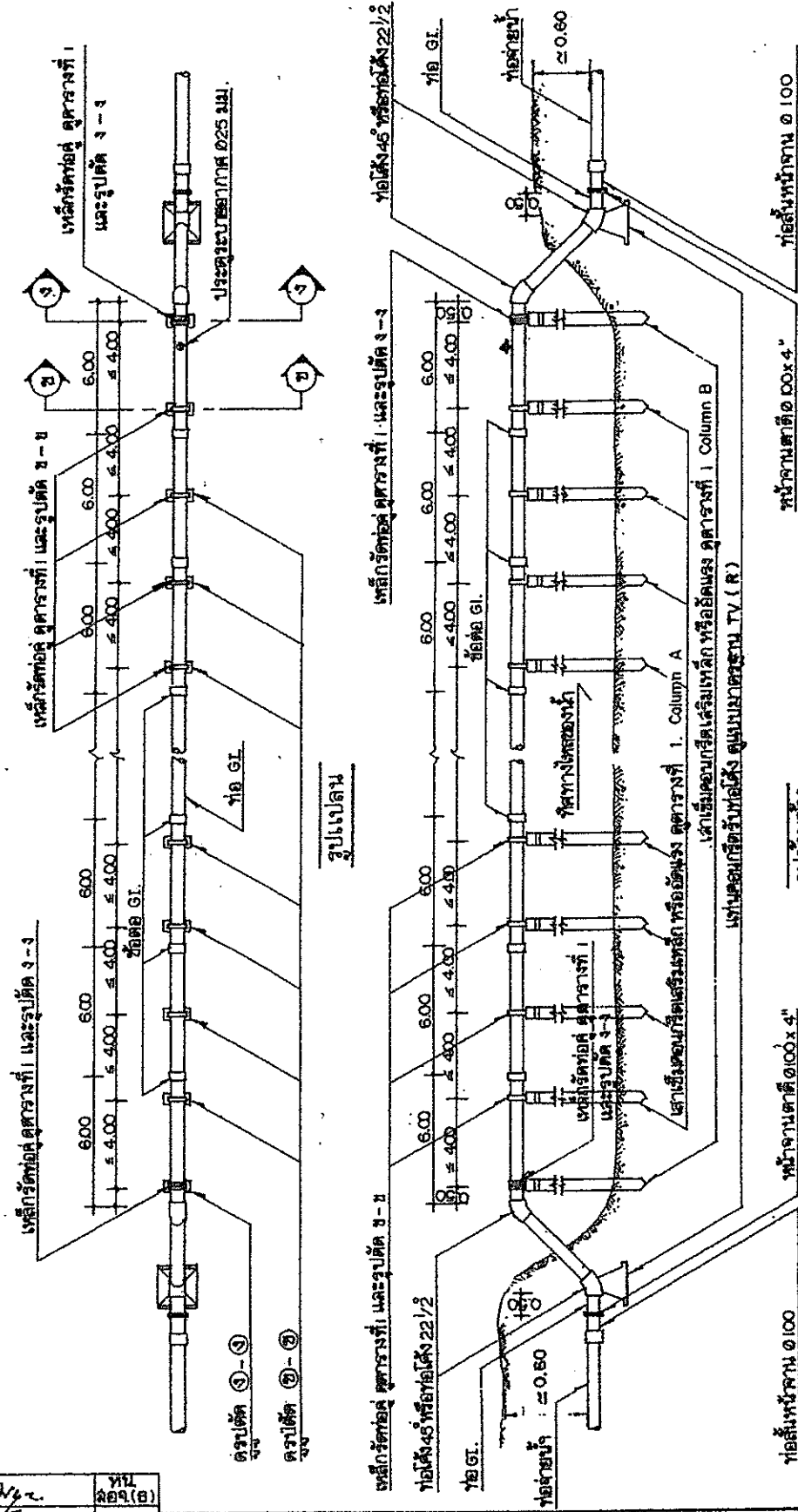
1. ท่อและอุปกรณ์ท่อเหล็กเทนิยวเป็นชนิดใต้ดิน
2. การเปิดรองดินและบดอัดตามแบบมาตรฐาน โดยไม่ต้องใช้ค้ำยันบริเวณท่อโค้ง
3. สิ่งกีดขวางหมายถึงบ่อพักท่อระบายน้ำ/ไฟฟ้า/โทรศัพท์ เสาไฟฟ้า ตอม่อต่างๆ ท่อระบายน้ำกลม/เหลี่ยม ท่อร้อยสายสาธารณูปโภคต่างๆ ต้นไม้ใหญ่และอื่นๆ

1		การประสานครทลวง						
1		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
SO-1	เขียน	อภิชาติ	26/7/55	นักบริหาร งานช่าง 5	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	30/7/55	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	26/7/55	วิศวกร 4	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	30/7/55	ผอ.פלג.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	30/7/55	ทน.สอจ.3,4				
มาตราส่วน	รูปแบบการเขียนแนววางท่อหลบสิ่งกีดขวางในแนวราบและแนวตั้ง							

มาตรฐานงานวางท่อจ่ายน้ำในคูน้ำ

เขียน	ด.ช. 2	ทพ. ๑๐๑(๒)
เห็นชอบ	๑๖/๖/๖๔	ผอ. กอจ.
อนุมัติ	๑๖/๖/๖๔	ผอ. ๑๑๑
<p>⚠</p> เพิ่มเติมการวางท่อ ๑ 400 มม. ในคาน้ำ ดังรายการในตารางที่ 1 แก้ไขตามบันทึกที่ ๑๐๑.(๒) 47/36 ค.ร. 7 มิ.ย. 36	PD-1	
	มาตราส่วน	
	ครั้งที่	รายการแก้ไข

การวางท่อในคาน้ำสำหรับท่อ ๑" 4" G.I. (สำหรับแผ่นเชื่อมเดี่ยว)

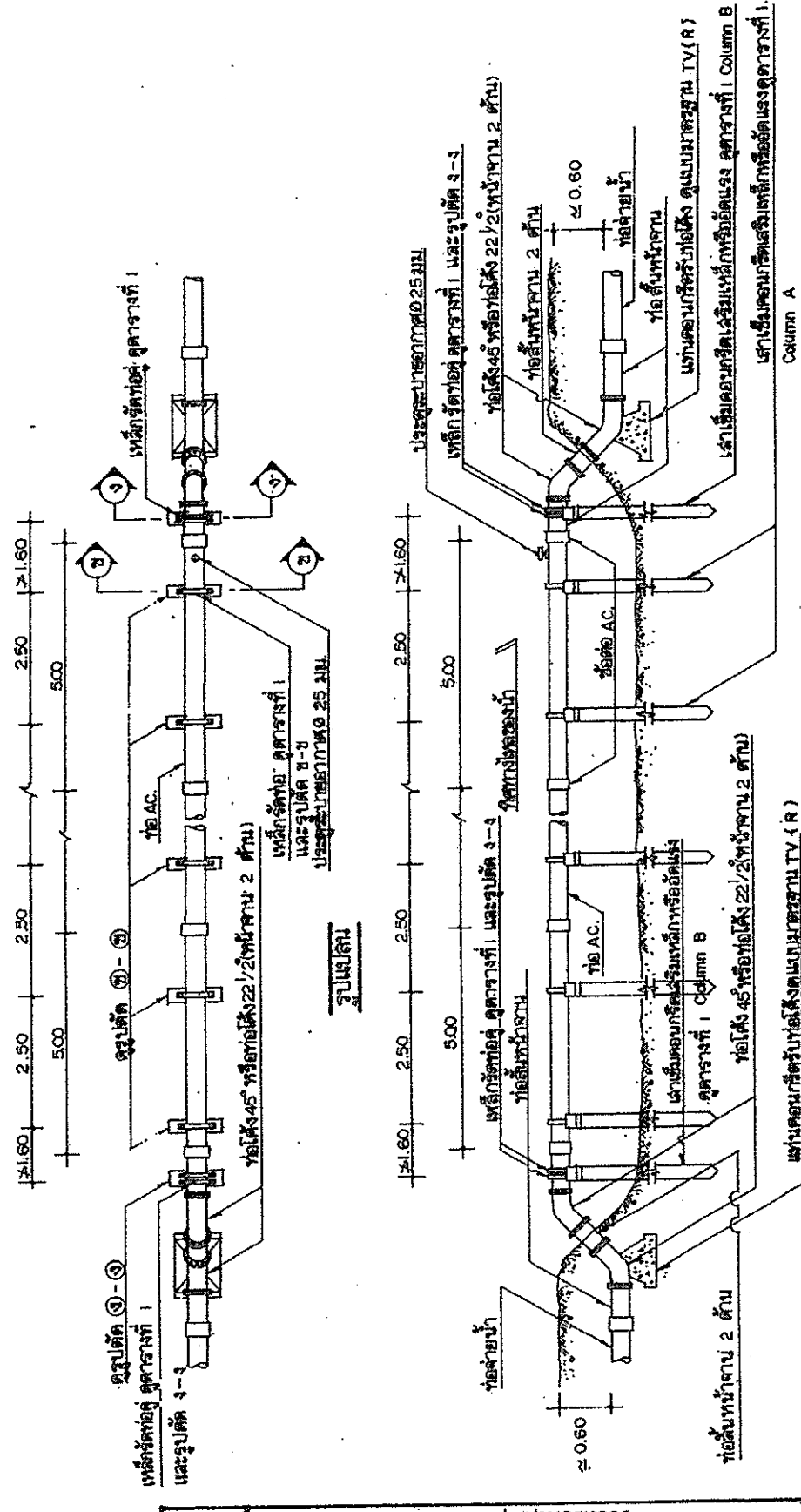


รูปด้านข้าง

การประสานครุหลวง		การประสานครุหลวง	
กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
เขียน	ว.ท. ๖/๖/๖๔	เห็นชอบ	๑๑/๖/๖๔ ผอ. กอจ.
วิศวกร	พ.ด. ๖/๖/๖๔	อนุมัติ	๑๑/๖/๖๔ ผอ. ๑๑๑
ตรวจ	ทพ. ๑๐๑(๒)		

6	การประสานครุหลวง	
6	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ	
6	ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	

การวางท่อในคาน้ำสำหรับท่อ ๑๐๐ มม. และ ๑๕๐ มม. (สำหรับแผ่นเชื่อมเดี่ยว)

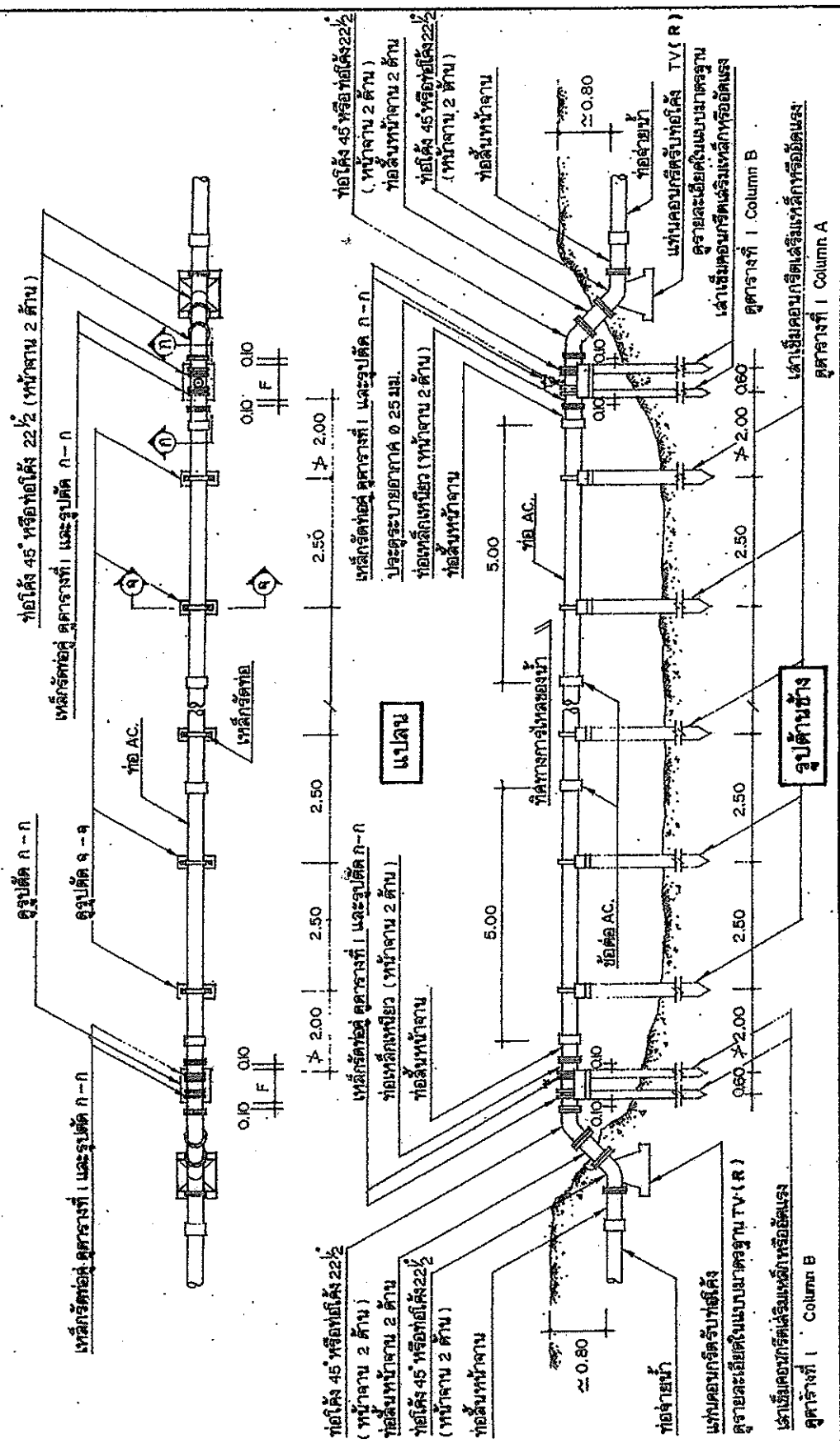


รูปด้านข้าง

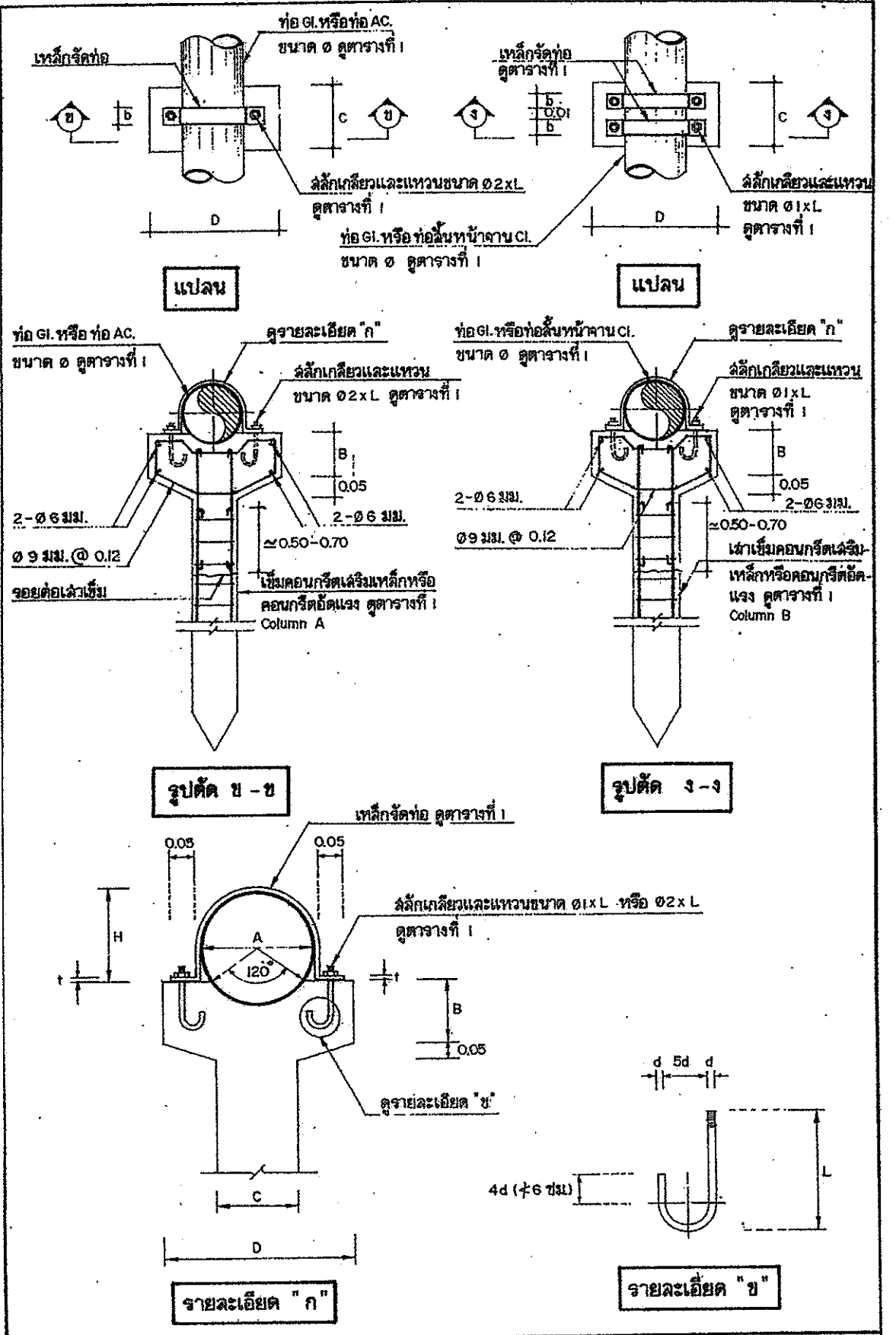
การประสานครุหลวง		การประสานครุหลวง	
กองออกแบบ		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
เขียน	๑๖/๖/๖๔	เห็นชอบ	๑๑/๖/๖๔ ผอ. กอจ.
วิศวกร	พ.ด. ๑๖/๖/๖๔	อนุมัติ	๑๑/๖/๖๔ ผอ. ๑๑๑
ตรวจ	ทพ. ๑๐๑(๒)		

2	การประสานครุหลวง	
6	กองออกแบบ	
6	ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	

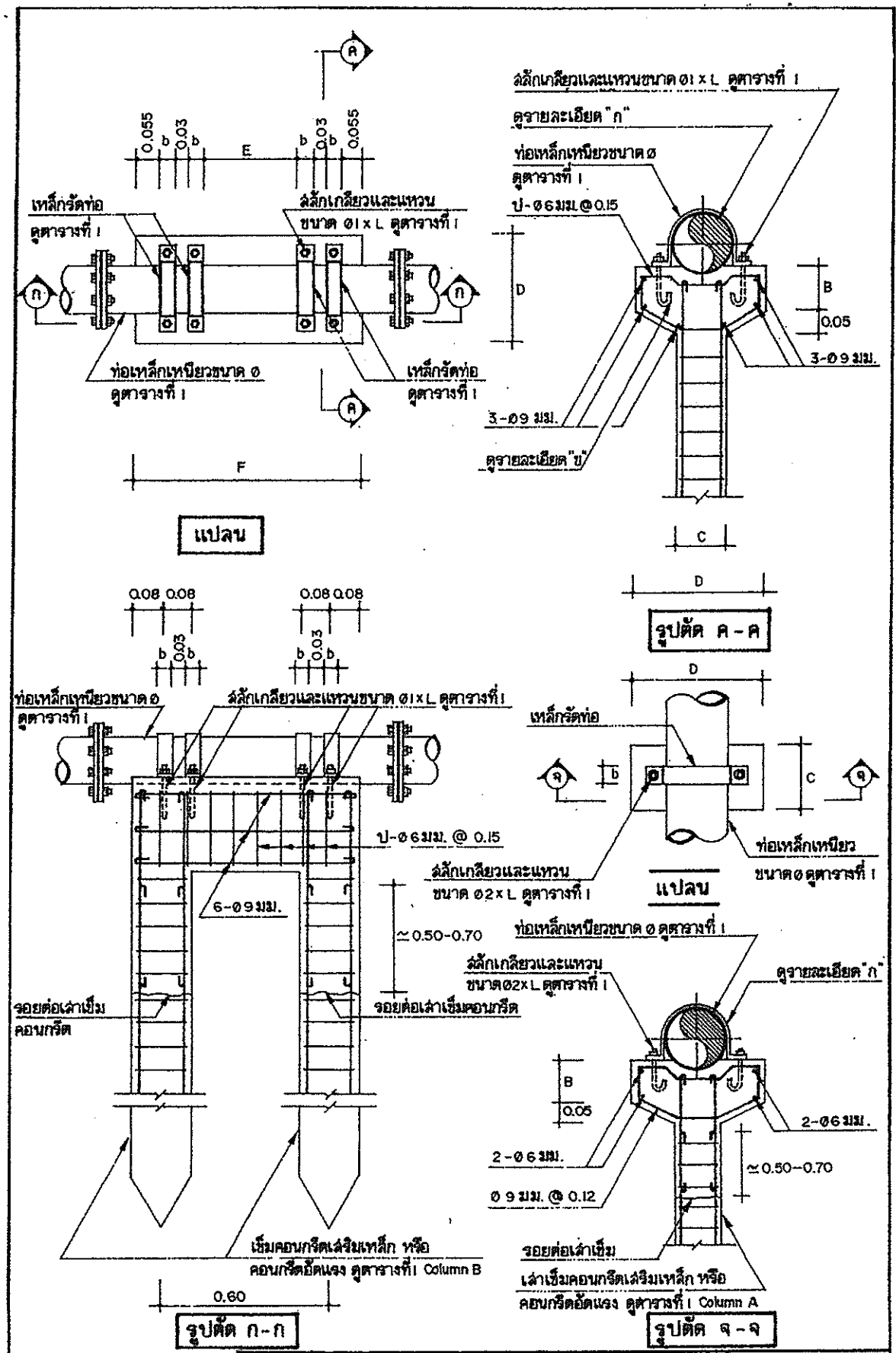
การวางท่อในคูน้ำสำหรับท่อ ๑ 200 มม., ๑ 250 มม. และ ๑ 300 มม. (สำหรับเสาเข็มเดี่ยว)



3 6	การประสานครหลวง					
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
	เขียน	ทศพร 1/3/94	10/1	เห็นชอบ	อ.วิง	11/9/94
PD-1	วิศวกร	ทศพร	2/9/94	ทศพร	อนุมัติ	11.9.94
	ตรวจ	ทศพร	ทศพร	อนุมัติ	ทศพร	11.9.94
มาตราฐาน	การวางท่อในคูน้ำสำหรับท่อ ๑ 200 มม., ๑ 250 มม. และ ๑ 300 มม. สำหรับเสาเข็มเดี่ยว					



4 6	การประสานครหลวง					
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
	เขียน	ทศพร 1/3/94	10/1	เห็นชอบ	อ.วิง	11/9/94
PD-1	วิศวกร	ทศพร	2/9/94	ทศพร	อนุมัติ	11.9.94
	ตรวจ	ทศพร	ทศพร	อนุมัติ	ทศพร	11.9.94
มาตราฐาน	การวางท่อในคูน้ำสำหรับท่อ ๑ 4", ๑ 100 มม. และ ๑ 150 มม. สำหรับเสาเข็มเดี่ยว					



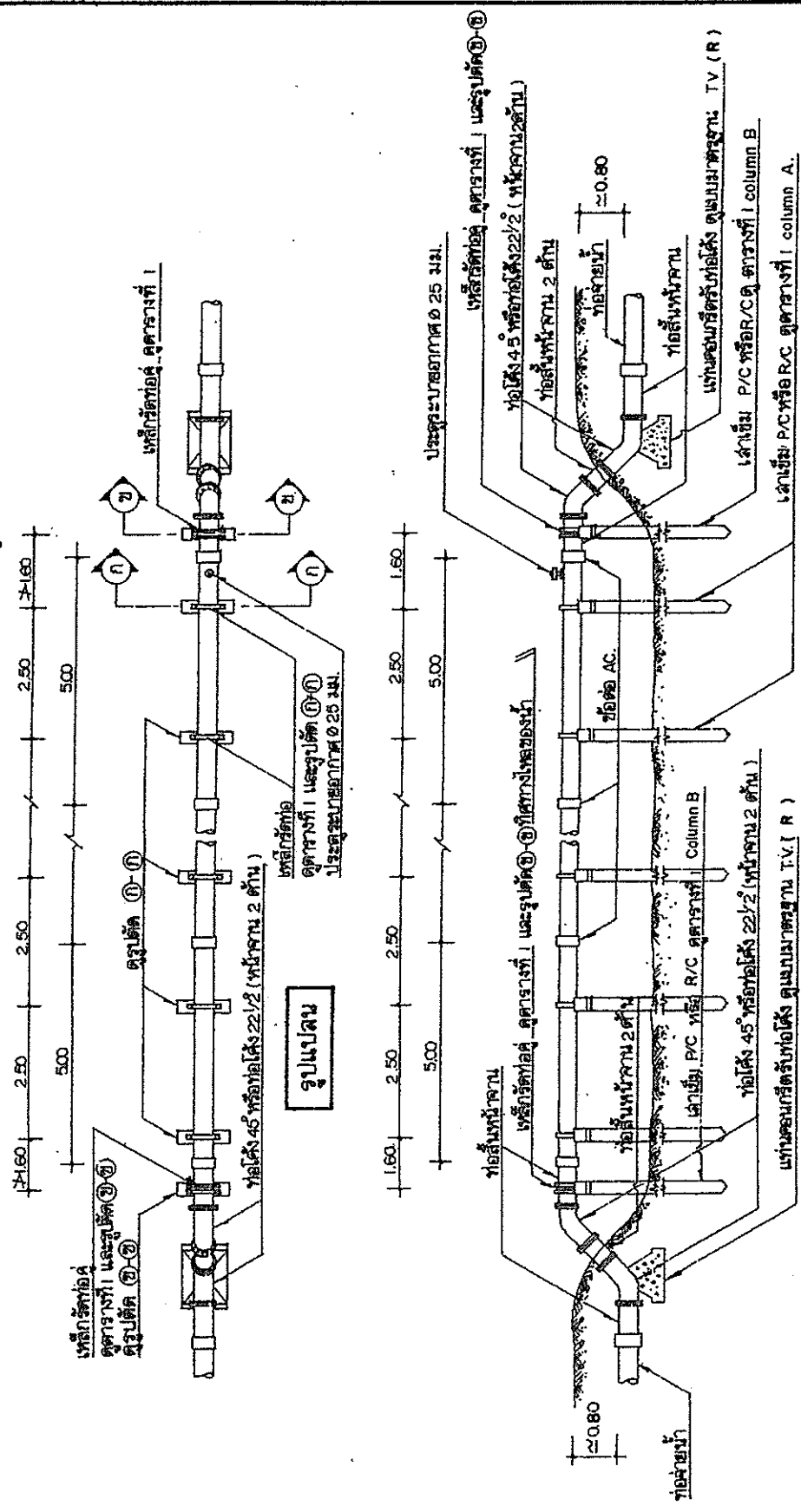
5		การประสานคราดวง				
6		กองออกแบบท่อย้ายน้ำ		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
PD-1	เขียน	วิจิตร	วิจิตร	เห็นชอบ	จ.จ.	11/9/34 ผอ.กอบ.
	วิศวกร	วิจิตร	วิจิตร	อนุมัติ	วิจิตร	11.4.3A ผอ.ผ.จ.
	ตรวจ	วิจิตร	วิจิตร			
ขนาดตัว	การวางท่อน้ำสำหรับท่อ Ø 200 มม., Ø 250 มม. และ Ø 300 มม. สำหรับเส้นเชื่อม					

ขนาดท่อ (มม.)	เหล็กมัดข้อ (มม.)		เหล็กเกลียวและแหวน (มม.)		Column A ขนาดของเสาเข็ม	Column B ขนาดของเสาเข็ม	ระยะตั้งเข็ม (ม.)	F (มม.)	E (มม.)	D (มม.)	C (มม.)	B (มม.)	เพิ่มเดิม
	Ø 1 x L	Ø 2 x L	t	b									
4"	116 (Ø1)	94.9 (Ø1)	7.9	M12 x 175	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	3.00 - 5.00	160	300	300	160	150	820
100	124	101	7.9	M12 x 175	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	3.00 - 5.00	160	300	300	160	150	820
150	180	143	7.9	M12 x 175	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	3.00 - 5.00	160	300	300	160	150	820
200	238	187	7.9	M12 x 175	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	3.00 - 5.00	160	300	300	160	150	820
250	292	227	7.9	M12 x 175	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	3.00 - 5.00	160	300	300	160	150	820
300	348	269	7.9	M12 x 175	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	3.00 - 5.00	160	300	300	160	150	820
400	464	356	7.9	M12 x 175	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	1 - Ø16 x 0.16 x 4.00 - 6.00	3.00 - 5.00	160	300	300	160	150	820

- การวางท่อน้ำ ความยาวของเสาเข็มต้องยึดถือปฏิบัติตามข้อกำหนดของแบบแปลนและแบบก่อสร้าง แต่หากสภาพของดินอ่อนและเป็นลูกรัง ให้นำเข้าโครงการพิจารณาเพิ่มเติม
- การวางท่อน้ำของเสาเข็มและระยะตั้งเข็มต้องยึดถือปฏิบัติตามข้อกำหนดของแบบแปลนและแบบก่อสร้าง แต่หากมีความยาวมากกว่าระยะตั้งเข็ม 1.00 เมตร ให้ใช้ตามแบบแปลนมาตรฐานนี้ และระยะห่างจากหน้างานของท่อต้องไม่น้อยกว่าระยะตั้งเข็มที่กำหนดไว้ในแบบแปลนนี้ ส่วนระยะตั้งเข็มกับท่อน้ำที่ต่อเนื่อง 3. ระยะตั้งเข็มต้องยึดถือปฏิบัติตามข้อกำหนดของแบบแปลนและแบบก่อสร้างตามมาตรฐานนี้ ดังนี้ :-
 - ASTM A. 283 Grade C or D
 - ASTM A. 570 Grade 30, 33, 36, 40, 45 or 50
 - JIS G. 3475
 - JIS G. 3101 Class 2
- เหล็กมัดข้อรูปตัว T และแป้นเกลียวต้องทำด้วยเหล็กที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 171 ซึ่งคุณสมบัติ 4.6 หรือ ASTM. A. 307 Grade B
- เหล็กเกลียวและแหวนรูปตัว T และแป้นเกลียวต้องทำด้วยเหล็กที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 171 ซึ่งคุณสมบัติ 4.6 หรือ ASTM. A. 307 Grade B
- Steel pipe grade สำหรับเหล็กแป้นเกลียว Ø 4 มม. และมีคุณสมบัติความแข็งแรง $\geq 2300 \text{ Kg/cm}^2$ และค่ากำลังดึงประลัย $\geq 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- รอยต่อเสาเข็มใช้เหล็กยึดติด จากหัวเสาเข็มลงประมาณ 0.50 - 0.70 เมตร และใช้เหล็กยึดติดที่ปลายเสาเข็มประมาณ 0.50 เมตร
- การยึดติดเหล็กต้องยึดติดให้แน่นกับเสาเข็ม
- รายละเอียดการเสริมเหล็กของเสาเข็มตามแบบแปลนมาตรฐาน CP-1
- รายละเอียดการเสริมเหล็กของเสาเข็มตามแบบแปลนมาตรฐาน CP-1

5		การประสานคราดวง				
6		กองออกแบบท่อย้ายน้ำ		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
PD-1	เขียน	วิจิตร	วิจิตร	เห็นชอบ	จ.จ.	11/9/34 ผอ.กอบ.
	วิศวกร	วิจิตร	วิจิตร	อนุมัติ	วิจิตร	11.4.3A ผอ.ผ.จ.
	ตรวจ	วิจิตร	วิจิตร			
ขนาดตัว	การวางท่อน้ำสำหรับท่อ Ø 200 มม., Ø 250 มม. และ Ø 300 มม. สำหรับเส้นเชื่อม					

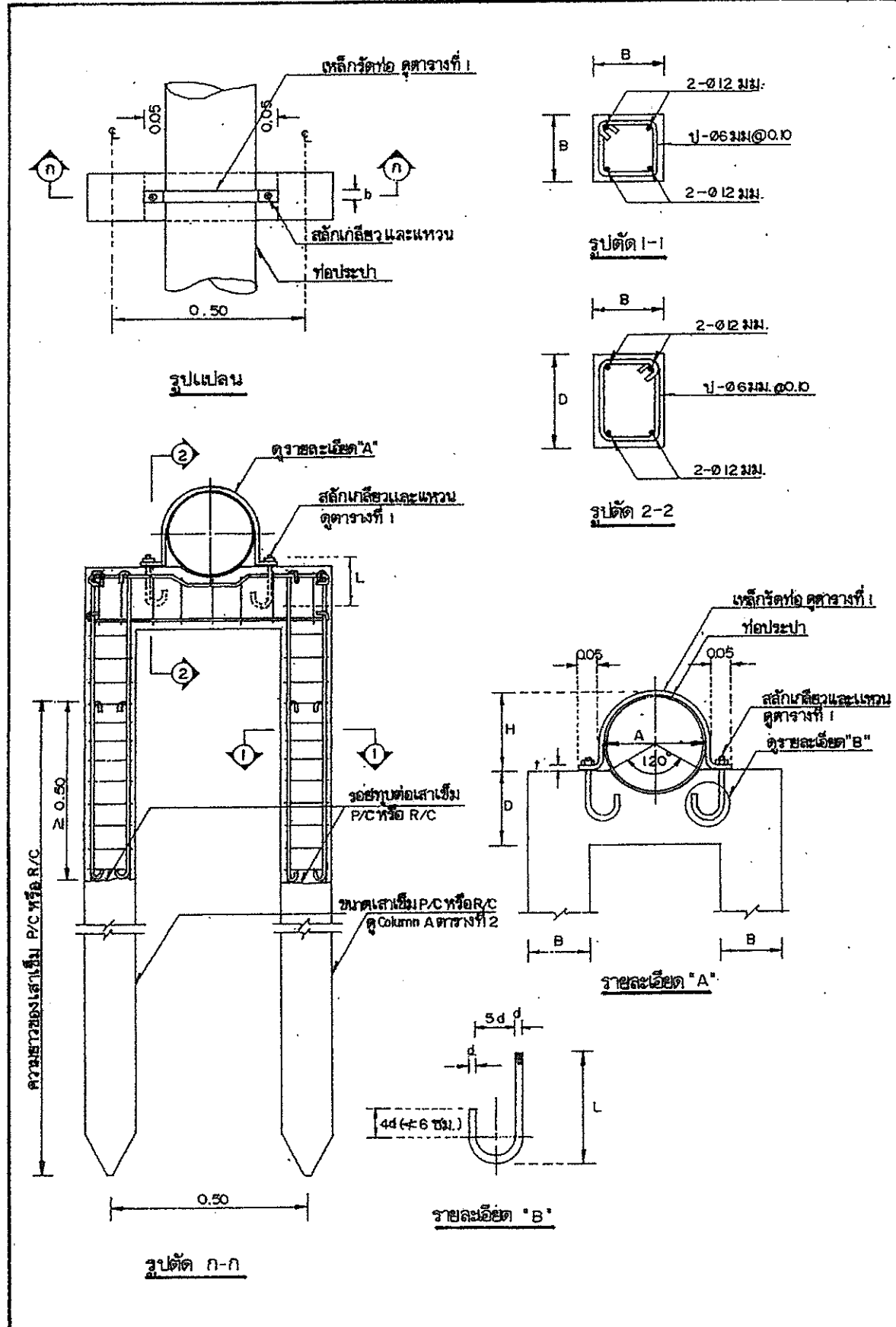
การวางท่อในคูน้ำขนาด 200 มม, 250 มม และ 300 มม. สำหรับเสาเข็มคู่



รูปแปลน

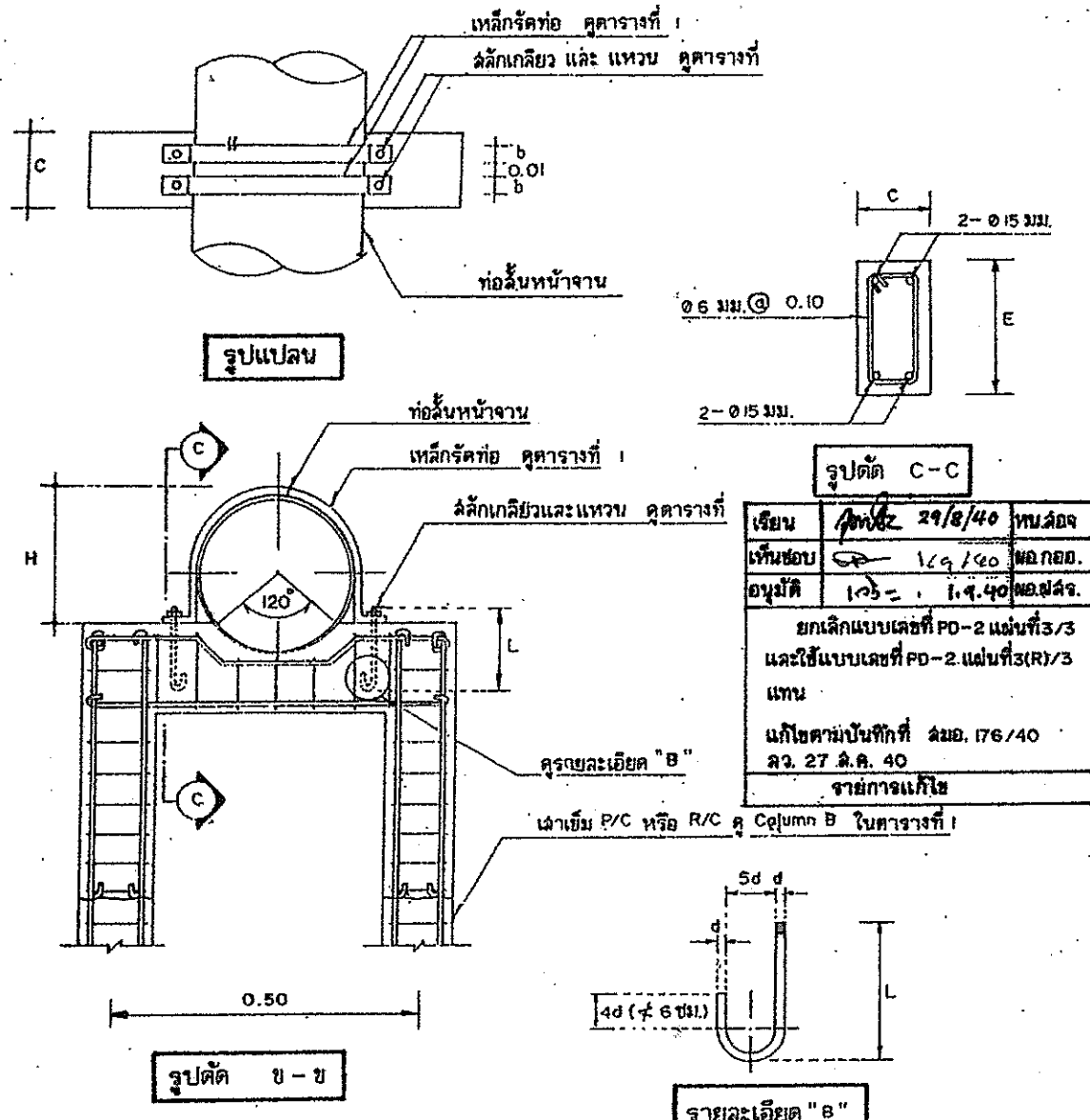
รูปด้านข้าง

1 3	การประสานโครงหลวง					
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
	เขียน	วิศกร	อนุมัติ	เขียนขอบ	อนุมัติ	11.9.34 ผอ. ผสร.
PD-2	เขียน	วิศกร	อนุมัติ	เขียนขอบ	อนุมัติ	11.9.34 ผอ. ผสร.
	เขียน	วิศกร	อนุมัติ	เขียนขอบ	อนุมัติ	11.9.34 ผอ. ผสร.
	เขียน	วิศกร	อนุมัติ	เขียนขอบ	อนุมัติ	11.9.34 ผอ. ผสร.
มาตราส่วน	การวางท่อในคูน้ำขนาด 200 มม, 250 มม และ 300 มม. สำหรับเสาเข็มคู่					



รูปตัด ก-ก

2 3	การประสานโครงหลวง					
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
	เขียน	วิศกร	อนุมัติ	เขียนขอบ	อนุมัติ	11.9.34 ผอ. ผสร.
PD-2	เขียน	วิศกร	อนุมัติ	เขียนขอบ	อนุมัติ	11.9.34 ผอ. ผสร.
	เขียน	วิศกร	อนุมัติ	เขียนขอบ	อนุมัติ	11.9.34 ผอ. ผสร.
	เขียน	วิศกร	อนุมัติ	เขียนขอบ	อนุมัติ	11.9.34 ผอ. ผสร.
มาตราส่วน	การวางท่อในคูน้ำขนาด 200, 250, 300 มม. สำหรับเสาเข็มคู่					



รูปตัด C-C			
เขียน	วันที่	ทศ.	หน้า
เห็นชอบ	16/9/40	พ.อ. ก.อ.	
อนุมัติ	1.9.40	พ.อ. ส.ร.	
ยกเลิกแบบเลขที่ PD-2 แผ่นที่ 3/3 และใช้แบบเลขที่ PD-2 แผ่นที่ 3(R)/3 แทน			
แก้ไขตามบันทึกที่ ฉ.มอ. 176/40 ลง 27 ส.ค. 40			
รายการแก้ไข			

ตารางที่ 1

ขนาดท่อ (มม.)	เหล็กรัดข้อ (มม.)				สลักเกลียว (มม.)		Column A	Column B	ระยะตั้ง	B	D	C	E
	A	b	f	H	d	L	ขนาดของเส้นลวด (มม.)	ขนาดของวงแหวน (มม.)	(มม.)	(มม.)	(มม.)	(มม.)	(มม.)
200	238	50	7.9	187	M10	150	2-Ø.16x0.16x400-800	2-Ø.16x0.16x400-800	3.00-5.00	0.16	0.20	0.16	0.25
250	292	50	7.9	227	M12	175	2-Ø.18x0.18x500-700	2-Ø.22x0.22x800-700	4.00-6.00	0.18	0.20	0.22	0.30
300	348	50	7.9	269	M12	175	2-Ø.16x0.16x500-800	2-Ø.22x0.22x800-800	4.00-7.00	0.16	0.20	0.22	0.30

หมายเหตุ

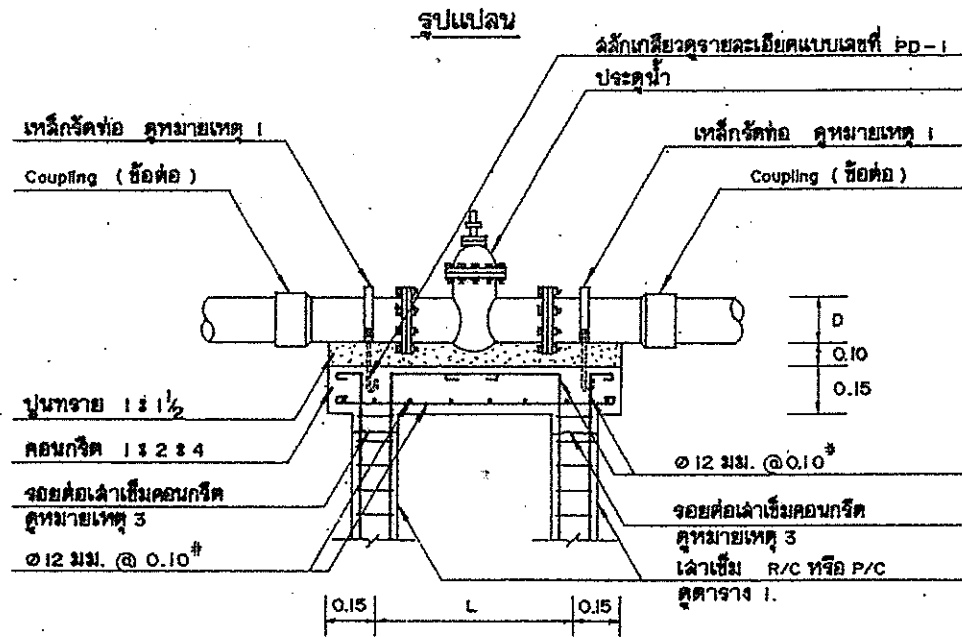
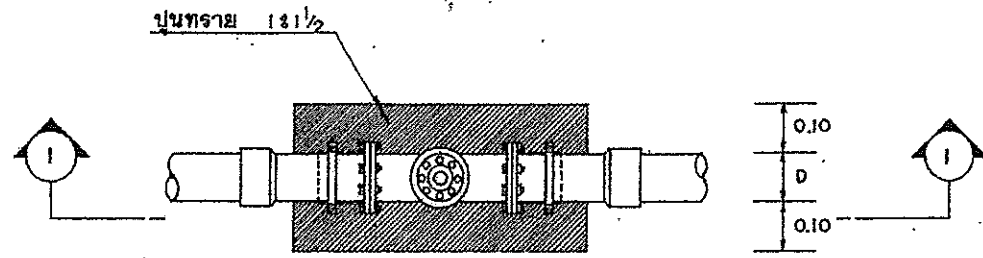
- เหล็กรัดข้อจะต้องเป็นเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติทางกลอย่างน้อยตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง ดังนี้ :-
 1.1 ASTM. A.283 Grade C or D 1.2 ASTM. A570 Grade 30,33,36,40, 45 or 50
 1.3 JIS G.3475 1.4 JIS G.3101 Class 2
- สลักเกลียวรูปตัวเจ และแหวนเป็นเกลียวต้องทำด้วยเหล็กเหนียวมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.171 ชั้นคุณภาพ 4.6 หรือ ASTM. A.307 Grade B.
- เหล็กรัดข้อ สลักเกลียวรูปตัวเจ และแหวนเกลียวต้องเคลือบด้วยสังกะสี โดยวิธีจุ่มร้อน
- รายละเอียดของเส้นลวด P/C หรือ R/C ตามขนาดในตารางที่ 1 และดูการเสริมเหล็กเส้นลวดตามมาตรฐาน CP-1
- รอยทุบของหัวเส้นลวด P/C หรือ R/C เท่ากับ 0.50-0.70 เมตร จากหัวเส้นลวด
- ความยาวของเส้นลวดให้ปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนก่อสร้าง หากสภาพจริงในสนามเป็นดินอ่อนและดูน้ำใต้ดินให้ขยาย

ช่างโครงการพิจารณาเห็นความยาวเส้นลวดและระยะตั้งให้เหมาะสมกับสภาพสนามและความยาวของเส้นลวดที่เลือกใช้ในตารางที่ 1 นี้ ต้องมีความยาวมากกว่าระยะตั้งไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

7. การยึดเหล็กมัดข้อต้องให้เหล็กมัดข้อแน่นสนิทกับท่อเดิม

3(R) 3	การประสานครหลวง					
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
	เขียน	16/9/40	พ.อ. ก.อ.	เห็นชอบ	11/9/40	พ.อ. ก.อ.
PD-2	ตรวจสอบ	16/9/40	พ.อ. ส.ร.	อนุมัติ	11.9.40	พ.อ. ส.ร.
มาตรฐาน	การวางท่อในคูน้ำขนาด Ø 200, 250, 300 มม. สำหรับใส่เส้นลวด					

โครงสร้างคอนกรีตรองรับประตูน้ำ



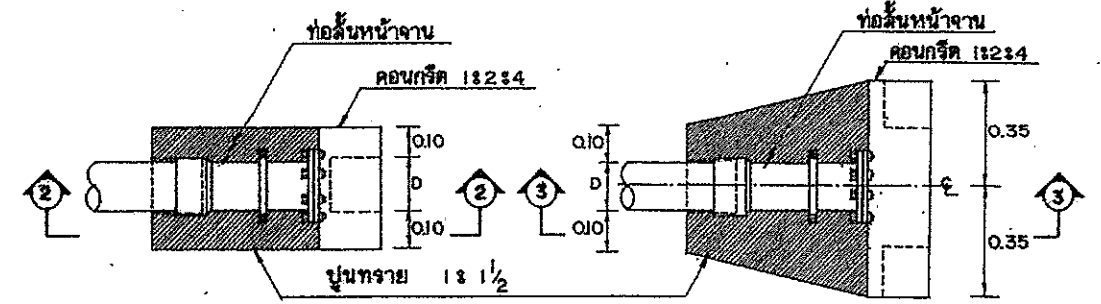
รูปตัด 1-1

ตาราง 1 จำนวนขนาดและกำหนดความลึกฝังดินขนาดเสาเข็ม R/C หรือ P/C

ขนาดประตูน้ำ (มม.)	ระยะ D (ม.)	ระยะ L (ม.)	จำนวนและขนาดเสาเข็ม R/C หรือ P/C	ความลึกฝังดินอย่างน้อยที่สุด (ม.)
100	0.12	0.45	2-0.16x0.16x4.00	3.00
150	0.18	0.50	2-0.16x0.16x5.00	4.00
200	0.24	0.50	2-0.16x0.16x5.00	4.00
250	0.29	0.55	2-0.22x0.22x6.00	5.00
300	0.35	0.55	2-0.22x0.22x6.00	5.00
400	0.46	0.55	2-0.22x0.22x7.00	6.00

หมายเหตุ ดูหมายเหตุข้อ 1 - ข้อ 5 ในแบบมาตรฐาน AD แผ่นที่ 14/19

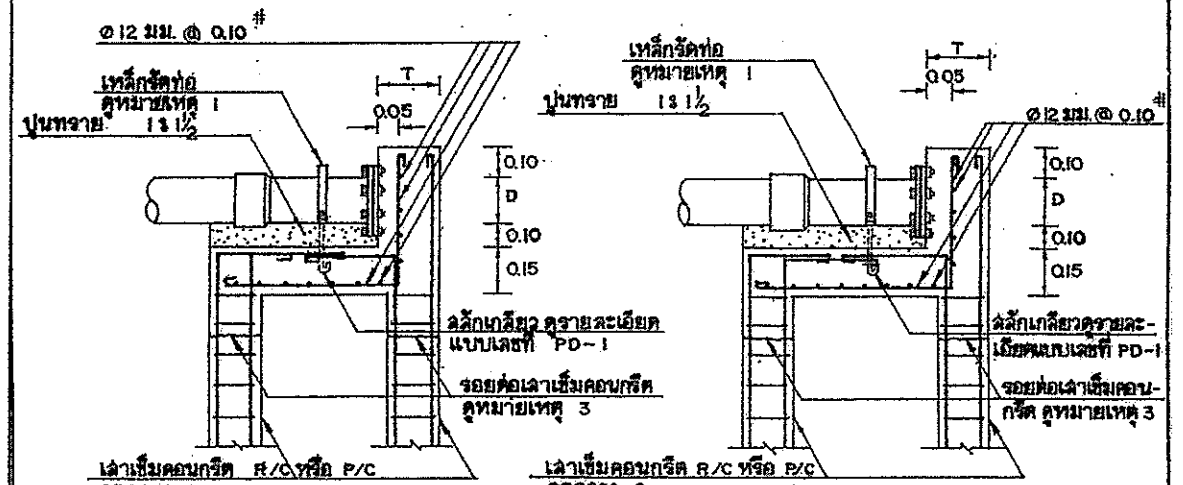
1		การประสานครหลวง							
19		กองออกแบบระบบท่อฝังตัวรับออก				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
AD	เขียน	อภิสิทธิ์	13/12/57	ช่าง 2	เห็นชอบ		6/1/58	ผอ. กอธ.	
	ออกแบบ	พนเลิศ, วิทยา	26/12/57	วิศวกร	อนุมัติ		4.1.58	ผอ. ผดง.	
	ตรวจ	สมพงษ์	5/1/58	หน. ล้อจ.					
มาตรฐาน		การติดตั้งอุปกรณ์รับน้ำ (สำหรับประตูน้ำ)							



รูปแปลน

รูปแปลน

โครงสร้างคอนกรีตรับหน้าแปลน



รูปตัด 2-2

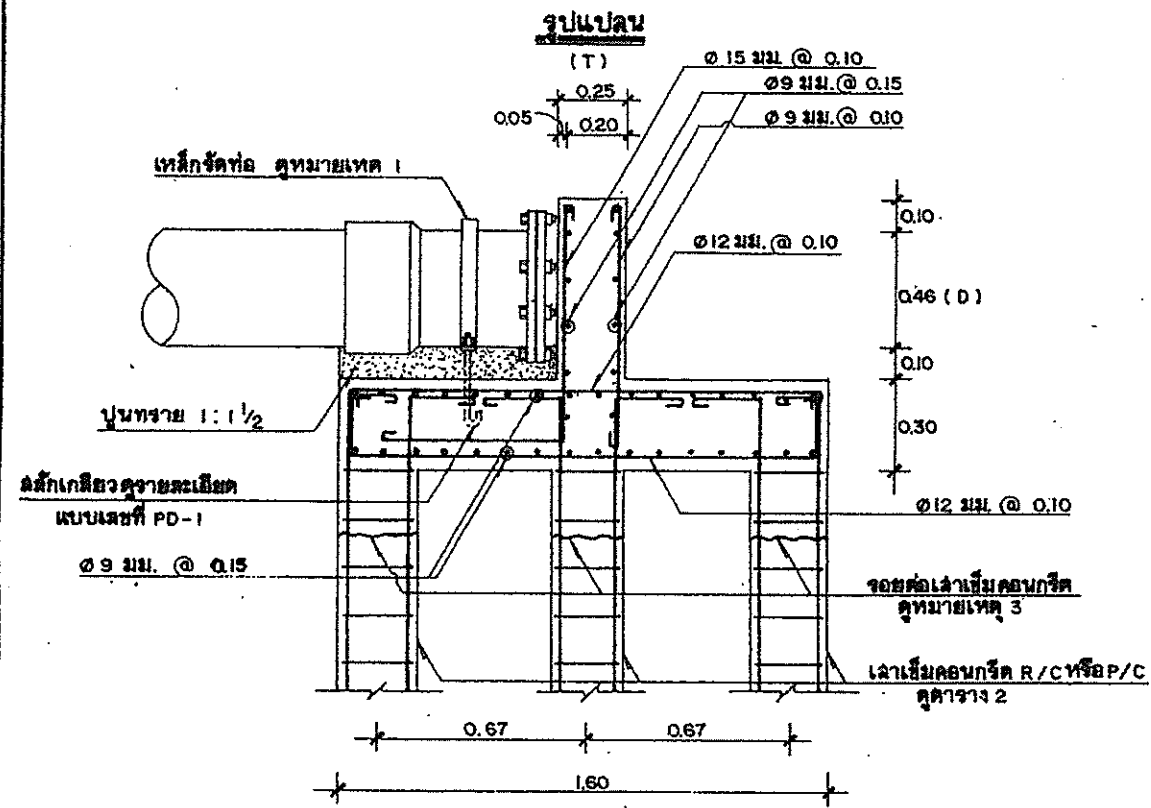
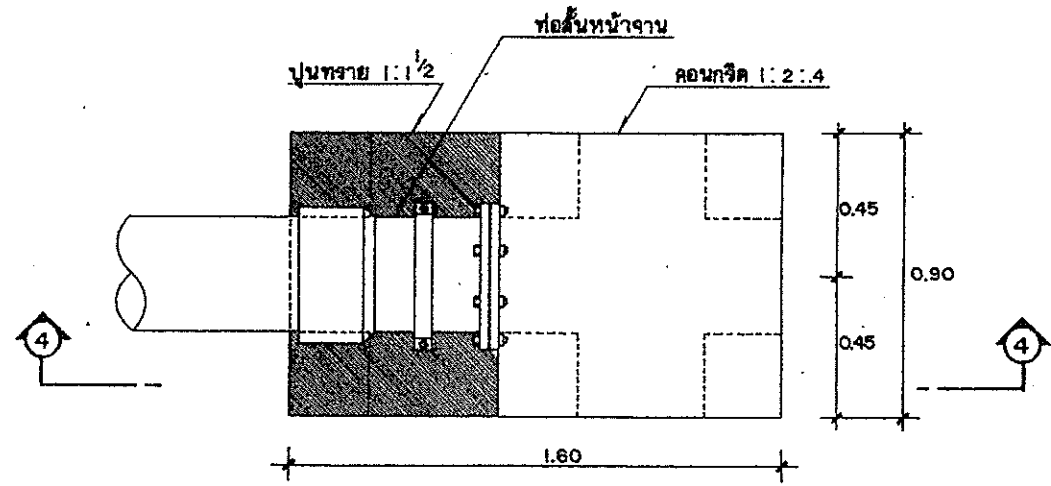
รูปตัด 3-3

ตาราง 2

ขนาดหน้าแปลน (มม.)	ระยะ D (ม.)	ระยะ T (ม.)	จำนวนและขนาดเสาเข็มคอนกรีต R/C หรือ P/C (ม.)	ความลึกฝังดินอย่างน้อยที่สุด (ม.)
100	0.12	0.20	2-0.16x0.16 x 4.00 min.	3.00
150	0.18	0.20	2-0.16x0.16 x 5.00 min	4.00
200	0.24	0.20	3-0.16x0.16 x 5.00 min	4.00
250	0.29	0.25	3-0.22x0.22 x 6.00 min	5.00
300	0.35	0.25	3-0.22x0.22 x 6.00 min	5.00
400	0.46	0.25	6-0.26x0.26 x 7.00 min	6.00

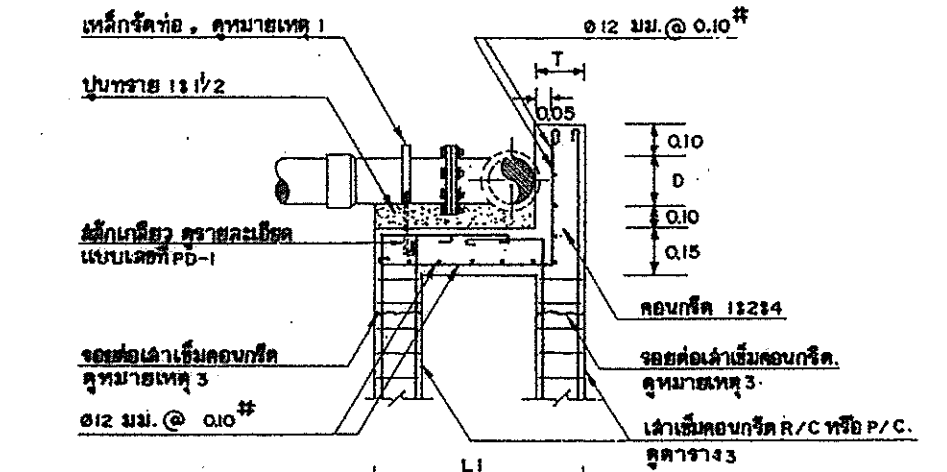
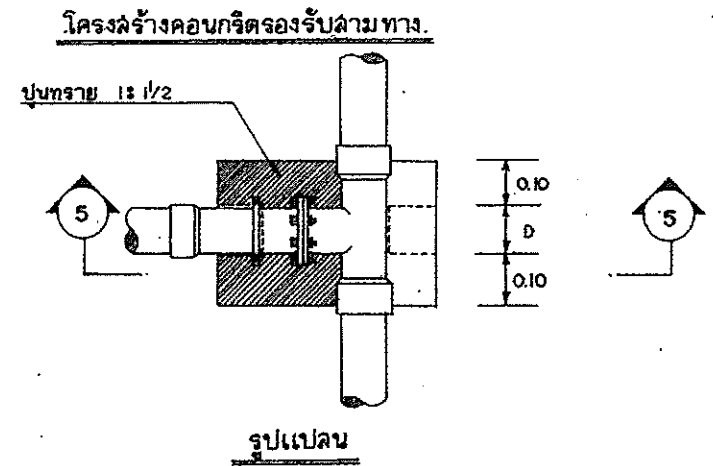
Note ดูหมายเหตุ ข้อ 1 - ข้อ 5 ในแบบมาตรฐาน AD แผ่นที่ 14/19

2		การประสานครหลวง							
19		กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
AD	เขียน	อภิสิทธิ์	13/12/57	ช่าง 2	เห็นชอบ		6/1/58	ผอ. กอธ.	
	ออกแบบ	พนเลิศ, วิทยา	26/12/57	วิศวกร	อนุมัติ		4.1.58	ผอ. ผดง.	
	ตรวจ	สมพงษ์	5/1/58	หน. ล้อจ.					
มาตรฐาน		การติดตั้งอุปกรณ์รับน้ำ (สำหรับหน้าแปลน)							

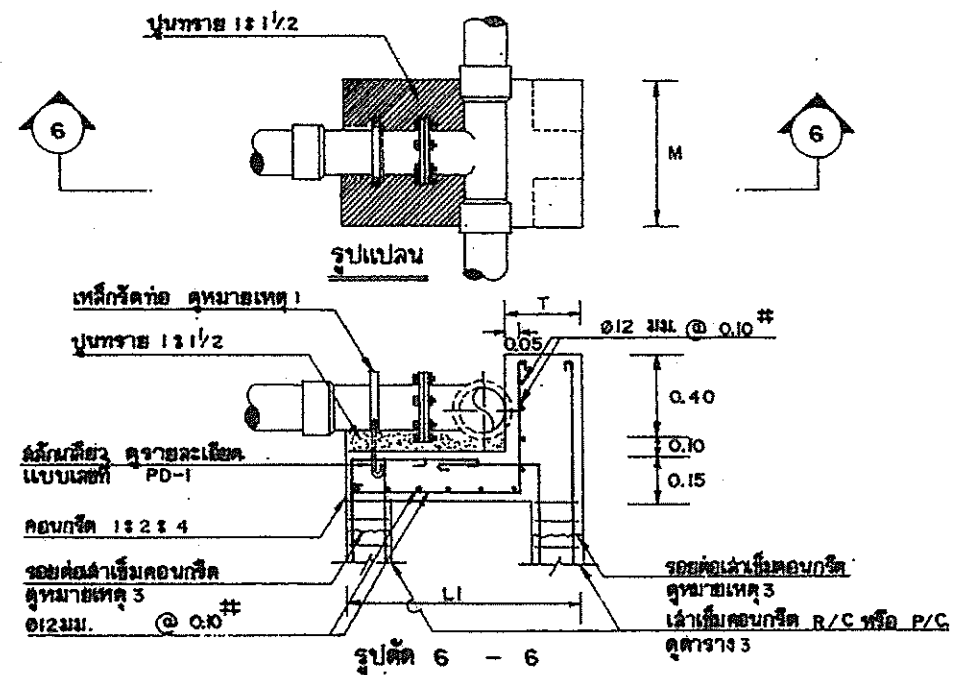


รูปตัด 4 - 4

3	การประสานครหลวง					
19	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
AD	เขียน	กช/กช	ช่าง 2.	เห็นชอบ	กช/กช	ผอ.กอง
	ออกแบบ	กช/กช	2.5			
	ตรวจ	กช/กช	ทน. อดจ.	อนุมัติ	กช/กช	ผอ.ผ.สร.
มาตรฐาน	การติดตั้งอุปกรณ์ในคูน้ำ (สำหรับหน้าแปลน)					



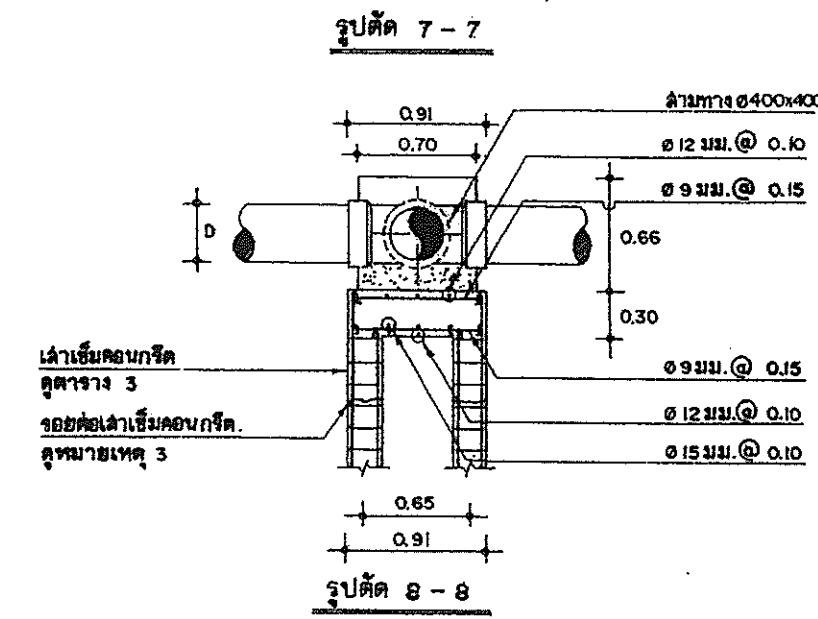
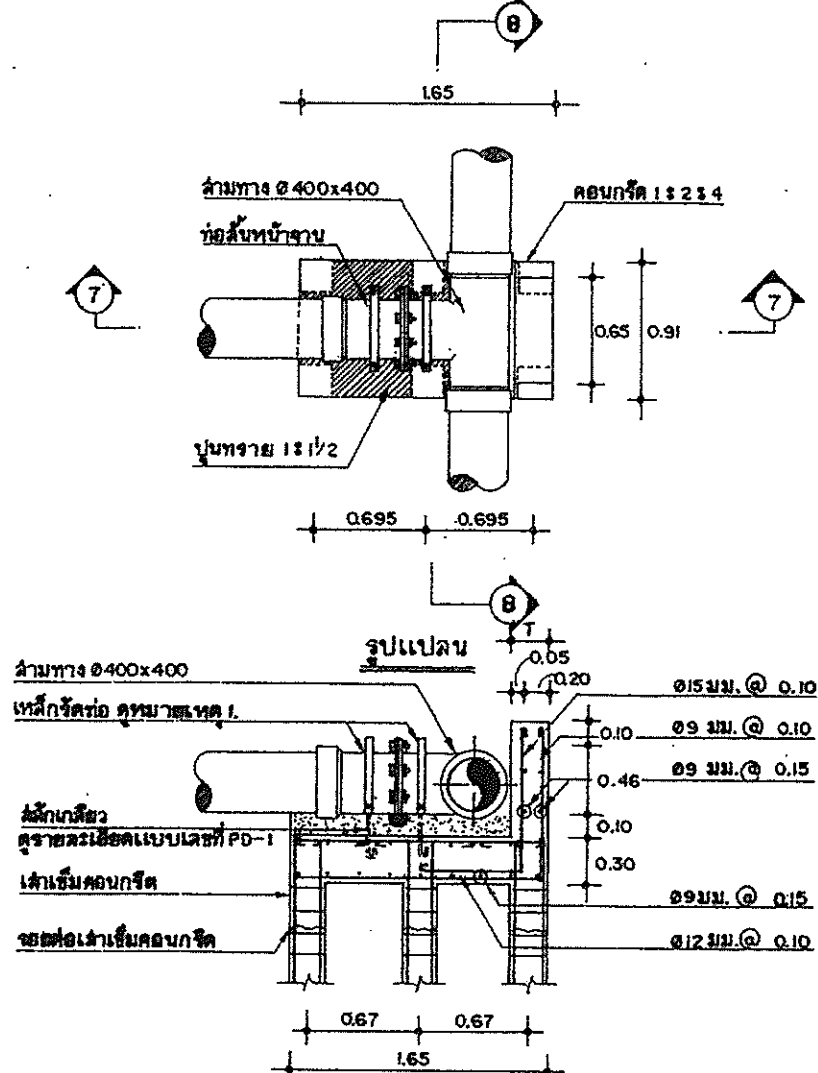
รูปตัด 5 - 5



รูปตัด 6 - 6

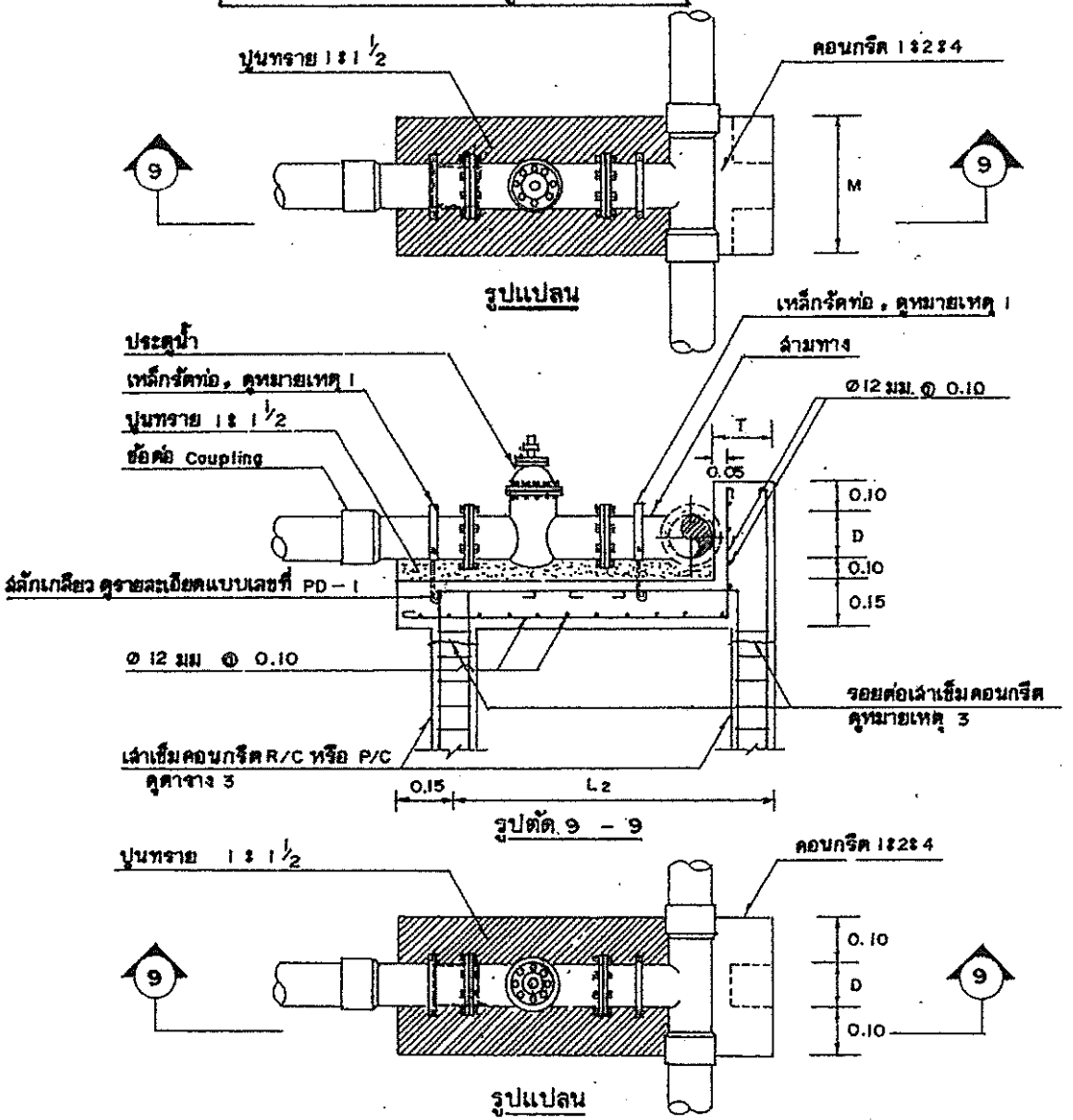
4	การประสานครหลวง					
19	กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
AD	เขียน	กช/กช	ช่าง 2.	เห็นชอบ	กช/กช	ผอ.กอง
	ออกแบบ	กช/กช	2.5			
	ตรวจ	กช/กช	ทน. อดจ.	อนุมัติ	กช/กช	ผอ.ผ.สร.
มาตรฐาน	การติดตั้งอุปกรณ์ในคูน้ำ (สำหรับลำน้ำทาง)					

โครงสร้างคอนกรีตรองรับลำทาง.



5	การประสานครทลวง					
19	กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
AD	เขียน	<i>[Signature]</i>	7.11.๖7	ช่าง 4	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	15/๑๑/๖๖	5		6/1/3๖ พล.กอบ.
	ตรวจ	สม.ต.จ.	5/11/๖๖	หน. ๑๐๖	อนุมัติ	<i>[Signature]</i> ๑.1.3๕ พล.ผ.สร.
ภาคสนาม	การติดตั้งอุปกรณ์ท่อในคูน้ำ (สำหรับลำทาง)					

โครงสร้างคอนกรีตรับประตุน้ำและสามทาง



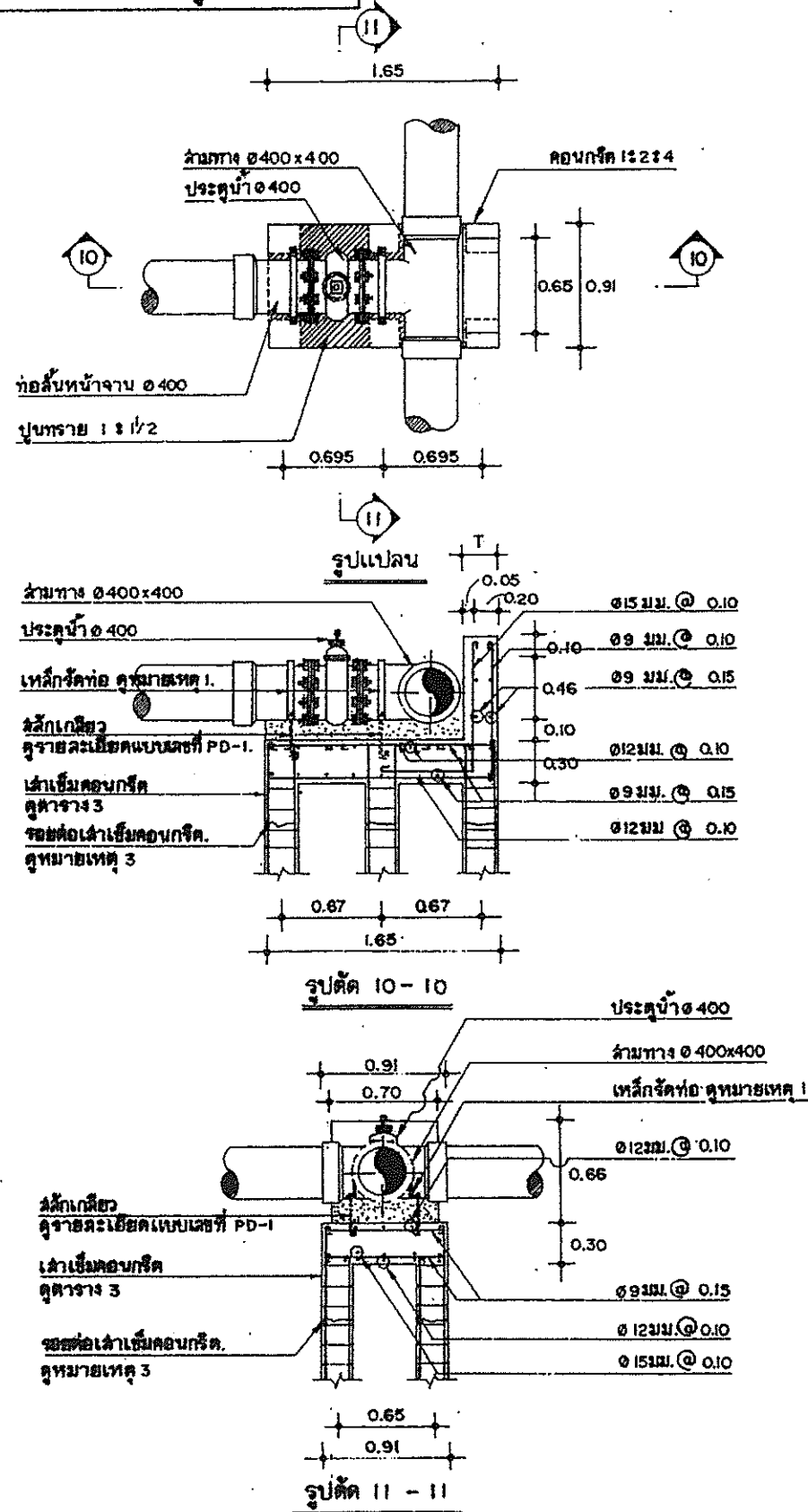
ตาราง 3

ลำทาง (มม.)	ระยะ D (ม.)	ระยะ E (ม.)	ระยะ F (ม.)	ระยะ G (ม.)	ระยะ H (ม.)	จำนวนและขนาดลำเชื่อม (ม.)	ความลึกฝังท่อ อย่างน้อยที่สุด (ม.)
๑๐๐ x ๑๐๐	๐.๑๒	๐.๗๕	๐.๘๐	๐.๕๕	๐.๒๐	๒ - ๐.๑๖ x ๐.๑๖ x ๔.๐๐ min	๓.๐๐
๑๕๐ x ๑๐๐	๐.๑๒	๐.๘๐	๐.๘๕	๐.๕๕	๐.๒๐	๒ - ๐.๑๖ x ๐.๑๖ x ๕.๐๐ min	๔.๐๐
๑๕๐ x ๑๕๐	๐.๑๘	๐.๘๐	๐.๙๐	๐.๕๕	๐.๒๐	๒ - ๐.๑๖ x ๐.๑๖ x ๕.๐๐ min	๔.๐๐
๒๐๐ x ๑๐๐	๐.๑๒	๐.๘๕	๐.๙๐	๐.๕๕	๐.๒๐	๒ - ๐.๑๖ x ๐.๑๖ x ๕.๐๐ min	๔.๐๐
๒๐๐ x ๑๕๐	๐.๑๘	๐.๘๕	๐.๙๕	๐.๕๕	๐.๒๐	๒ - ๐.๑๖ x ๐.๑๖ x ๕.๐๐ min	๔.๐๐
๒๐๐ x ๒๐๐	๐.๒๔	๑.๐๐	๑.๑๐	๐.๕๕	๐.๒๐	๓ - ๐.๑๖ x ๐.๑๖ x ๕.๐๐ min	๔.๐๐
๒๕๐ x ๑๐๐	๐.๑๒	๐.๙๐	๑.๐๐	๐.๖๐	๐.๒๐	๒ - ๐.๒๒ x ๐.๒๒ x ๖.๐๐ min	๕.๐๐
๒๕๐ x ๑๕๐	๐.๑๘	๐.๙๐	๑.๐๕	๐.๖๐	๐.๒๐	๒ - ๐.๒๒ x ๐.๒๒ x ๖.๐๐ min	๕.๐๐
๒๕๐ x ๒๐๐	๐.๒๔	๑.๐๕	๑.๒๐	๐.๖๐	๐.๒๐	๓ - ๐.๒๒ x ๐.๒๒ x ๖.๐๐ min	๕.๐๐
๒๕๐ x ๒๕๐	๐.๒๙	๑.๑๐	๑.๒๐	๐.๖๐	๐.๒๕	๓ - ๐.๒๒ x ๐.๒๒ x ๖.๐๐ min	๕.๐๐
๓๐๐ x ๑๐๐	๐.๑๒	๐.๙๕	๑.๐๕	๐.๗๐	๐.๒๐	๒ - ๐.๒๒ x ๐.๒๒ x ๖.๐๐ min	๕.๐๐
๓๐๐ x ๑๕๐	๐.๑๘	๐.๙๕	๑.๑๐	๐.๗๐	๐.๒๐	๒ - ๐.๒๒ x ๐.๒๒ x ๖.๐๐ min	๕.๐๐
๓๐๐ x ๒๐๐	๐.๒๔	๑.๑๐	๑.๒๕	๐.๗๐	๐.๒๐	๓ - ๐.๒๒ x ๐.๒๒ x ๖.๐๐ min	๕.๐๐
๓๐๐ x ๒๕๐	๐.๒๙	๑.๑๕	๑.๓๕	๐.๗๐	๐.๒๕	๓ - ๐.๒๒ x ๐.๒๒ x ๖.๐๐ min	๕.๐๐
๓๐๐ x ๓๐๐	๐.๓๕	๑.๒๐	๑.๓๕	๐.๗๐	๐.๒๕	๓ - ๐.๒๒ x ๐.๒๒ x ๖.๐๐ min	๕.๐๐
๔๐๐ x ๓๐๐	๐.๔๖	-	-	๐.๒๕	-	๖ - ๐.๒๖ x ๐.๒๖ x ๗.๐๐ min	๖.๐๐
๔๐๐ x ๔๐๐	๐.๔๖	-	-	๐.๒๕	-	๖ - ๐.๒๖ x ๐.๒๖ x ๗.๐๐ min	๖.๐๐

Note ตูหมายเหตุดี 1- ข้อ.5 ในแบบมาตรฐาน 14/19

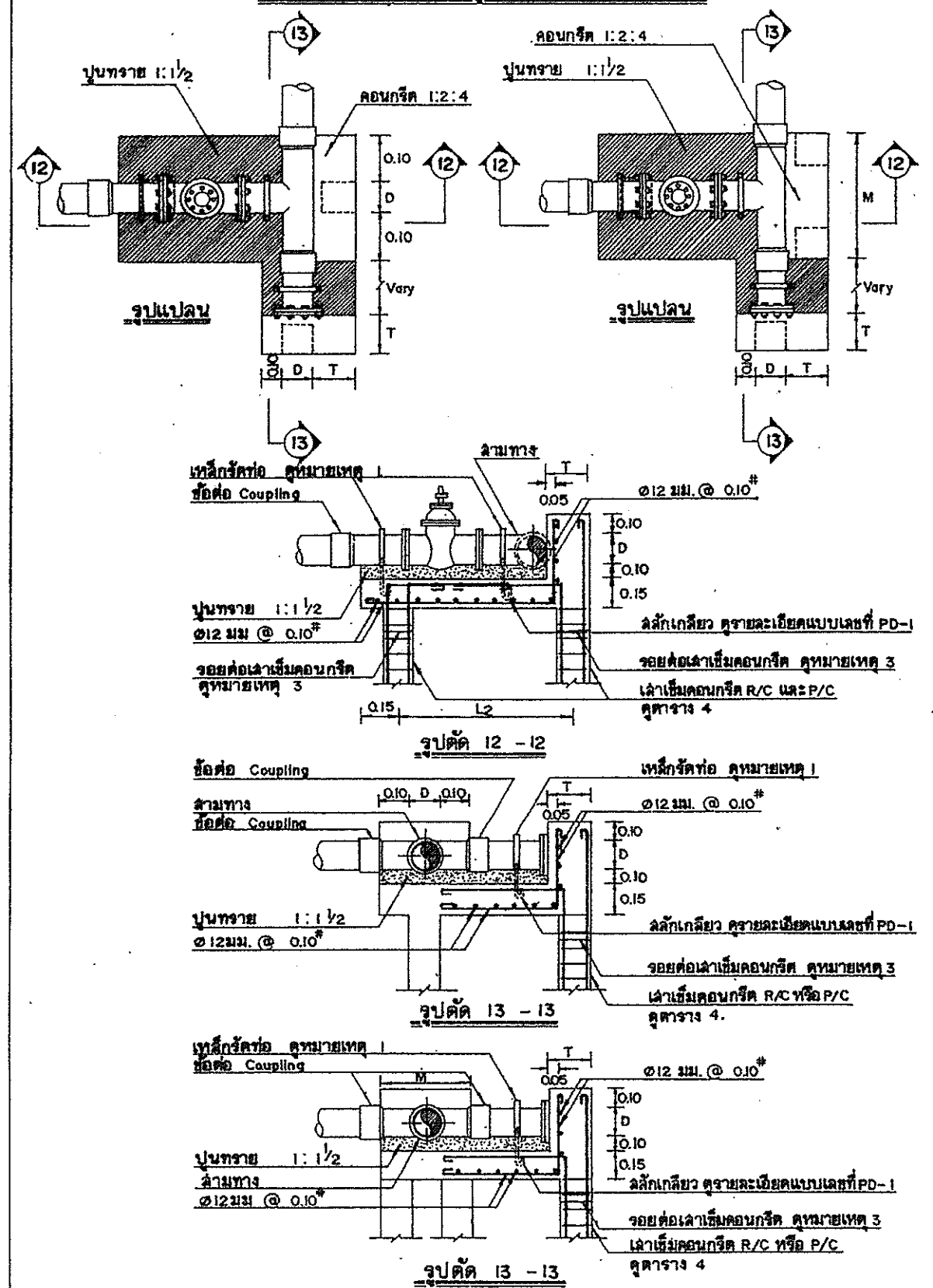
6	การประสานครทลวง					
19	กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
AD	เขียน	อภิสิทธิ์	17.11.๖7	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i> 6/1/3๖ พล.กอบ.
	ออกแบบ	พรเสถิ, วิภา	28.11.๖7	วิศวกร		
	ตรวจ	สม.ต.จ.	5/11/๖๖	หน. ๑๐๖	อนุมัติ	<i>[Signature]</i> ๑.1.๓๖ พล.ผ.สร.
ภาคสนาม	การติดตั้งอุปกรณ์ท่อในคูน้ำ (สำหรับประตุน้ำ, ตัวและลำทาง)					

โครงการสร้างคอนกรีตรับประตุน้ำและลำมทาง



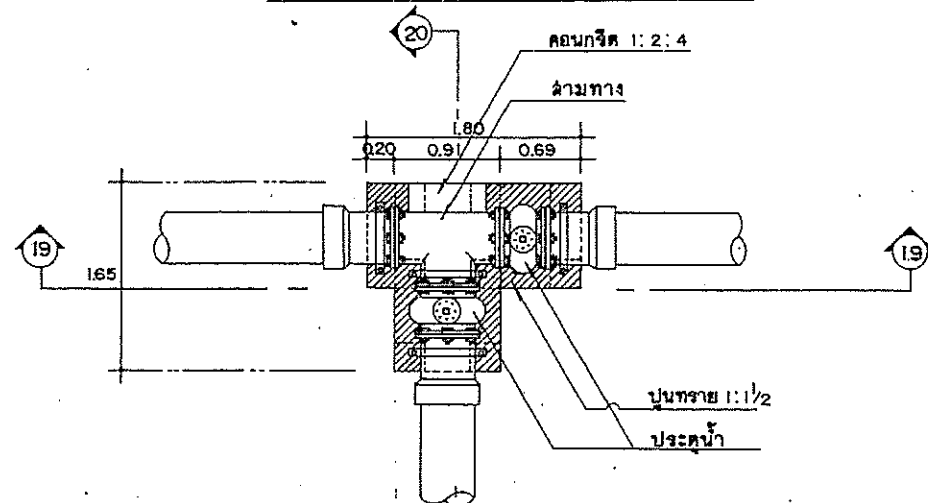
7	การประสานครทลวง					
19	กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
AD	เขียน	<i>[Signature]</i>	1.12.37	ช่าง 4	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i> 6/1/38 ผอ.กอบ.
	ออกแบบ	สุรพล	13.10.37	2.5		
	ตรวจ	สมศักดิ์	5/1/38	หน. สอจ.	อนุมัติ	<i>[Signature]</i> 9.1.38 ผอ.สจ.
มาตรฐาน	การติดตั้งอุปกรณ์ท่อในคูน้ำ (สำหรับ ประตูน้ำ 1 ตัว และลำมทาง)					

โครงการสร้างคอนกรีตรับประตุน้ำ ลำมทางและหน้าแปลน

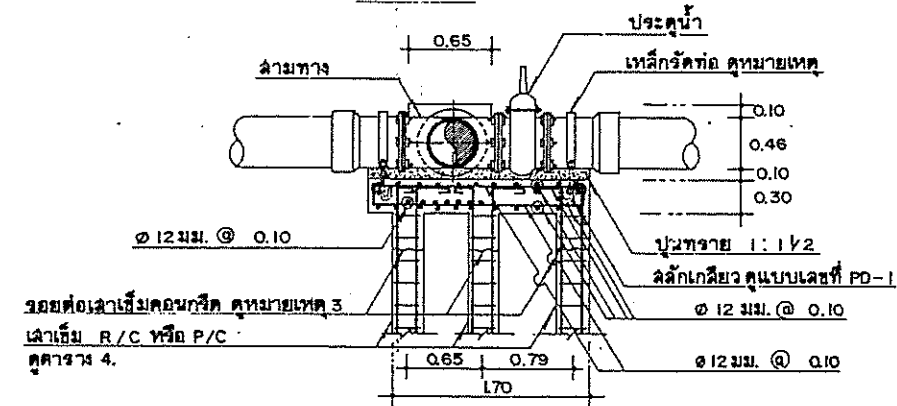


8	การประสานครทลวง					
19	กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
AD	เขียน	<i>[Signature]</i>	20/1/38	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i> 6/1/38 ผอ.กอบ.
	ออกแบบ	พจนวิทย์ วิทวัส	20/1/38	วิศวกร		
	ตรวจ	สมศักดิ์	5/1/38	หน. สอจ.	อนุมัติ	<i>[Signature]</i> 9.1.38 ผอ.สจ.
มาตรฐาน	การติดตั้งอุปกรณ์ท่อในคูน้ำ (สำหรับ ประตูน้ำ ลำมทาง และหน้าแปลน)					

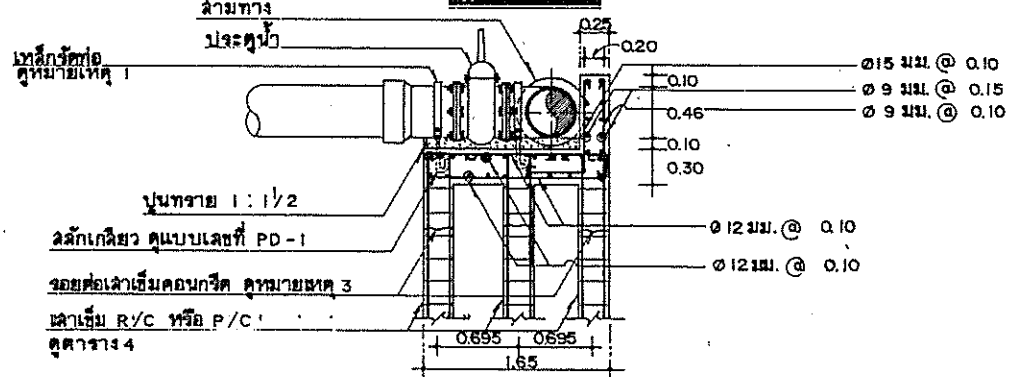
โครงร่างคอนกรีตรับประตุน้ำและล้ามทาง



รูปแปลน



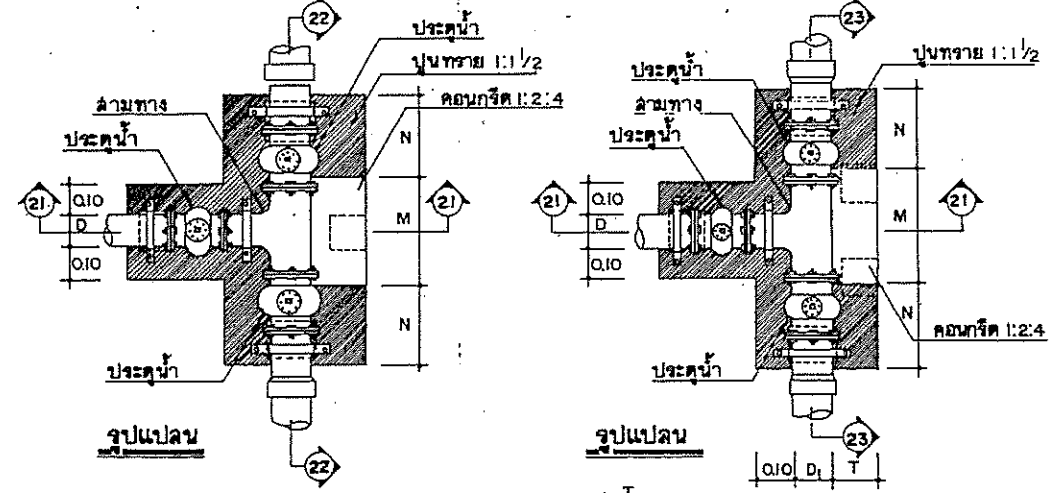
รูปตัด 19 - 19



รูปตัด 20 - 20

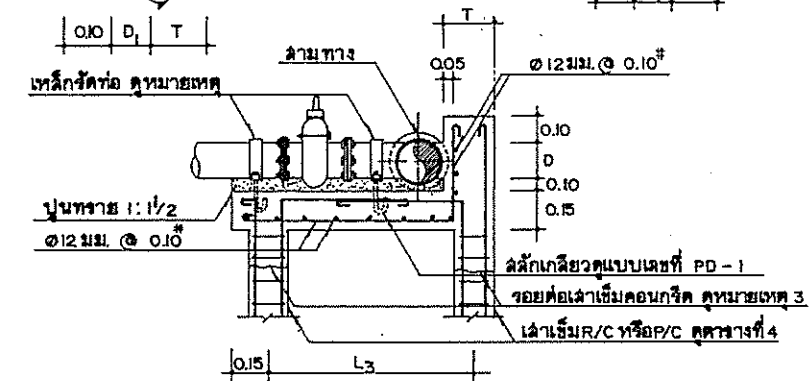
II		การประสานครหลวง					
19	AD	กล่องออกแบบระบบท่อฝังตัววันออก		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
	เขียน	<i>[Signature]</i>	4/12/37	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	4/1/38 ผอ. กอธ.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	15.10.37	2.5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	ผอ. ผ.จ.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	5/1/38	ท.น. 309			4.1.38 ผอ. ผ.จ.
ภาคความรู้		การติดตั้งอุปกรณ์ในคูน้ำ (สำหรับประตุน้ำ 2 ตัว และล้ามทาง)					

โครงร่างคอนกรีตรองรับประตุน้ำและล้ามทาง

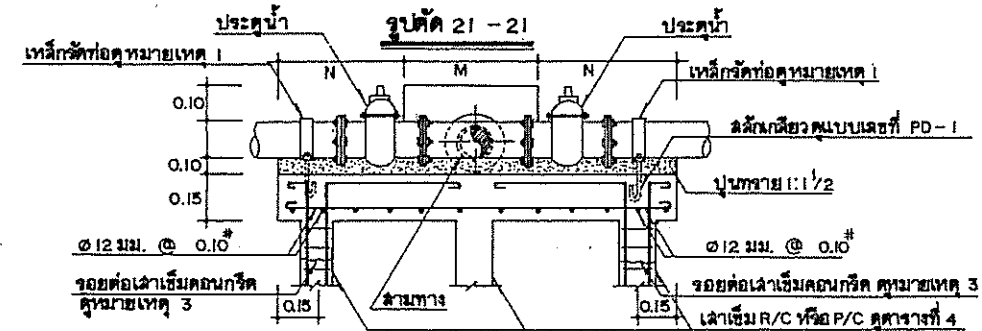


รูปแปลน

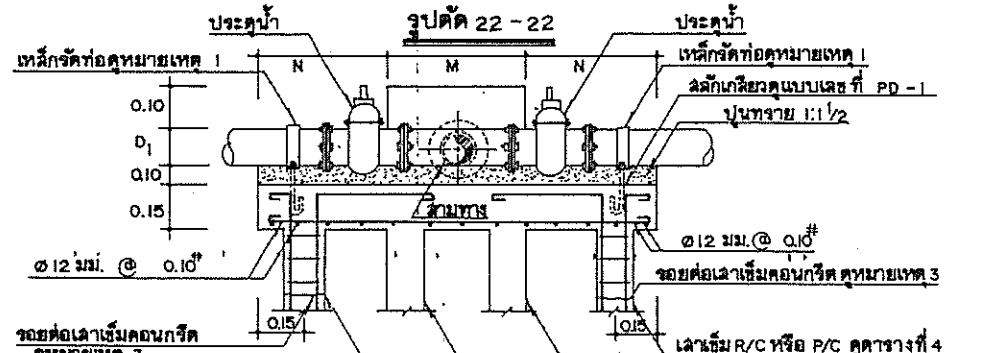
รูปแปลน



รูปตัด 21 - 21



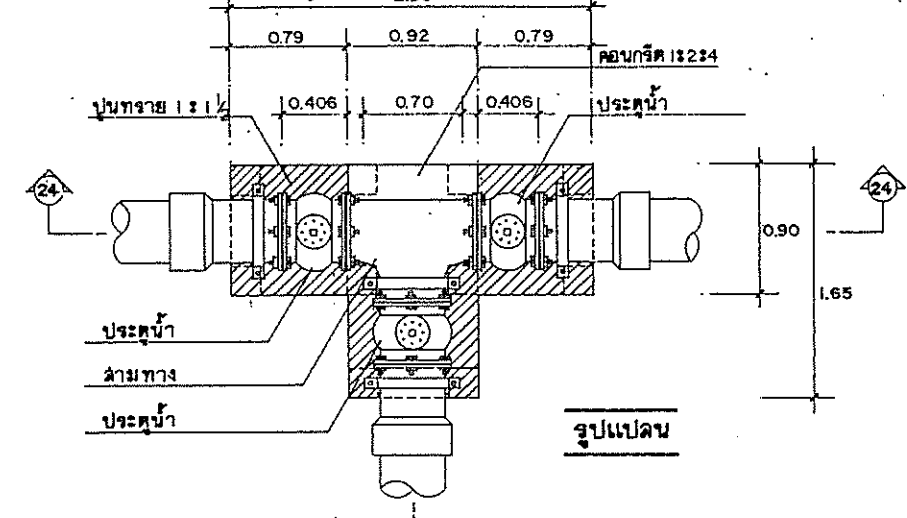
รูปตัด 22 - 22



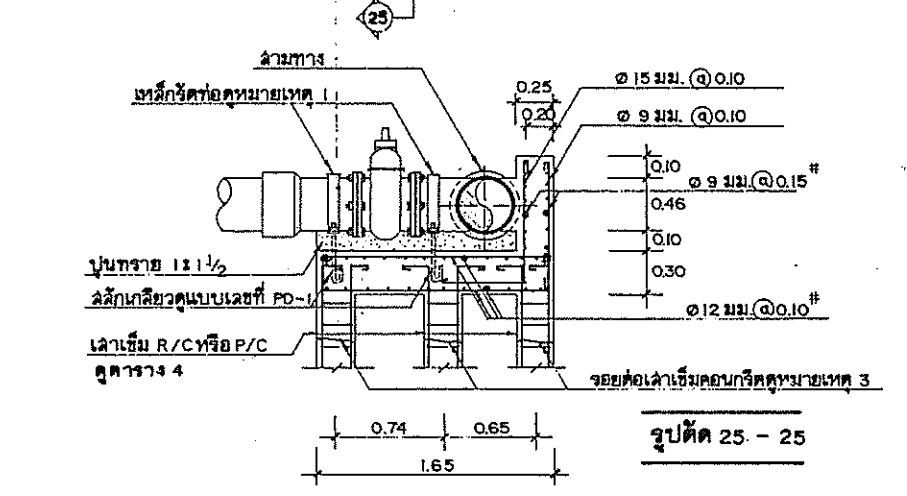
รูปตัด 23 - 23

12		การประสานครหลวง					
19	AD	กล่องออกแบบระบบท่อฝังตัววันออก		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
	เขียน	<i>[Signature]</i>	25/4/37	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	4/1/38 ผอ. กอธ.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	7.12.37	วิศวกร	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	ผอ. ผ.จ.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	5/1/38	ท.น. 309			4.1.38 ผอ. ผ.จ.
ภาคความรู้		การติดตั้งอุปกรณ์ในคูน้ำ (สำหรับประตุน้ำ 3 ตัว และล้ามทาง)					

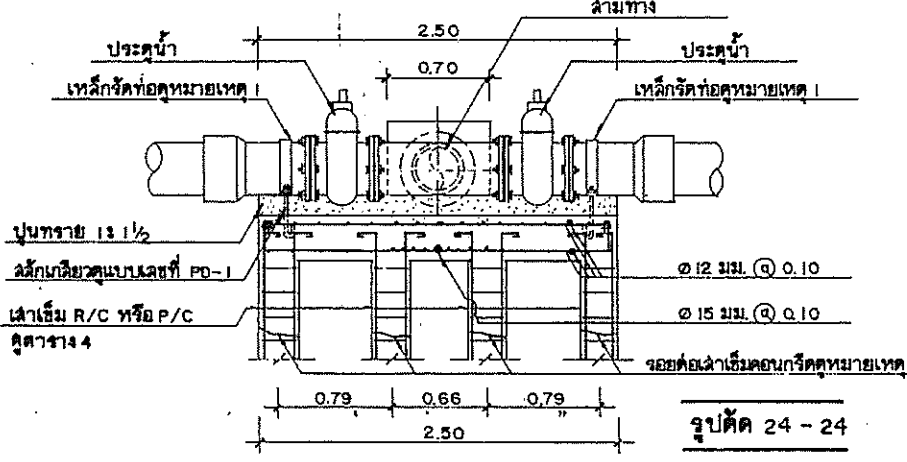
โครงสร้างคอนกรีตรองรับประตูป้ำและลำทาง



รูปแปลน



รูปตัด 25 - 25



รูปตัด 24 - 24

การประสานครหลวง						
13	19	กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ				
AD	เขียน	<i>[Signature]</i>	23/11/7	UV Z	เห็นชอบ	4/1/53 ผอ.กอง.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	29/11/7	2.5		
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	5/1/38	หน.ลจร.	อนุมัติ	9.1.38 ผอ.ฝจร.
มาตรฐาน การติดตั้งอุปกรณ์ในคูน้ำ (สำหรับประตูป้ำ 3 ตัวและลำทาง)						

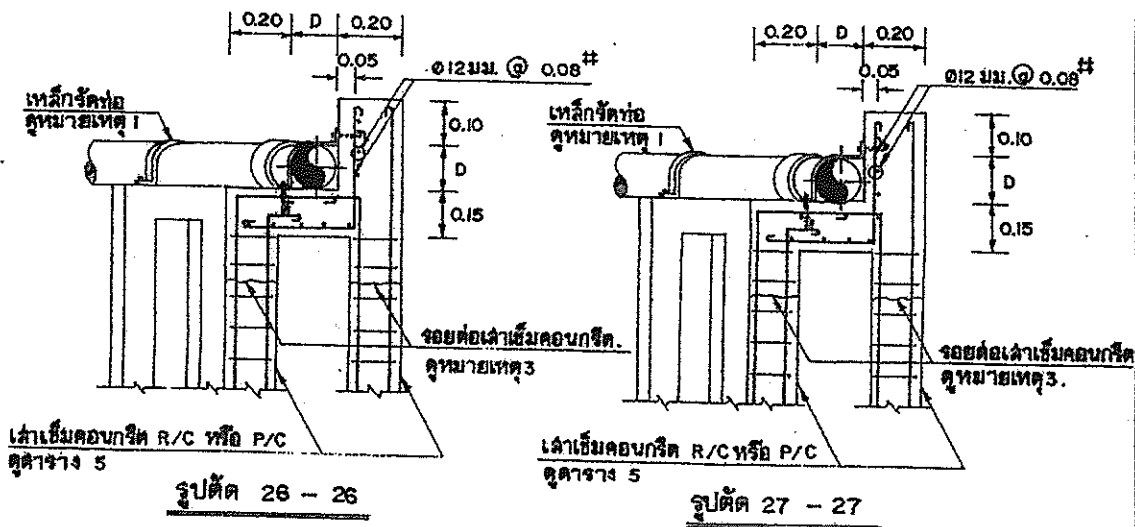
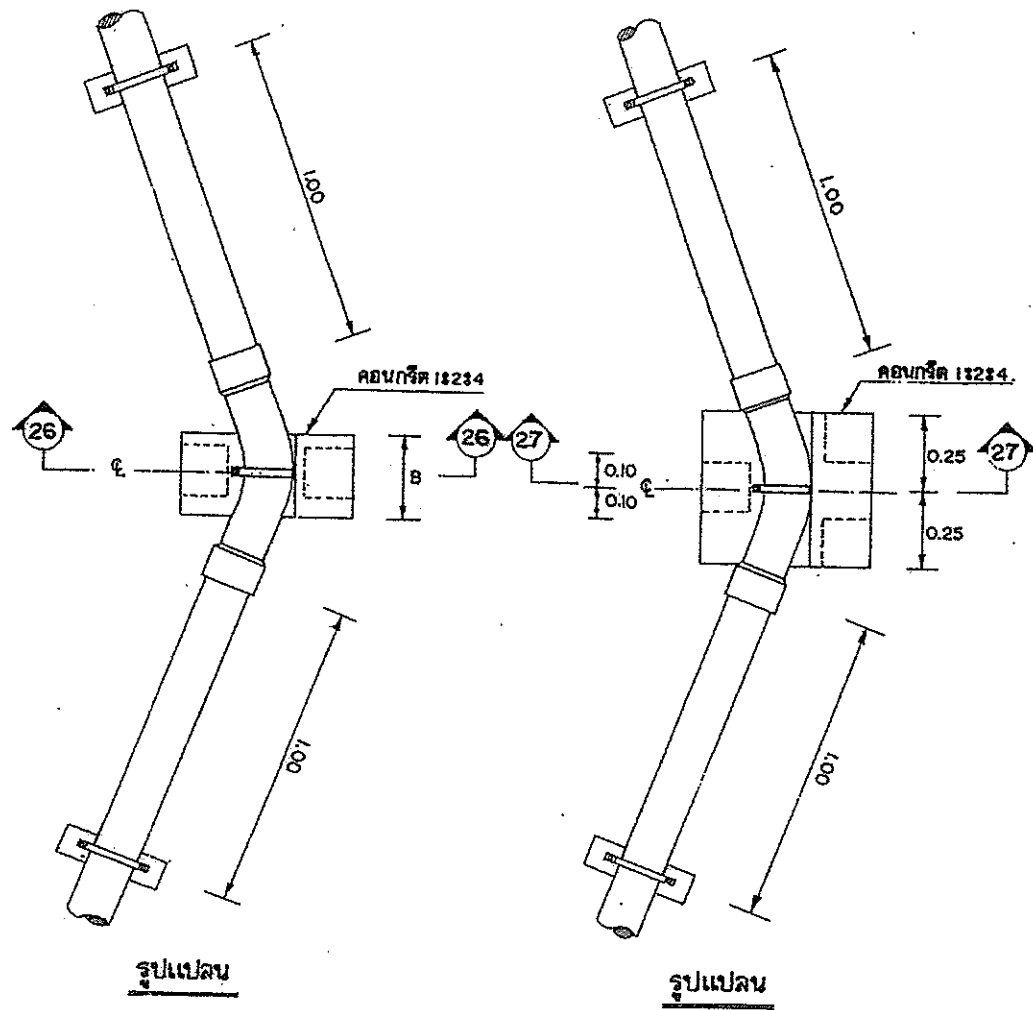
ตารางที่ 4 ขนาดของโครงสร้างรับลำทางและประตูป้ำ และขนาดของเสาเข็ม R/C หรือ P/C

ความลึกดิน อย่างปึกที่ (ม.)	สำหรับประตูป้ำ 3 ตัว จำนวนและขนาดของเสาเข็ม	สำหรับประตูป้ำ 2 ตัว จำนวนและขนาดของเสาเข็ม	T (ม.)	N (ม.)	M (ม.)	L (ม.)	D (ม.)	D (ม.)	ความลึกดิน อย่างปึกที่ (ม.)
3.00	4-0.16 x 0.16 x 4.00 m/m.	3-0.16 x 0.16 x 4.00 m/m.	0.20	0.50	0.50	0.75	0.12	0.12	3.00
3.00	4-0.16 x 0.16 x 4.00 m/m.	3-0.16 x 0.16 x 4.00 m/m.	0.20	0.55	0.60	0.85	0.18	0.18	3.00
3.00	4-0.16 x 0.16 x 4.00 m/m.	3-0.16 x 0.16 x 4.00 m/m.	0.20	0.60	0.70	0.85	0.24	0.24	3.00
3.00	4-0.16 x 0.16 x 4.00 m/m.	3-0.16 x 0.16 x 4.00 m/m.	0.20	0.60	0.70	0.95	0.24	0.24	3.00
3.00	4-0.16 x 0.16 x 4.00 m/m.	3-0.16 x 0.16 x 4.00 m/m.	0.20	0.60	0.70	1.05	0.24	0.24	3.00
4.00	4-0.16 x 0.16 x 5.00 m/m.	3-0.16 x 0.16 x 5.00 m/m.	0.20	0.65	0.80	1.00	0.29	0.29	4.00
4.00	4-0.16 x 0.16 x 5.00 m/m.	3-0.16 x 0.16 x 5.00 m/m.	0.20	0.65	0.80	1.05	0.29	0.29	4.00
4.00	4-0.16 x 0.16 x 5.00 m/m.	3-0.16 x 0.16 x 5.00 m/m.	0.20	0.65	0.80	1.05	0.35	0.35	4.00
5.00	4-0.22 x 0.22 x 6.00 m/m.	3-0.22 x 0.22 x 6.00 m/m.	0.25	0.65	0.80	1.15	0.29	0.29	5.00
5.00	5-0.22 x 0.22 x 6.00 m/m.	4-0.22 x 0.22 x 6.00 m/m.	0.25	0.65	0.80	1.00	0.35	0.35	5.00
4.00	4-0.16 x 0.16 x 5.00 m/m.	3-0.16 x 0.16 x 5.00 m/m.	0.20	0.65	0.85	1.05	0.18	0.18	4.00
4.00	4-0.16 x 0.16 x 5.00 m/m.	3-0.16 x 0.16 x 5.00 m/m.	0.20	0.65	0.85	1.00	0.24	0.24	4.00
5.00	4-0.22 x 0.22 x 6.00 m/m.	3-0.22 x 0.22 x 6.00 m/m.	0.25	0.65	0.90	1.20	0.29	0.29	5.00
5.00	5-0.22 x 0.22 x 6.00 m/m.	4-0.22 x 0.22 x 6.00 m/m.	0.25	0.65	0.90	1.25	0.35	0.35	5.00
6.00	10-0.26 x 0.26 x 7.00 m/m.	8-0.26 x 0.26 x 7.00 m/m.	0.25	-	-	-	-	-	6.00
6.00	10-0.26 x 0.26 x 7.00 m/m.	8-0.26 x 0.26 x 7.00 m/m.	0.25	-	-	-	-	-	6.00

- หมายเหตุ 1. เหล็กยึดที่อุณหภูมิต่ำ 50 มม. หน้า 6 มม. และให้ทำ Cool Tor Epoxy จำนวน 2 ชั้น
2. เหล็กยึดที่อุณหภูมิต่ำให้ยึดที่กึ่งกลางของลำทางแยกและต่อลำน้ำจาก หลังจากการติดตั้งแล้วให้ทำสลักเสริมและแนวกัน Cool Tor Epoxy 2 ชั้น
3. รอยต่อของเสาเข็ม R/C หรือ P/C คือรอยต่อน้ำเชื่อม ถึงที่น้ำเชื่อมเป็นระยะ 0.50 - 0.70 เมตร.
4. รายละเอียดการเสริมเหล็กของเสาเข็ม R/C หรือ P/C ให้ดูแบบมาตรฐาน CP-1
5. หากสภาพจริงในสนามเป็นดินอ่อนและอุณหภูมิต่ำให้ขยายโครงสร้างการเสริมความยาวเสาเข็ม และระยะมีดินให้เหมาะสมกับสภาพสนาม.

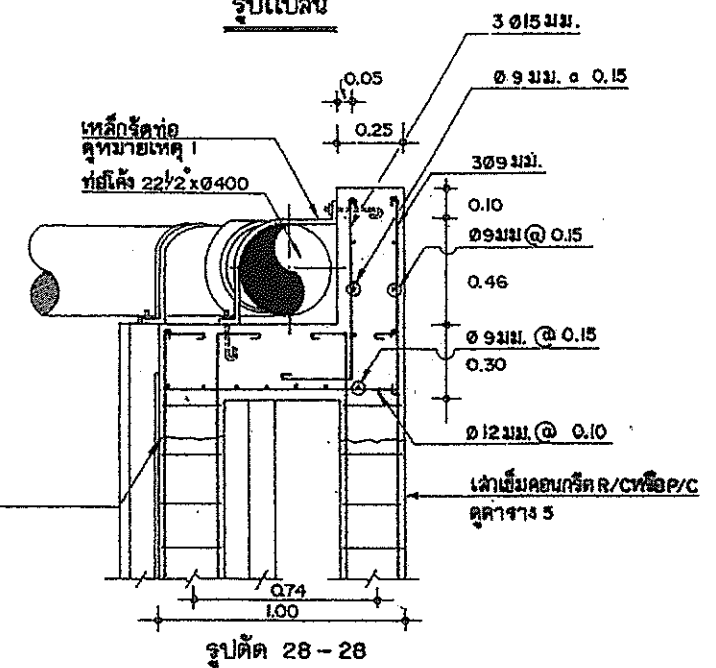
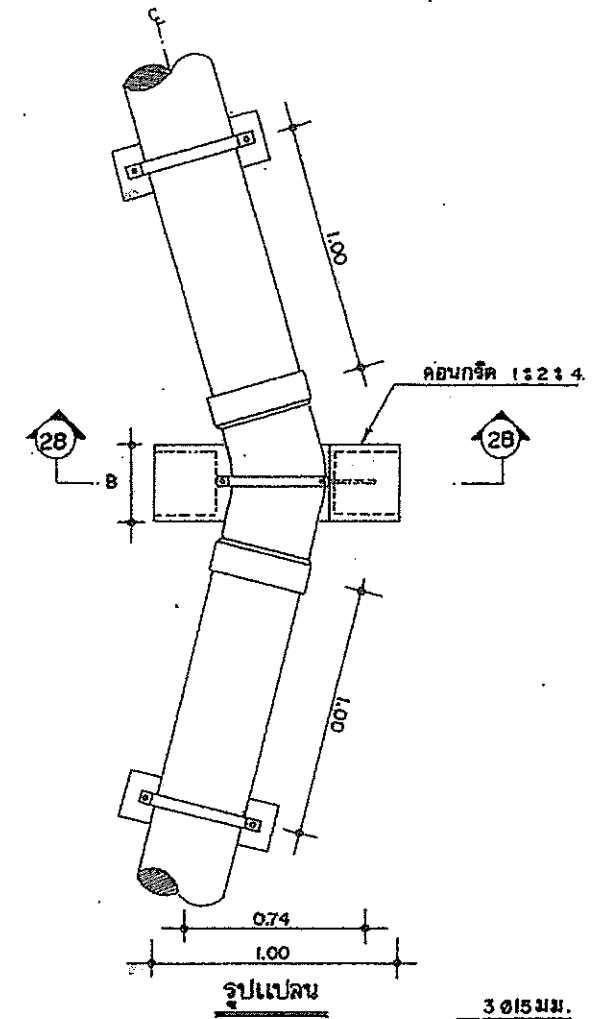
การประสานครหลวง		การประสานครหลวง	
เขียน	<i>[Signature]</i> 4/3/43 หน.ลจร.	เขียน	<i>[Signature]</i> 22.11.53 ฝจร.
เห็นชอบ	<i>[Signature]</i> 4/3/43 ผอ.กอง.	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i> 4/1/38 ผอ.กอง.
อนุมัติ	ผอ.ฝจร.	อนุมัติ	<i>[Signature]</i> 9.1.38 ผอ.ฝจร.
ยกเลิกหมายเหตุ 1, 2 และให้เพิ่มเติมหมายเหตุ 3, 4, 5 และ 9 ตามบันทึกที่ ลอ.ป.ก.ท. 1, 2 31/2543 ลว. 15 มี.ค. 2543		ยกเลิกหมายเหตุ 1, 2 และให้เพิ่มเติมหมายเหตุ 3, 4, 5 และ 9 ตามบันทึกที่ ลอ.ป.ก.ท. 1, 2 31/2543 ลว. 15 มี.ค. 2543	
ครั้งที่	รายการแก้ไข	ครั้งที่	รายการแก้ไข

โครงสร้างรับท่อโค้งในแนวราบ

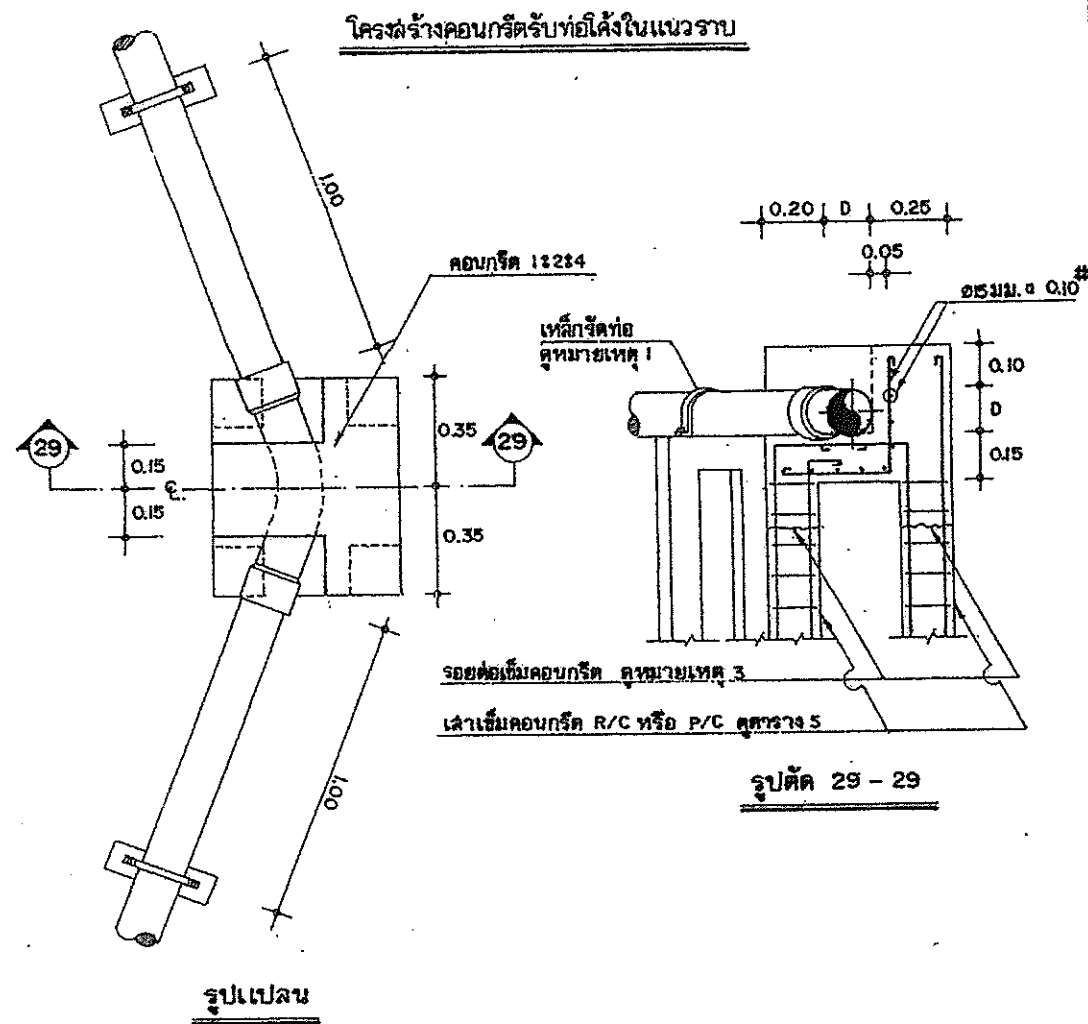


15	การประสานครุหลวง						
19	กองออกแบบระบบท่อฝั่งตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
AD	เขียน	๑/๓๕	16.11.๓7	ช่าง 4	เห็นชอบ	6/1/38	ผอ. กอธ.
	ออกแบบ	พ.๑๕๙	20.11.๓7	วิศวกร			
	ตรวจ	กมลชัชวาลย์	5/1/38	หน. อนุมัติ		9.1.38	ผอ. ฝ.ลจ.
มาตราส่วน	การติดตั้งอุปกรณ์ในคูน้ำ (สำหรับท่อโค้งในแนวราบ)						

โครงสร้างรับท่อโค้ง 22 1/2 x 400



16	การประสานครุหลวง						
19	กองออกแบบระบบท่อฝั่งตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
AD	เขียน	๑/๓๕	18.11.๓7	ช่าง 4	เห็นชอบ	6/1/38	ผอ. กอธ.
	ออกแบบ	๓๑๐	30.11.๓7	3.5			
	ตรวจ	กมลชัชวาลย์	5/1/38	หน. อนุมัติ		9.1.38	ผอ. ฝ.ลจ.
มาตราส่วน	การติดตั้งอุปกรณ์ในคูน้ำ (สำหรับท่อโค้ง 22 1/2)						

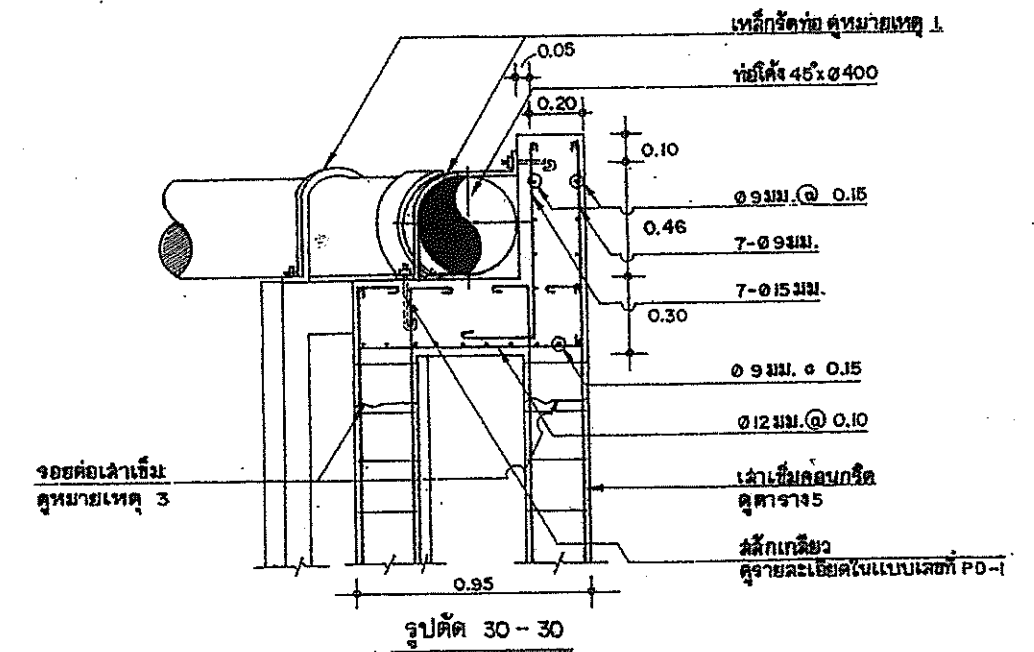
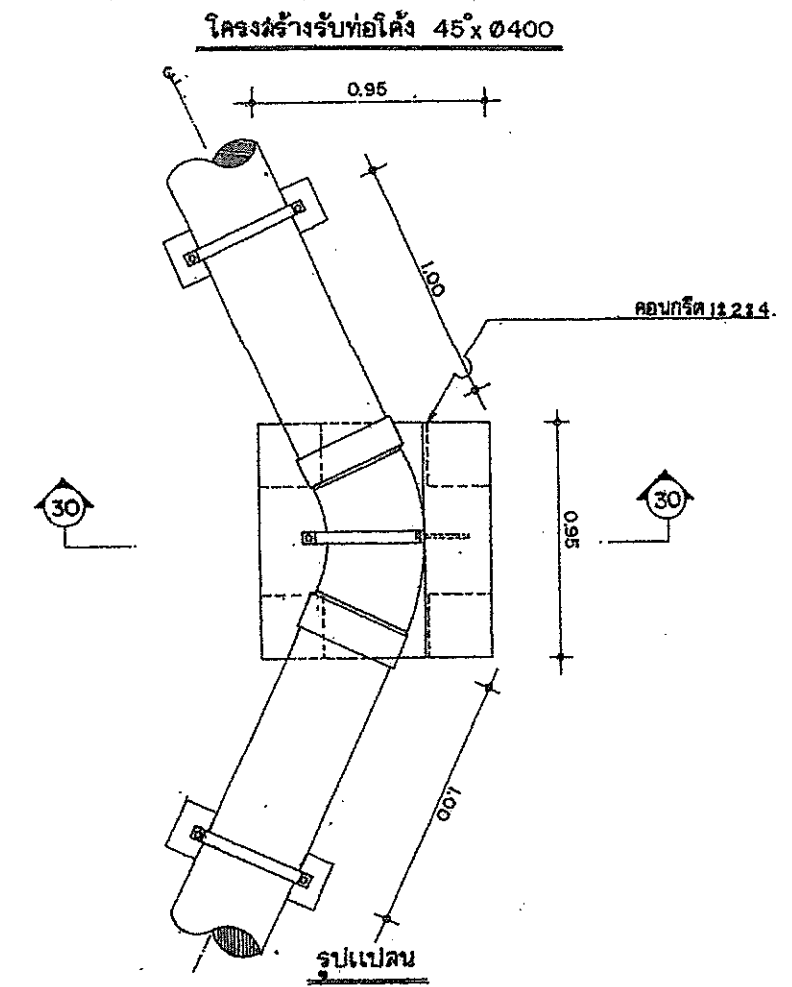


ตาราง 5

ขนาดท่อ (มม.)	ระยะรับ (ม.)	ระยะรับท่อโค้ง (ม.)	ท่อโค้ง	จำนวนและขนาดเสาเข็มคอนกรีต R/C หรือ P/C (ม.)	ความลึกฝังดินไม่น้อยกว่า (ม.)
100	0.12	0.16	22 1/2°	2 - 0.16 x 0.16 x 4.00 mln.	3.00
		0.16	45°	2 - 0.16 x 0.16 x 4.00 mln.	3.00
		0.16	90°	2 - 0.16 x 0.16 x 4.00 mln.	3.00
150	0.18	0.20	22 1/2°	2 - 0.16 x 0.16 x 5.00 mln.	4.00
		0.20	45°	2 - 0.16 x 0.16 x 5.00 mln.	4.00
		0.20	90°	2 - 0.16 x 0.16 x 5.00 mln.	4.00
200	0.24	0.20	22 1/2°	2 - 0.16 x 0.16 x 5.00 mln.	4.00
		0.20	45°	2 - 0.16 x 0.16 x 5.00 mln.	4.00
		-	90°	3 - 0.16 x 0.16 x 5.00 mln.	4.00
250	0.29	0.20	22 1/2°	2 - 0.22 x 0.22 x 6.00 mln.	5.00
		-	45°	3 - 0.22 x 0.22 x 6.00 mln.	5.00
		-	90°	3 - 0.22 x 0.22 x 6.00 mln.	5.00
300	0.35	0.22	22 1/2°	2 - 0.22 x 0.22 x 6.00 mln.	6.00
		-	45°	3 - 0.22 x 0.22 x 6.00 mln.	5.00
		-	90°	4 - 0.22 x 0.22 x 6.00 mln.	5.00
400	-	0.26	22 1/2°	2 - 0.26 x 0.26 x 7.00 mln.	6.00
		-	45°	4 - 0.26 x 0.26 x 7.00 mln.	6.00

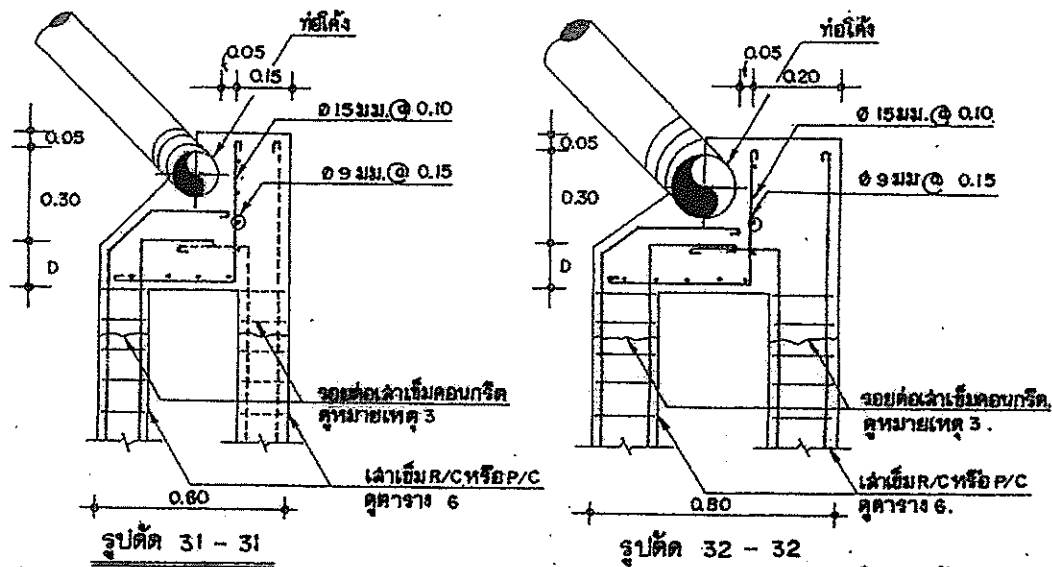
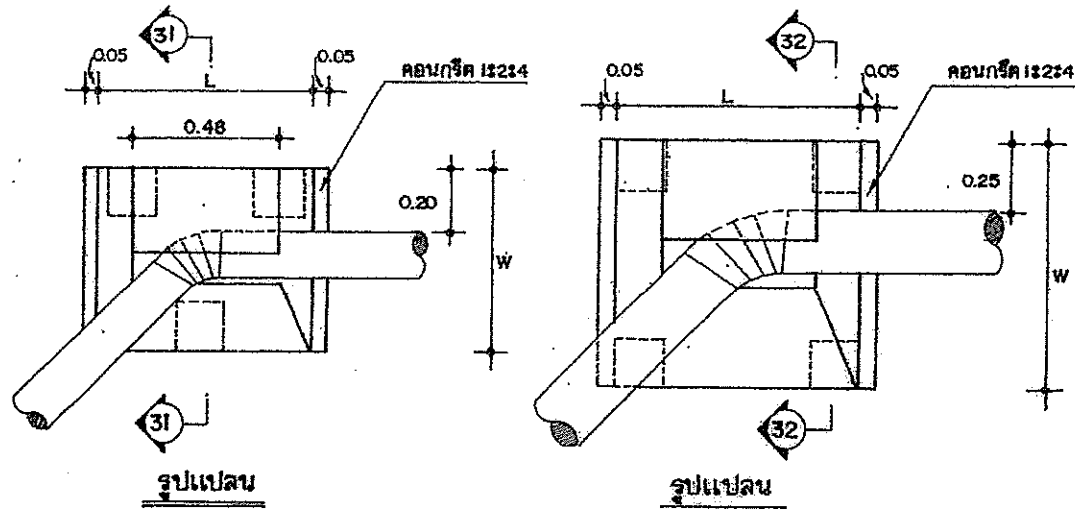
หมายเหตุ ข้อ 1 - ข้อ 5 ในแบบเลขที่ 14/19

17		การประสานครหลวง	
19		กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
AD	เขียน	พ.ศ. 2537	เห็นชอบ 6/1/38 ผอ. กอธ.
	ออกแบบ	พ.ศ. 2537	อนุมัติ 9.1.38 ผอ. ผ.ลจ.
	ตรวจ	พ.ศ. 2537	
มาตรฐาน การติดตั้งอุปกรณ์ท่อในคูน้ำ (สำหรับท่อโค้งในแนวราบ)			



18		การประสานครหลวง	
19		กองออกแบบระบบท่อฝังตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
AD	เขียน	พ.ศ. 2537	เห็นชอบ 6/1/38 ผอ. กอธ.
	ออกแบบ	พ.ศ. 2537	อนุมัติ 9.1.38 ผอ. ผ.ลจ.
	ตรวจ	พ.ศ. 2537	
มาตรฐาน การติดตั้งอุปกรณ์ท่อในคูน้ำ (สำหรับท่อโค้ง 45°)			

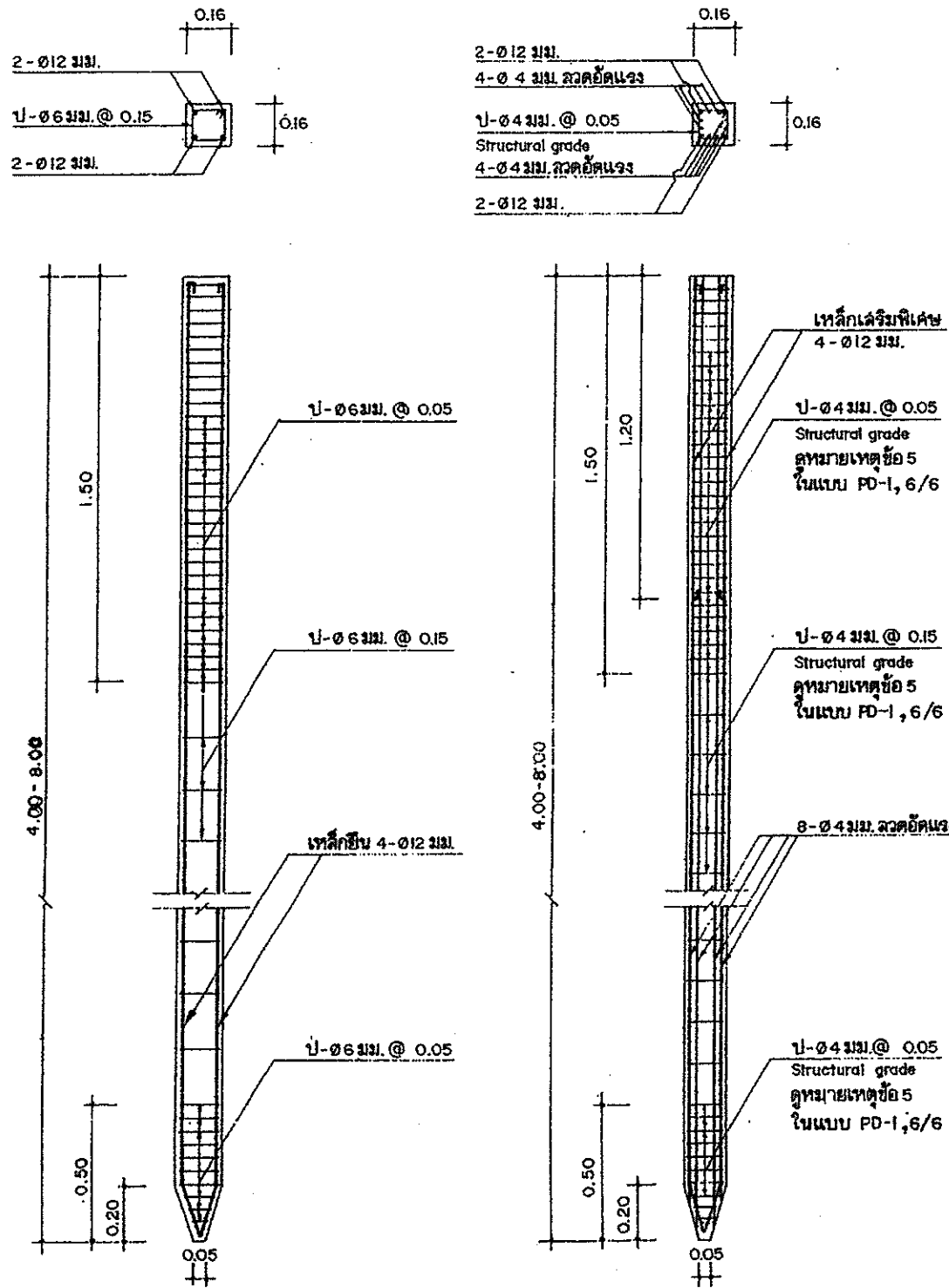
โครงสร้างรับท่อโค้งในแนวเฉียง
(OBLIQUE VERTICAL BEND)



ตาราง.6

ขนาดท่อ (มม.)	ท่อโค้ง	จำนวนและขนาดเส้นเชื่อม R/C หรือ P/C	ความลึกฝังดินไม่น้อยกว่า (ม.)	W	L	D
Ø 4" GI.	22½°	3 - 0.16 x 0.16 x 4.00 min.	3.00	0.60	0.70	0.15
	45°	3 - 0.16 x 0.16 x 4.00 min.	3.00			
	90°	3 - 0.16 x 0.16 x 4.00 min.	3.00			
Ø 150	22½°	3 - 0.16 x 0.16 x 5.00 min.	4.00	0.60	0.70	0.15
	45°	3 - 0.16 x 0.16 x 5.00 min.	4.00			
	90°	3 - 0.16 x 0.16 x 5.00 min.	4.00			
Ø 200	22½°	3 - 0.16 x 0.16 x 5.00 min.	4.00	0.60	0.70	0.15
	45°	3 - 0.16 x 0.16 x 5.00 min.	4.00			
	90°	3 - 0.22 x 0.22 x 6.00 min.	5.00			
Ø 250	22½°	3 - 0.22 x 0.22 x 6.00 min.	5.00	0.60	0.70	0.15
	45°	3 - 0.22 x 0.22 x 6.00 min.	5.00			
	90°	4 - 0.22 x 0.22 x 6.00 min.	5.00			
Ø 300	22½°	3 - 0.22 x 0.22 x 6.00 min.	5.00	0.80	0.80	0.15
	45°	4 - 0.22 x 0.22 x 6.00 min.	5.00			
	90°	4 - 0.22 x 0.22 x 6.00 min.	5.00			
Ø 400	22½°	4 - 0.26 x 0.26 x 7.00 min.	6.00	1.00	1.20	0.30
	45°	4 - 0.26 x 0.26 x 7.00 min.	6.00			

การปรับปรุงครทลวง						
กองออกแบบระบบท่อฝังดินตะวันออก ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
AD	เขียน	<i>[Signature]</i>	1.12.37	ช่าง 4	แก้ไข	6/1/36 พอ.ก.อ.
	ออกแบบ	พรเลิศ	19.12.37	วิศวกร		
	ตรวจ	สมชาย	5/1/38	ทบ. 309	อนุมัติ	9.1.38 พอ.สมัคร
มาตรฐาน	การติดตั้งอุปกรณ์ท่อในคูน้ำ (สำหรับท่อโค้งในแนวเฉียง)					

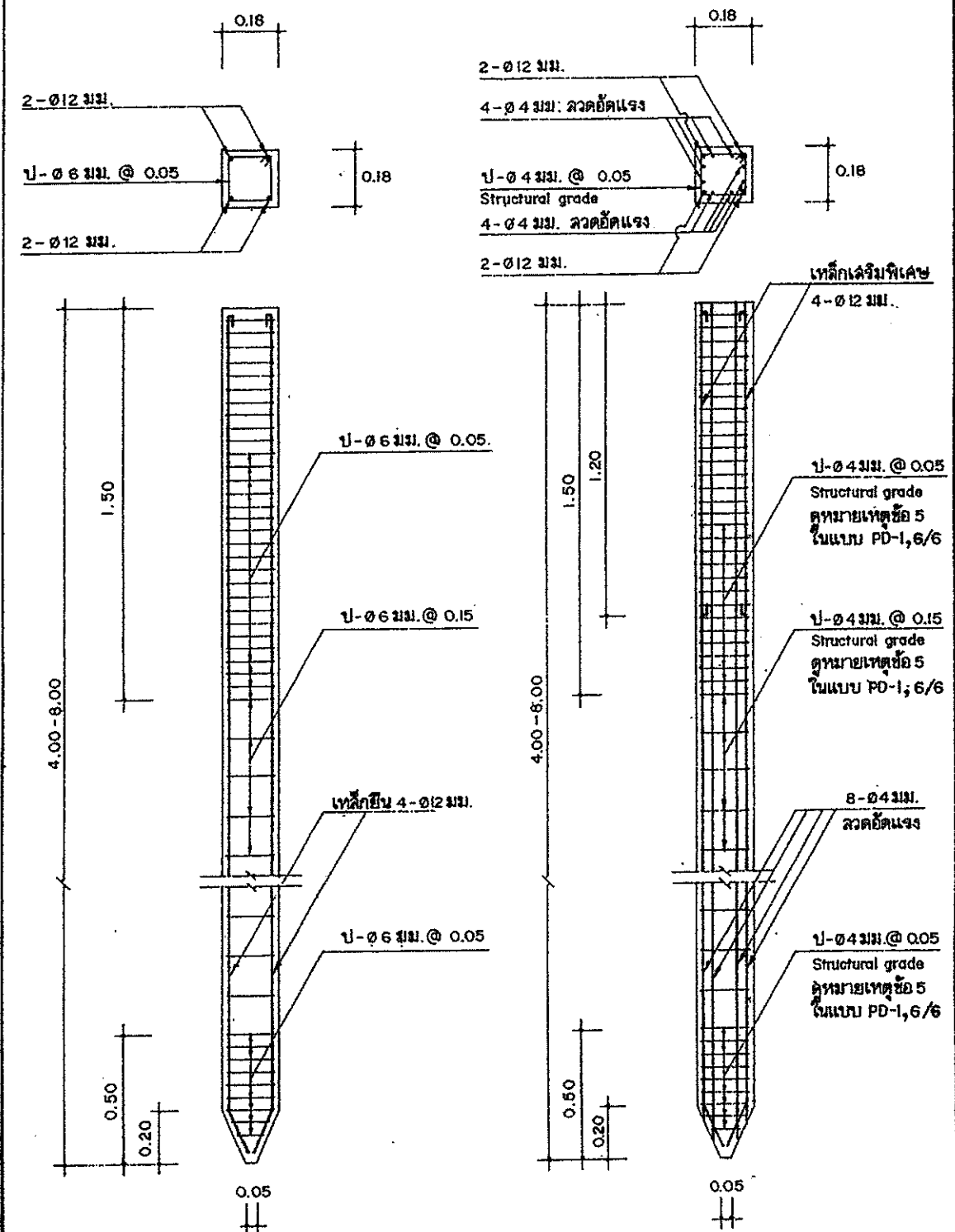


เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก
ขนาด 0.16 x 0.16 x 4.00-8.00

เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง
ขนาด 0.16 x 0.16 x 4.00-8.00

ทอกลยเหตุ แบบ CP-1 จากเดิม 3 แผ่น เพิ่มเป็น 4 แผ่น

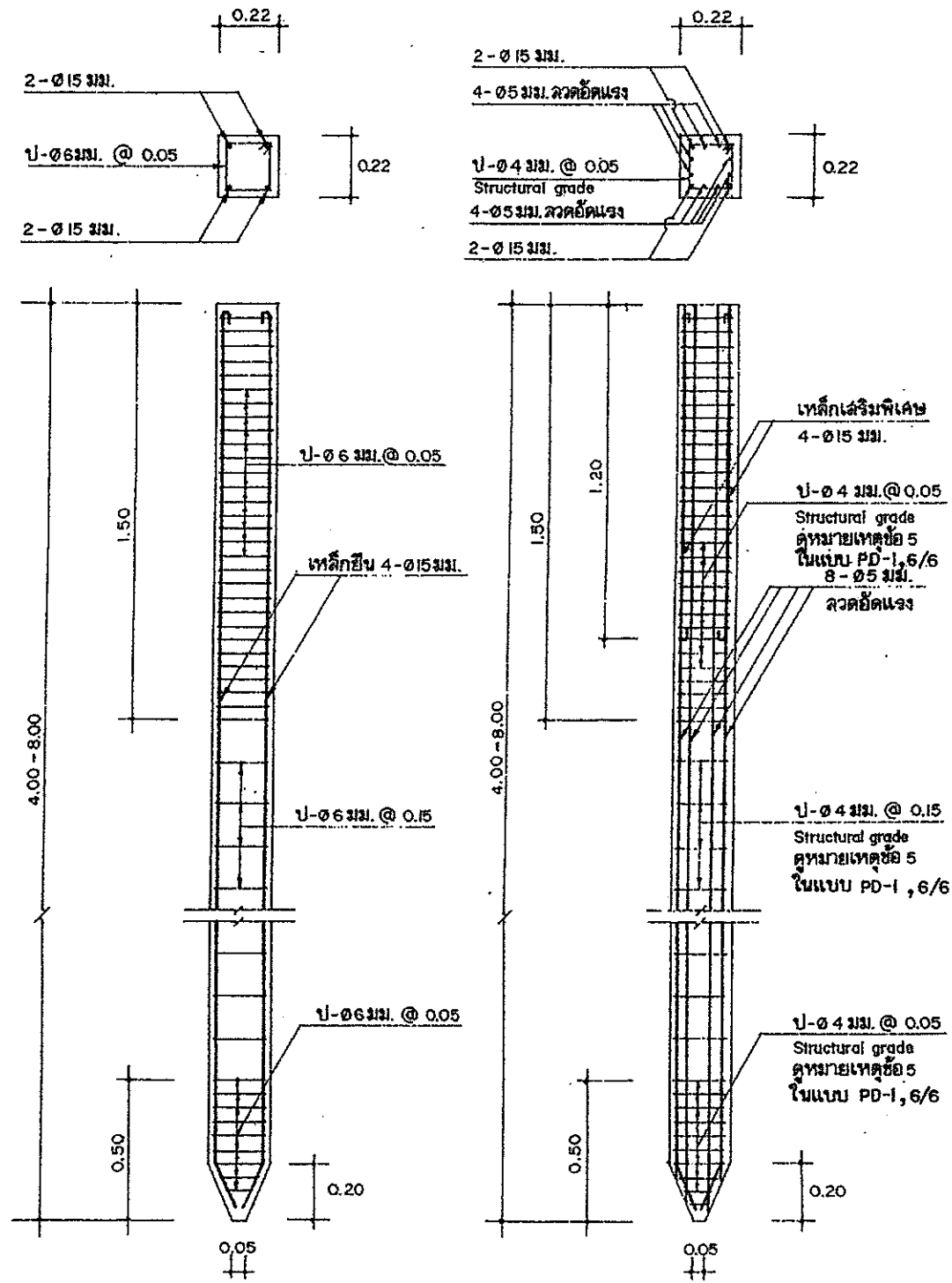
1/4		การประสานครุหลวง						
		กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
CP-1	เขียน	สมชาย	11/12/24	11/10/24	เห็นชอบ	สมชาย	11/12/24	ผอ.กอง.
	วิศวกร	สมชาย	11/12/24	11/10/24				
	ตรวจ	สมชาย	11/12/24	11/10/24	อนุมัติ	สมชาย	11.12.24	ผอ.ผลจ.
มาตรฐาน	เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กและอัดแรงสำหรับงานวางท่อในคูน้ำ							



เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก
ขนาด 0.18 x 0.18 x 4.00-8.00

เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง
ขนาด 0.18 x 0.18 x 4.00-8.00

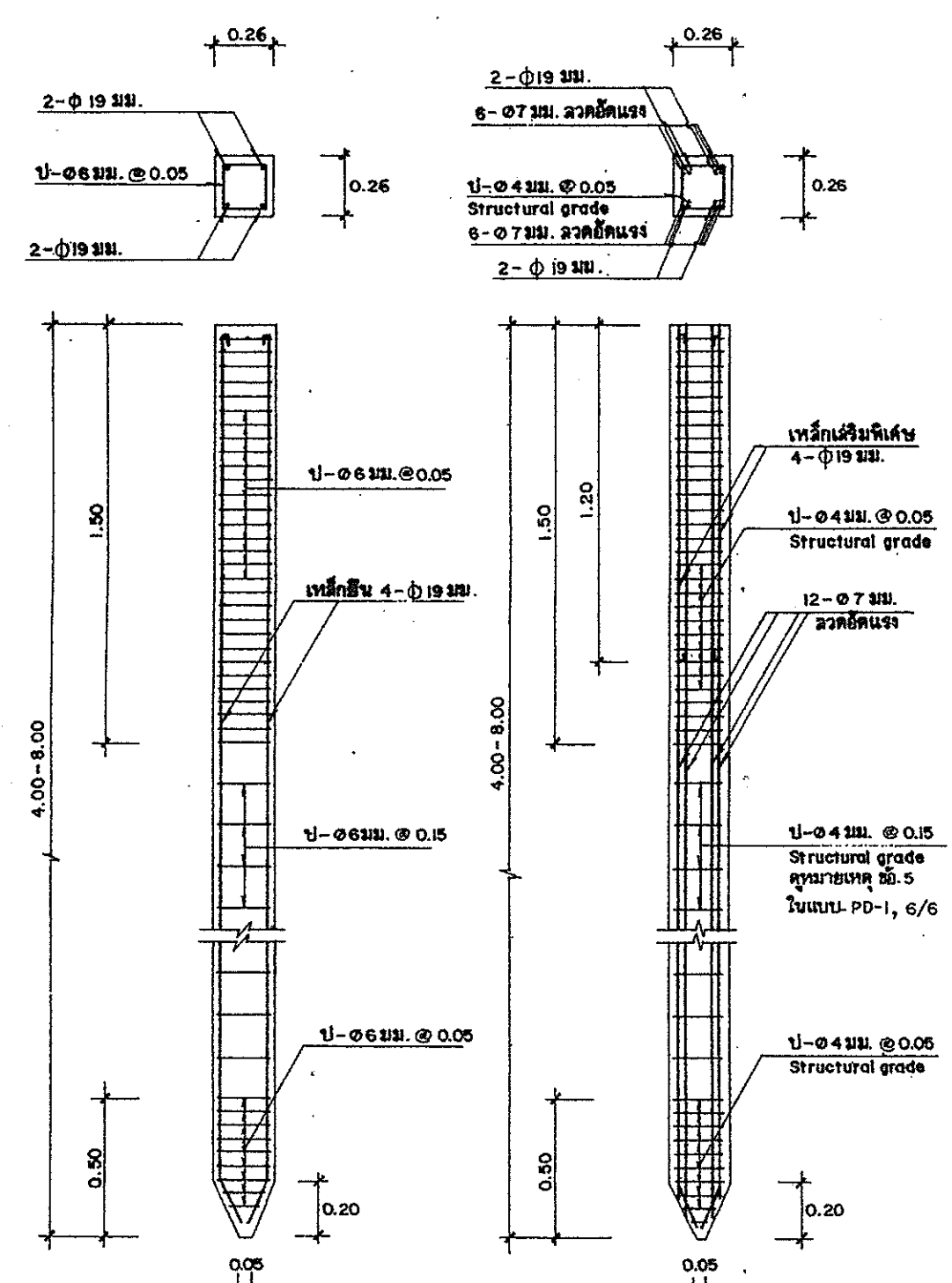
2/4		การประสานครุหลวง						
		กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
CP-1	เขียน	สมชาย	11/12/24	11/10/24	เห็นชอบ	สมชาย	11/12/24	ผอ.กอง.
	วิศวกร	สมชาย	11/12/24	11/10/24				
	ตรวจ	สมชาย	11/12/24	11/10/24	อนุมัติ	สมชาย	11.12.24	ผอ.ผลจ.
มาตรฐาน	เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กและอัดแรงสำหรับงานวางท่อในคูน้ำ							



เด้าเชื่อมคอนกรีตเสริมเหล็ก
ขนาด 0.22 x 0.22 x 4.00-8.00

เด้าเชื่อมคอนกรีตอัดแรง
ขนาด 0.22 x 0.22 x 4.00-8.00

3 4	การประสานครหลวง					
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
	เขียน	วิศกร	ตรวจ	เห็นชอบ	วันที่	ชื่อ. กอจ.
CP-1	เขียน	วิศกร	ตรวจ	อนุมัติ	11/9/34	ผอ. กอจ.
	ตรวจ	วิศกร	อนุมัติ	11.9.34	ผอ. ผ.ลจ.	
มาตรา 4	เด้าเชื่อมคอนกรีตเสริมเหล็กและอัดแรงสำหรับงานวางท่อในคูน้ำ					



เด้าเชื่อมคอนกรีตเสริมเหล็ก
ขนาด 0.26 x 0.26 x 4.00-8.00

เด้าเชื่อมคอนกรีตอัดแรง
ขนาด 0.26 x 0.26 x 4.00-8.00

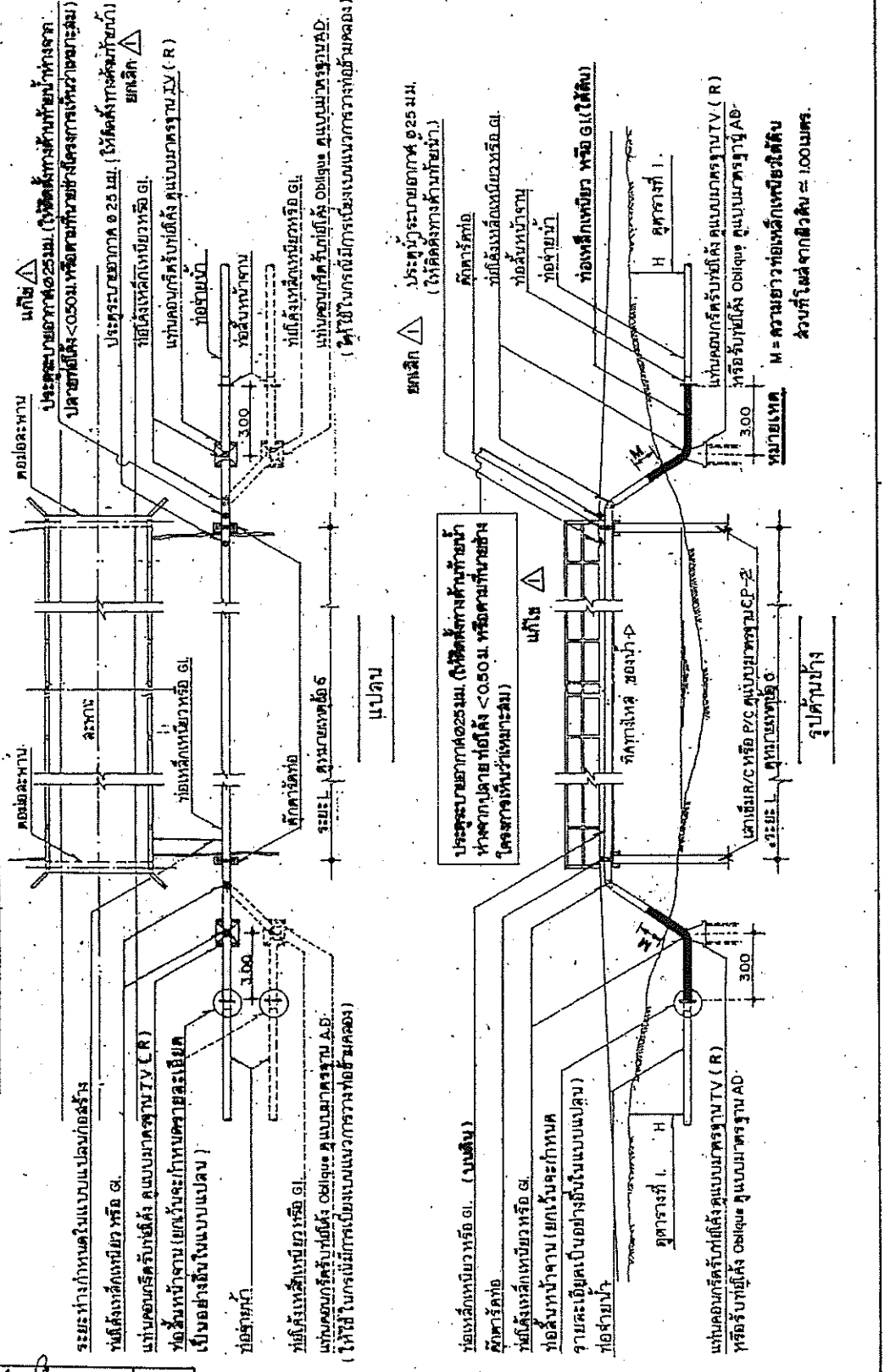
4 4	การประสานครหลวง					
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
	เขียน	วิศกร	ตรวจ	เห็นชอบ	วันที่	ชื่อ. กอจ.
CP-1	เขียน	วิศกร	ตรวจ	อนุมัติ	9.6.36	ผอ. กอจ.
	ตรวจ	วิศกร	อนุมัติ	9.6.36	ผอ. ผ.ลจ.	
มาตรา 4	เด้าเชื่อมคอนกรีตเสริมเหล็กและอัดแรงสำหรับงานวางท่อในคูน้ำ					

มาตรฐานงานวางท่อจ่ายน้ำข้ามคลอง

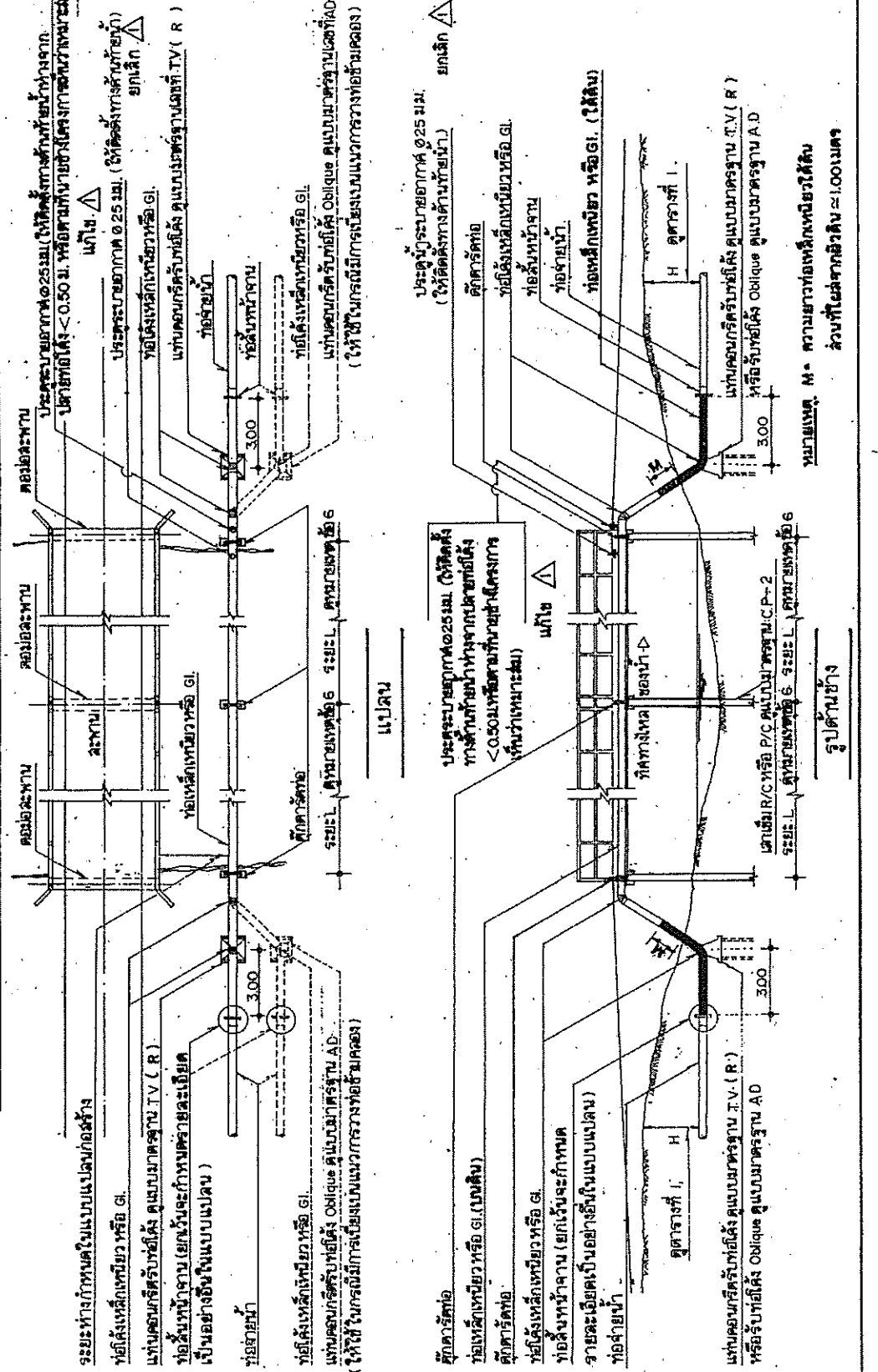
เลขที่	16/6/42	ทพ. ๕๐๑
เห็นชอบ	DR 17/6/๔๒	ทพ. ๕๐๑
อนุมัติ	17/1/๐๐	ทพ. ๕๐๑
เปลี่ยนแปลงตำแหน่งภาคตัด	แบบเลขที่ KC-1 (R2)	
ตั้งประตูระบายอากาศ		
แก้ไขตามบันทึกที่ ๕๐๑ กท. ๒		
๒๕/๔๒ ๒๖/๑๒ ๒๖.๕๒		
ครั้งที่	รายการแก้ไข	

การประสานครหลวง			
๑	กองออกแบบระบบท่อภาค ๒	ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
แบบเลขที่	สำรวจ	ตรวจ	อนุมัติ
KC-1 (R2)	๒๒/๑/๔๑	๒๖/๒	๒๑/๑/๔๑
ออกแบบ	วิฑูรย์	วิฑูรย์	อนุมัติ
	๒๖/๑/๔๑	๒๖/๒	๑๖/๑/๔๑
ภาคตัด	การวางท่อเหล็กเหนียว หรือ ท่อ GI ชั้นเคลือบด้วยโคมกรีตรับท่อ		

การวางท่อเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้าเคลือบด้วยโคมกรีตรับท่อ (๑) (ชั้นเคลือบ)

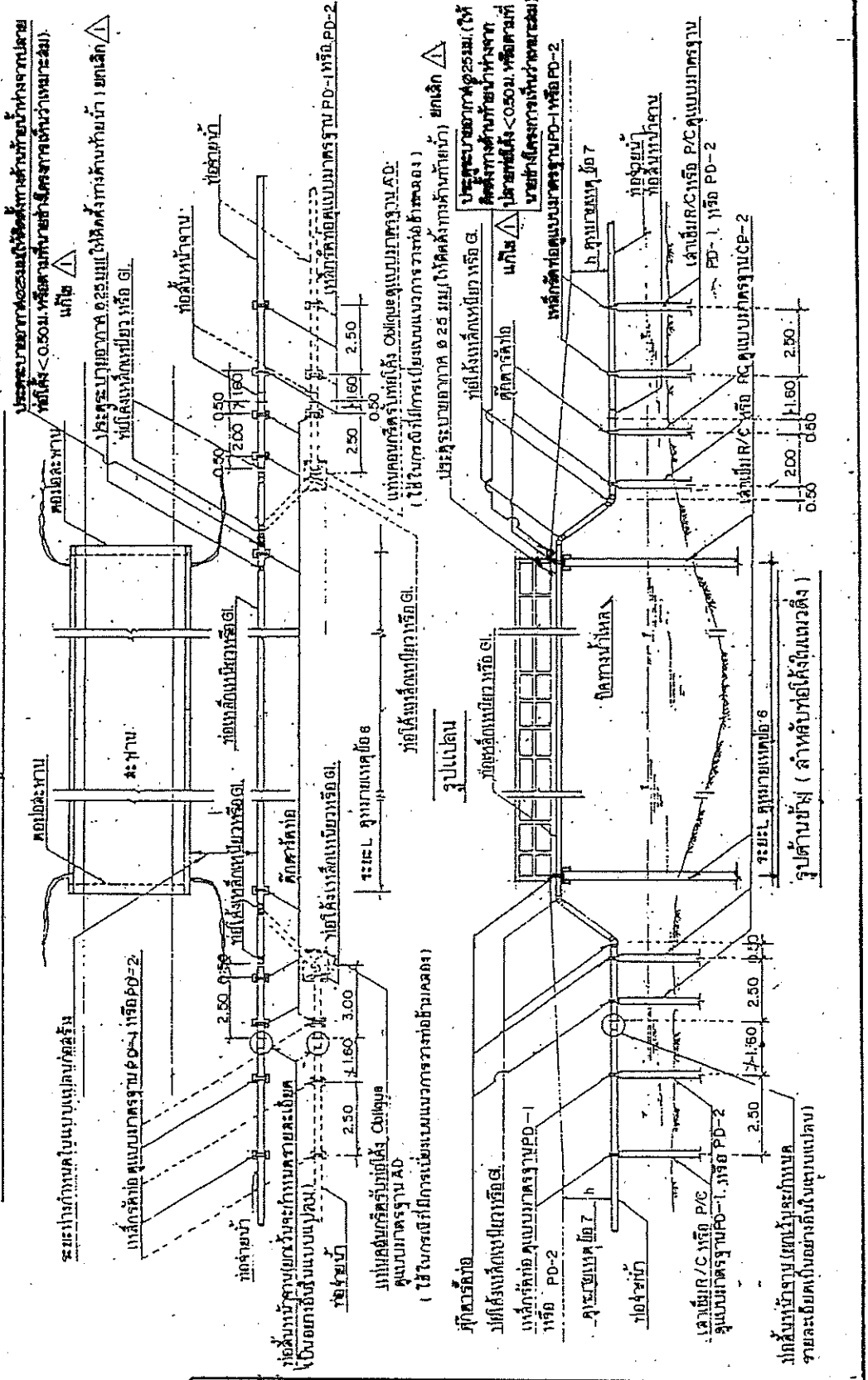


การวางท่อเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้าเคลือบด้วยโคมกรีตรับท่อ (๒) (นอกภาค)



การประสานครหลวง			
๑	กองออกแบบระบบท่อภาค ๒	ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
แบบเลขที่	สำรวจ	ตรวจ	อนุมัติ
KC-1 (R2)	๒๒/๑/๔๑	๒๖/๒	๒๑/๑/๔๑
ออกแบบ	วิฑูรย์	วิฑูรย์	อนุมัติ
	๒๖/๑/๔๑	๒๖/๒	๑๖/๑/๔๑
ภาคตัด	การวางท่อเหล็กเหนียว หรือ ท่อ GI ชั้นเคลือบด้วยโคมกรีตรับท่อ		

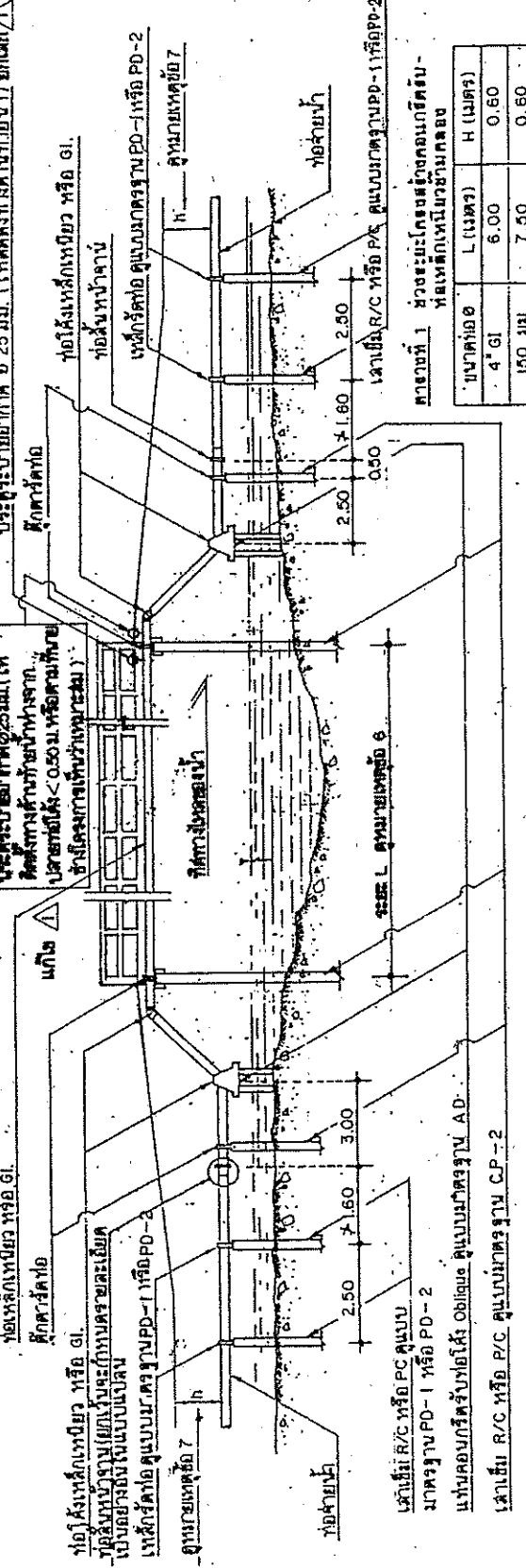
การวางท่อเหล็กพียวหรือเหล็กถาวร (G.I.) จากคูน้ำที่เข้าคลองโดยมีโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ. (1 ช่วงคลอง)



3	การประสานครุหลวง			
6	กองออกแบบระบบท่อภาค 1,2		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
แบบสถาปัตย์	สำรวจ	ออกแบบ	ตรวจ	อนุมัติ
KC-1 (R2)	เขียน <i>[Signature]</i>	ออกแบบ <i>[Signature]</i>	ตรวจ <i>[Signature]</i>	อนุมัติ <i>[Signature]</i>
มาตรฐาน	วันที่ 29/9/41	วันที่ 29/9/41	วันที่ 29/9/41	วันที่ 29/9/41

การวางท่อเหล็กพียวหรือท่อ G.I. ข้ามคลองโดยมีโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ.

การวางท่อเหล็กพียวหรือเหล็กถาวร (G.I.) จากคูน้ำที่เข้าคลองโดยมีโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ. (1 ช่วงคลอง)



4	การประสานครุหลวง			
6	กองออกแบบระบบท่อภาค 1,2		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
แบบสถาปัตย์	สำรวจ	ออกแบบ	ตรวจ	อนุมัติ
KC-1 (R2)	เขียน <i>[Signature]</i>	ออกแบบ <i>[Signature]</i>	ตรวจ <i>[Signature]</i>	อนุมัติ <i>[Signature]</i>
มาตรฐาน	วันที่ 29/9/41	วันที่ 29/9/41	วันที่ 29/9/41	วันที่ 29/9/41

การวางท่อเหล็กพียวหรือท่อ G.I. ข้ามคลองโดยมีโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ.

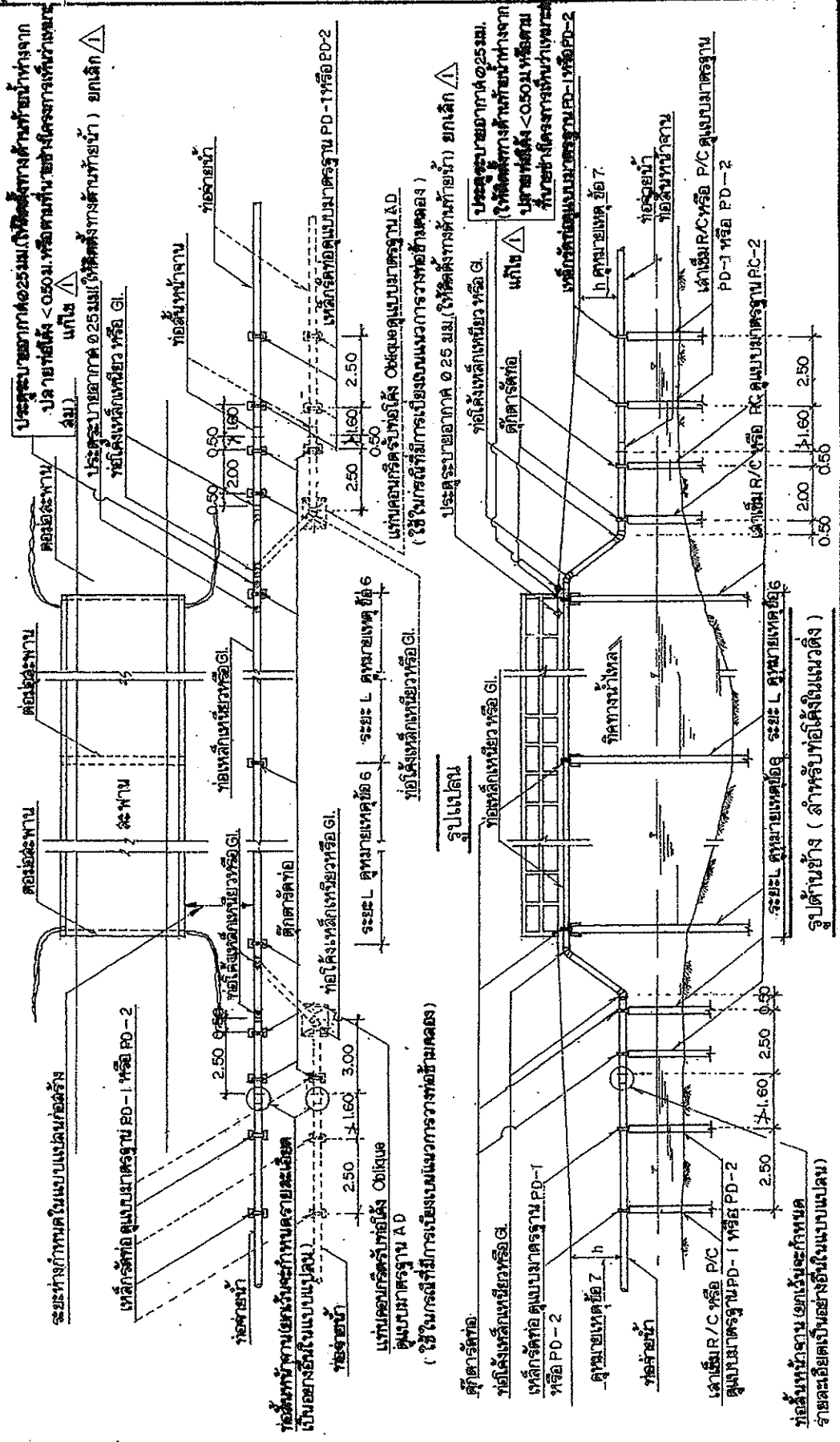
ตารางที่ 1. วัสดุที่ใช้ก่อสร้างท่อคอนกรีตรับท่อเหล็กพียว

ขนาดท่อ	L (เมตร)	H (เมตร)
4" GI	6.00	0.60
150 มม.	7.50	0.60
200 มม.	8.50	0.80
250 มม.	10.00	0.60
300, 400 มม.	11.00	0.80

* L เป็นระยะที่มากที่สุดที่กำหนดไว้

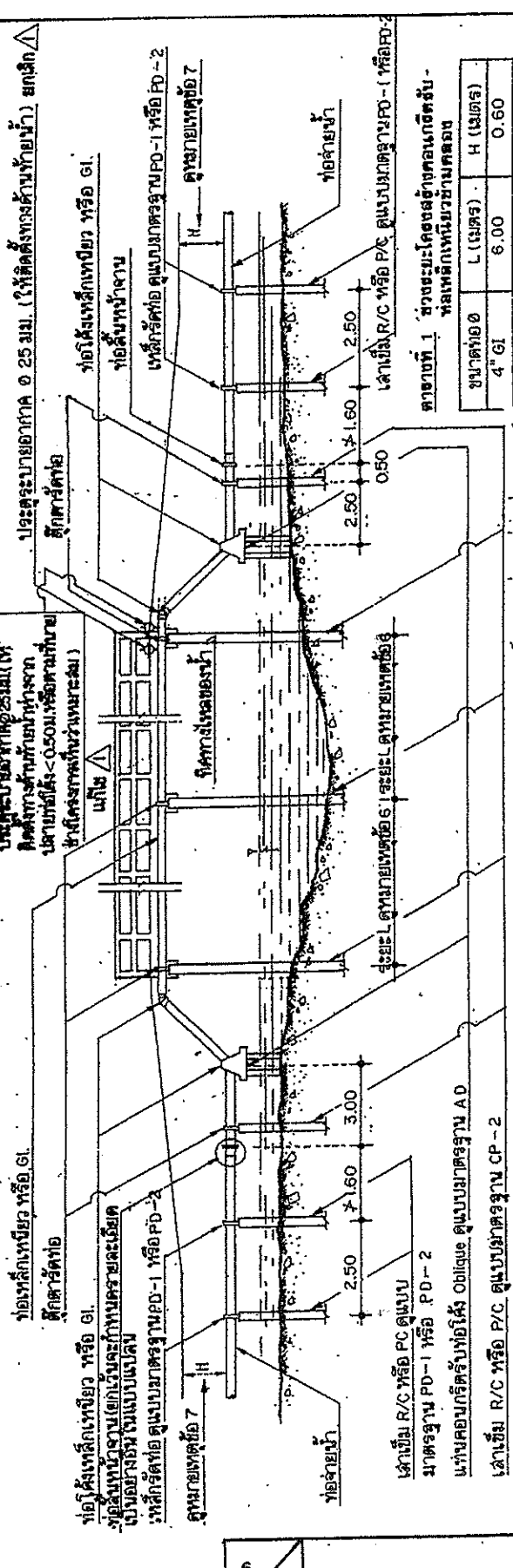
- หมายเหตุ
1. ท่อเหล็กพียวที่ใช้กับท่อขนาด 0.150, 200, 250, 300, 400 มม. สำหรับท่อ G.I. ใช้กับท่อ 0.4 เมตร
 2. การวางท่อข้ามคลองให้วางท่อไว้ระดับที่ต่ำกว่าระดับคลองเล็กน้อย และระดับที่ต่ำกว่าระดับรางน้ำเล็กน้อย
 3. ตำแหน่งของท่อคอนกรีตรับท่อเหล็กพียวจะขึ้นอยู่กับขนาดของรางน้ำและระดับของรางน้ำ
 4. กรณีที่โครงสร้างคอนกรีตรับท่อเหล็กพียวจะวางในคูน้ำที่มีน้ำไหลตลอดเวลา ให้ใช้คอนกรีตชนิดที่แข็งแรงและทนน้ำ
 5. ในกรณีที่คลองมีการปลูกฝังท่อเหล็กพียวในคูน้ำที่มีน้ำไหลตลอดเวลา ให้ใช้คอนกรีตชนิดที่แข็งแรงและทนน้ำ
 6. การวางท่อข้ามคลองโดยมีโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ ให้ใช้คอนกรีตชนิดที่แข็งแรงและทนน้ำ
 7. ความลึกของท่อเหล็กพียวในคูน้ำให้วางท่อไว้ระดับที่ต่ำกว่าระดับรางน้ำเล็กน้อย
 8. ในกรณีที่โครงสร้างคอนกรีตรับท่อเหล็กพียวจะวางในคูน้ำที่มีน้ำไหลตลอดเวลา ให้ใช้คอนกรีตชนิดที่แข็งแรงและทนน้ำ
 9. ท่อเหล็กพียวที่วางในคูน้ำที่มีน้ำไหลตลอดเวลา ให้ใช้คอนกรีตชนิดที่แข็งแรงและทนน้ำ

การวางท่อเหล็กเหนียวหรือท่ออลูมิเนียมโดยมีโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ (หมายเหตุ: ช่วงต่อเนื่อง)



5		การประเมินครหลวง			
6		กองออกแบบระบบท่อภาค 1,2		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
แบบฉบับที่	สำรวจ	ออกแบบ	ตรวจ	วันที่	ทบทวน
KC-1 (R2)	27/1/14	27/1/14	27/1/14	27/1/14	27/1/14
ภาคส่วน	การวางท่อเหล็กเหนียว หรือท่อ GI, ข้ามคลองโดยมีโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ				

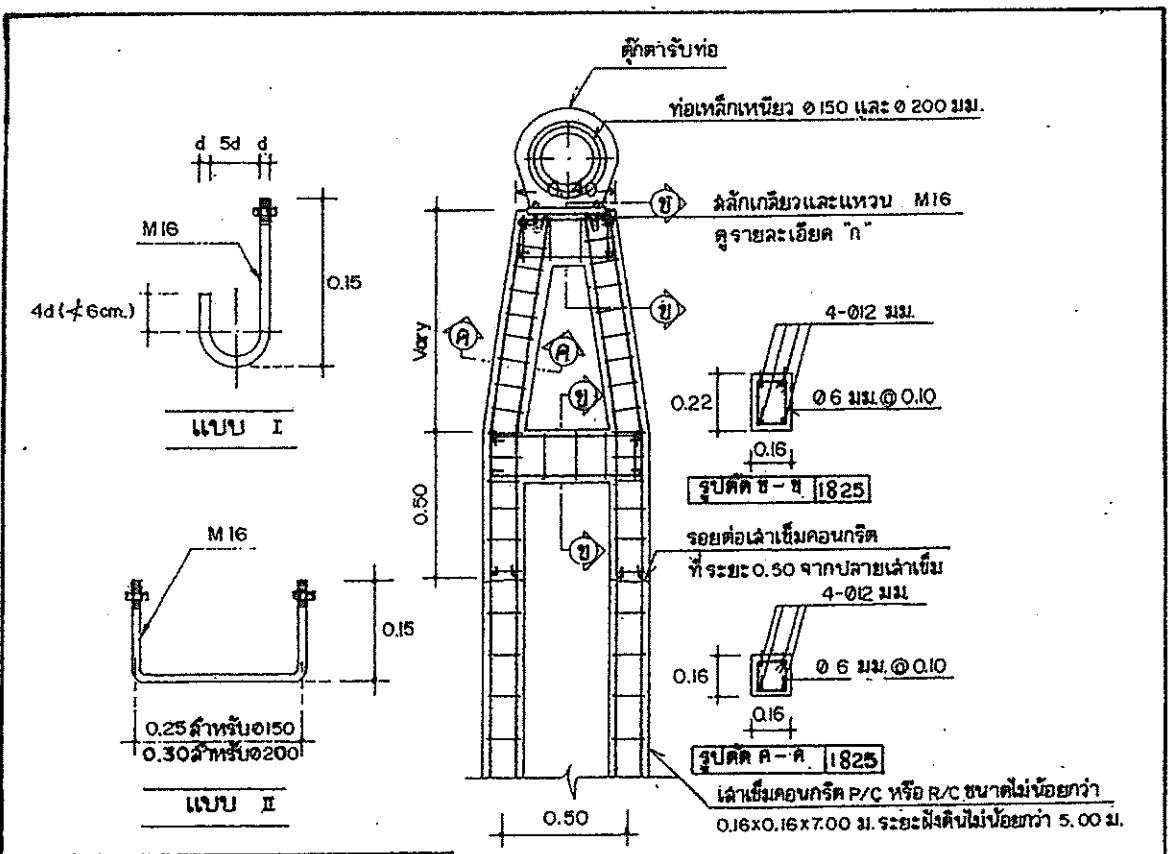
การวางท่อเหล็กเหนียวหรือท่ออลูมิเนียมโดยมีโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ (หมายเหตุ: ช่วงต่อเนื่อง)



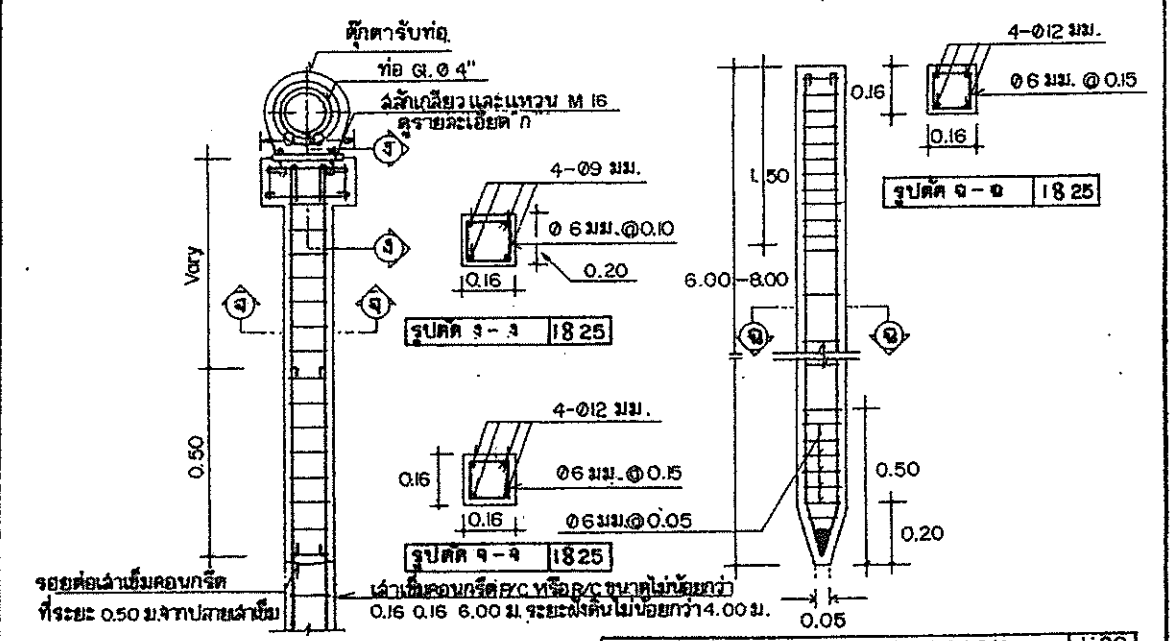
6		การประเมินครหลวง			
6		กองออกแบบระบบท่อภาค 1,2		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
แบบฉบับที่	สำรวจ	ออกแบบ	ตรวจ	วันที่	ทบทวน
KC-1 (R3)	27/1/14	27/1/14	27/1/14	27/1/14	27/1/14
ภาคส่วน	การวางท่อเหล็กเหนียวหรือท่อ GI, ข้ามคลองโดยมีโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ				

ขนาดท่อ 4" GI	L (เมตร)	H (เมตร)
150 มม.	7.50	0.60
200 มม.	8.50	0.80
250 มม.	10.00	0.80
300 มม.	12.00	0.80
400 มม.	14.00	0.80

- หมายเหตุ
1. ท่อเหล็กเหนียวใช้กับท่อขนาด 150, 200, 250, 300, 400 มม. สำหรับท่อ GI, ใช้กับท่อ 4" เท่านั้น
 2. การวางท่อข้ามคลองให้วางท่อมีระดับที่ต่ำกว่าระดับของคลองและระดับของท่อที่วางท่อ และระดับของท่อที่วางท่อจะต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ และระดับของท่อที่วางท่อจะต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ
 3. ตำแหน่งของท่อที่วางท่อจะต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ และระดับของท่อที่วางท่อจะต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ
 4. กรณีที่โครงสร้างคอนกรีตรับท่อมีระดับต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ และระดับของท่อที่วางท่อจะต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ
 5. ในกรณีที่โครงสร้างคอนกรีตรับท่อมีระดับต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ และระดับของท่อที่วางท่อจะต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ
 6. การวางท่อข้ามคลองโดยมีโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ ใช้ติดตั้งทางเดินสายน้ำ ยกเลิก
 7. ความลึกของท่อ มีระดับต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ และระดับของท่อที่วางท่อจะต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ
 8. ในกรณีที่โครงสร้างคอนกรีตรับท่อมีระดับต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ และระดับของท่อที่วางท่อจะต่ำกว่าระดับของคลองท่อที่วางท่อ



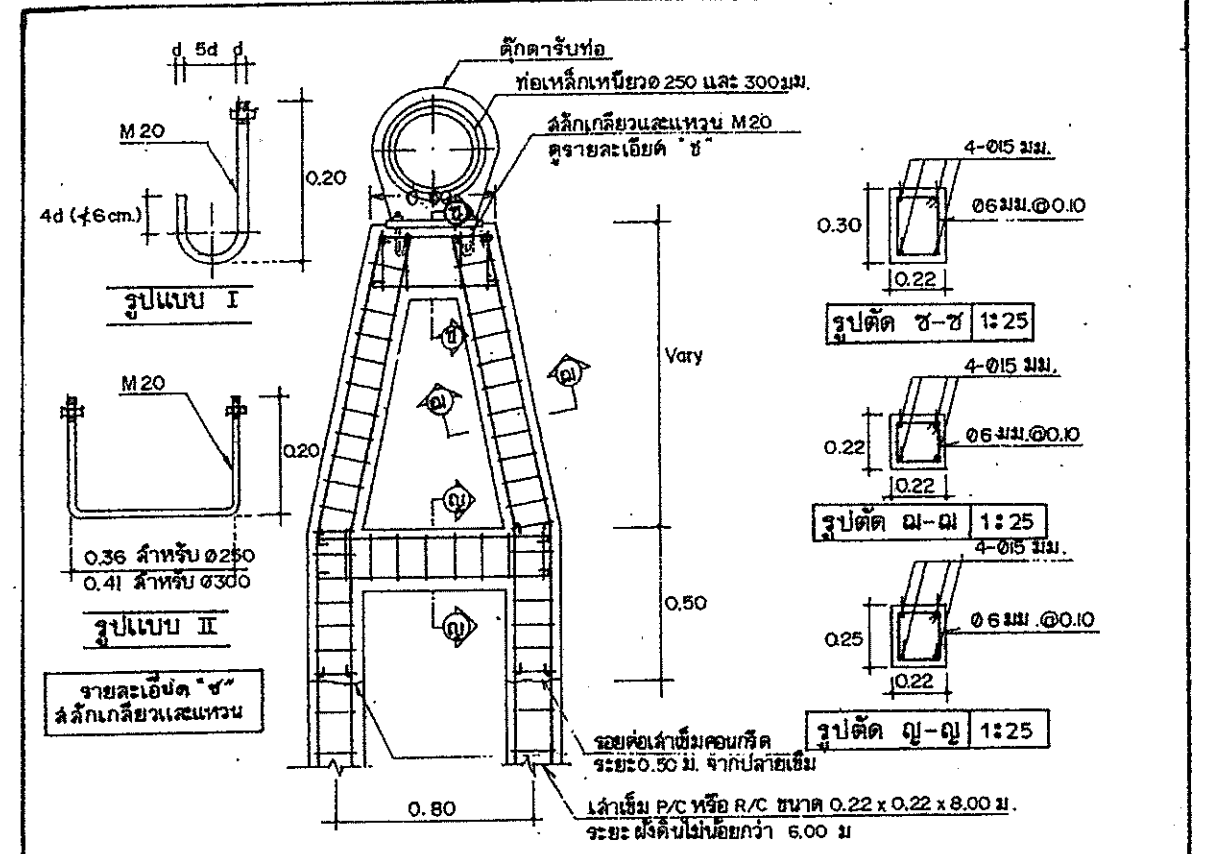
รายละเอียด "ก" สลักเกลียวและแหวน



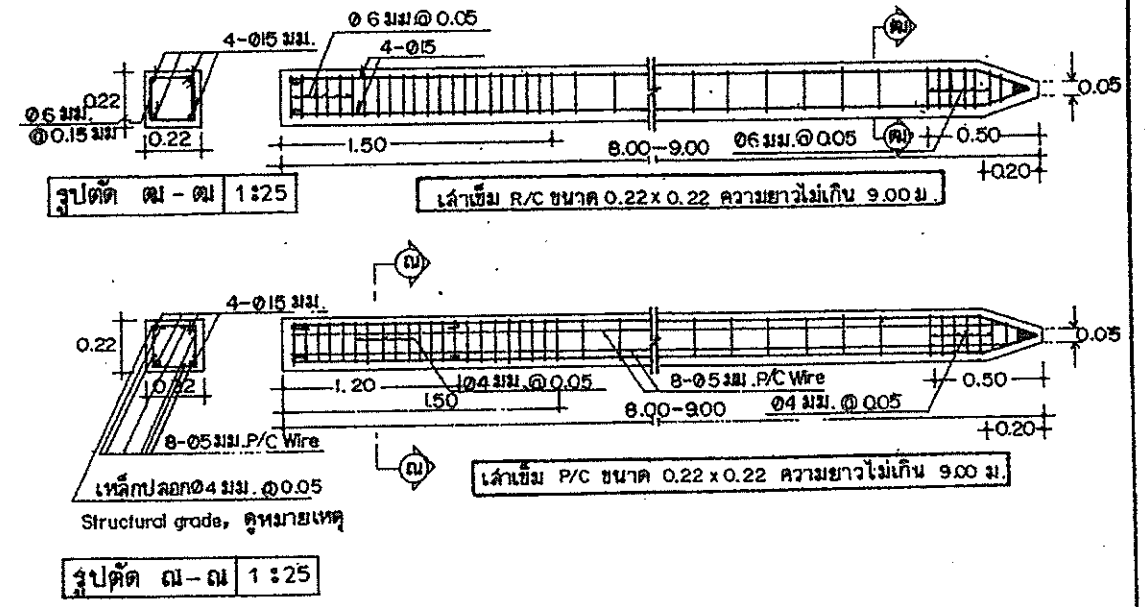
DETAILS R/C PILE Ø16xØ16xMax length 8.00 M. 1:20
FOR P/C PILE SEE DETAILS ON DRAWING No. CP-1

- หมายเหตุ
1. Use Structural grade for stirrup Ø3, 4, 5 mm. and Modulus of Elasticity > 2300 kg/cm² ultimate tensile stress > 4,200 kg/cm²
 2. แบบ CP-2 จากเดิม 2 แผ่น เดิมเป็น 3 แผ่น

		การประสานครุหลวง			
		กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
CP-2	เขียน	ช.ค.	7/8/34	เห็นชอบ	ช.ค.
	วิศวกร	ช.ค.	3/3/34	เห็นชอบ	ช.ค.
	ตรวจ	ช.ค.	11/9/34	อนุมัติ	ช.ค.
มาตรฐาน	รายละเอียดโครงสร้างคอนกรีตรับท่อข้ามคลอง				

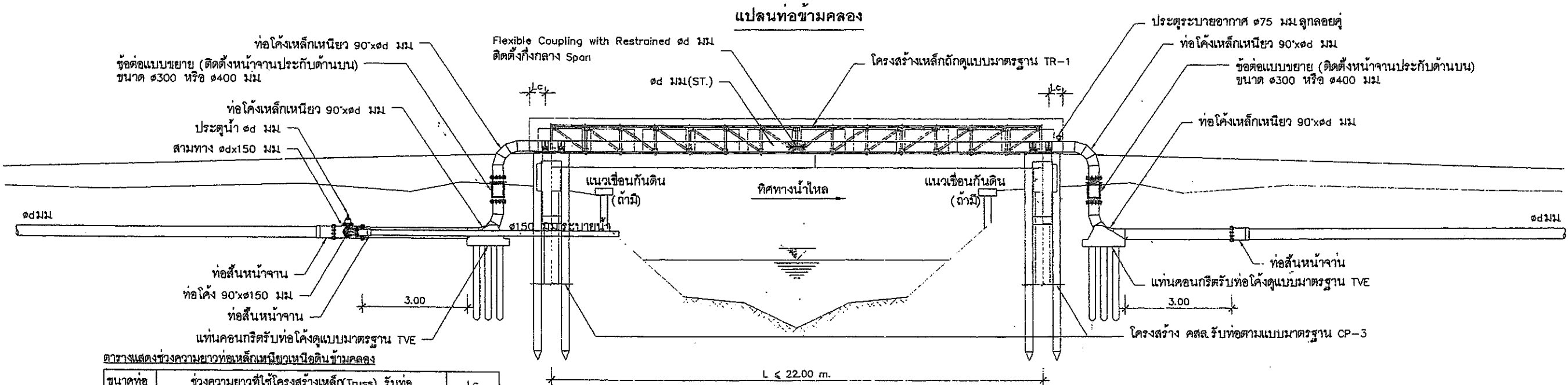
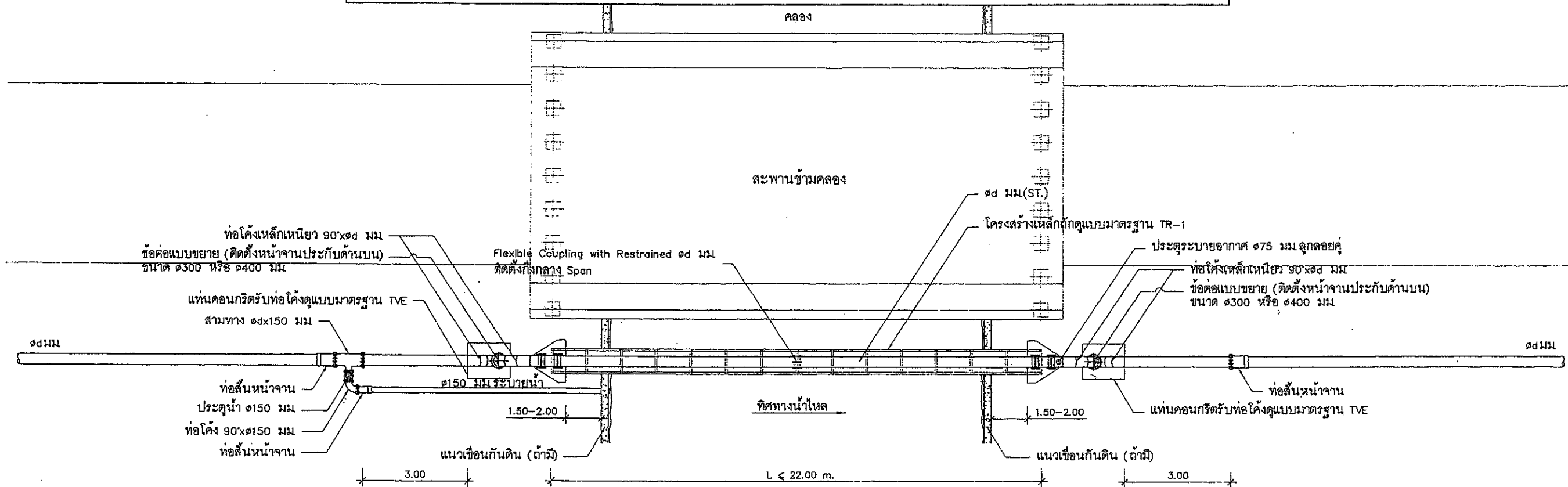


- หมายเหตุ
- เล้าเข็มส่วนที่อยู่เหนือผิวน้ำให้ทาฉนวนกันน้ำ
 - กรณีเล้าเข็มคอนกรีตอยู่เหนือน้ำมากกว่า 2.00 ม. ค้ำยัน (Bracing) ช่วงแรกอยู่ที่ระดับ 0.20 จากผิวน้ำ ช่วงต่อไปช่วงละไม่น้อยกว่า 1.50 ม.
 - ร่องเกลียว (Pitch) ของสลักเกลียวและแหวนมีระยะ 2.5 มม. และ 2 มม. สำหรับชนิด M20 และ M16 ตามลำดับ
 - เมื่อติดตั้งตุ้มน้ำหนัก, สลักเกลียวและแหวนแล้วเสร็จ ให้ทาเคลือบด้วย Coal Tar Epoxy 2 ครั้ง



		การประสานครุหลวง			
		กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
CP-2	เขียน	ช.ค.	7/8/34	เห็นชอบ	ช.ค.
	วิศวกร	ช.ค.	3/3/34	เห็นชอบ	ช.ค.
	ตรวจ	ช.ค.	11/9/34	อนุมัติ	ช.ค.
มาตรฐาน	รายละเอียดโครงสร้างคอนกรีตรับท่อข้ามคลอง				

การวางท่อเหล็กเหนียวจากใต้ดินขึ้นข้ามคลองโดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ (1 ช่วงตอม่อ)



ตารางแสดงช่วงความยาวท่อเหล็กเหนียวเหนือน้ำข้ามคลอง

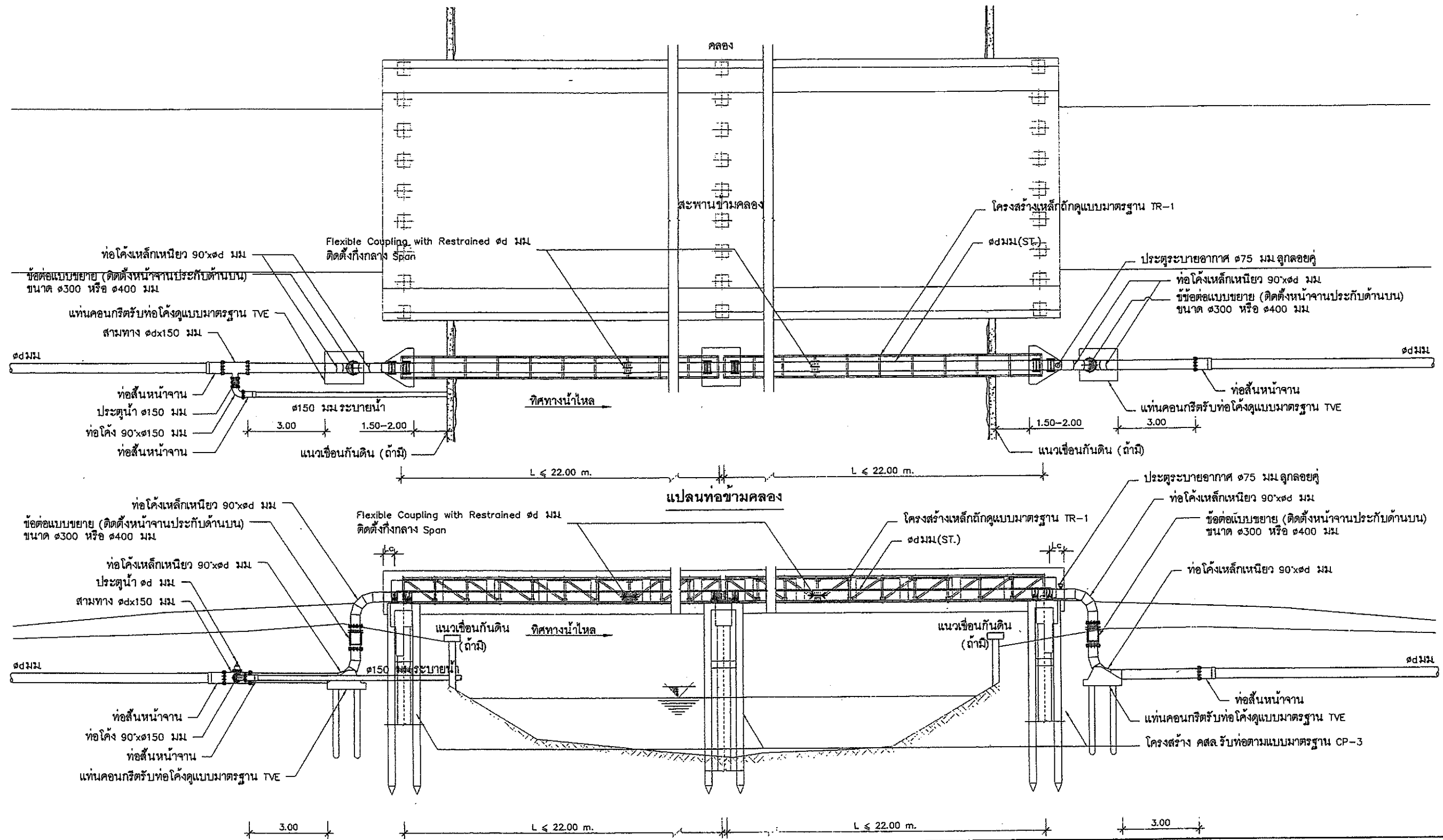
ขนาดท่อ ๑d (มม.)	ช่วงความยาวที่ใช้โครงสร้างเหล็ก (Truss) รับท่อ L (ม.)	Lc (ม.)
300	12.00 < L ≤ 22.00	≤ 1.50
400	14.00 < L ≤ 22.00	≤ 1.50

รูปด้านข้าง
รูปแบบที่ - ①

- หมายเหตุ
- รูปแบบการวางท่อเหล็กเหนียวข้ามคลองบนโครงสร้างเหล็กถักนี้ ใช้กับท่อขนาด ๑300-๑400 มม. ติดตั้งท่อโค้ง 90° แนวตั้งพร้อมข้อต่อแบบขยายเท่านั้น
 - การติดตั้งข้อต่อแบบขยายติดตั้งในแนวตั้งเท่านั้น โดยให้หน้างานประกับอยู่ข้างบน
 - จุดติดตั้งระบบระบายน้ำ (Blow off) ให้กำหนดรูปแบบตำแหน่งที่เหมาะสมในแบบแปลนได้
 - ใช้ประตูระบายอากาศ ๑75 มม. ลูกลอยคู่ติดตั้งจากท่อสั้นหน้างาน ๑100 มม.(ST.) ความยาว 0.15 ม. ต่อเชื่อมชน และเจาะรู ๑80 มม. บนท่อ ST.
 - ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมผิวภายในท่อบริเวณจุดติดตั้งประตูระบายอากาศตามมาตรฐาน กปน.
 - หากในระบบท่อข้ามคลองน้ำไหลได้ทั้งสองทิศทางให้ติดตั้งประตูระบายอากาศ และระบบระบายน้ำเพิ่มอีกด้าน

1/4		การประสานครุหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
KC-3	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง 2	เห็นชอบ		26/7/55	ผอ.กจ.
	ออกแบบ	วิโรจน์	25/7/55	วิศวกร 3	อนุมัติ		30/7/55	ผอ.ปสร.
	ตรวจ	พิศ	25/7/55	หน.สปจ.				
มาตราส่วน	การวางท่อเหล็กเหนียว ๑300-400 มม. บนโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง (กรณีใช้ท่อโค้ง 90° แนวตั้งพร้อมข้อต่อแบบขยาย)							

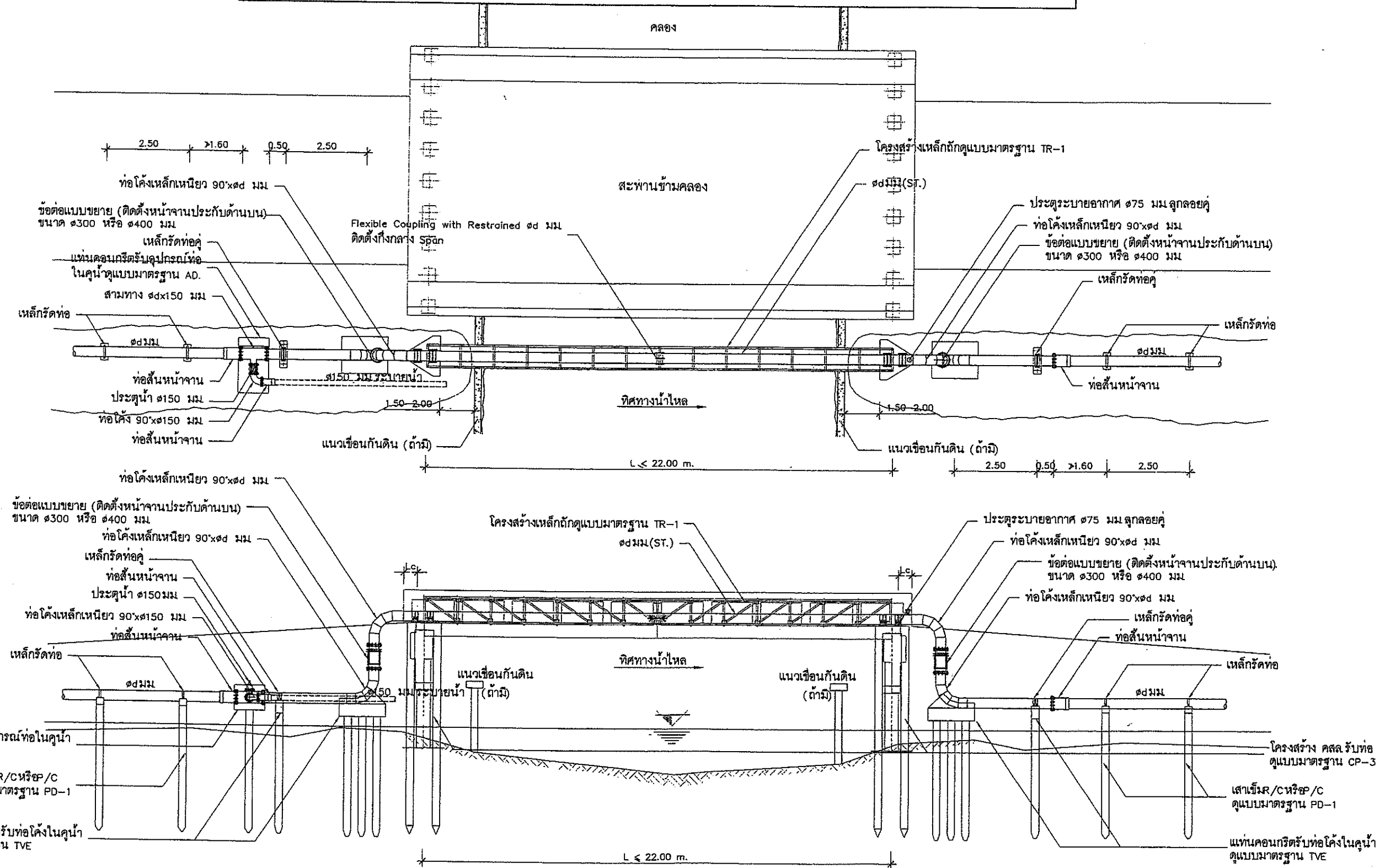
การวางท่อเหล็กเหนียวจากใต้ดินขึ้นข้ามคลองโดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ (มากกว่า 1 ช่วงตอม่อ)



รูปด้านข้าง
รูปแบบที่ - ②

2	การประสานครหลวง							
	กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
4	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง 2	เห็นชอบ	[Signature]	26/7/55	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	[Signature]	25/7/55	วิศวกร 3	อนุมัติ			
	ตรวจ	[Signature]	25/7/55	ทน.สพจ.		[Signature]	30/7/55	ผอ.ฝสร.
มาตรฐาน	การวางท่อเหล็กเหนียว Ø300-400 มม. บนโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง (กรณีใช้ท่อโค้ง 90° แนวตั้งพร้อมข้อต่อแบบขยาย)							

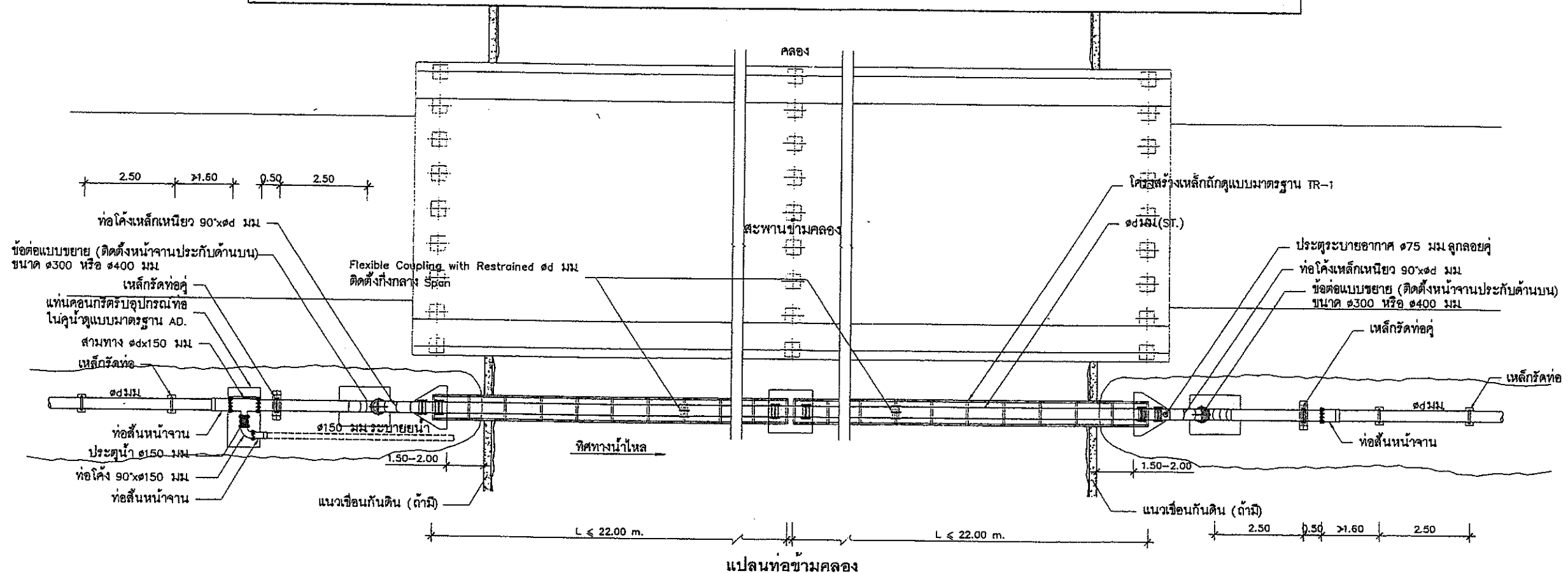
การวางท่อเหล็กเหนียวจากคุน้ำขึ้นข้ามคลองโดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ (1 ช่วงตอม่อ)



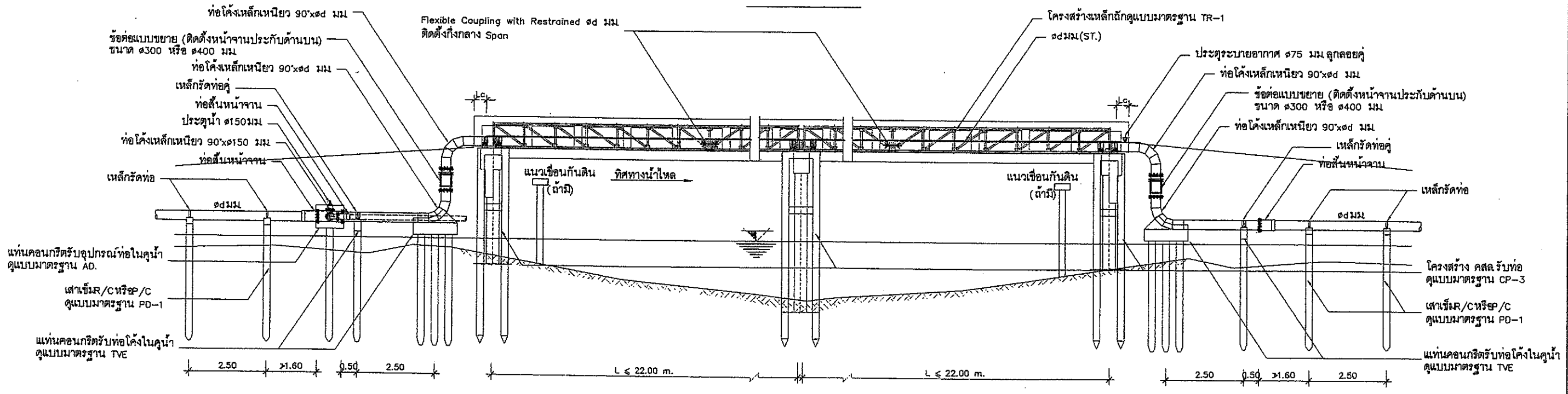
รูปด้านข้าง
รูปแบบที่ - ③

การประสานครหลวง							
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
KC-3	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง 2	เห็นชอบ	SV	24/7/55 ผอ.กอง.
	ออกแบบ	ศักดิ์	25/7/55	วิศวกร 3	อนุมัติ	SV	30/7/55 ผอ.ฝ.สร.
	ตรวจ	ศักดิ์	25/7/55	หน.ส.ปจ.			
มาตรฐาน	การวางท่อเหล็กเหนียว 300-400 มม. บนโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง (กรณีใช้ท่อโค้ง 90° แนวตั้งพร้อมข้อต่อแบบขยาย)						

การวางท่อเหล็กเหนียวจากคูน้ำขึ้นข้ามคลองโดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ (มากกว่า 1 ช่วงต่อท่อ)



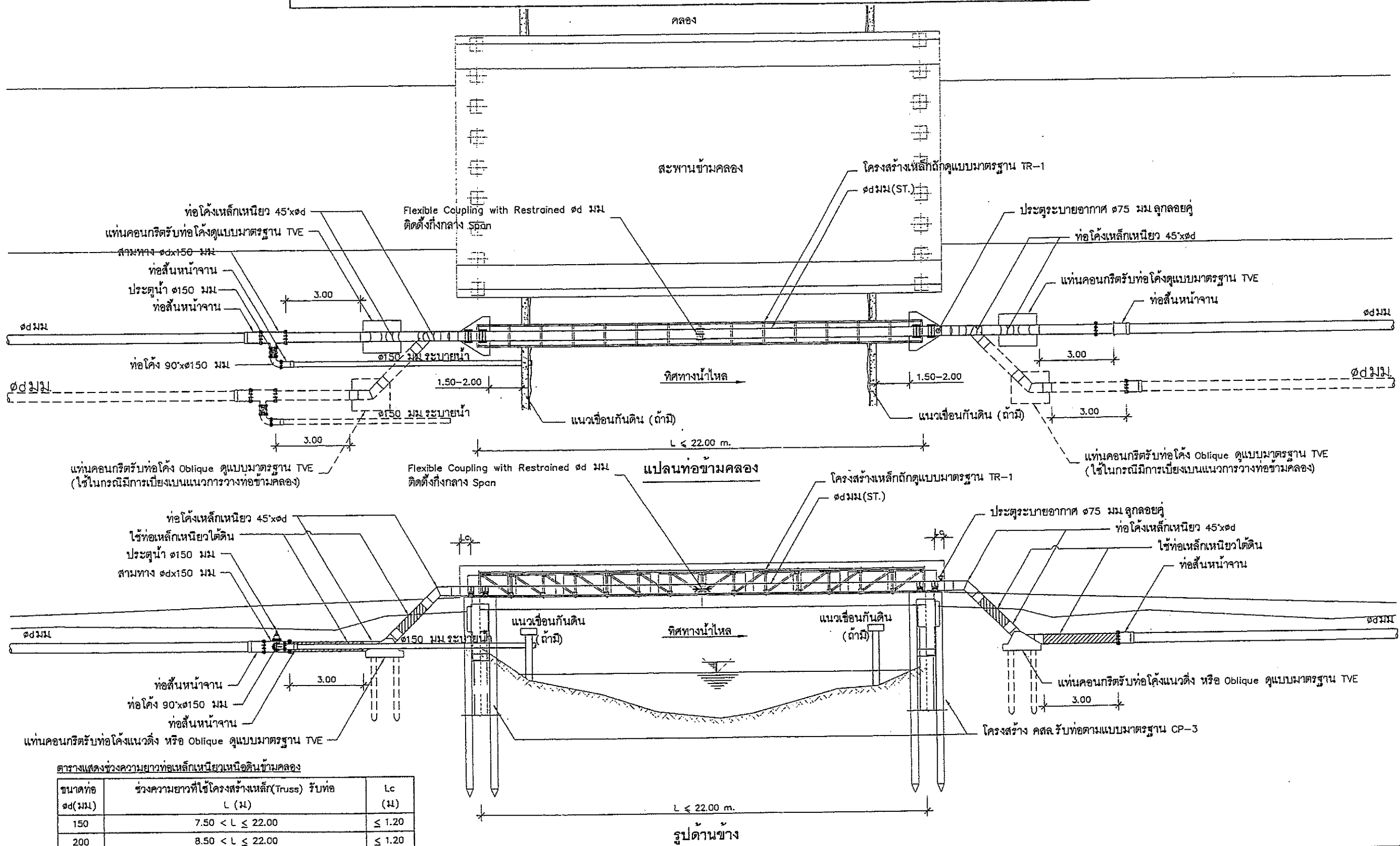
แปลนท่อข้ามคลอง



รูปด้านข้าง
รูปแบบที่ - ④

4		การประสานครหลวง						
4		กองออกแบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
KC-3	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	24/7/55	ผอ.กชจ.
	ออกแบบ	ศักดิ์	25/7/55	วิศวกร3	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	25/7/55	ผอ.ฝสร.
	ตรวจ	ศักดิ์	25/7/55	หน.สพจ.				
มาตราส่วน	การวางท่อเหล็กเหนียว ø300-400 มม. บนโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง (กรณีใช้ท่อโค้ง 90° แนวตั้งพร้อมข้อต่อแบบขยาย)							

การวางท่อเหล็กเหนียวจากใต้ดินขึ้นข้ามคลองโดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ (1 ช่วงตอม่อ)



ตารางแสดงช่วงความยาวท่อเหล็กเหนียวเหนือดินข้ามคลอง

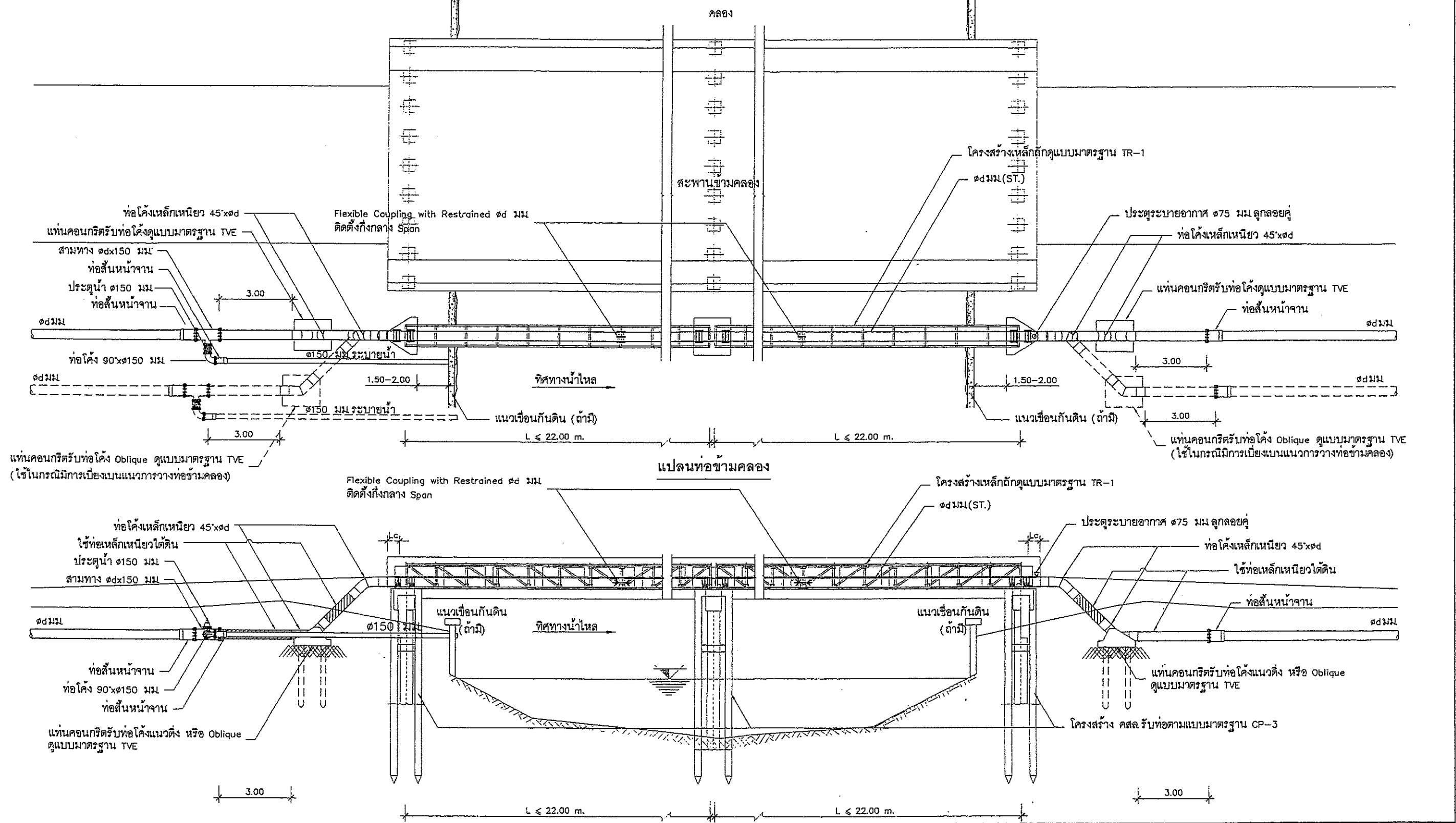
ขนาดท่อ ๑d(มม.)	ช่วงความยาวที่ใช้โครงสร้างเหล็ก(Truss) รับท่อ L (ม.)	Lc (ม.)
150	7.50 < L ≤ 22.00	≤ 1.20
200	8.50 < L ≤ 22.00	≤ 1.20
300	12.00 < L ≤ 22.00	≤ 1.50
400	14.00 < L ≤ 22.00	≤ 1.50

รูปแบบที่ - ①

- หมายเหตุ
- รูปแบบการวางท่อเหล็กเหนียวข้ามคลองตามที่แสดงในแบบเลขที่นี้ ใช้กับงานวางท่อที่ความกว้าง SPAN เกินกว่าแบบมาตรฐาน KC-1 และไม่สามารถก่อสร้างตามแบบมาตรฐาน KC-3 ได้
 - จุดติดตั้ง ระบบระบายน้ำ Blow off ให้กำหนดรูปแบบตำแหน่งที่เหมาะสมในแบบแปลนได้
 - ใช้ประตูปะบายอากาศ ๑75 มม. ลูกลอยคู่ติดตั้งจากท่อสั้นหน้างาน ๑100 มม.(ST.) ความยาว 0.15 ม. ต่อเชื่อมฐาน และเจาะรู ๑80 มม บนท่อ ST.
 - ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขอมติภายในท่อบริเวณจุดติดตั้งประตูปะบายอากาศตามมาตรฐาน กปน
 - หากในระบบท่อข้ามคลองน้ำไหลได้ทั้งสองทิศทางให้ติดตั้งประตูปะบายอากาศ และระบบระบายน้ำเพิ่มอีกด้าน

1		การประสานครุหลวง					
4		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
KC-4	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง 2	เห็นชอบ	26/7/55	ผอ.กศจ.
	ออกแบบ	ดำรงค์	25/7/55	วิศวกร 3	อนุมัติ	30/7/55	ผอ.ผสร.
	ตรวจ	ศษ	26/7/55	หน.สปจ.			
มาตราส่วน	การวางท่อเหล็กเหนียว ๑150-400 มม. บนโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง (กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งโค้ง 90° แนวตั้งได้)						

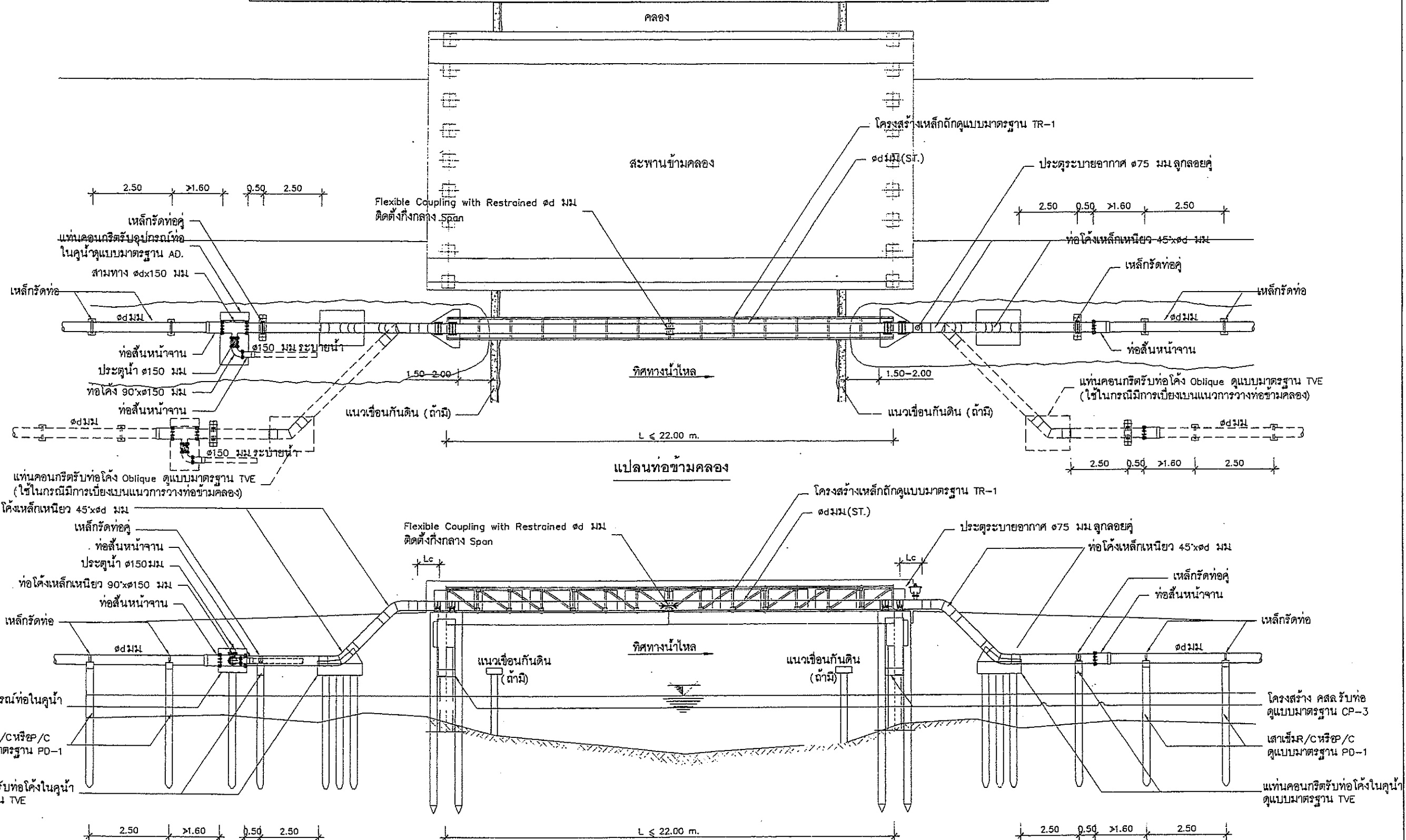
การวางท่อเหล็กเหนียวจากใต้ดินขึ้นข้ามคลองโดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ (มากกว่า 1 ช่วงต่อม่อ)



รูปด้านข้าง
รูปแบบที่ - ②

2/4		การประสานครหลวง							
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
KC-4	เขียน	วิจารณ์	24/7/55	ช่าง2	เห็นชอบ	[Signature]	๑6/7/55	ผอ.กอง.	
	ออกแบบ	อ.อ.ศิริ	25/7/55	วิศวกร3	อนุมัติ				
	ตรวจ	อ.อ.ศิริ	25/7/55	หน.ส.ปจ.		[Signature]	30/7/55	ผอ.ฝ.สร.	
มาตราส่วน	การวางท่อเหล็กเหนียว ๑150-400มม. บนโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง (กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งโค้ง 90° แนวตั้งได้)								

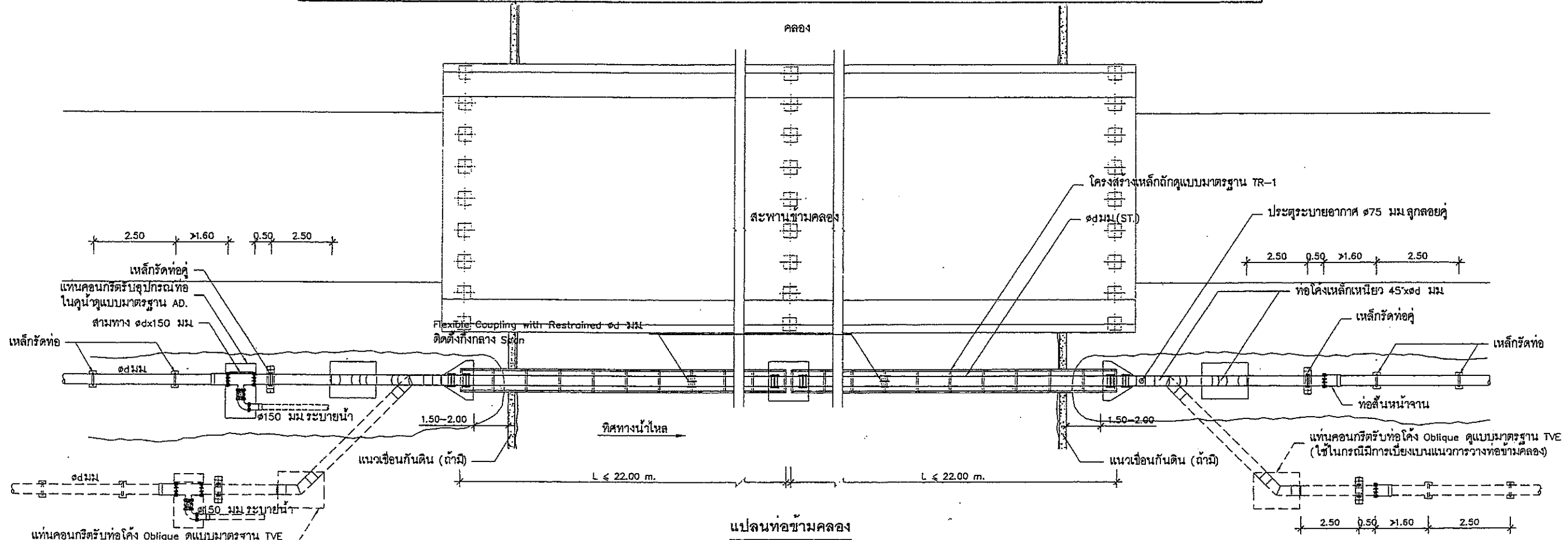
การวางท่อเหล็กเหนียวจากคูน้ำขึ้นข้ามคลองโดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ (1 ช่วงตอม่อ)



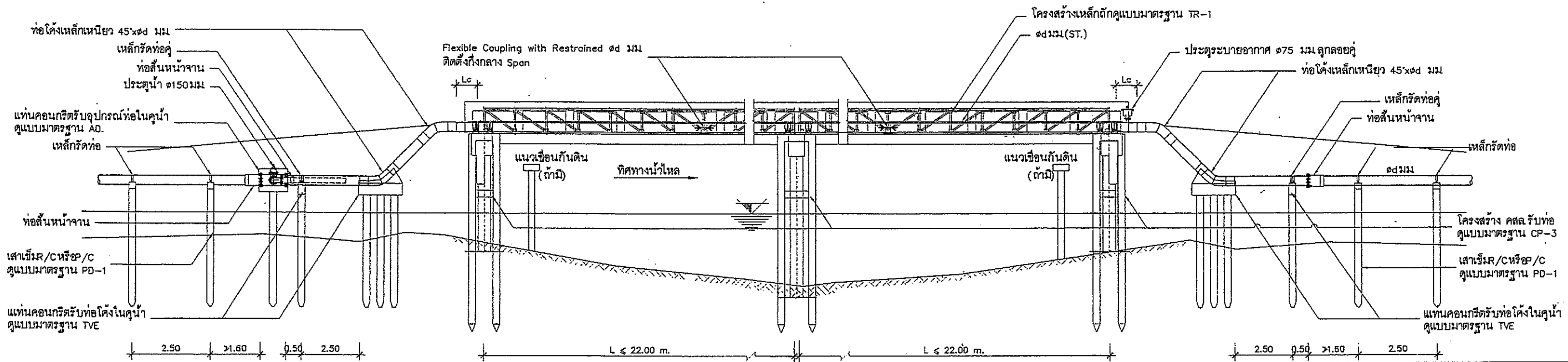
รูปด้านข้าง
รูปแบบที่ - ③

3	การประสานครหลวง							
	กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
4	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	26/7/55	ผ.กอจ.
	ออกแบบ	วิโรจน์	25/7/55	วิศวกร 3	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	27/7/55	ผ.ผสร.
	ตรวจ	วิโรจน์	25/7/55	หน.สปจ.				
มาตราส่วน	การวางท่อเหล็กเหนียว Ø150-400 มม. บนโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง (กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งโค้ง 90° แนวตั้งได้)							

การวางท่อเหล็กเหนียวจากคาน้ำขึ้นข้ามคลองโดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ (มากกว่า 1 ช่วงตอม่อ)



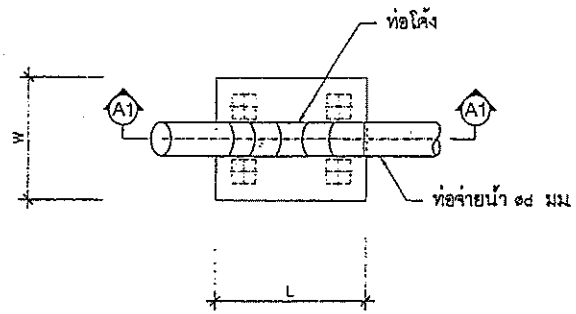
แปลนท่อข้ามคลอง



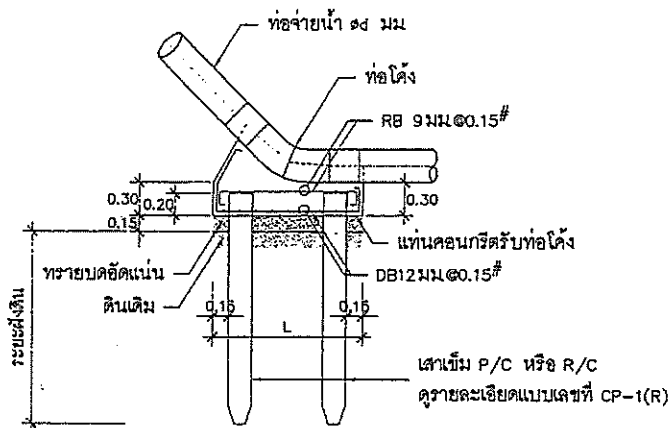
รูปด้านข้าง
รูปแบบที่ - ④

4		การประสานครหลวง						
4		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ				
KC-4	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	26/7/55	ผอ. กอจ.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	25/7/55	วิศวกร 3	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	30/7/55	ผอ. ผสร.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	25/7/55	หน. สปจ.				
มาตรฐาน	การวางท่อเหล็กเหนียว ๑150-400 มม. บนโครงสร้างเหล็กถักข้ามคลอง (กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งโค้ง 90° แนวตั้งได้)							

กรณีที่ 1 วางใต้ดินเสาเข็ม 4 ต้น

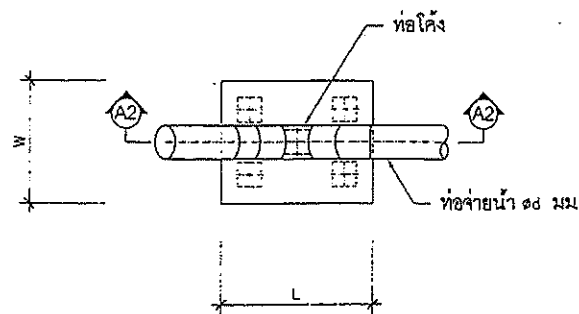


แปลน

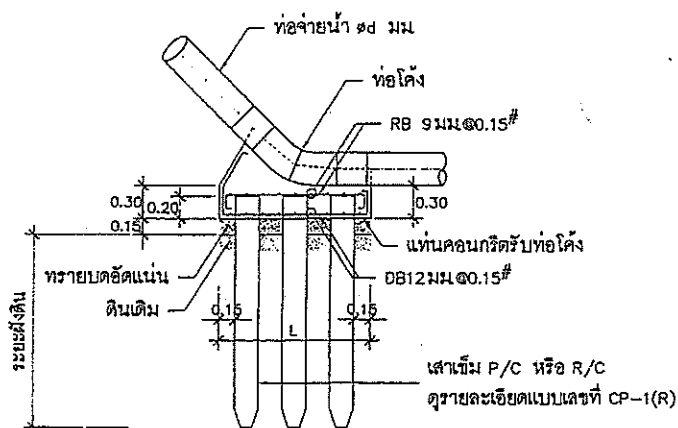


รูปตัด A1 - A1

กรณีที่ 2 วางใต้ดินเสาเข็ม 5 ต้น

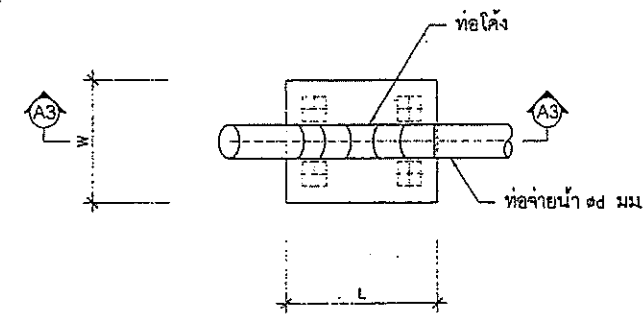


แปลน

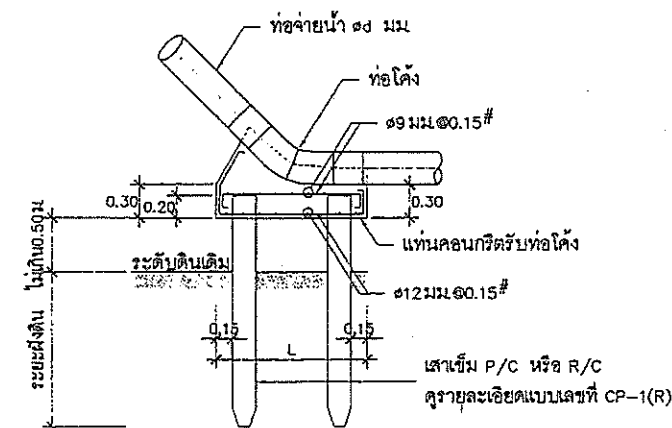


รูปตัด A2 - A2

กรณีที่ 3 วางในคูน้ำเสาเข็ม 4 ต้น

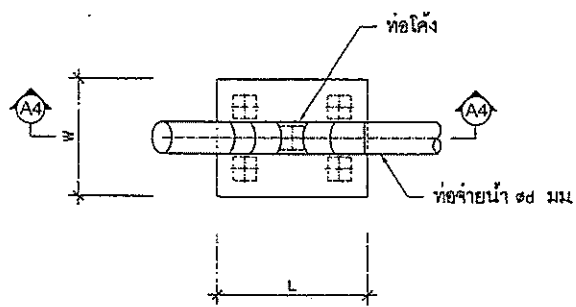


แปลน

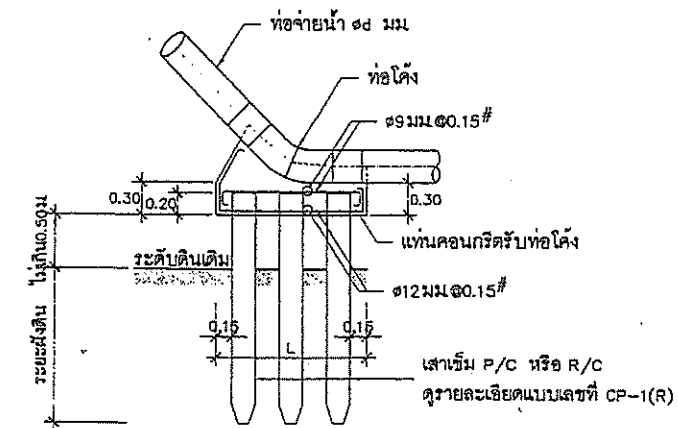


รูปตัด A3 - A3

กรณีที่ 4 วางในคูน้ำเสาเข็ม 5 ต้น

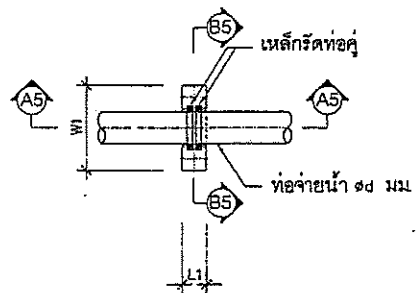


แปลน

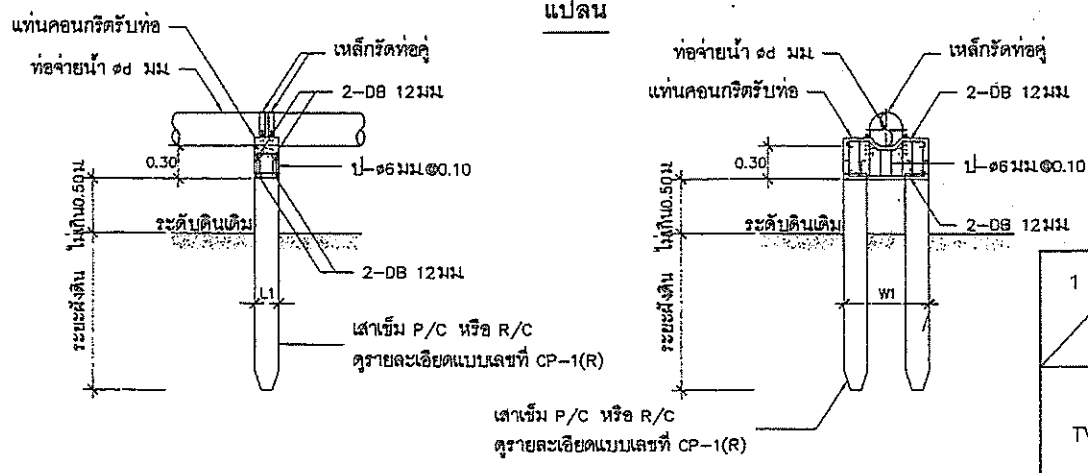


รูปตัด A4 - A4

กรณีที่ 5 วางในคูน้ำเสาเข็มเพิ่มพิเศษ 2 ต้น



แปลน

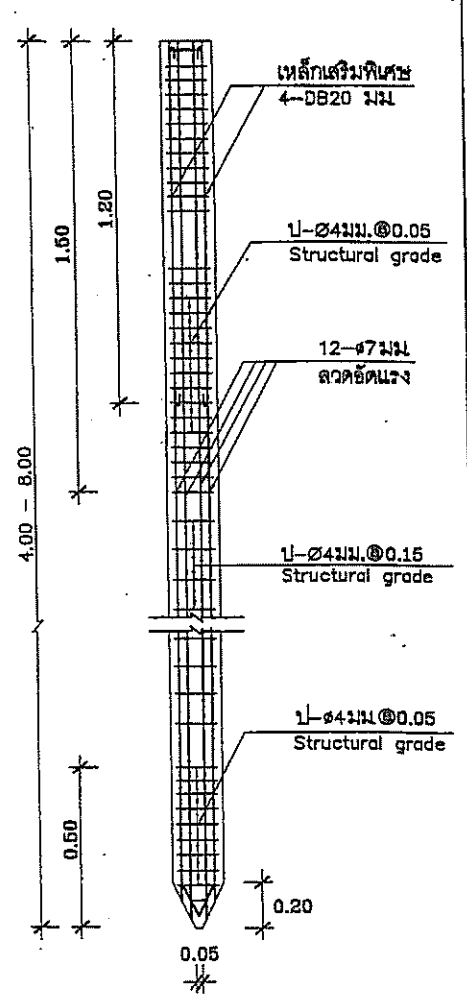
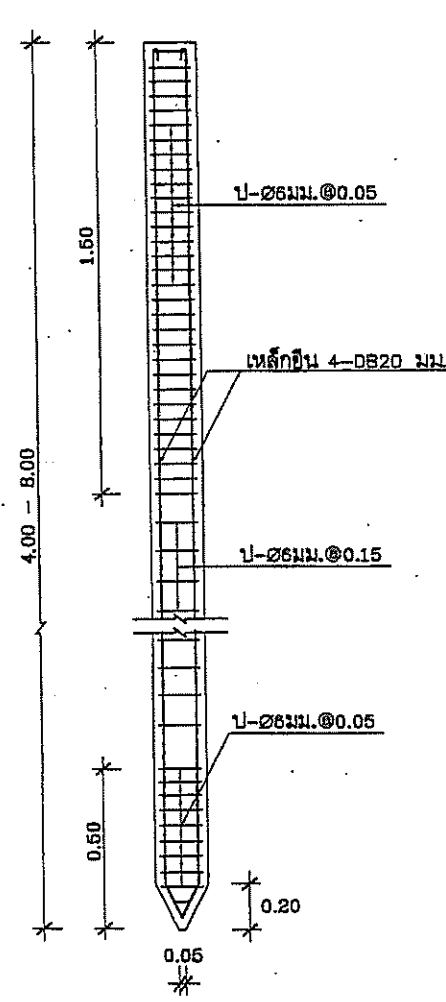
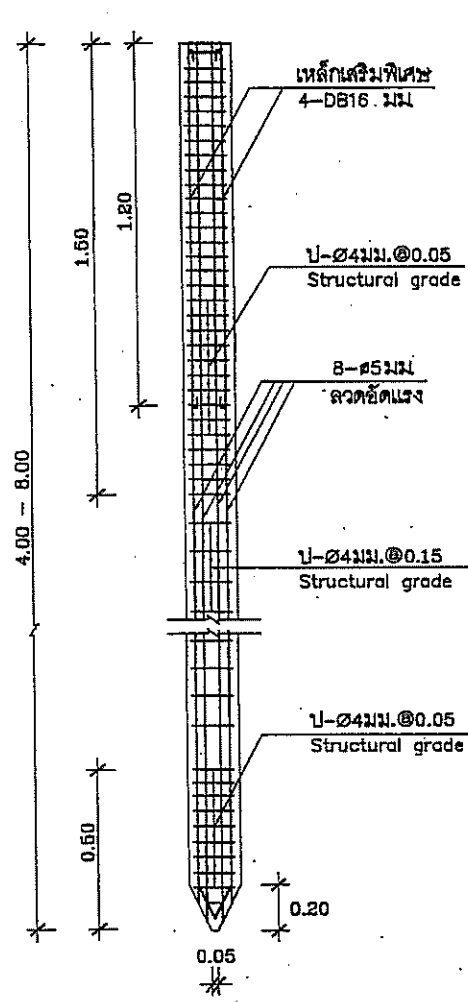
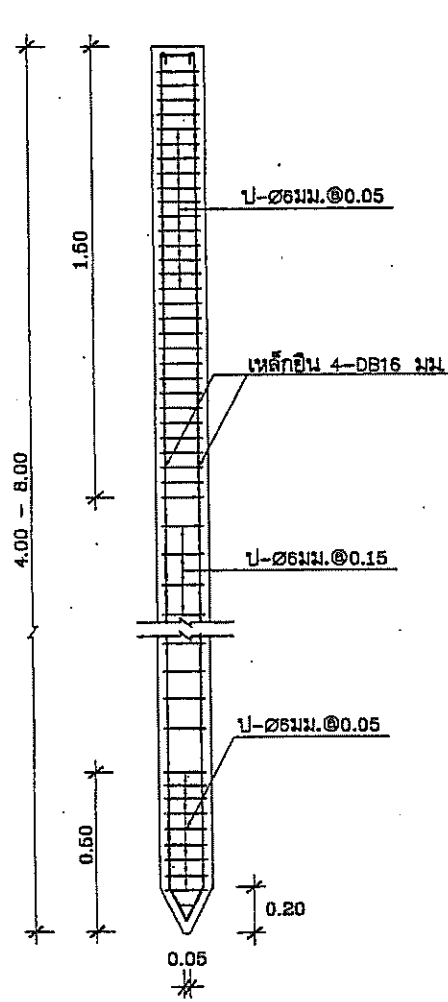
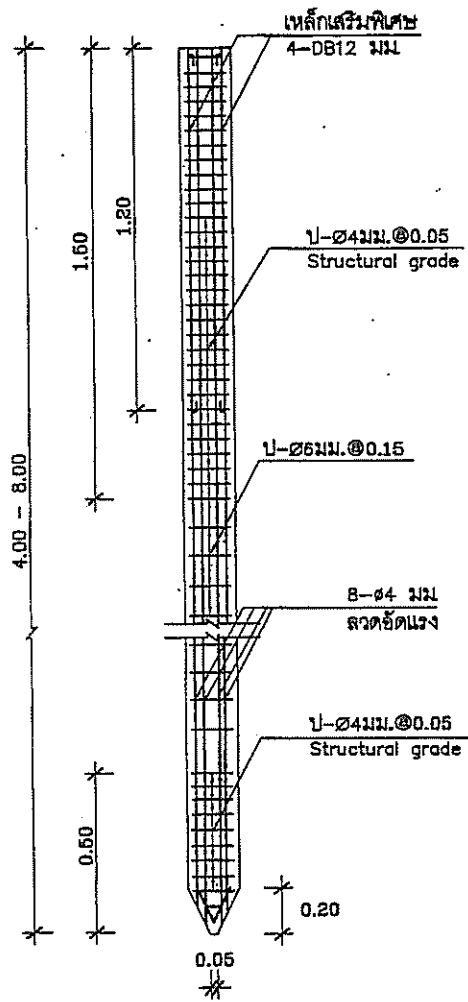
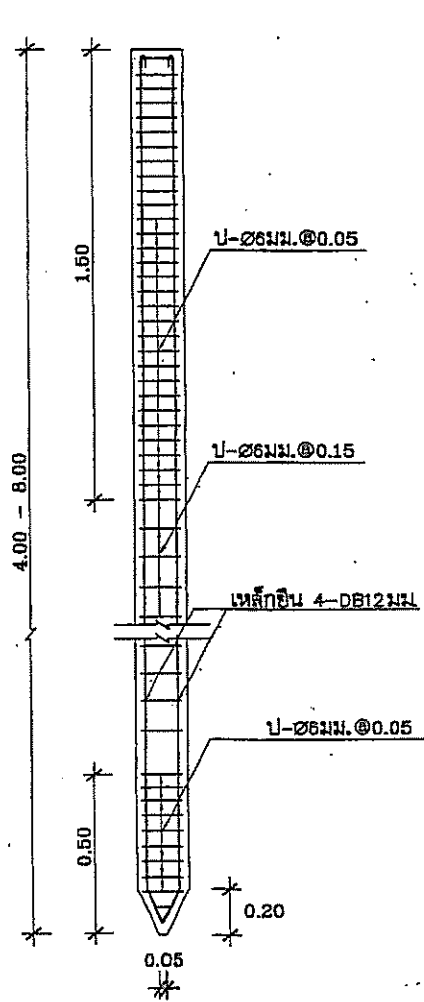
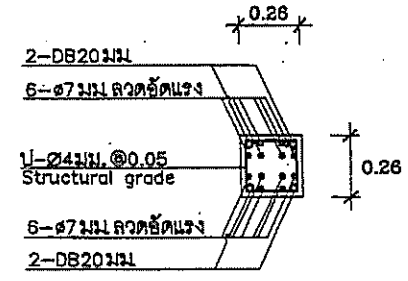
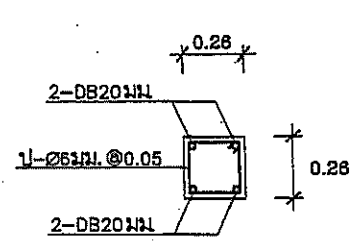
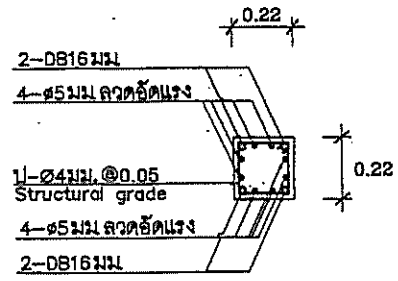
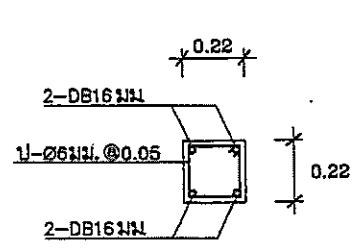
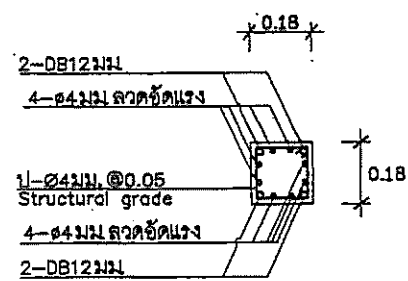
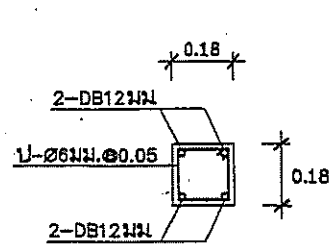


รูปตัด B5 - B5

ตารางแสดง ขนาด ความยาว จำนวนเสาเข็ม และเสาเข็มเพิ่มพิเศษสำหรับแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งแนวตั้ง

ขนาดท่อ ๑d(มม.)	หน้าตัดเสาเข็ม ๒ ม.ม	ระยะฝังดิน (อย่างน้อย) (ม.)	จำนวนเสาเข็ม (ต้น)	W (ม.)	L (ม.)	W1 (ม.)	L1 (ม.)
150	0.18x0.18	3.65	4	1.00	1.10	0.70	0.18
200	0.18x0.18	4.65	4	1.00	1.20	0.70	0.18
300	0.22x0.22	3.65	5	1.10	1.40	0.80	0.22
400	0.26x0.26	4.65	5	1.20	1.50	0.90	0.26

การประสานครหลวง							
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
TVE	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง2	เห็นชอบ	[Signature]	26/7/55 ผอ.กองจ.
	ออกแบบ	วิศกร	25/7/55	วิศกร 3	อนุมัติ	[Signature]	30/7/55 ผอ.ฝสร.
	ตรวจ	[Signature]	25/7/55	หน.สปจ.			
มาตราส่วน	แท่นคอนกรีตรับท่อโค้งในแนวตั้ง และแนวเฉียง(Oblique) สำหรับท่อข้ามคลอง						



เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก
ขนาด 0.18 x 0.18 x 4.00-8.00

เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง
ขนาด 0.18 x 0.18 x 4.00-8.00

เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก
ขนาด 0.22 x 0.22 x 4.00-8.00

เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง
ขนาด 0.22 x 0.22 x 4.00-8.00

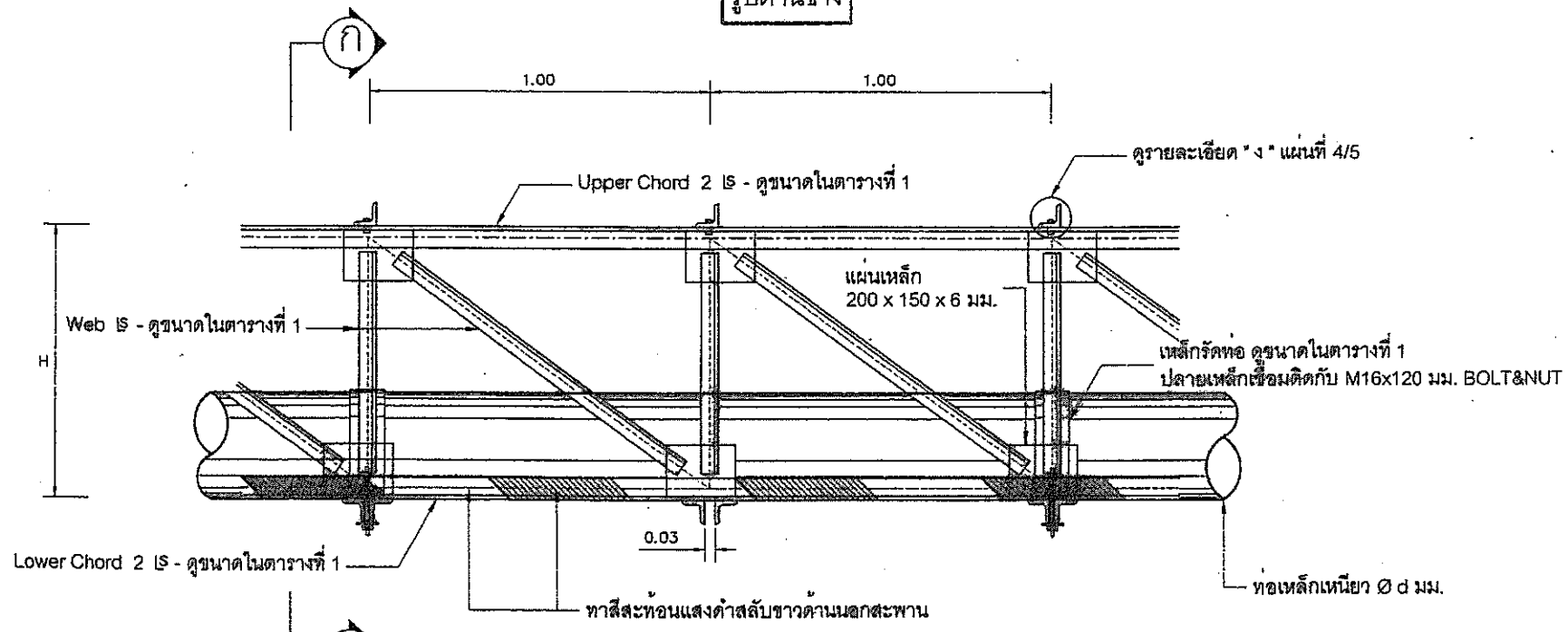
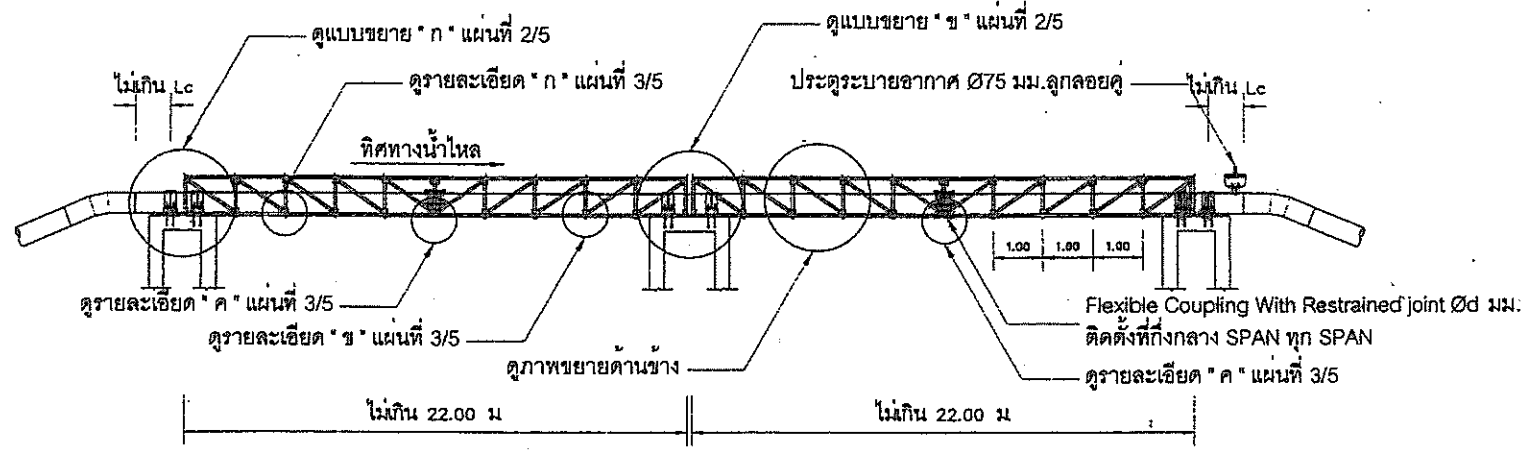
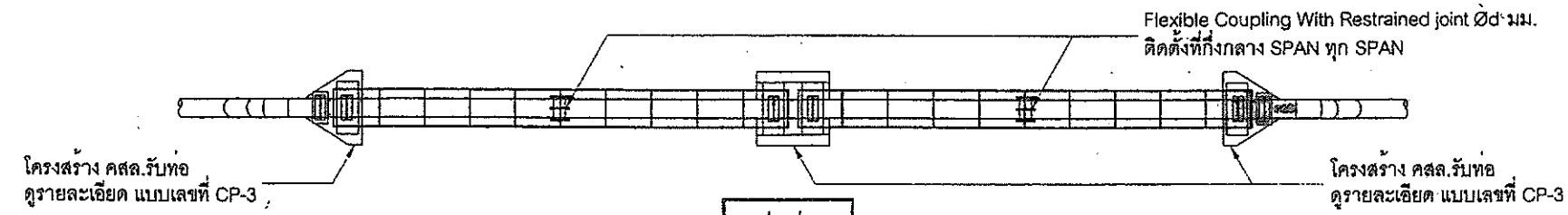
เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก
ขนาด 0.26 x 0.26 x 4.00-8.00

เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง
ขนาด 0.26 x 0.26 x 4.00-8.00

หมายเหตุ

- Structural grade สำหรับเหล็กปลอก Ø4 มม. ค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่น > 2,300 kg/cm² และค่ากำลังดึงประลัย > 4,200 kg/cm²
- ลวดอัดแรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม, 5 มม และ 7 มม ชนิด Uncoated ,Stress-Relieved Steel Wire Indented Round Type แบบ Single Wire ตามมาตรฐาน ASTM A421 และมาตรฐาน มอก.95 มีกำลังดึงประลัยสูงสุดไม่น้อยกว่า 17,500 kg/m² สำหรับขนาด 4 มม และ 5 มม และไม่น้อยกว่า 16,500 kg/cm² สำหรับขนาด 7 มม
- สำหรับเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดแรงดึงเร็วซึ่งมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM Designation C150 มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 400 กก. ต่อคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร กำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่า 350 kg/cm² เมื่อทดสอบด้วยคอนกรีตทรงกระบอก Ø15 ซม สูง 30 ซม ที่ 28 วัน

การประสานครหลวง								
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ					ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
CP-1(R)	เขียน	พรพด	25/7/55	ช่าง	เห็นชอบ		30/7/55	ผอ.กอง
	ออกแบบ		26/7/55	วิศวกร 3	อนุมัติ		30/7/55	ผอ.ฝ.ตร.
	ตรวจ		30/7/55	ก.ร.อ.จ. 3				
มาตราส่วน	เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กและอัดแรง							



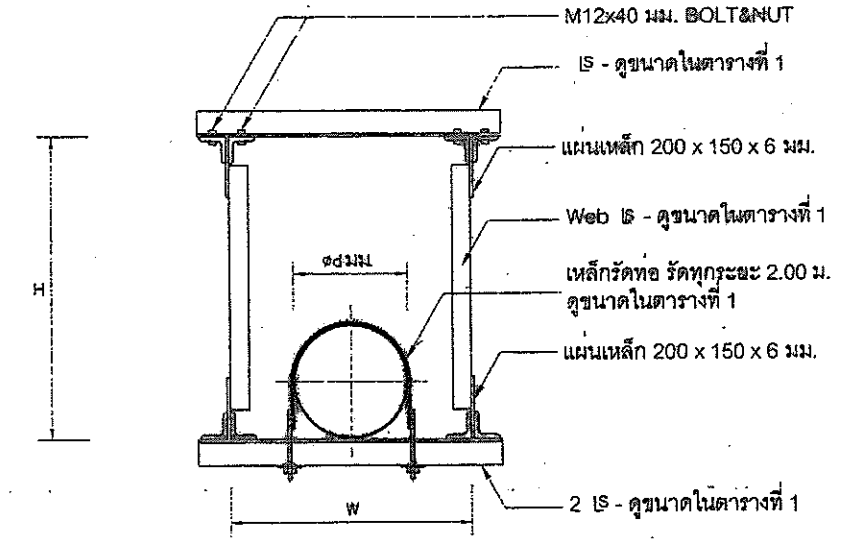
ภาพขยายด้านข้าง การติดตั้งท่อ,เหล็กรัดท่อ, Truss และ ท่อ $\varnothing d$ มม.

ตารางที่ 1 ขนาดเหล็กโครงสร้าง เหล็กท่อ และมิติต่าง ๆ ของโครงสร้างเหล็ก

ขนาดท่อ $\varnothing d$ (มม.)	ขนาดเหล็กโครงสร้าง (มม.)	ขนาดเหล็กรัดท่อ (มม.)	H (ม.)	W (ม.)	t (มม.)	Lc (ม.)
$\varnothing 150$	L - 40x40x5	50x6	0.7	0.5	5	1.20
$\varnothing 200$	L - 40x40x5	50x6	0.7	0.5	5	1.20
$\varnothing 300$	L - 50x50x6	80x6	0.9	0.6	6	1.50
$\varnothing 400$	L - 65x65x6	80x6	0.9	0.7	6	1.50

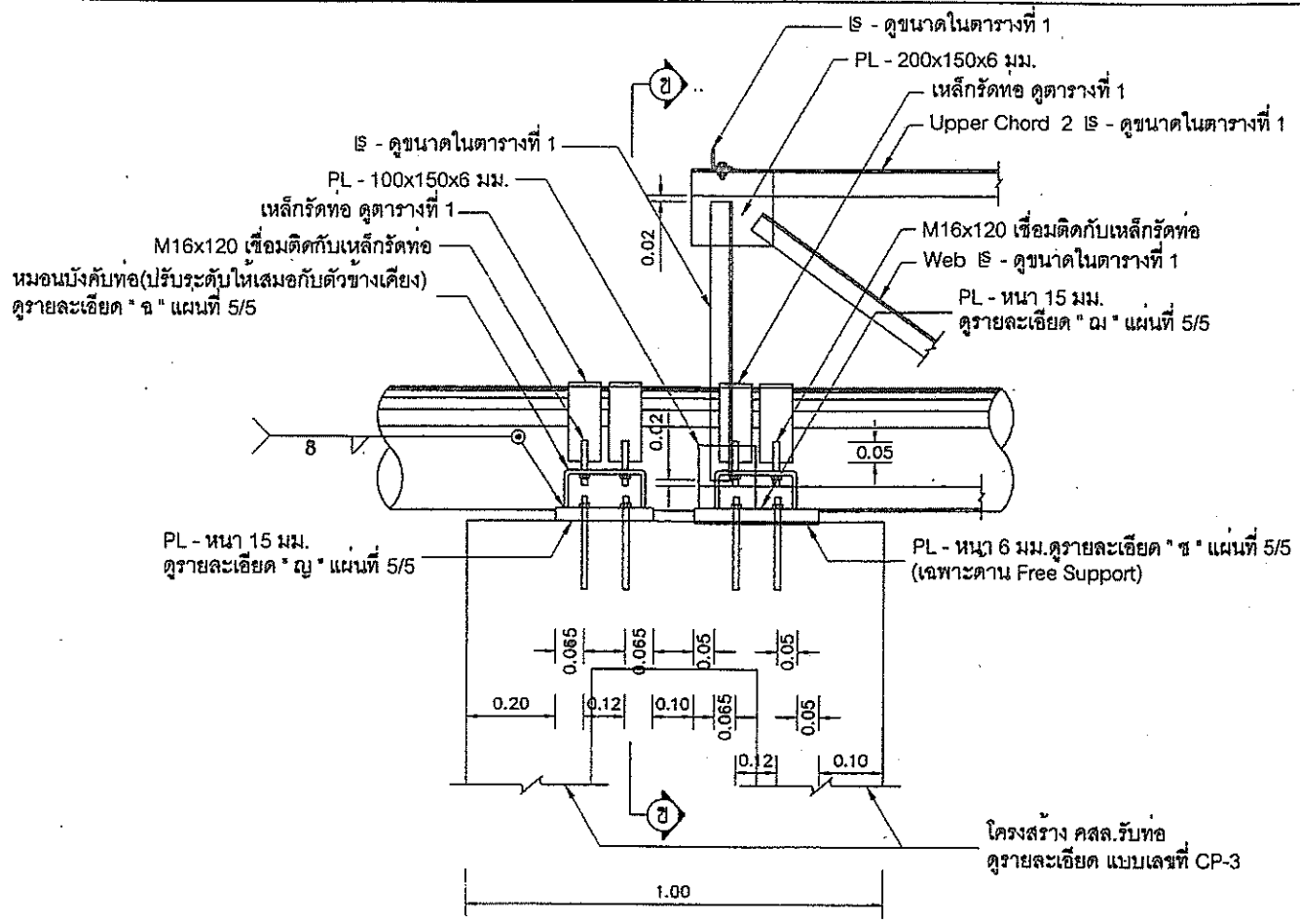
รายละเอียดประกอบแบบ

- มิติทั้งหมดในแบบแปลนนี้มีหน่วยเป็นเมตร เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบ วัดมิติต่าง ๆ ของโครงสร้างสะพาน ณ ตำแหน่งที่จะนำโครงสร้างไปติดตั้งโดยละเอียด เสนอรูปแบบให้นายช่างโครงการเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- เหล็กฉากที่ประกอบเป็น Truss ใช้เหล็กชนิด ASTM A-36 $F_y = 2,520 \text{ Kg/cm}^2$
- ลวดเชื่อมใช้แบบ E-70 ค่าหน่วยแรงเชื่อมที่ยอมรับ = 1470 Kg/cm^2
- การต่อเชื่อมที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ไม่แบบให้เชื่อมตลอดแนวทาบหรือชน
- โครงสร้างเหล็ก Truss จะต้องได้รับการขัดผิวด้วยเครื่องมือไฟฟ้าให้สะอาดปราศจากสนิม และสิ่งสกปรกต่าง ๆ จนผิวเหล็กมีความสะอาดได้ระดับมาตรฐาน SSPC-SP3 หรือ Si3 (ISO 8501-1) หรือมาตรฐานเทียบเท่า แล้วเคลือบด้วยสีรองพื้น Epoxy Mastic เจดสีเทา (Basalt gray) No.RAL 7012 หรือเจดสีตามที่ได้รับอนุมัติจากกองมาตรฐานวิศวกรรม ความหนาของการเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 150 ไมครอน แล้วให้ทับหน้า ด้วย Aliphatic Polyurethane เจดสีเทา (Basalt gray) No.RAL 7012 ความหนาของการเคลือบเมื่อแห้งจะต้องไม่น้อยกว่า 60 ไมครอน การเคลือบต้องดำเนินการตามการแนะนำของผู้ผลิต
- BOLT&NUT ทุกตัวหลังจากขันติดแน่นแล้วให้ทำการเชื่อมเป็นจุดเพื่อไม่ให้ NUT คลายเกลียวในภายหลัง
- ท่อเหล็กเหนียวที่วางบน Truss ต้องยึดด้วยเหล็กรัดท่อเชื่อมติดกับ BOLT&NUT ที่เคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อนติดตั้งทุกระยะ 2.00 ม.ตามแบบแปลน
- โครงสร้าง คสล. รับท่อส่วนที่อยู่ในช่องทางน้ำให้ทำด้วยสี่เหลี่ยมทรงแทงสามเหลี่ยม แต่แต่ละแถบมีประมาณ 0.20 ม. ด้านนอกโครงสร้าง คสล. เฉพาะด้านหน้า และด้านหลังของทิศทางจราจรทางน้ำ
- กรณีก่อสร้าง Truss ทุก ๆ Span กำหนดจุดติดตั้ง Truss บนตอม่อด้านหนึ่งเป็น Fix support ส่วนอีกด้านจะต้องเป็น Free support เสมอ
- เมื่อมีอุปสรรคงานไม่สามารถก่อสร้างตามแบบได้ ให้ผู้รับจ้างหาวิธีแก้ไขเพื่อให้งานสำเร็จดูวางไม่ได้ โดยจัดทำเป็น Shop Drawing เสนอความเห็นชอบต่อนายช่างโครงการ และ กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ ก่อนดำเนินการ
- ระหว่างผิวท่อกับเหล็กรัดท่อหรือที่รองรับท่อจะต้องคั่นด้วยแผ่นยาง Neoprene หนาอย่างน้อย 3 มม.

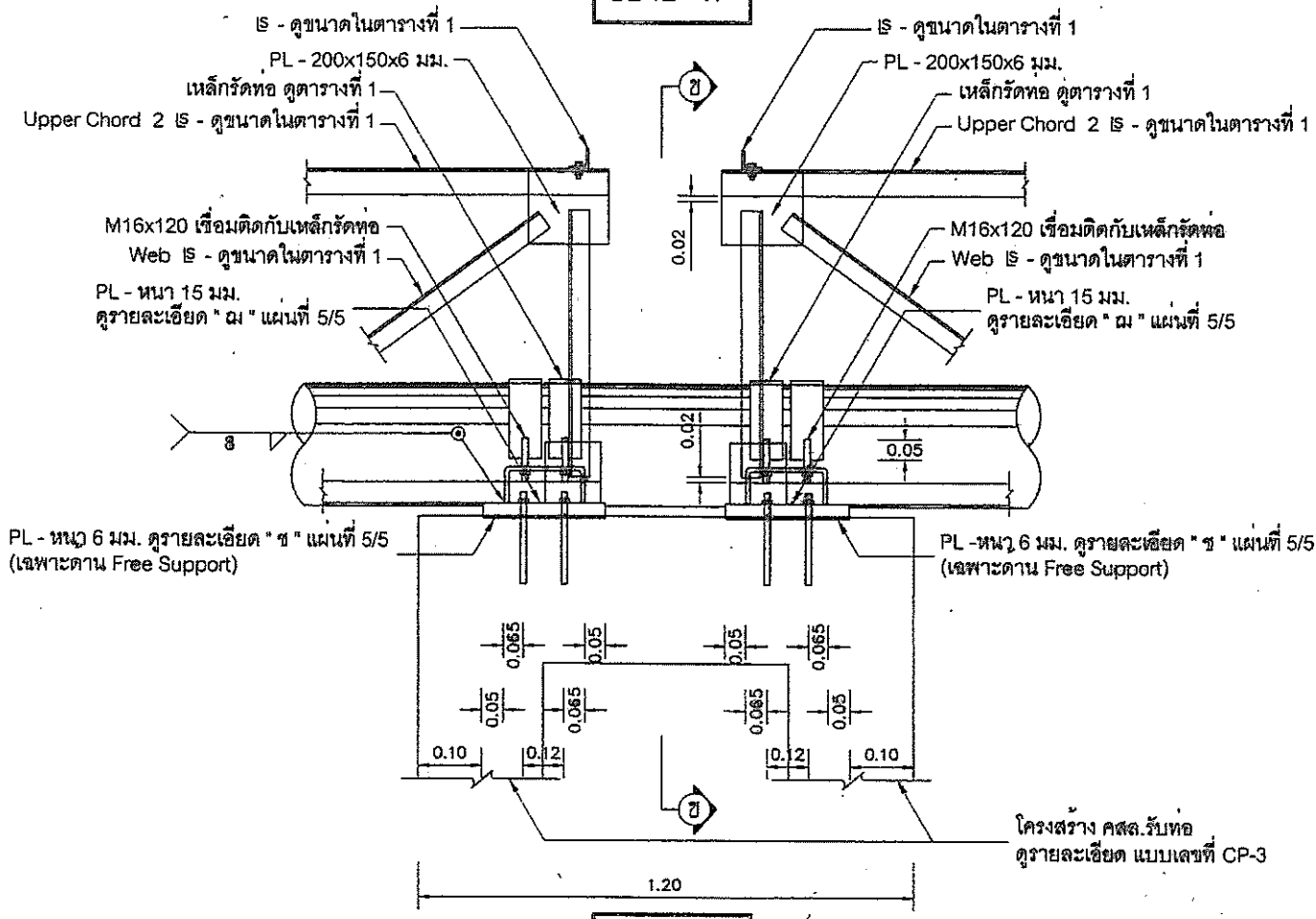


ภาพขยาย รูปตัด Truss (ก) - (ก)

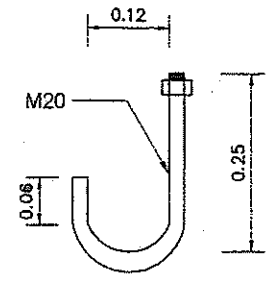
		การประสานครุหลวง					
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
TR-1	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง 2	เห็นชอบ		26/7/55 ผอ.กศจ.
	ออกแบบ	วิโรจน์	25/7/55	วิศวกร 3	อนุมัติ		30/7/55 ผอ.ฝตจ.
	ตรวจ	วิโรจน์	25/7/55	หน.ส.ป.จ.			
มาตราส่วน	โครงเหล็กกับรับท่อ $\varnothing 150-400$ มม. (ST.) ข้ามคลอง (SPAN ไม้กั้น 22.00 ม.)						



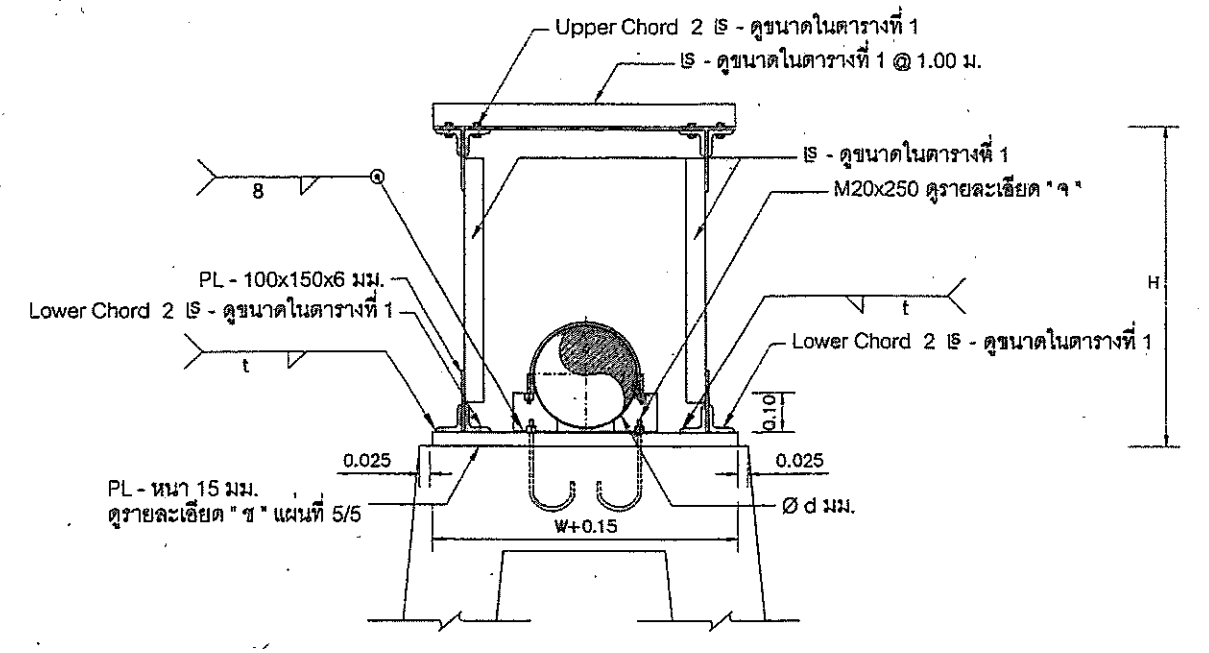
ขยาย "ก"



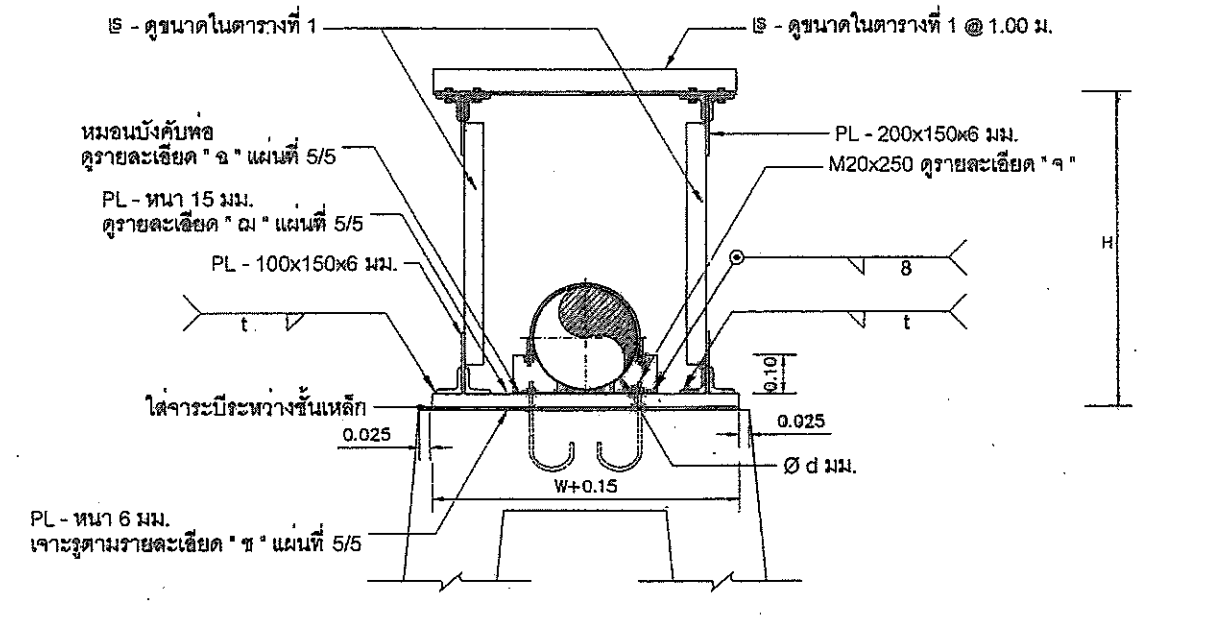
ขยาย "ข"



รายละเอียด "จ"

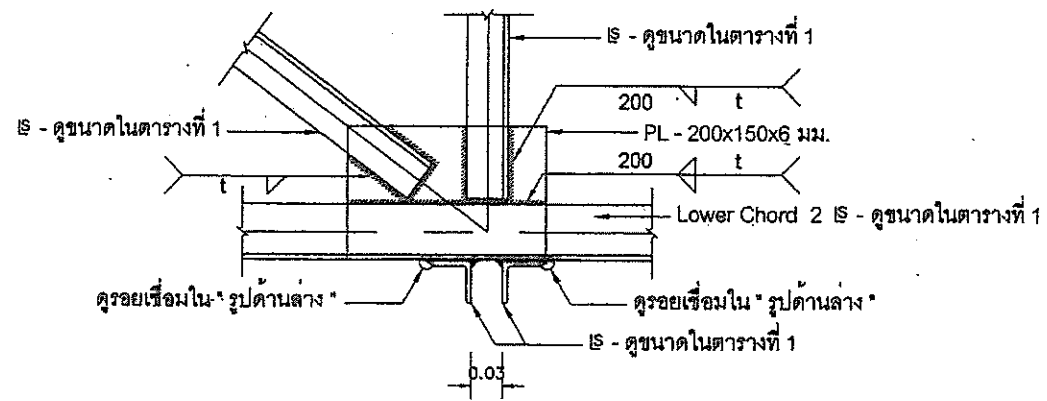


รูปตัด ๑ - ๑ ด้าน FIX SUPPORT

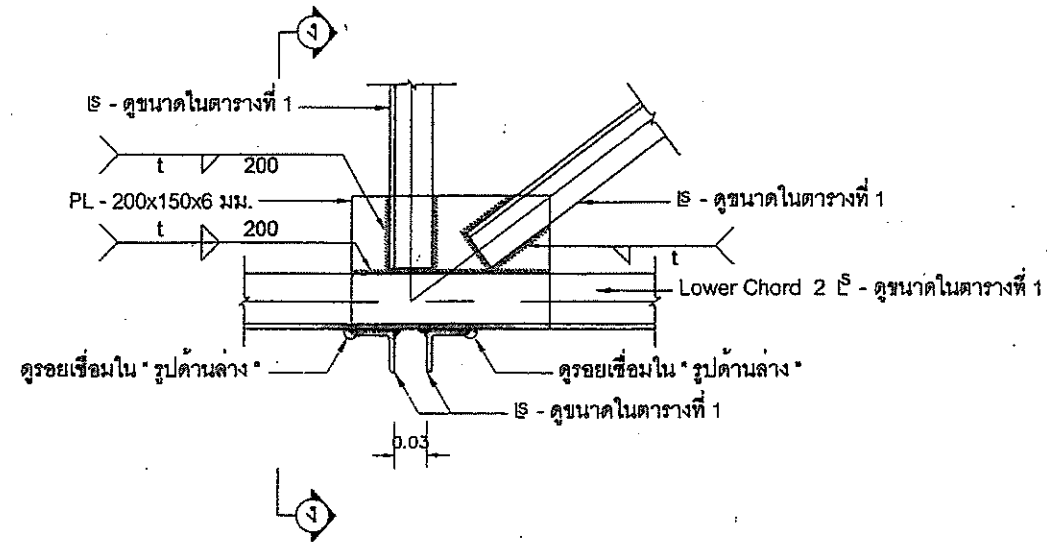


รูปตัด ๑ - ๑ ด้าน FREE SUPPORT

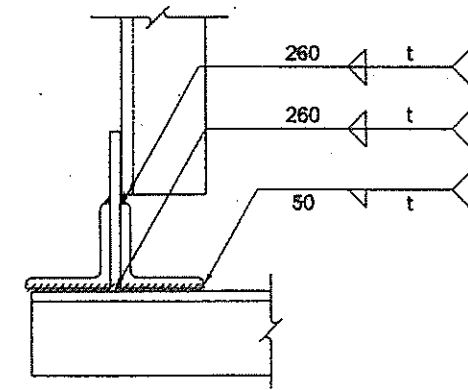
		การประสานครหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
TR-1	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง2	เห็นชอบ		26/7/55	ผอ.กศจ.
	ออกแบบ	วิโรจน์	25/7/55	วิศวกร3	อนุมัติ		30/7/55	ผอ.ฟสร.
	ตรวจ	วิโรจน์	25/7/55	หน.สพจ.				
มาตราส่วน	โครงสร้าง คสล.รับทอ ทุกรายละเอียด แบบเลขที่ CP-3							
		โครงการเหล็กถักรับทอ Ø150-400 มม.(ST.)ข้ามคลอง (SPAN ไม่เกิน 22.00 ม.)						



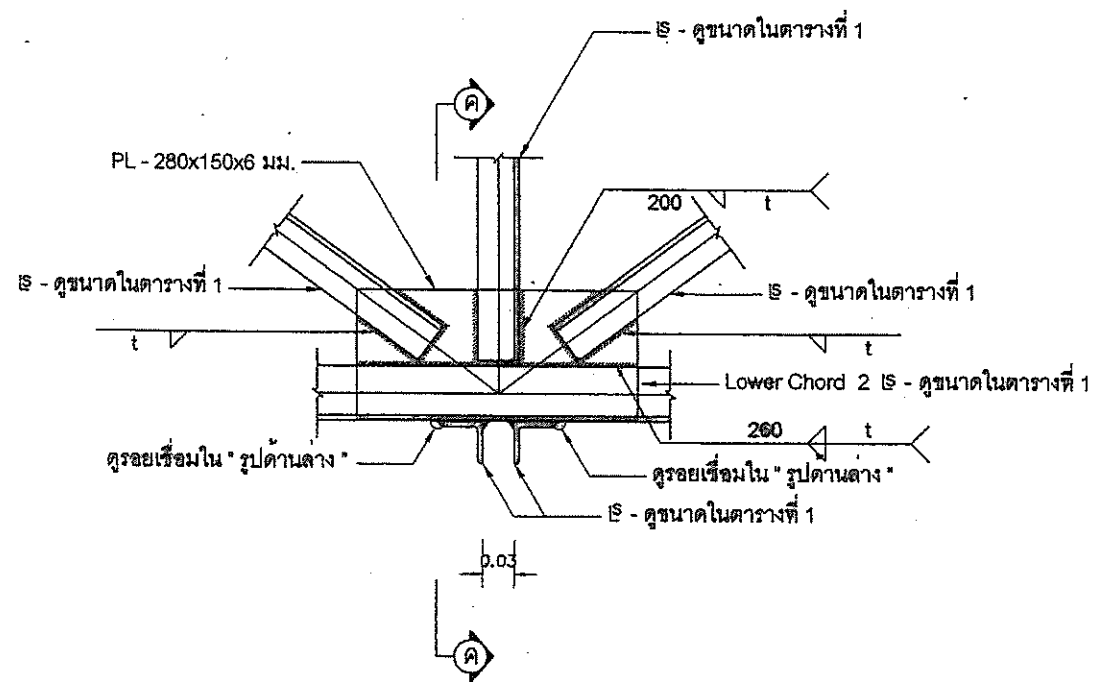
รายละเอียด "ก" (ด้านใน)



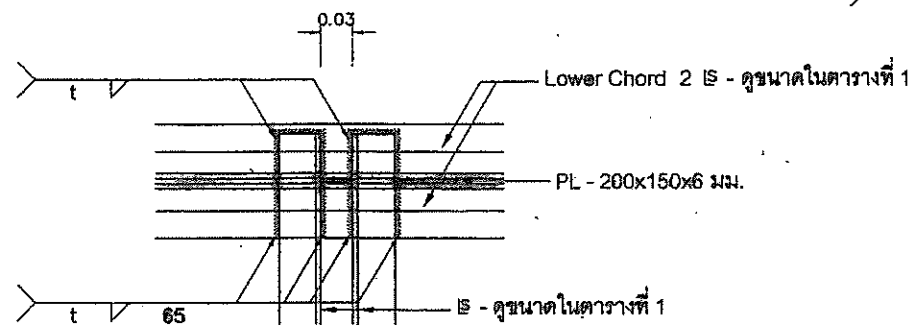
รายละเอียด "ข" (ด้านใน)



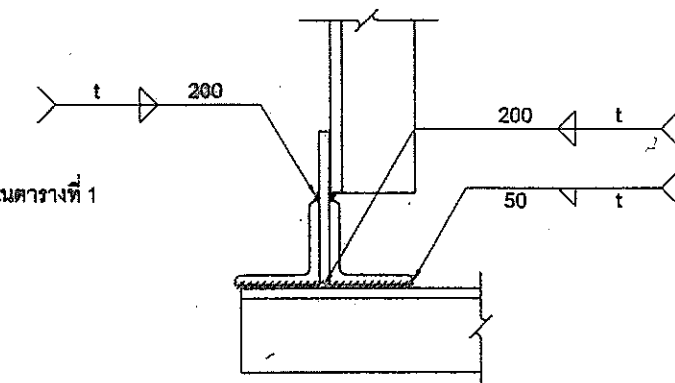
รูปตัด ๓ - ๓



รายละเอียด "ค" (ด้านใน)

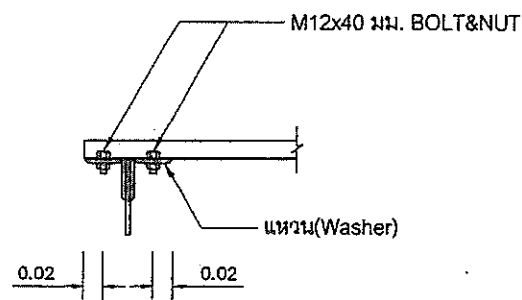


รูปด้านล่าง

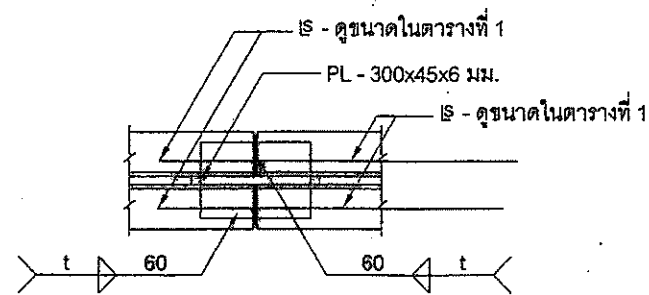


รูปตัด ๕ - ๕

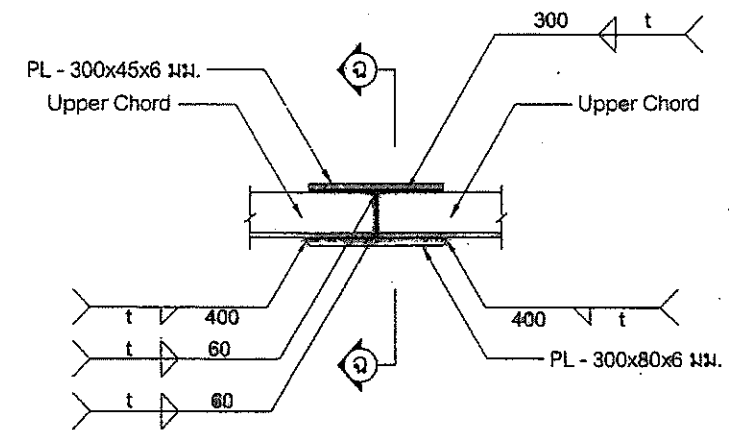
3/5		การประสานครุหลวง				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ						
TR-1	เขียน	วิโรจน์	๒๔/๗/๕๕	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	๒๖/๗/๕๕	ผอ.กศจ.
	ออกแบบ	วิวัฒน์	๒๕/๗/๕๕	วิศวกร 3	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	๒๖/๗/๕๕	ผอ.ฝสร.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	๒๕/๗/๕๕	หน.สปจ.				
มาตรฐาน	โครงเหล็กดัดรับท่อ Ø150-400 มม.(ST.)ข้ามคลอง (SPAN ไม่เกิน 22.00 ม.)							



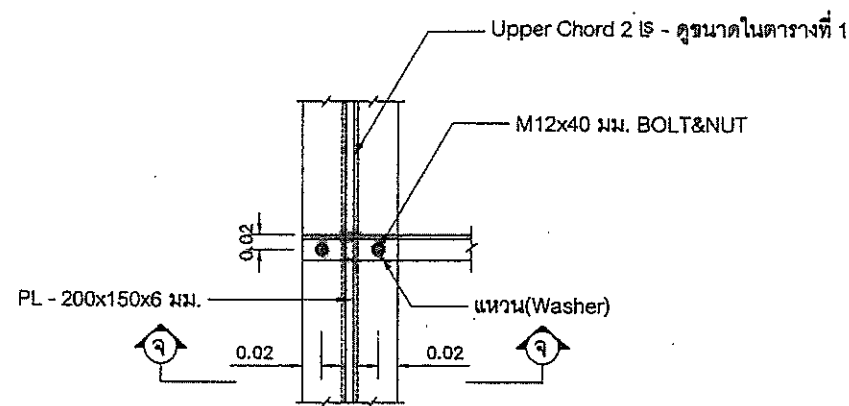
รูปตัด (จ) - (จ)



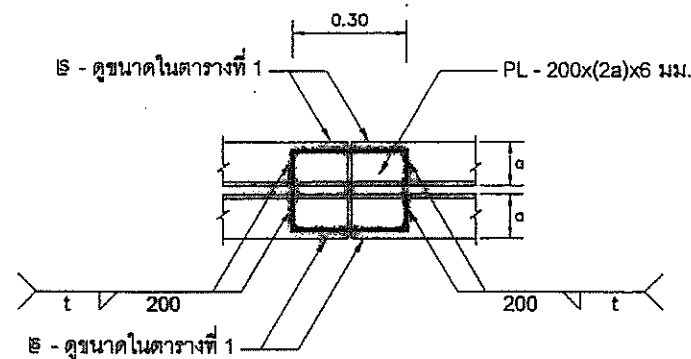
รูปแปลน



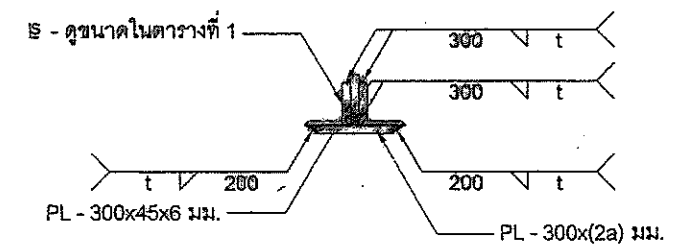
รูปด้านขวา



รายละเอียด "ง"



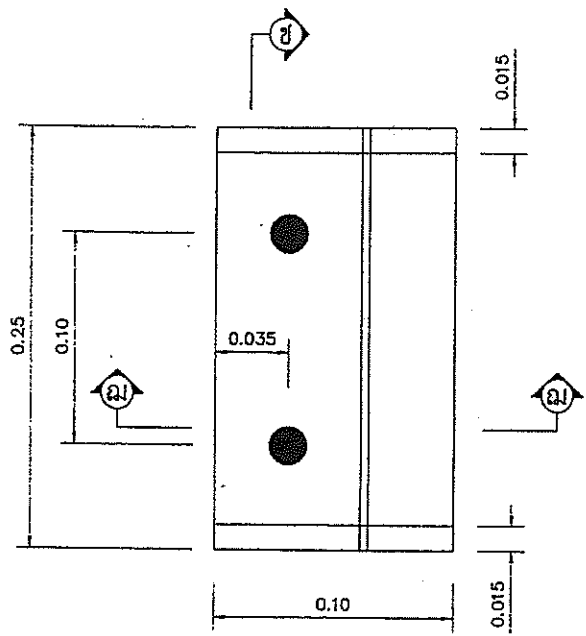
รูปด้านซ้าย



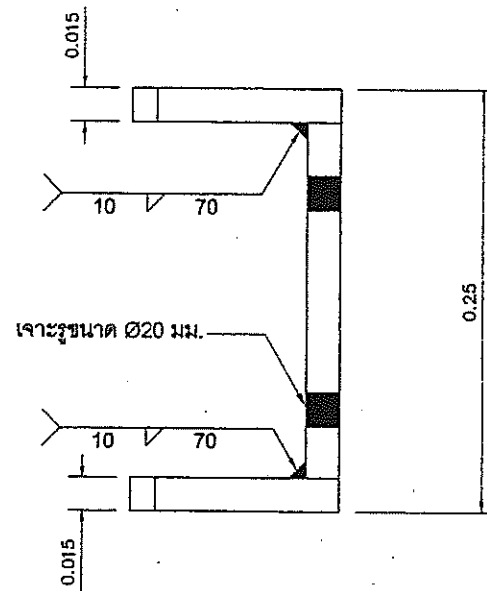
รูปตัด (ข) - (ข)

แบบแสดงการต่อเหล็กประกอบ Truss

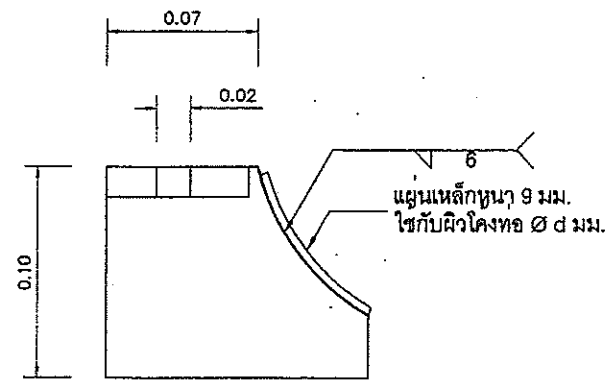
4 5		การประสานครุหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
TR-1	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	23/7/55	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	วิศกร	25/7/55	วิศกร 3	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	30/7/55	ผอ.ฝสร.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	26/7/55	หน.สปจ.				
มาตราส่วน	โคมเหล็กกล้ากับท่อ Ø150-400 มม.(ST.) ข้ามคลอง (SPAN ไม่เกิน 22.00 ม.)							



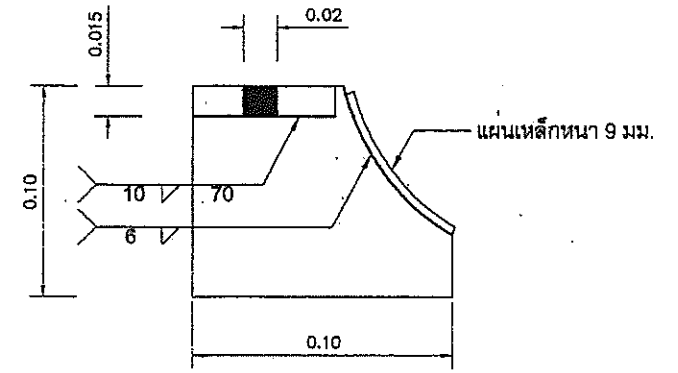
รูปแปลน



รูปตัด (ข) - (ข)

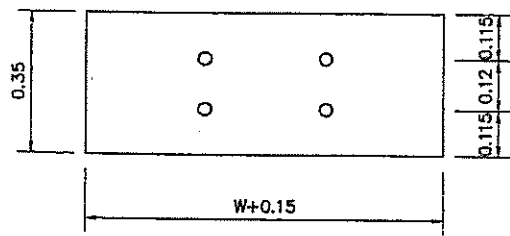
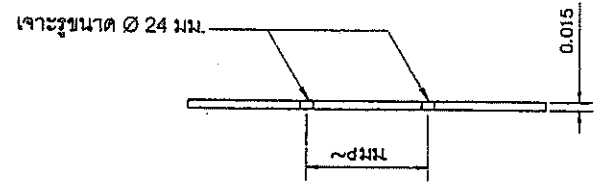


รูปด้านข้าง

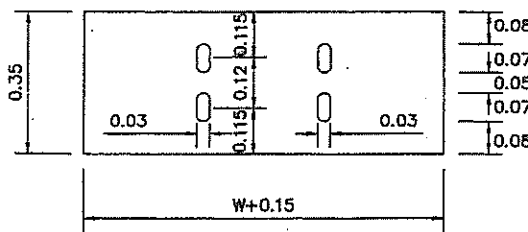
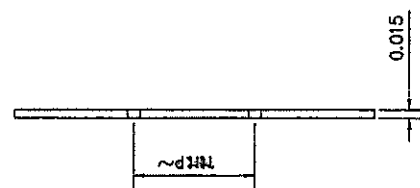


รูปตัด (ค) - (ค)

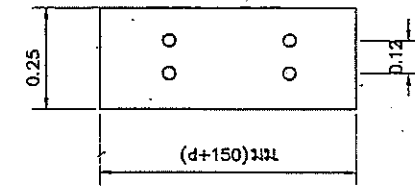
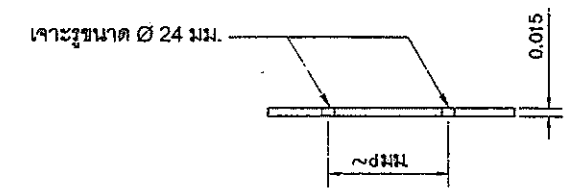
รายละเอียด (ข)



รายละเอียด (ข) (Fix Support)

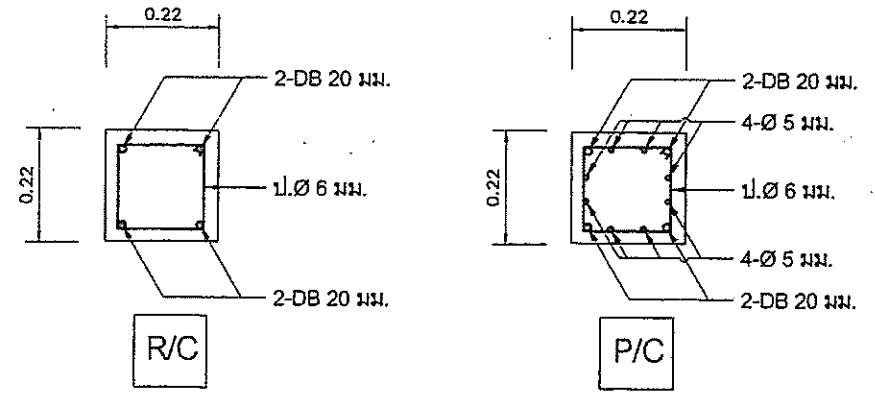
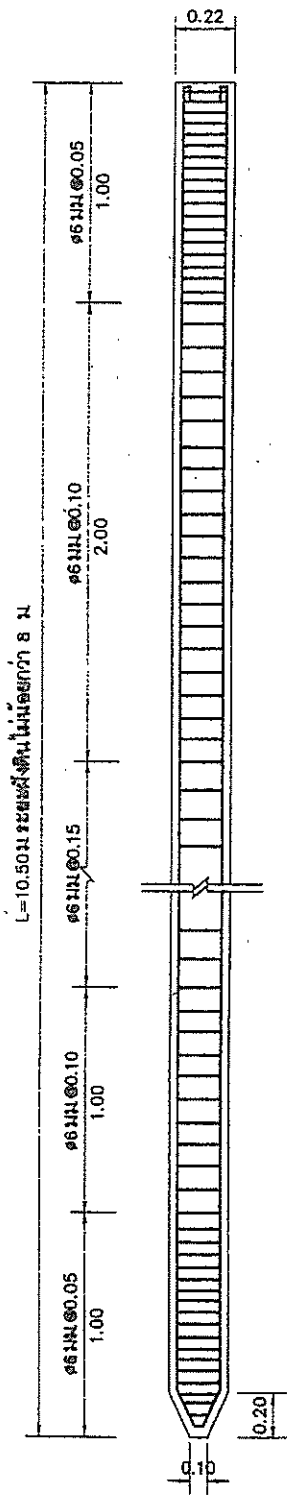


รายละเอียด (ค) (Free Support)



รายละเอียด (ค)

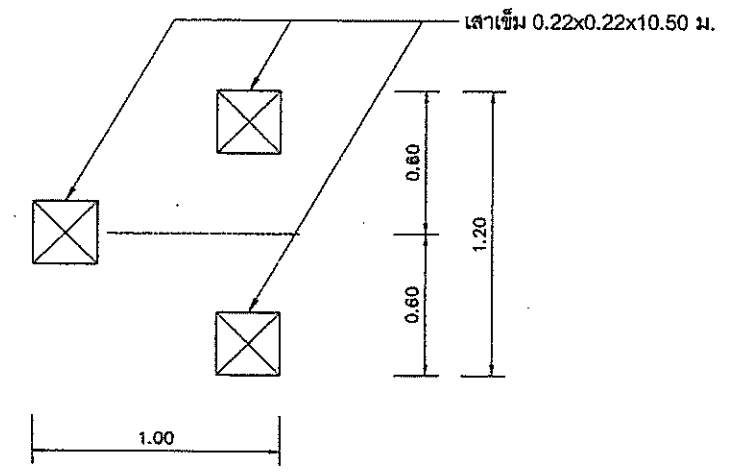
5		การประสานครהלวง						
5		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
TR-1	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง2	เห็นชอบ		26/7/55	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	วิภา	25/7/55	วิศวกร3	อนุมัติ		30/7/55	ผอ.ฝ.สร.
	ตรวจ	วิภา	26/7/55	หน.สปจ.				
มาตรฐาน	โครงเหล็กถักรับท่อ Ø150-400 มม.(ST.)ข้ามคลอง (SPAN ไม่เกิน 22.00 ม.)							



รูปตัดเสาเข็ม

การเสริมเหล็กเสาเข็ม

1. กรณีเสาเข็ม R/C เสริมเหล็กตามที่กำหนดในแบบ
2. กรณีเสาเข็ม P/C ให้ 8-Ø 5 มม. P/C WIRE ตามแบบรูปตัด P/C และให้เสริมเหล็ก 4-DB 20 มม. ความยาว 5.00 ม. ด้านบนเสาเข็ม

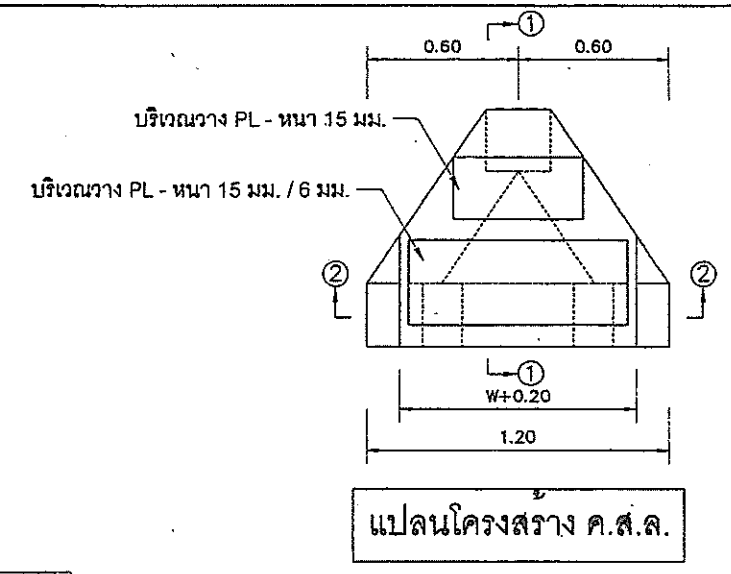


แปลนแสดงตำแหน่งการตอกเสาเข็ม (ตอมอริม)

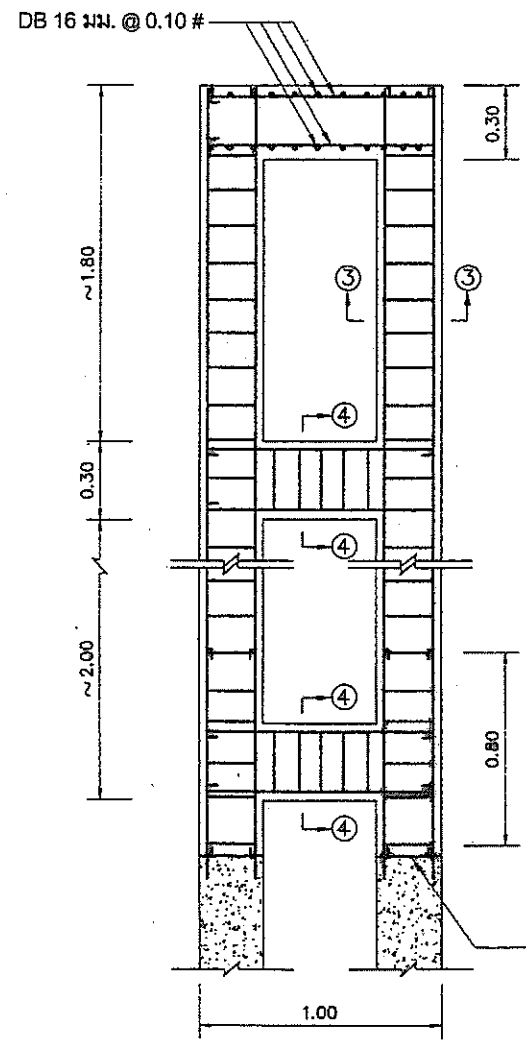
รายละเอียดเสาเข็ม R/C, 0.22x0.22x10.50 ม.

รายละเอียดของโครงสร้าง คสล.

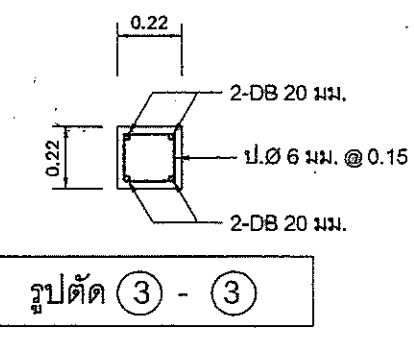
1. ให้เพิ่มคาน คสล. (ตามรูปตัด ④ - ④) ตัวแรกยัดระหว่างเสาเข็มเหนือระดับน้ำ(ดิน) 0.30 และลึกทุก ๆ 2.00 ม. หรือไม่น้อยกว่า เพื่อให้รูปร่าง และระยะเหมาะสมกับรูปร่าง A ตามแบบ
2. ระยะฝังดินของเสาเข็ม จะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบแปลน และเสาเข็มจะต้องรับน้ำหนักบรรทุกทุกพลอดภัยได้ดินละไม่น้อยกว่า 3 ตัน และในกรณีที่ดินมีหน่วยแรงยึดตามความลึกน้อยกว่าที่กำหนดไว้ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ผู้รับจ้างจะต้องเพิ่มความยาวเสาเข็มให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกพลอดภัยได้ตามที่กำหนด
3. ระดับฐานบนโครงสร้าง คสล. บริเวณที่จะรับท่อ กำหนดให้สูงกว่าระดับท้องสะพานข้ามคลองที่จะวางท่อไม่น้อยกว่า 0.50 ม.
4. มิติ D และ Ød อ้างอิงจากตารางที่ 1 แบบเลขที่ TR-1



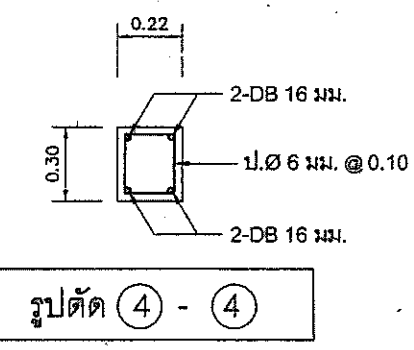
แปลนโครงสร้าง ค.ส.ล.



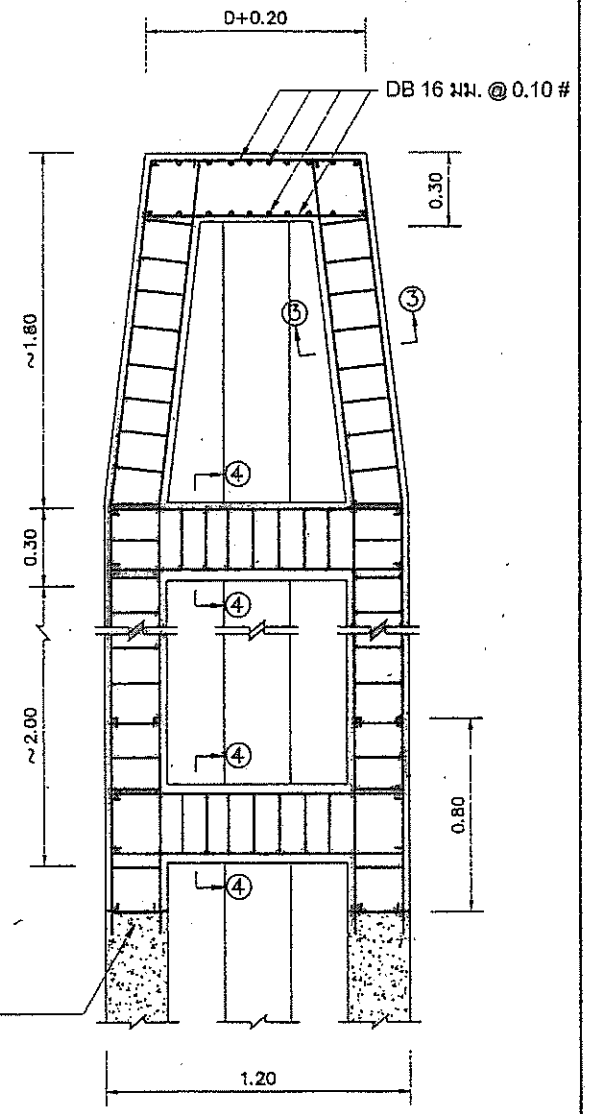
รูปตัด ① - ①



รูปตัด ③ - ③

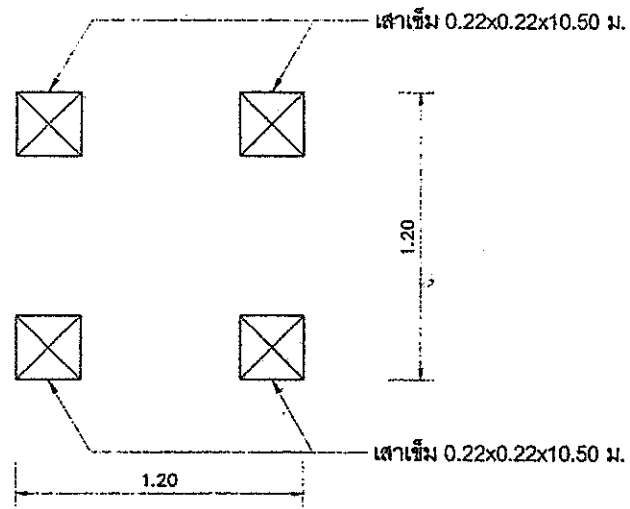


รูปตัด ④ - ④

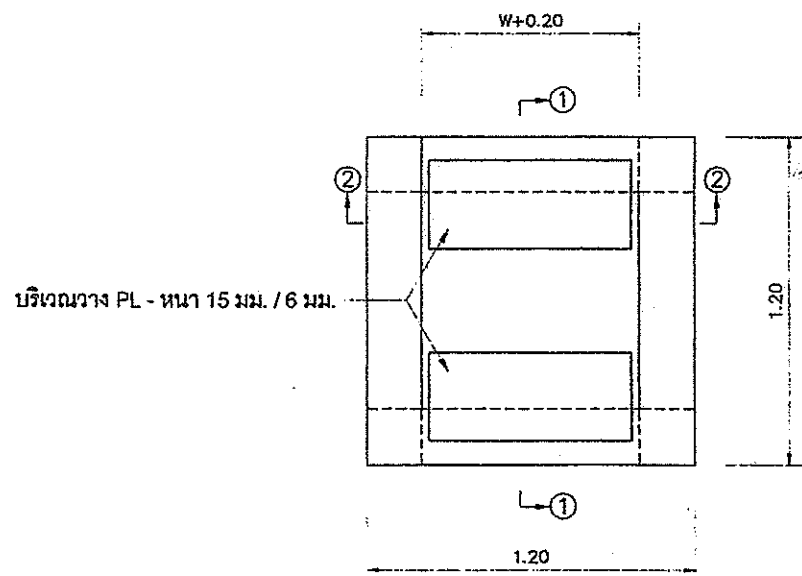


รูปตัด ② - ②

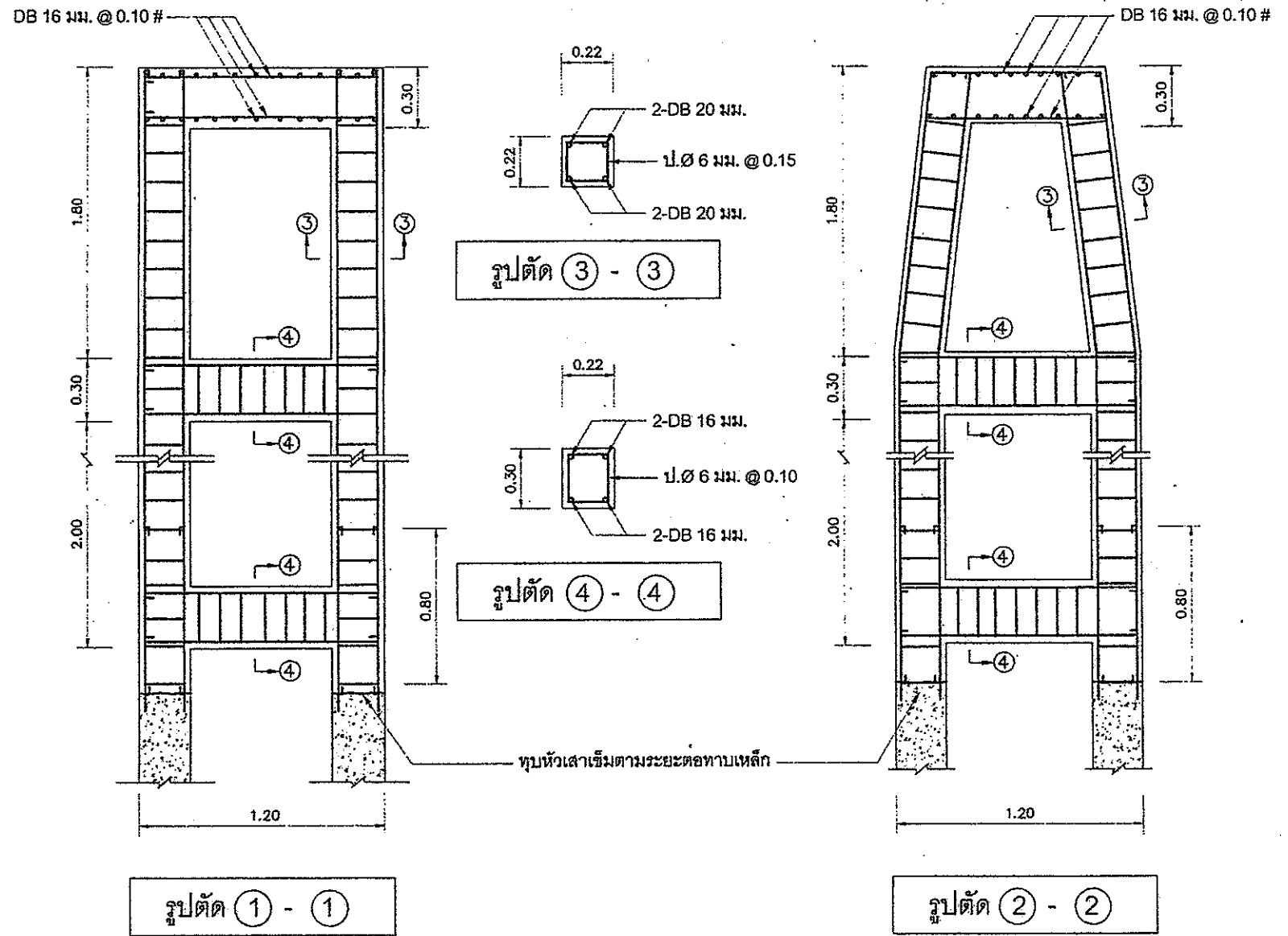
		การประสานครุหลวง						
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
CP-3	เขียน	วิโรจน์	24/7/55	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	26/7/55	ผอ. กอจ.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	25/7/55	วิศวกร 3	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	30/7/55	ผอ. ผสร.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	25/7/55	หน. ส.ป.จ.				
มาตราส่วน	รายละเอียดโครงสร้างคอนกรีตรับโครงเหล็กถักข้ามคลอง							



แปลนแสดงตำแหน่งการตอกเสาเข็ม (ตอมอกกลาง)



แปลนโครงสร้าง คสล.



2	การประสานครุหลวง							
	กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
CP-3	เขียน	วิจารณ์	24/7/55	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	26/7/55	ผอ.กศจ.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	25/7/55	วิศวกร 3	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	30/7/55	ผอ.ฝสร.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	25/7/55	หน.ส.ป.จ.				
มาตรฐาน	รายละเอียดโครงสร้างคอนกรีตรับโครงเหล็กถ้ำข้ามคลอง							

มาตรฐานงานวางท่อบริการ และงานติดตั้งมาตรวัดน้ำ

ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับงานวางท่อบริการติดตั้งมาตรวัดน้ำและงานยกเลิก ท่อ ประตุน้ำ และหัวดับเพลิงเดิม

① การวางท่อแยกเข้าบ้าน

- 1.1 ตำแหน่งมาตรวัดน้ำที่อยู่ในตำแหน่งเหมาะสม เป็นตำแหน่งที่ติดตั้งมาตรวัดน้ำนอกอาคารหรือบ้านพักอาศัยตามแบบ SC-5(R4)
- 1.2 ในกรณีท่อเดิมเข้ามามาตรวัดน้ำเดิมอยู่ในตำแหน่งไม่เหมาะสม การประปานครหลวงมีความประสงค์จะย้ายไปติดตั้งใหม่ ให้ผู้รับจ้างวางท่อแยกเข้าบ้านจากท่อจ่ายน้ำที่วางใหม่ ไปยังตำแหน่งที่ตั้งมาตรวัดน้ำใหม่ โดยทำการย้ายมาตรวัดน้ำเดิมมาติดตั้งตามตำแหน่งใหม่นี้ พร้อมทั้งวางท่อภายในจากที่ตั้งมาตรวัดน้ำใหม่เข้าไปบรรจบกับท่อเดิมภายในบ้านของผู้ใช้น้ำ ตามตำแหน่งที่นายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานกำหนดให้ ขนาดท่อภายในที่วางให้ใช้ขนาดเท่ากับท่อภายในเดิม และท่อที่ใช้เป็นท่อชนิดเดียวกับท่อภายในเดิมหรือชนิดอื่นซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ การคิดค่างานสำหรับการจ่ายเงินจะคิดอัตราตามขนาดท่อแยกที่แยกออกจากท่อเมนจ่ายน้ำที่วางใหม่
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการถอดและบรรจบมาตรวัดน้ำเดิมเข้ากับท่อที่วางใหม่ทุกแห่งที่ปรากฏในสภาพสนาม
- 1.4 การบรรจบท่อภายในที่วางใหม่เข้ากับท่อภายในเดิม การถอดและบรรจบมาตรวัดน้ำ ให้ดำเนินการทันทีภายหลังจากที่ได้วางท่อแยกแล้วเสร็จ
- 1.5 ท่อ Polybutylene(PB) พร้อมข้อต่อและอุปกรณ์ท่อตามมาตรฐาน กปน. ที่ใช้ในการวางท่อแยกเข้าบ้าน ผู้รับจ้างต้องจัดหาเอง หรือการประปานครหลวงจัดให้ซึ่งจะกำหนดไว้ในเงื่อนไขสัญญา

② การยกเลิกท่อเดิม

- 2.1 ให้ผู้รับจ้างทำการยกเลิกท่อเดิมที่ระบุไว้ในแบบแปลนว่ายกเลิกหรือตามที่นายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานกำหนดให้ โดยการอุดปลั๊กหรือหน้าแปลน
- 2.2 ท่อเดิมที่จะยกเลิก หากวางลอยอยู่เหนือดินการประปานครหลวงอาจจะกำหนดให้ผู้รับจ้างรื้อและสังเค็ดทิ้งของการประปานครหลวง ทั้งนี้จะกำหนดไว้ในเงื่อนไขสัญญา

③ การรื้อหัวดับเพลิงและประตุน้ำเดิมที่ยกเลิก

- 3.1 การรื้อชุดประตุน้ำตั้งแต่ $\varnothing 100$ มม. ขึ้นไป
 - 3.1.1 กรณีที่ประตุน้ำเดิมที่ยกเลิกอยู่ติดกับสามทางของระบบท่อเดิมที่ไม่ได้ยกเลิก ให้ผู้รับจ้างอุดหน้าแปลนที่สามทางแยกเดิม แล้วทำการรื้อประตุน้ำทั้งชุด ประกอบด้วยตัวประตุน้ำและทึบประแจ แล้วให้ทำความสะอาดนำส่งคืน การประปานครหลวง หรือให้นำไปใช้งานจุดอื่นตามที่นายช่างโครงการกำหนด
 - 3.1.2 กรณีที่ประตุน้ำเดิมที่ยกเลิกอยู่ในระบบท่อเดิมที่ต้องยกเลิก ผู้รับจ้างไม่ต้องรื้อประตุน้ำขึ้นแต่ให้ถอดส่วนที่เป็นฝาของทึบประแจออก แล้วเทคอนกรีตลงไปในหลอดกันดินให้เสมอระดับของทึบประแจ หรือเป็นไปตามข้อกำหนดในแบบแปลน
- 3.2 ให้ผู้รับจ้างทำการรื้อหัวดับเพลิงที่ยกเลิกขึ้นมาทั้งชุด ประกอบด้วยชุดประตุน้ำ, ท่อโค้งดินเปิดและหัวดับเพลิงขนาด $\varnothing 100$ มม. หรือ $\varnothing 150$ มม. แล้วให้ทำความสะอาดเพื่อนำส่งคืนการประปานครหลวง หรือนำไปใช้ในจุดงานอื่นตามที่นายช่างโครงการกำหนด

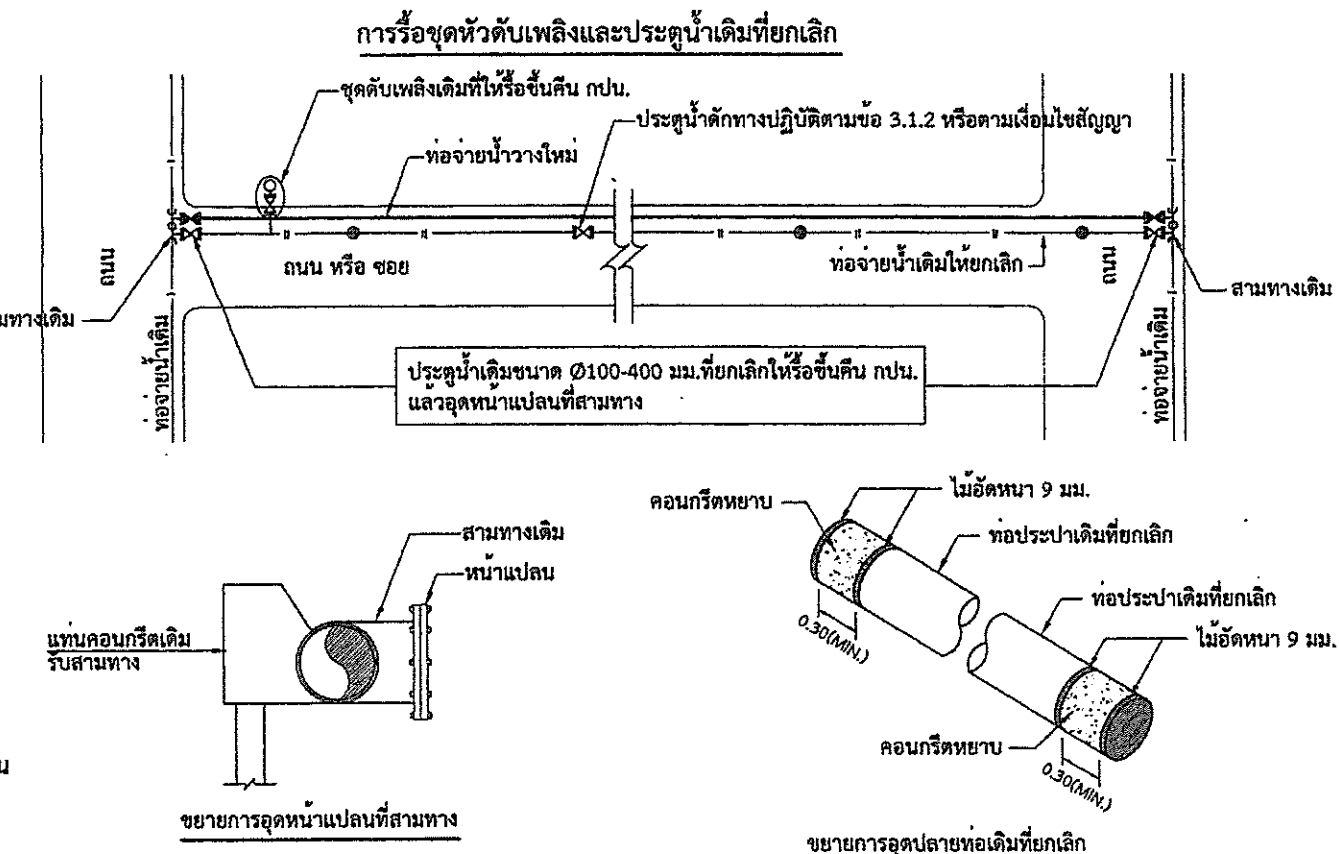
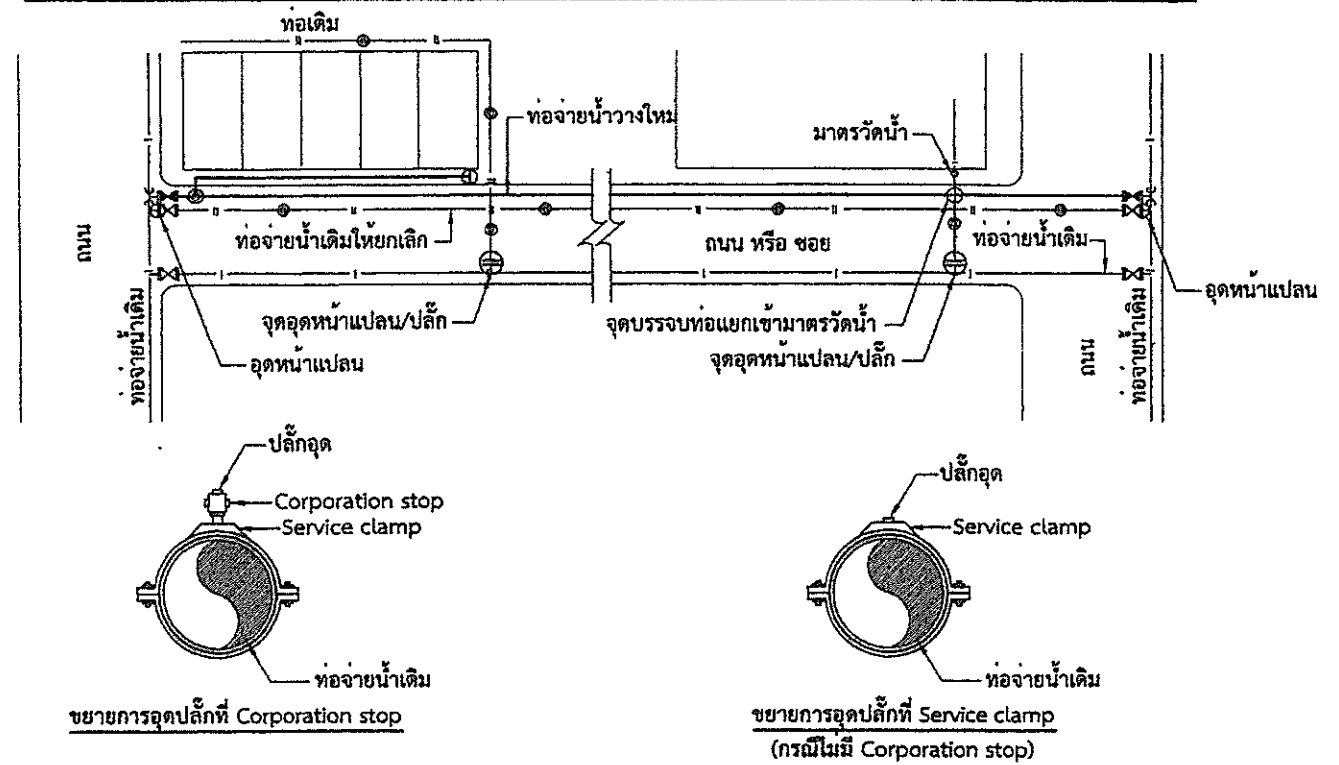
④ การปฏิบัติงานภายในที่พักอาศัย

- 4.1 การติดต่อเจรจาและนัดหมายกับผู้พักอาศัย เพื่อที่จะเข้าไปปฏิบัติงานภายในที่พักอาศัยของผู้ใช้น้ำ การประปานครหลวงจะเป็นผู้ดำเนินการเอง
- 4.2 ก่อนผู้รับจ้างจะเข้าไปปฏิบัติงานภายในที่พักอาศัยผู้ใช้น้ำ จะต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของที่พักอาศัยหรือนายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานเสียก่อน
- 4.3 การเคลื่อนย้ายสิ่งของภายในที่พักอาศัยที่เกิดขบวนการปฏิบัติงาน ผู้พักอาศัยจะเป็นผู้ดำเนินการย้ายให้แต่หากผู้พักอาศัยมีความประสงค์ จะให้ผู้รับจ้างช่วยย้าย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ ทั้งนี้ต้องแจ้งให้นายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานทราบก่อน
- 4.4 การปฏิบัติงานภายในที่พักอาศัยของผู้ใช้น้ำ หากมีสิ่งของชำรุดเสียหายเนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบชดใช้ ค่าเสียหายนั้นหรือซ่อมแซมสิ่งที่ชำรุดให้อยู่ในสภาพเดิมจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานหรือเจ้าของที่พักอาศัย

⑤ อื่นๆ

- 5.1 ขนาดท่อต่างๆที่แสดงไว้ในแบบแปลนนี้เป็นขนาดที่สมมติขึ้นมาประกอบคำชี้แจงของรายละเอียดเท่านั้น
- 5.2 สำหรับท่อบริการขนาด $\varnothing 20$ มม. หากไม่ได้ระบุขนาดมาตรวัดน้ำให้ถือเป็นมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 1\frac{1}{2}$

การยกเลิกท่อเดิมโดยอุดปลั๊กหรือหน้าแปลนหลังจากย้ายและบรรจบท่อแยกต่างๆเข้ากับท่อจ่ายน้ำที่วางใหม่แล้ว



การประปานครหลวง								
กองออกแบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ				
SC - 1 (R2)	เขียน	วาสนา	7/9/55	นักบริหารงานช่าง 4	เห็นชอบ	[Signature]	10/9/55	ผอ.กจ.
	วิศวกร	[Signature]	7/9/55	วิศวกร 3				
	ตรวจ	[Signature]	10/9/55	หน.สอจ.1,2	อนุมัติ	[Signature]	10/9/55	ผอ.ฝสร.
มาตราส่วน	ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับงานวางท่อบริการติดตั้งมาตรวัดน้ำและงานยกเลิกท่อ ประตุน้ำ หัวดับเพลิงเดิม							

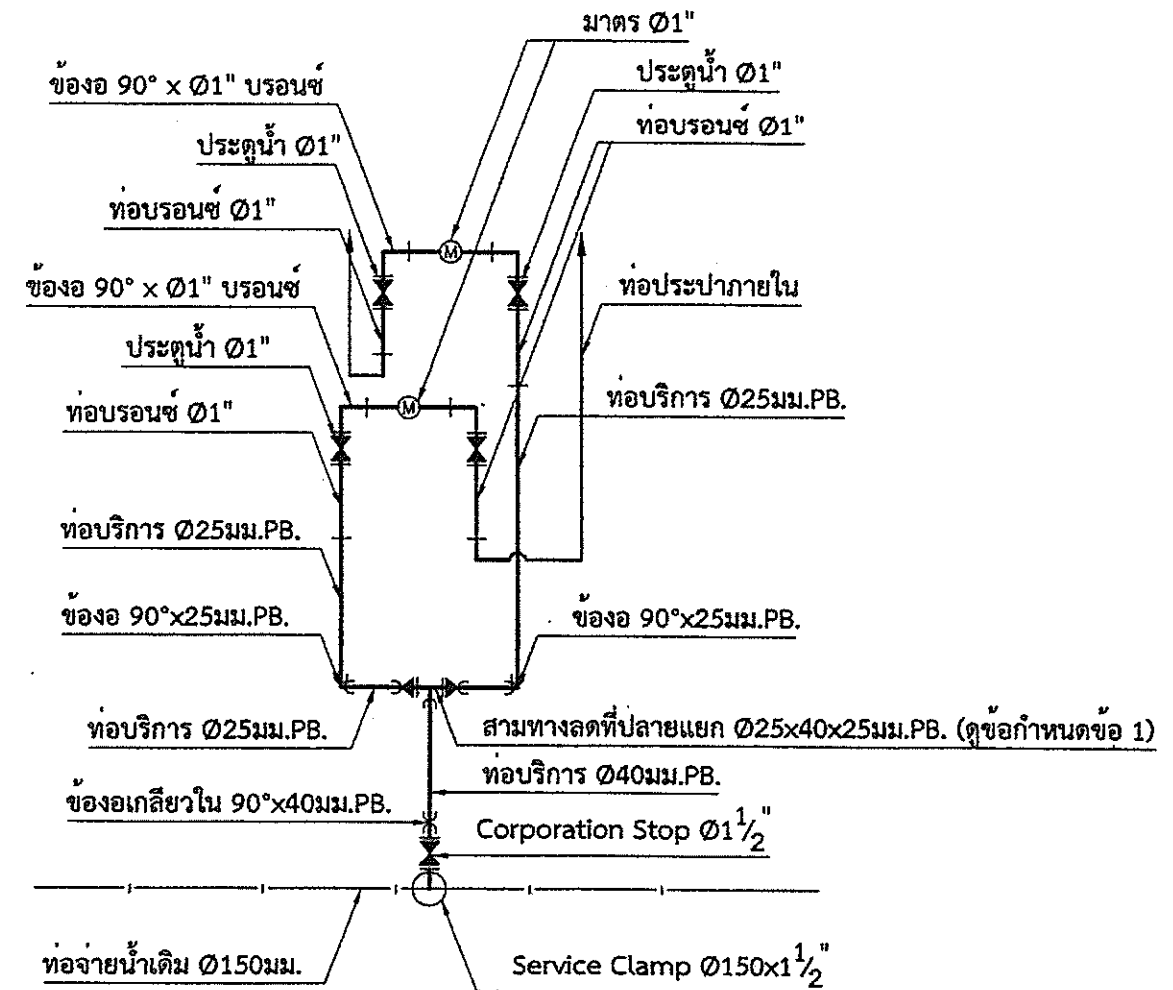
ขนาดของประตุน้ำทองเหลือง , ท่อบริการ และ Corporation Stop สำหรับท่อจ่ายน้ำขนาดต่างๆ

ตารางที่ 1 สำหรับวางท่อบริการเป็นท่อเดี่ยวบรรจบมาตรวัดน้ำ

ขนาดของมาตรวัดน้ำ	ขนาดของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง					
	ประตุน้ำทองเหลือง	ท่อบริการ PB.	ท่อจ่ายน้ำขนาด Ø100-400 มม.		ท่อจ่ายน้ำขนาด Ø50 มม.(PB.)	
			Service Clamp	Corporation Stop	Service Clamp	สามทาง PB.
Ø 1/2"	Ø 1/2"	**Ø20 มม.	.....x Ø 3/4"	Ø 3/4"	Ø50 มม.x 3/4"	-
Ø 3/4"	Ø 3/4"	Ø20 มม.	.....x Ø 3/4"	Ø 3/4"	Ø50 มม.x 3/4"	-
Ø 1"	Ø 1"	Ø25 มม.	.....x Ø 1"	Ø 1"	Ø50 มม.x1"	Ø50x25 มม.
Ø 1 1/2"	Ø 1 1/2"	Ø40 มม.	.....x Ø 1 1/2"	Ø 1 1/2"	-	Ø50x40 มม.

ตารางที่ 2 สำหรับวางท่อบริการแยกเป็นท่อคู่บรรจบมาตรวัดน้ำ

ขนาดของมาตรวัดน้ำ	ขนาดของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง					
	ประตุน้ำทองเหลือง	ท่อบริการ PB.	ท่อจ่ายน้ำขนาด Ø100-400 มม.		ท่อจ่ายน้ำขนาด Ø50 มม.(PB.)	
			Service Clamp	Corporation Stop	Service Clamp	สามทาง
Ø 1/2" & Ø 1/2"	Ø 1/2" & Ø 1/2"	Ø20 มม.& Ø20 มม.	.....x Ø 1"	Ø 1"	Ø50 มม.x1"	Ø50x25 มม.
Ø 1/2" & Ø 3/4"	Ø 1/2" & Ø 3/4"	Ø20 มม.& Ø20 มม.	.....x Ø 1"	Ø 1"	Ø50 มม.x1"	Ø50x25 มม.
Ø 3/4" & Ø 3/4"	Ø 3/4" & Ø 3/4"	Ø20 มม.& Ø20 มม.	.....x Ø 1"	Ø 1"	Ø50 มม.x1"	Ø50x25 มม.
Ø 3/4" & Ø 1"	Ø 3/4" & Ø 1"	Ø20 มม.& Ø25 มม.	.....x Ø 1 1/2"	Ø 1 1/2"	-	Ø50x40 มม.
Ø 1" & Ø 1"	Ø 1" & Ø 1"	Ø25 มม.& Ø25 มม.	.....x Ø 1 1/2"	Ø 1 1/2"	-	Ø50x40 มม.
Ø 1" & Ø 1 1/2"	Ø 1" & Ø 1 1/2"	Ø25 มม.& Ø40 มม.	*.....x Ø 2"	Ø 2"	-	-
Ø 1 1/2" & Ø 1 1/2"	Ø 1 1/2" & Ø 1 1/2"	Ø40 มม.& Ø40 มม.	*.....x Ø 2"	Ø 2"	-	-



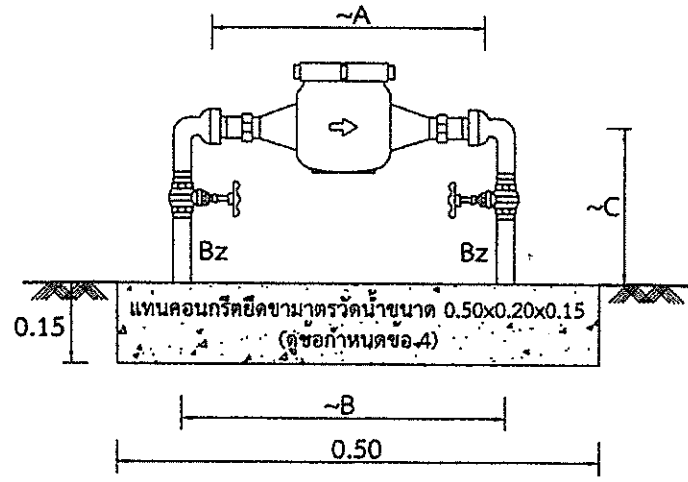
ตัวอย่างแสดงการติดตั้งท่อบริการเข้าบรรจบมาตรวัดน้ำ

ข้อกำหนด

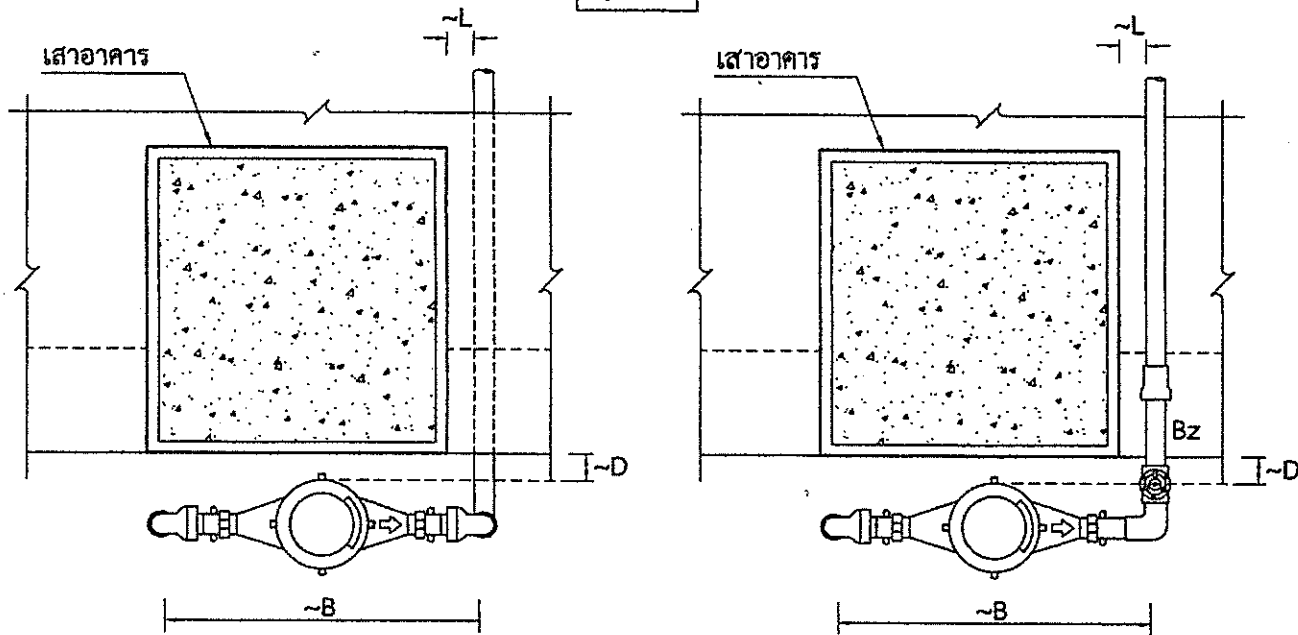
- ตัวอย่างการแสดงผลการติดตั้งในตารางที่ 2 จะใช้สามทางที่เท่ากันทั้งสามปลายแทนสามทางลดที่ปลายแยกทั้งสองข้างก็ได้ แล้วใช้ข้อลดตามขนาดท่อบริการที่วางเข้ามาตรวัดน้ำ
- ในกรณีท่อจ่ายน้ำขนาด Ø100 มม. ให้ใช้สามทาง Ø100x100 หน้าจานตาดี Ø100 มม.x2"
- **3. ท่อบริการเข้ามาตรวัดน้ำ Ø1/2" ให้ใช้ท่อขนาด Ø20 มม. แล้วใช้ข้อต่อตรงเกลียวนอกและเกลียวในลด Ø20x1/2"
- ***4. ในกรณีท่อจ่ายน้ำขนาด Ø50 มม.(PB.) ติดตั้งท่อแยก Ø25 มม.
 - 4.1 แยกจากท่อเดิม(Wet Tap) ใช้ Service Clamp Ø50 มม.x1"
 - 4.2 แยกจากท่อวางใหม่(Dry Tap) ใช้สามทาง Ø50x25 มม.
- ตัวเลขที่แสดงในตัวอย่างเป็นเพียงขนาดที่สมมติขึ้นมาชี้แจงประกอบรายละเอียดในตารางที่ 2 เท่านั้น

การประสานครหลวง								
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
SC - 2 (R2)	เขียน	วาสนา	7/9/55	นักบริหารงานช่าง 4	เห็นชอบ		10/9/55	ผอ.กอง.
	วิศวกร	พงษ์ศักดิ์	7/9/55	วิศวกร 3				
	ตรวจ	อ.พงษ์ศักดิ์	10/9/55	ทน.สอง.1,2	อนุมัติ		10/9/55	ผอ.ฝ.สร.
มาตราส่วน	ขนาดท่อและอุปกรณ์ในการติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด Ø 1/2" - Ø 1 1/2"							

การติดตั้งมาตรวัดน้ำและท่อบริการโดยใช้ท่อPB.สำหรับการติดตั้งมาตรเดี่ยว



รูปด้าน



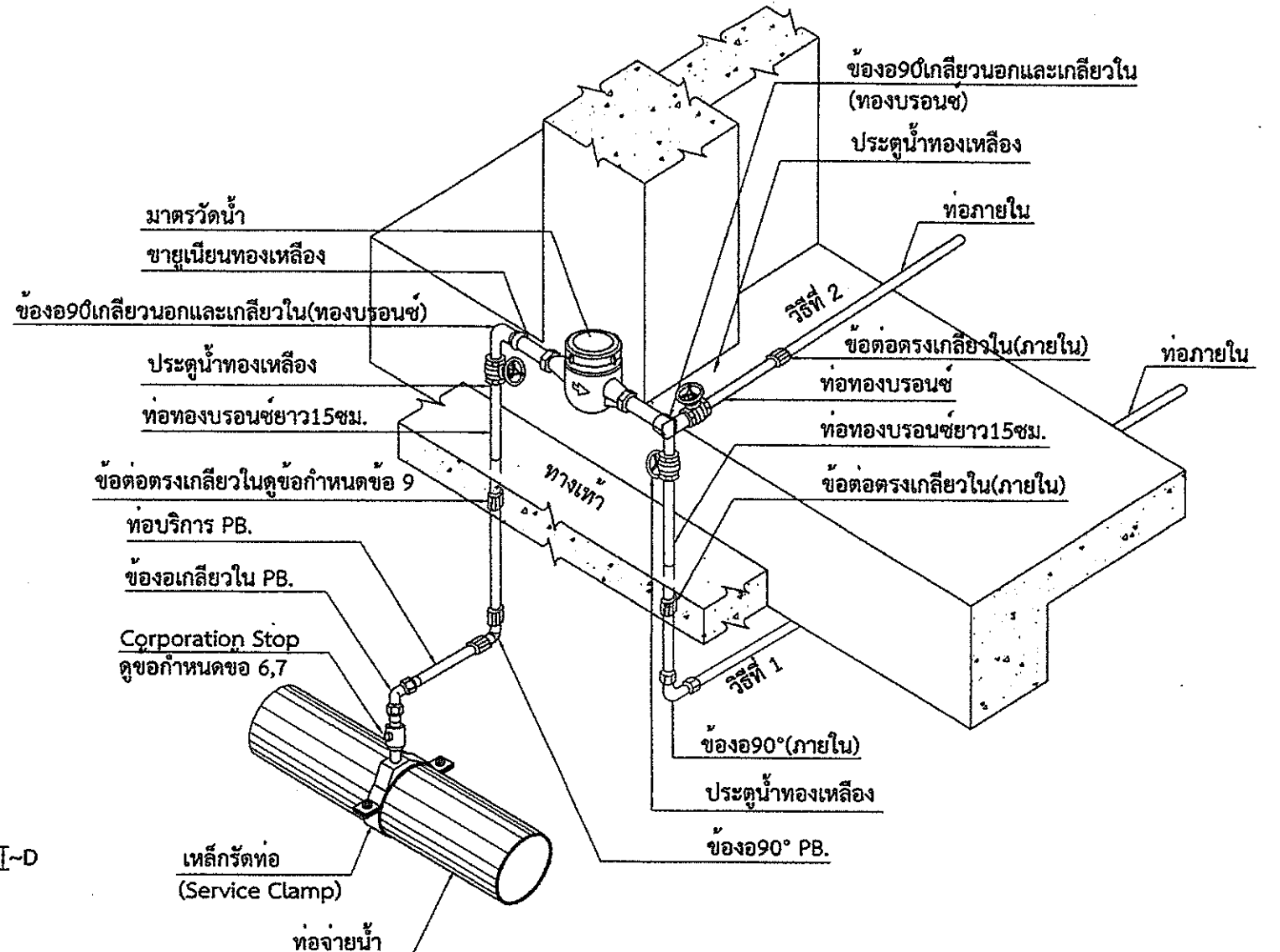
วิธีที่ 1

วิธีที่ 2

รูปแปลน

ข้อกำหนด

1. ท่อประปาตามผู้ใช้น้ำ ใช้ท่อตามชนิดของท่อเดิมภายใน
2. ระยะ "L" ให้มีระยะน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้และให้อยู่ในดุลพินิจของนายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานจะสั่งการ
3. Bz คือท่อทองบรอนซ์ (Bronze)
4. แท่นคอนกรีตยึดขามาตรวัดน้ำใช้ในงานติดตั้งมาตรเฉพาะบริเวณไหล่ทางดิน
5. การติดตั้งมาตรวัดน้ำ ให้ดำเนินการตามวิธีที่ 1 ก่อน ถ้าไม่สามารถดำเนินการได้ให้ติดตั้งตามวิธีที่ 2 ต่อไป
6. กรณีบรรจุท่อบริการเข้ามามาตรวัดน้ำ พร้อมกับงานก่อสร้างประปาใหม่ (Dry Tap) ไม่ต้องใช้ Corporation Stop
7. กรณีบรรจุท่อบริการเข้ามามาตรวัดน้ำจากท่อจ่ายน้ำ $\varnothing 50$ มม. ไม่ต้องใช้ Corporation Stop
8. อุปกรณ์สำหรับท่อ PB. ให้ใช้เป็นแบบ Compression Joint ตามมาตรฐานกปน.
9. กรณีมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " ให้ใช้ข้อต่อตรงเกลียวนอกและเกลียวในลด $\varnothing 20$ มม. $\times 1\frac{1}{2}$ "
10. จุดเจาะบรรจุท่อแยก ให้เจาะห่างจากปลายข้อต่อท่อไม่น้อยกว่า 0.60 ม. และกรณีเจาะบรรจุตามรูปแบบ ก) ระยะระหว่างจุดเจาะต้องไม่น้อยกว่า 0.45 ม.
11. จุดต่อท่อทองบรอนซ์เข้ากับท่อภายในให้ใช้อุปกรณ์เท่าที่จำเป็น เหมาะสมกับชนิดท่อภายใน
12. ขนาดท่อและอุปกรณ์ในการติดตั้งมาตรวัดน้ำดูแบบเลขที่ SC-2(R2) ประกอบ
13. ในกรณีที่ในสนามไม่สามารถดำเนินการตามแบบแปลนนี้ได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของนายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานจะสั่งการ

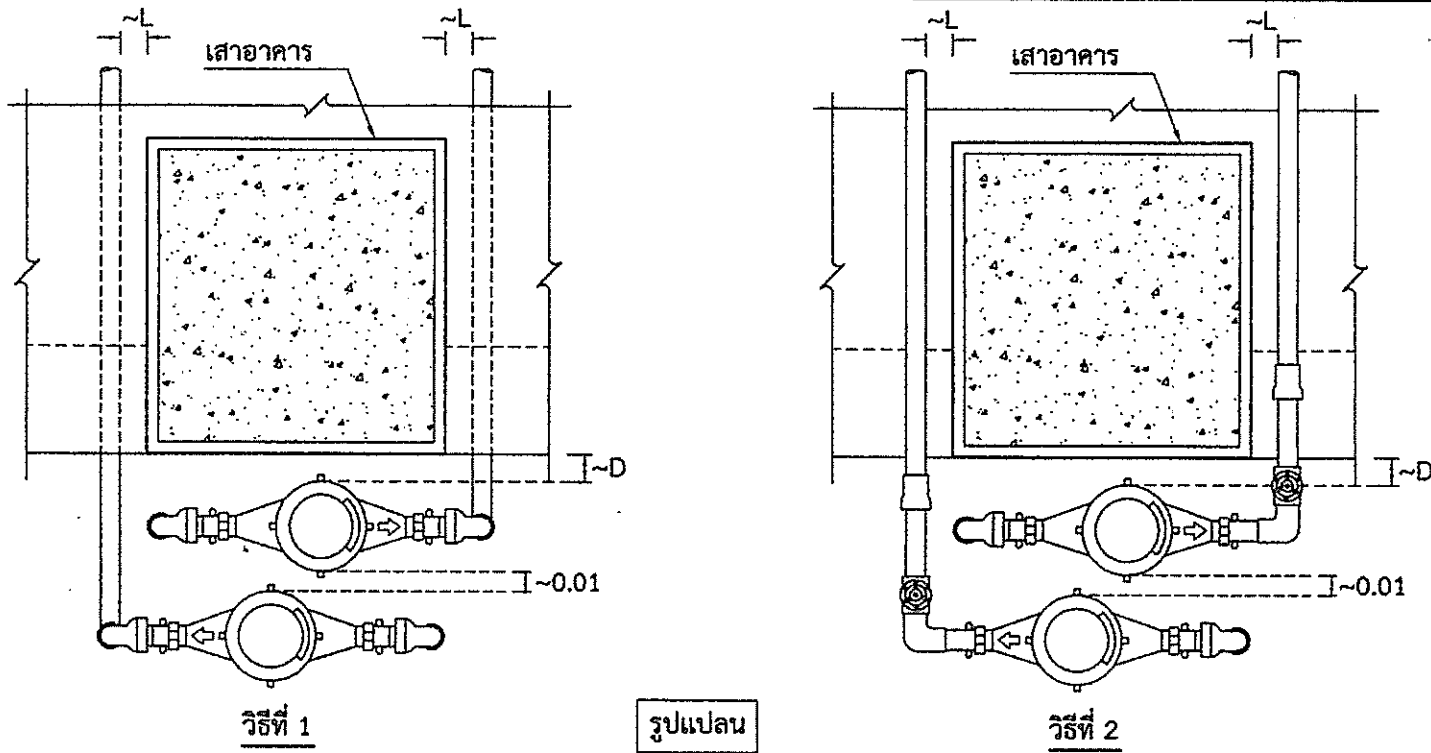


ตารางแสดงมิติการติดตั้งมาตร (โดยประมาณ)

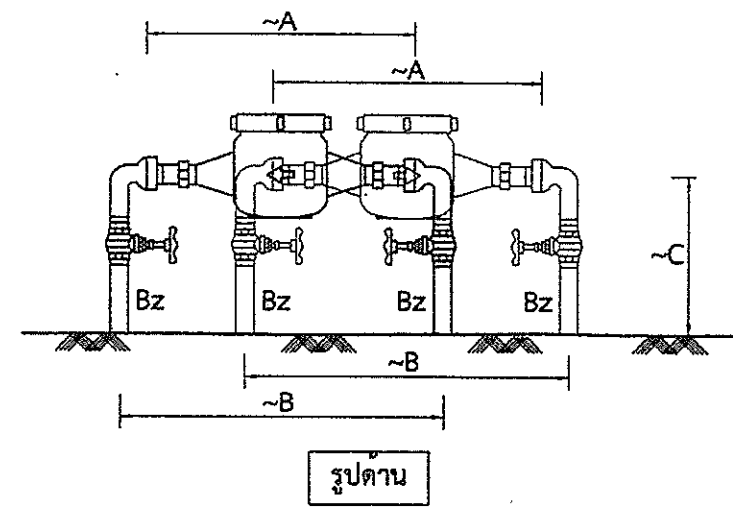
ขนาดมิติ (ซม.)	A	B	C	D
$\varnothing 1\frac{1}{2}$ "	25	31.4	11	1
$\varnothing 3\frac{3}{4}$ "	31	36	12	1
$\varnothing 1$ "	38	40.5	14	1
$\varnothing 1\frac{1}{2}$ "	37	44.9	17	1

1		การประสานครหลวง		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ		ฝ่ายสำรวจและออกแบบ	
2	เขียน	วาสนา	๗/๙/๕๕	นักบริหารงานช่าง 4	เห็นชอบ	1๐/๙/๕๕	ผอ.กอง.
SC-5 (R4)	วิศวกร	พงษ์ศักดิ์	7/๙/๕๘	วิศวกร 3	อนุมัติ	1๐/๙/๕๕	ผอ.ฟสร.
	ตรวจ	...	1๐/๙/๕๕	ทน.สอจ.1,2			
มาตราส่วน	การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " - $\varnothing 1\frac{1}{2}$ "						

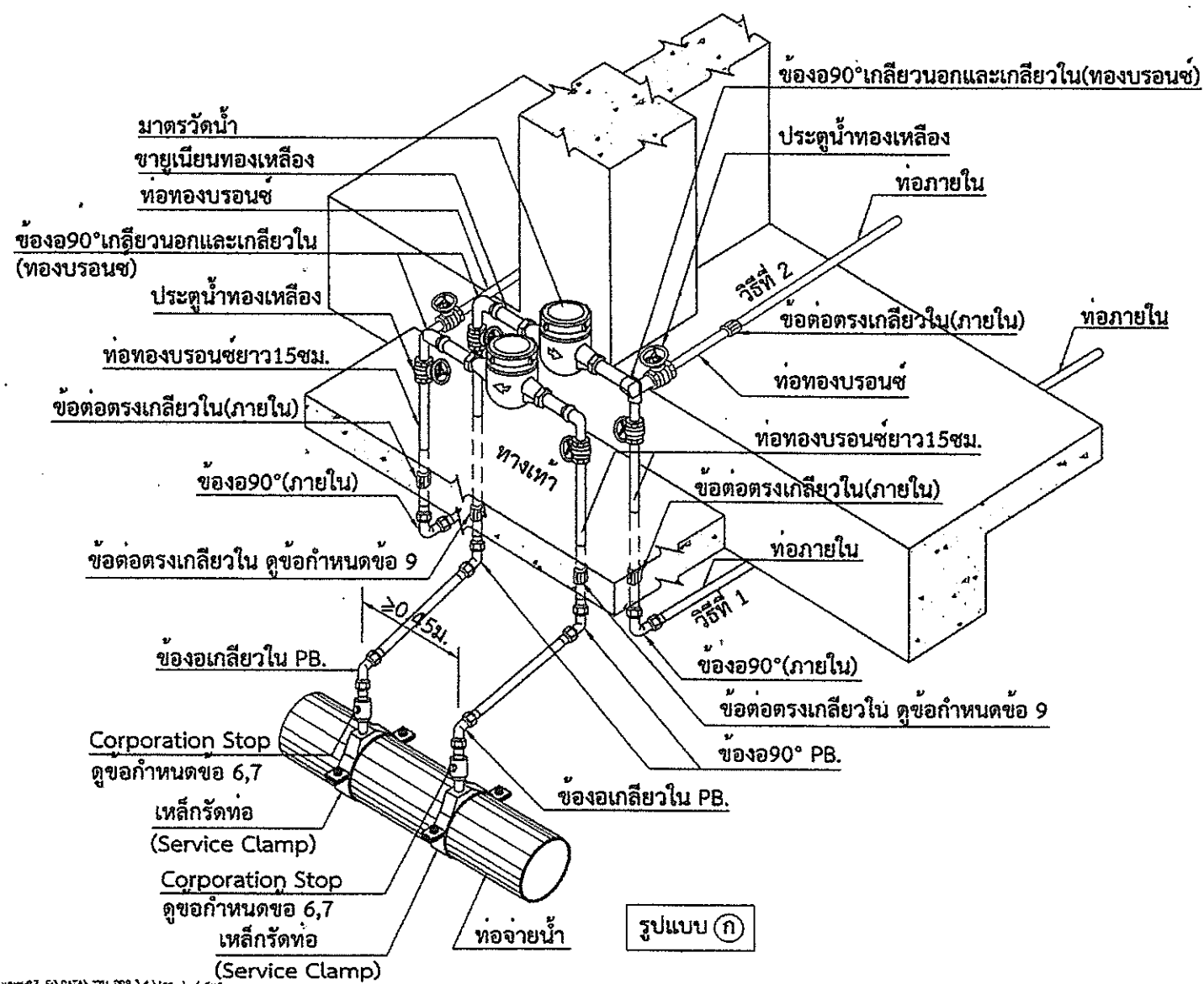
การติดตั้งมาตรวัดน้ำและท่อบริการโดยใช้ท่อ PB. สำหรับการติดตั้งมาตร



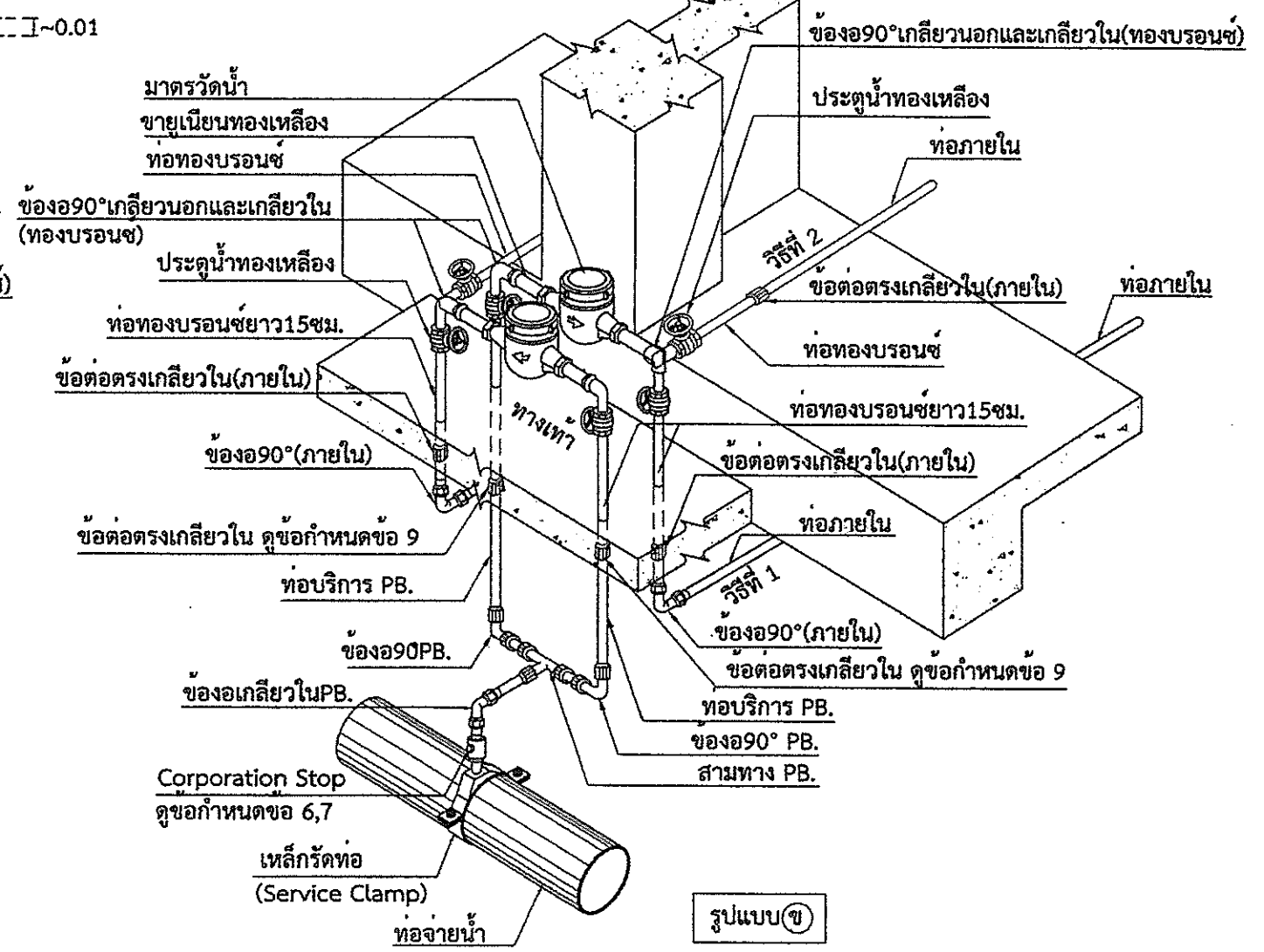
รูปแปลน



รูปด้าน



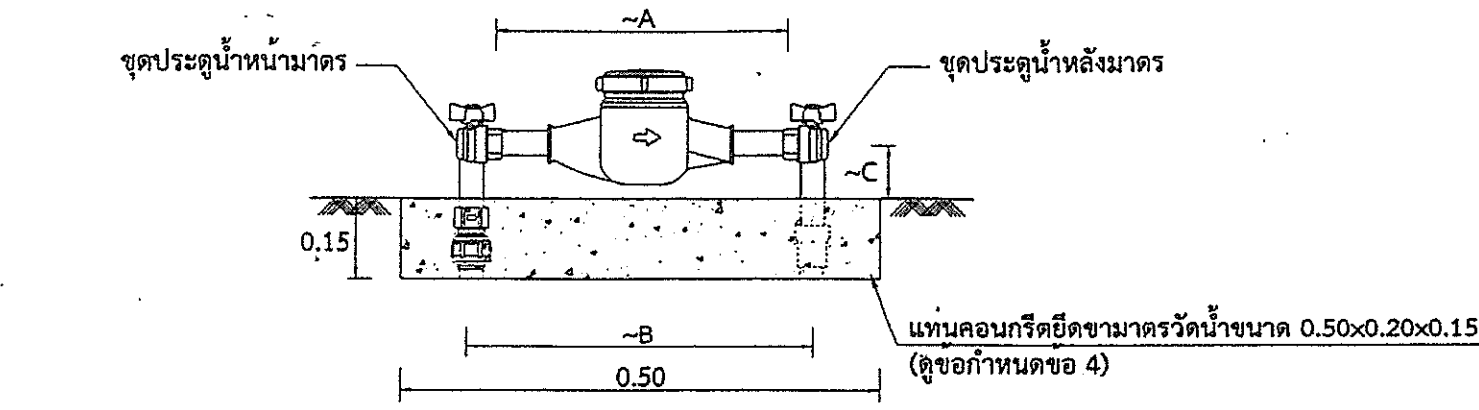
รูปแบบ ก)



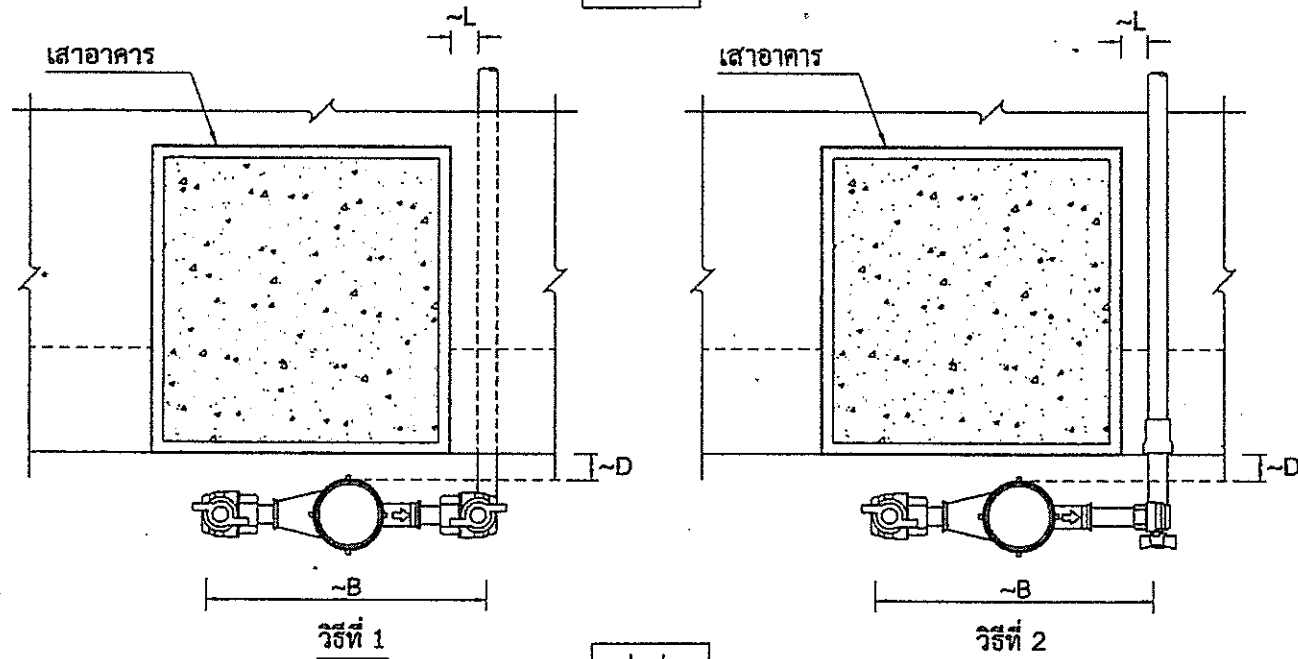
รูปแบบ ข)

2		การประสานครหลวง						
2		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
SC-5 (R4)	เขียน	วาสนา	7/9/55	นักบริหาร งานช่าง 4	เห็นชอบ	[Signature]	10/9/55	ผอ.กจ.
	วิศวกร	พงษ์ศักดิ์	7/9/55	วิศวกร 3				
	ตรวจ	[Signature]	10/9/55	ทน.สจจ.1,2	อนุมัติ	[Signature]	10/9/55	ผอ.ฝสร.
มาตราส่วน		การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\phi 1/2 - \phi 1 1/2$						

การติดตั้งมาตรวัดน้ำและท่อบริการโดยใช้ท่อPB.สำหรับการติดตั้งมาตรเดี่ยว



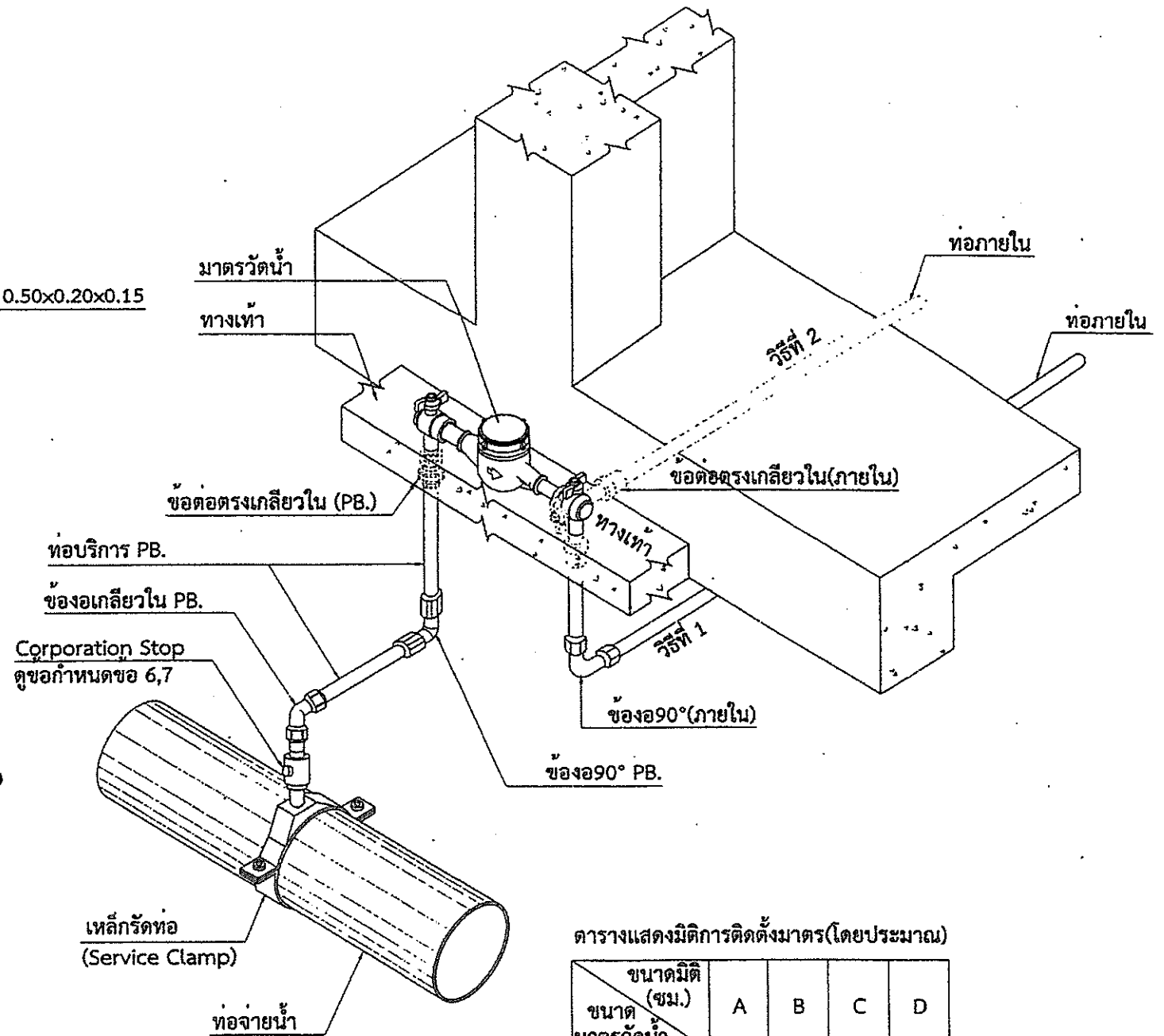
รูปด้าน



รูปแปลน

ข้อกำหนด

1. จุดประตุน้ำพร้อมขาตั้งมาตรวัดน้ำ (ANGLE BALL VALVE) ขนาด $\phi 1/2"$ - $1 1/2"$ ตามแบบล่าสุดของ กมว.
2. ท่อประปาตามผู้ใช้น้ำ ใช้ท่อตามชนิดของท่อภายใน
3. ระยะ "L" ให้มีระยะน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้และให้อยู่ในดุลพินิจของนายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานจะสั่งการ
4. แทนคอนกรีตยึดขามาตรวัดน้ำใช้ในงานติดตั้งมาตรเฉพาะบริเวณไหลทางดิน
5. การติดตั้งมาตรวัดน้ำ ให้ดำเนินการตามวิธีที่ 1 ก่อน ถ้าไม่สามารถดำเนินการได้ให้ติดตั้งตามวิธีที่ 2 ต่อไป
6. กรณีบรรจบท่อบริการเข้ามาตรวัดน้ำ พร้อมกับงานก่อสร้างประปาใหม่ (Dry Tap) ไม่ต้องใช้ Corporation Stop
7. กรณีบรรจบท่อบริการเข้ามาตรวัดน้ำจากท่อจ่ายน้ำ $\phi 50$ มม. ไม่ต้องใช้ Corporation Stop
8. อุปกรณ์สำหรับท่อ PB. ให้ใช้เป็นแบบ Compression Joint ตามมาตรฐาน กปน.
9. จุดเจาะบรรจบท่อแยก ให้เจาะห่างจากปลายข้อต่อท่อไม่น้อยกว่า 0.60 ม. และกรณีเจาะบรรจบตามรูปแบบ ๑ ระยะระหว่างจุดเจาะต้องไม่น้อยกว่า 0.45 ม.
10. จุดต่อจุดประตุน้ำหลังมาตรเข้ากับท่อภายในให้ใช้อุปกรณ์เท่าที่จำเป็น เหมาะสมกับชนิดท่อภายใน
11. ขนาดท่อและอุปกรณ์ในการติดตั้งมาตรวัดน้ำดูแบบเลขที่ SC-2(R2) ประกอบ
12. ในกรณีที่ในสนามไม่สามารถดำเนินการตามแบบแปลนนี้ได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของนายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานจะสั่งการ

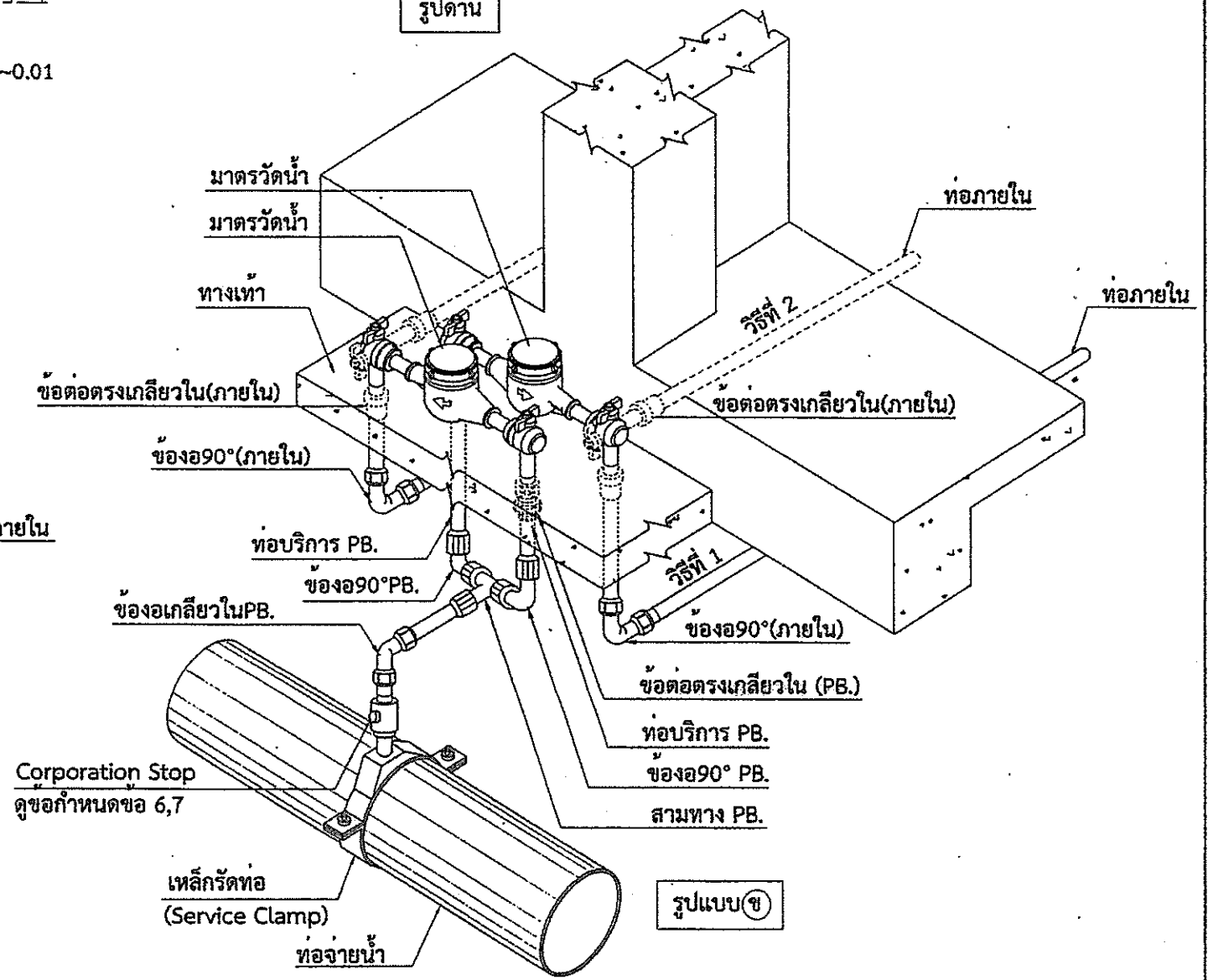
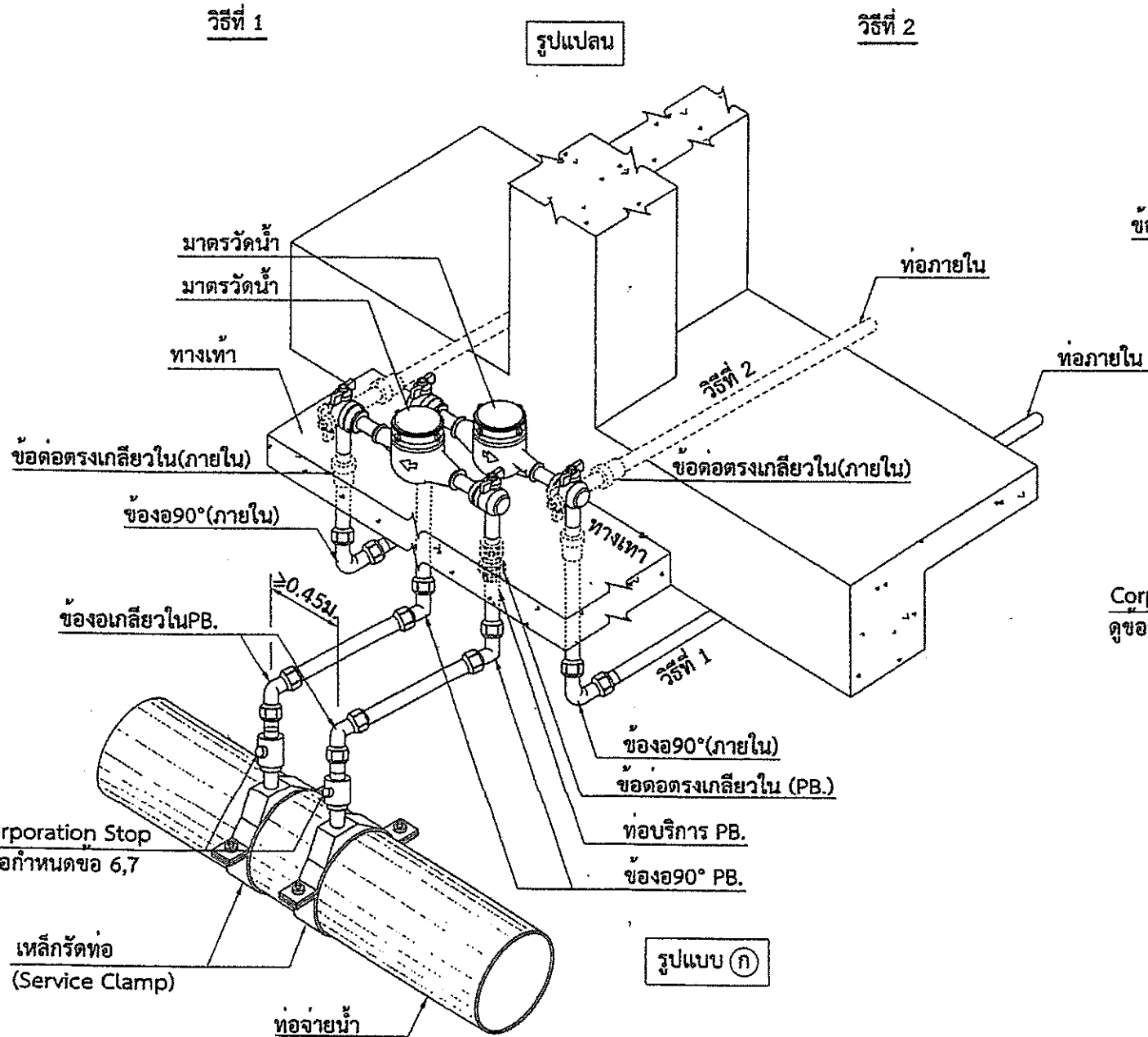
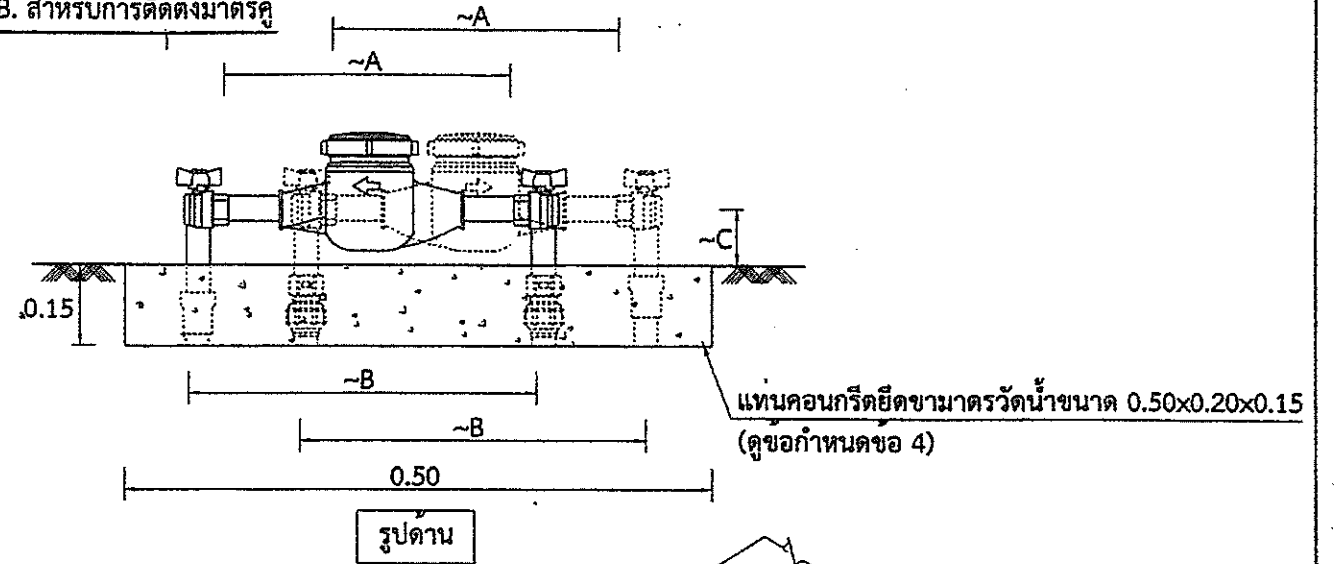
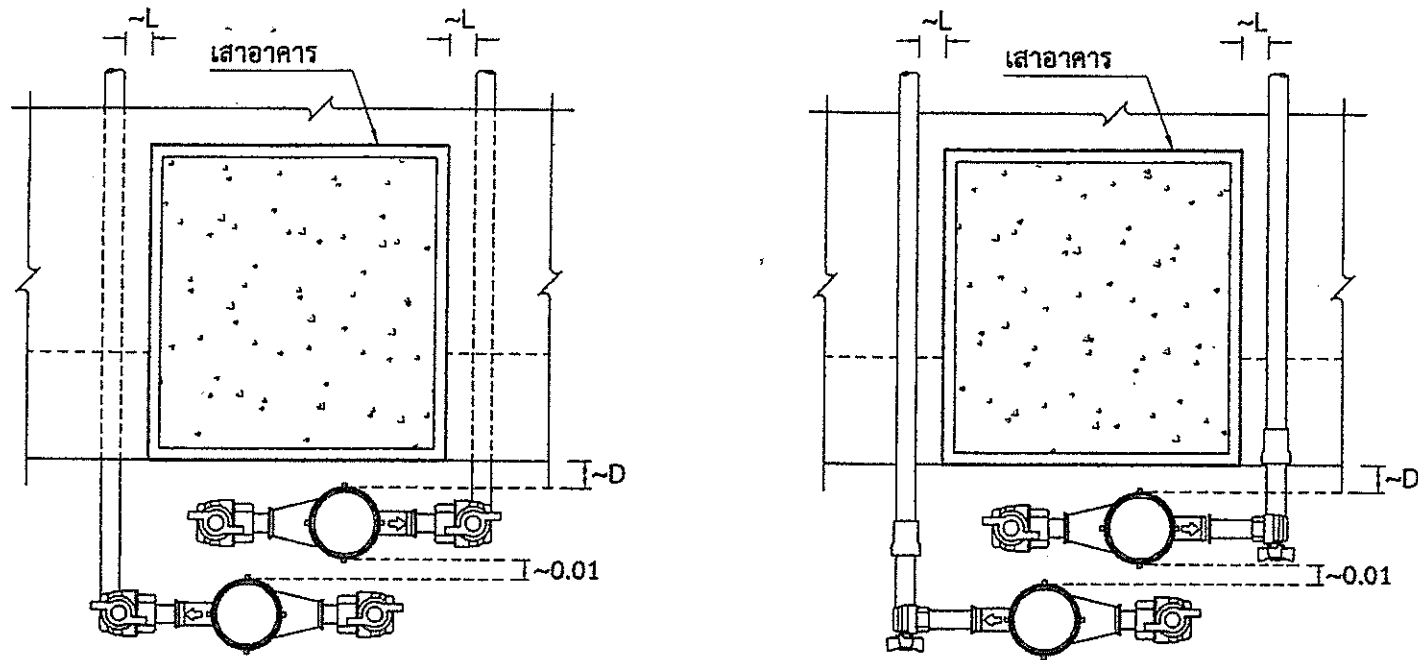


ตารางแสดงมิติการติดตั้งมาตร (โดยประมาณ)

ขนาดมาตรวัดน้ำ (ซม.)	A	B	C	D
$\phi 1/2"$	25	28	8	1
$\phi 3/4"$	31	34	8	1
$\phi 1"$	38	41	8	1
$\phi 1 1/2"$	37	41	10	1

1		การประสานครหลวง						
2		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
SC - 5/1 (R1)	เขียน	วาสนา	27/2/57	นักบริหารงานช่าง 4	เห็นชอบ		45-๓, 57	ผอ.กอง.
	วิศวกร	วิญญู	26/2/57	วิศวกร 3				
	ตรวจ	ฐ.แสง	2/3/57	ทน.สอจ.1,2	อนุมัติ		4-๐3-57	ผอ.ฝสร.
มาตราส่วน	การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\phi 1/2"$ - $\phi 1 1/2"$ (ใช้ ANGLE BALL VALVE)							

การติดตั้งมาตรวัดน้ำและท่อบริการโดยใช้ท่อ PB. สำหรับการติดตั้งมาตรคู



Corporation Stop
ดูข้อกำหนดข้อ 6,7

เหล็กรัดท่อ
(Service Clamp)

ท่อจ่ายน้ำ

รูปแบบ ก)

Corporation Stop
ดูข้อกำหนดข้อ 6,7

เหล็กรัดท่อ
(Service Clamp)

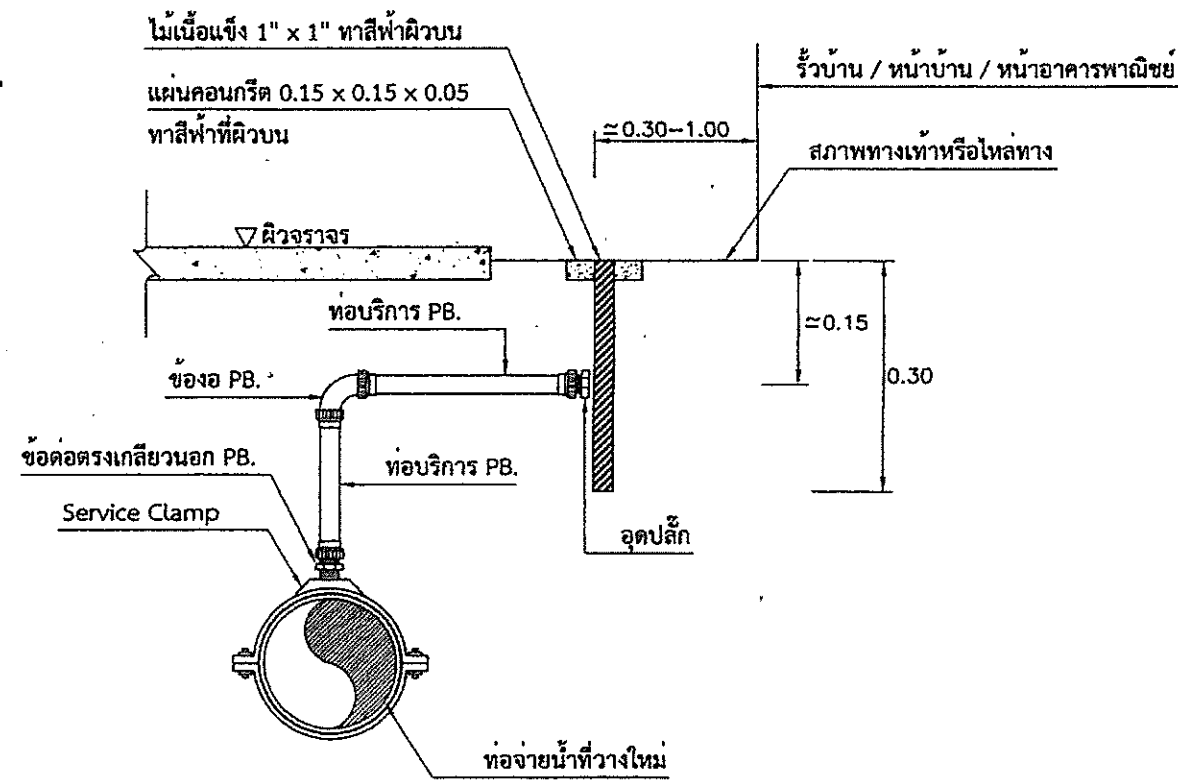
ท่อจ่ายน้ำ

รูปแบบ ข)

2		การประสานครหลวง						
2		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
SC - 5/1 (R1)	เขียน	วาสนา	27/2/57	นักบริหาร งานช่าง 4	เห็นชอบ		4 มี.ค. 57	ผอ.กอง.
	วิศวกร	พวงพจน์	26/2/57	วิศวกร 3	อนุมัติ		4.03.57	ผอ.ฝ.สร.
	ตรวจ	ศ. ธีระ	4/3/57	ทน.สจจ.1,2				
มาตราส่วน	การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด ๑ ๑/๒" - ๑ ๑/๒" (ใช้ ANGLE BALL VALVE)							

รูปแบบการวางท่อแยกรอการติดตั้งมาตรวัดน้ำ

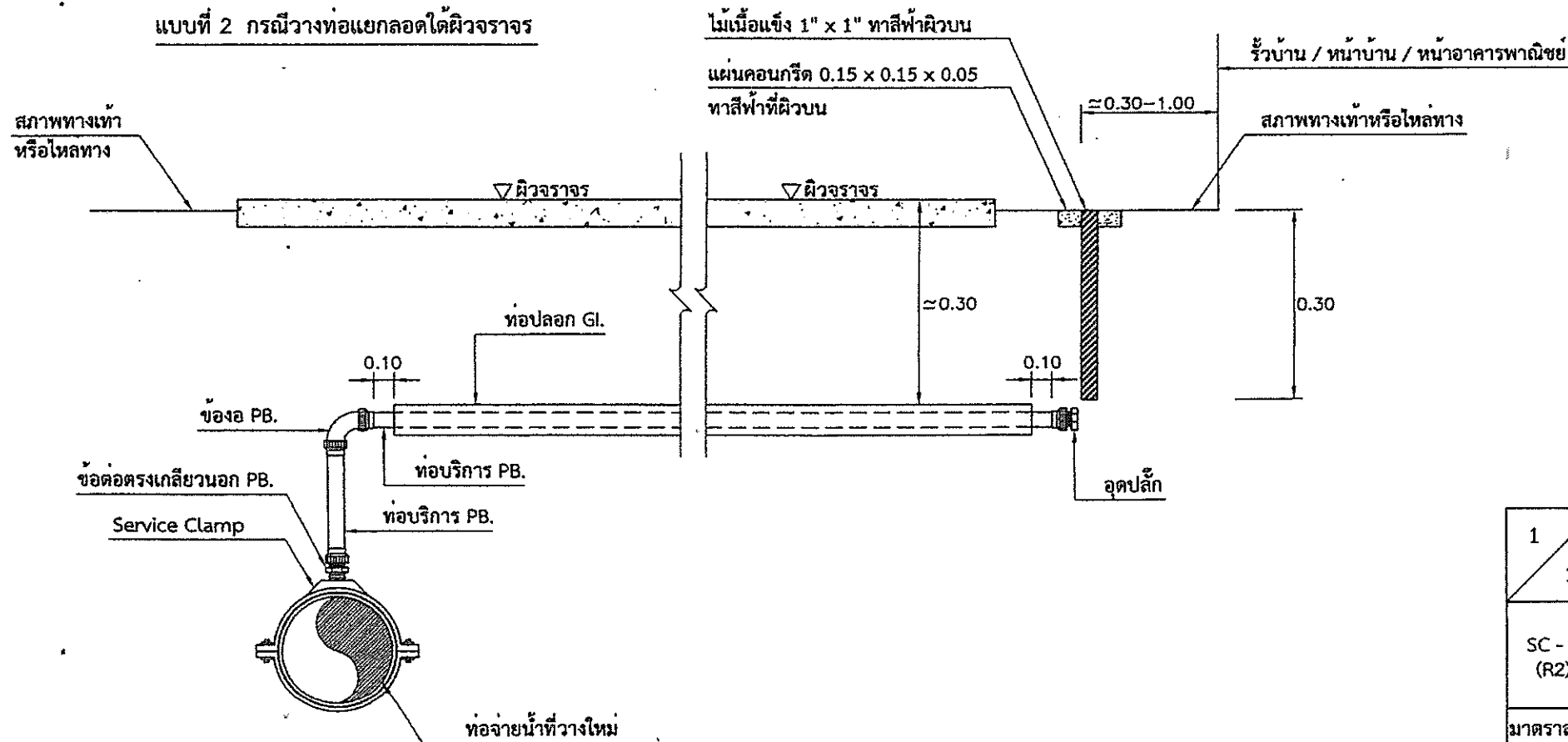
แบบที่ 1 กรณีวางท่อแยกในฝั่งเดียวกับท่อจ่ายน้ำที่วางใหม่



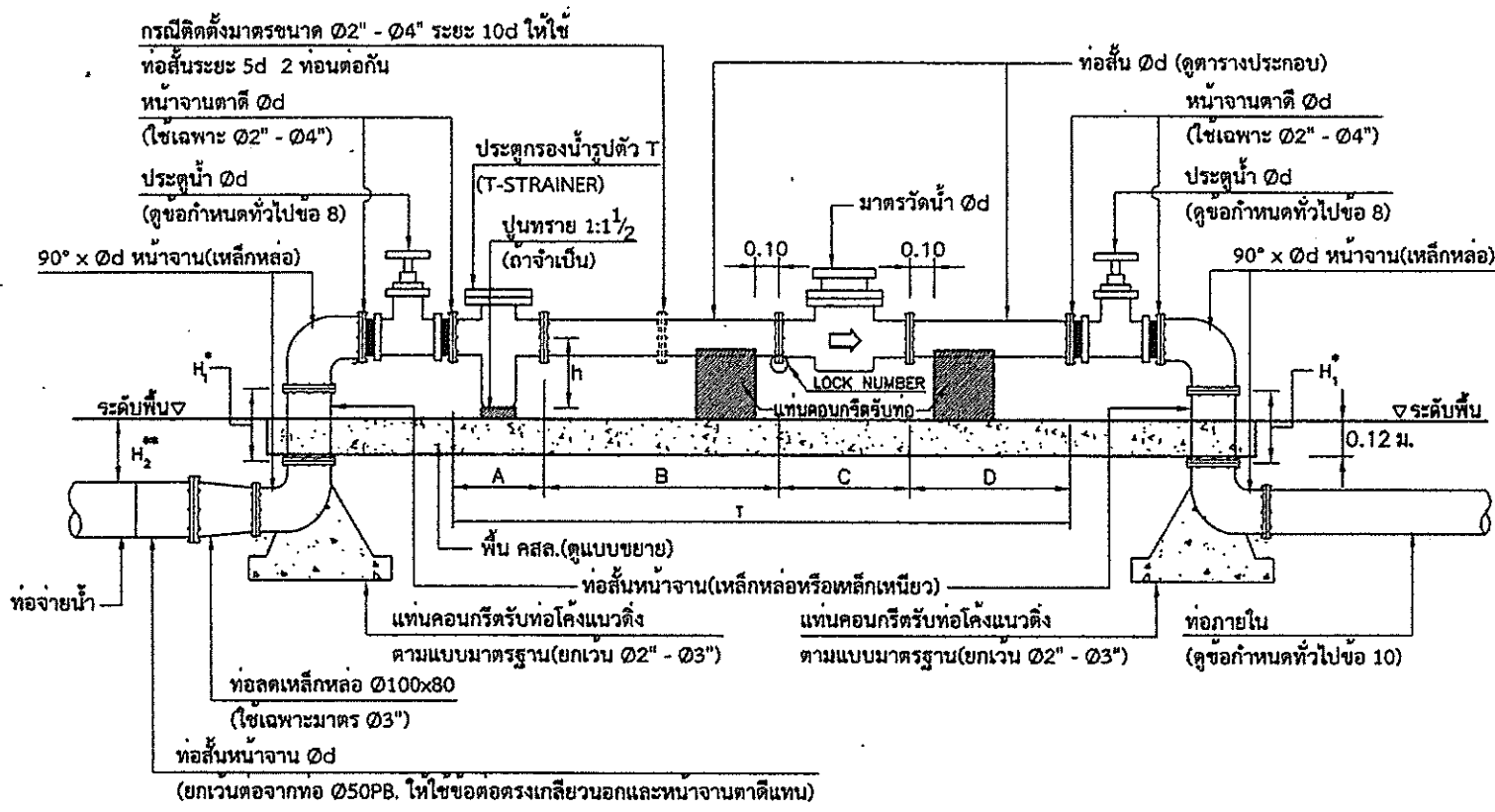
ข้อกำหนด

1. รูปแบบที่กำหนดเป็นแบบทั่วไป อาจเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้ตามสภาพสนาม โดยมีวัตถุประสงค์ไม่ให้เกิดการทุบและซ่อมผิวจราจรซ้ำซ้อน (โดยเฉพาะผิวจราจรคอนกรีตหรือแอสฟัลต์) ในขั้นตอนการวางท่อและการติดตั้งมาตรวัดน้ำ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของนายช่างโครงการ หรือผู้ควบคุมงานจะสั่งการ
2. การวางท่อแยกตามรูปแบบนี้เป็นการวางท่อแยกเพื่อรอการขอติดตั้งมาตรวัดน้ำกรณีที่มีการก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำผ่านบ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ หรือสถานที่อื่นๆกำหนดการติดตั้งโดยนายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานตามเห็นสมควร
3. ขนาดท่อแยกที่จะวาง
 - 3.1 สำหรับอาคารพาณิชย์
 - 3.1.1 กรณีวางเพื่อติดตั้งมาตรเดี่ยวให้วางท่อขนาด $\varnothing 20$ มม.
 - 3.1.2 กรณีวางเพื่อติดตั้งมาตรคู่ให้วางท่อขนาด $\varnothing 25$ มม.
 - 3.2 สำหรับบ้านพักอาศัย
 - 3.2.1 กรณีไม่สามารถทราบขนาดมาตรวัดน้ำที่เจ้าของบ้านมีความประสงค์จะขอติดตั้ง ให้วางท่อขนาด $\varnothing 20$ มม.
 - 3.2.2 กรณีทราบขนาดมาตรวัดน้ำที่เจ้าของบ้านมีความประสงค์จะขอติดตั้ง ให้วางท่อตามขนาดที่ระบุในแบบมาตรฐาน SC-2(R2)
4. ตำแหน่งที่อุดปลั๊กไว้บริเวณร้วบ้านหรือหน้าบ้านหรือหน้าอาคารพาณิชย์ ให้พิจารณาความเหมาะสมจากสภาพสนามเป็นหลัก โดยให้สอดคล้องกับแบบมาตรฐาน SC-5(R4) ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของนายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานจะสั่งการ
5. ในกรณีท่อจ่ายน้ำอยู่ชิดแนวอาคารให้วางท่อแยกตรงขึ้นจากท่อจ่ายน้ำ และให้อุดปลั๊กจากผิวจราจรหรือทางเท้าหรือโหลทางประมาณ 0.15 เมตร หรือให้อยู่ในดุลพินิจของนายช่างโครงการหรือผู้ควบคุมงานจะสั่งการ
6. การบรรจุท่อแยกในกรณีนี้ไม่ต้องใช้ Corporation Stop
7. อุปกรณ์สำหรับท่อ PB. ให้ใช้เป็นแบบ COMPRESSION JOINT ตามมาตรฐาน กปน.
8. มิติที่ไม่ระบุในแบบแปลนมีหน่วย "เมตร"

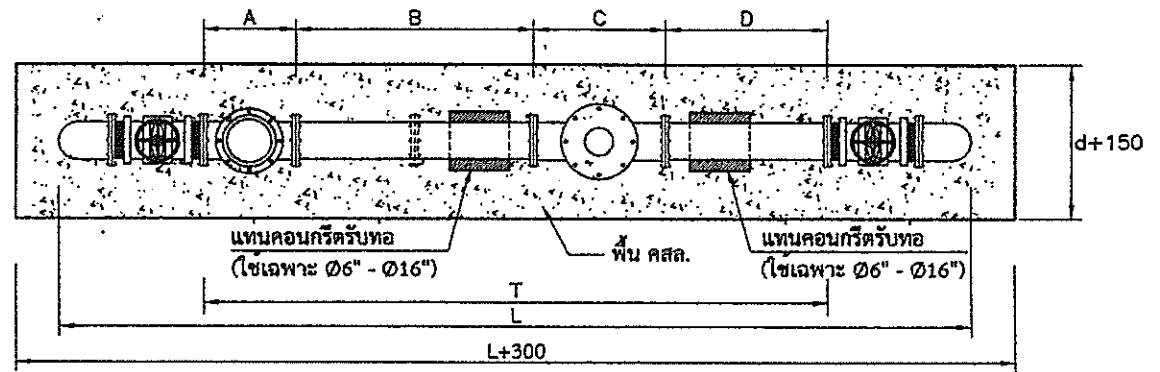
แบบที่ 2 กรณีวางท่อแยกลอดใต้ผิวจราจร



การประสานครหลวง									
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ									
SC-6 (R2)	เขียน	วาสนา	14/9/55	นักบริหารงานช่าง 4	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	14/9/55	ผอ.กอก.	
	วิศวกร	พช.พี.ดี	14/9/55	วิศวกร 3					
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	14/9/55	หน.สอจ.1,2	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	14/9/55	ผอ.ฝสร.	
มาตราส่วน	การวางท่อบริการแยกจากท่อจ่ายน้ำรอการติดตั้งมาตรวัดน้ำ								



แบบมาตรฐานการติดตั้งมาตรวัดน้ำ ขนาด $\text{D}2'' - \text{D}16''$

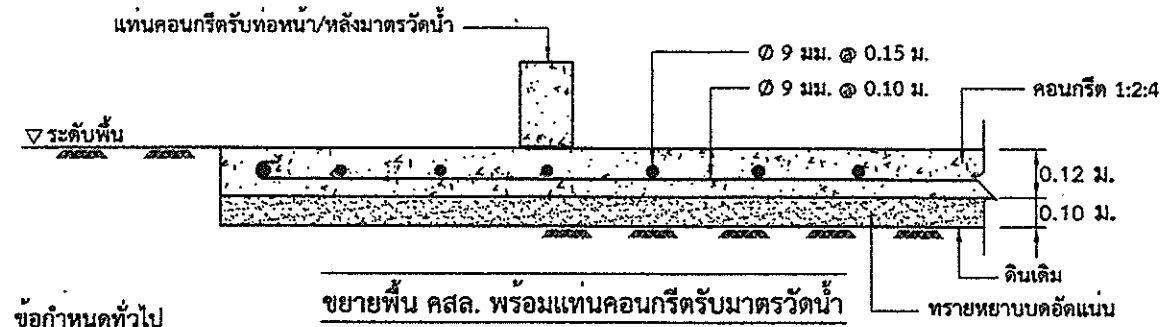


แปลนขนาดพื้น คสล. รับมาตรวัดน้ำและอุปกรณ์

ตารางแสดงมิติของรูปแบบการติดตั้งมาตรวัดน้ำ(มม.)

กรณีระยะหน้ามาตร 10d และหลังมาตร 5d							กรณีระยะหน้ามาตร 5d และหลังมาตร 3d								
ขนาด $\text{D}d$ นิ้ว(มม.)	T-STRAINER		B(10d)	C(METER)	D(5d)	T	L	ขนาด $\text{D}d$ นิ้ว(มม.)	T-STRAINER		B(5d)	C(METER)	D(3d)	T	L
	A	h							A	h					
2(50)	300	130	500	200	250	1,250	1,650	2(50)	300	130	250	200	150	900	1,300
3(80)	440	170	800	200	400	1,840	2,540	3(80)	440	170	400	200	240	1,280	1,980
4(100)	470	200	1,000	250	500	2,220	3,020	4(100)	470	200	500	250	300	1,520	2,320
6(150)	530	250	1,500	300	750	3,080	4,270	6(150)	530	250	750	300	450	2,030	3,220
8(200)	550	300	2,000	350	1,000	3,900	5,280	8(200)	550	300	1,000	350	600	2,500	3,880
12(300)	710	400	3,000	500	1,500	5,710	7,530	12(300)	710	400	1,500	500	900	3,610	5,430
16(400)	800	531	4,000	600	2,000	7,400	9,610	16(400)	800	531	2,000	600	1,200	4,600	6,810

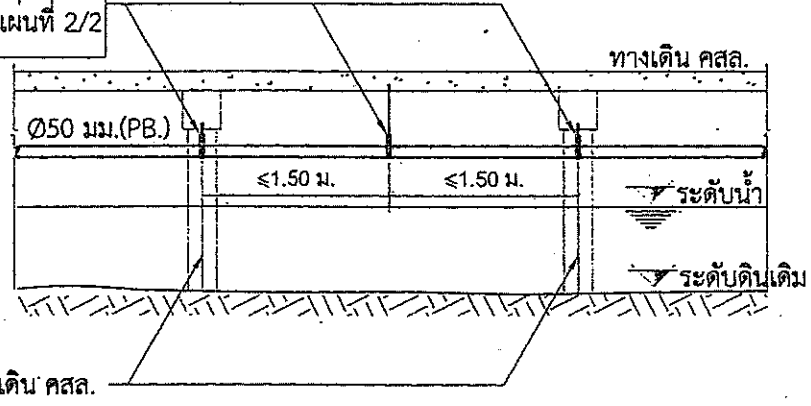
* ท่อสั้นระยะ H₁ ให้พิจารณาใช้ตามความเหมาะสม โดยเลือกใช้ท่อสั้นตามกำหนดในตารางได้
 ** ระยะ H₂ เป็นความลึกมาตรฐานตามแต่ละขนาดท่อจ่ายน้ำ



- ข้อกำหนดทั่วไป
- ก่อนดำเนินการติดตั้งมาตรวัดน้ำ เจ้าหน้าที่ของสำนักงานประปาสาขาจะต้องตรวจสอบว่าระบบท่อประปาของผู้ติดตั้งประปามีความเสี่ยงที่ทำให้น้ำไหลย้อนกลับเข้ามาในระบบท่อประปาของ กปน. ได้หรือไม่ หากมีจะต้องติดตั้ง Check Valve เพิ่มเติมหน้าประตูน้ำด้านหลังมาตร เพื่อป้องกันน้ำไหลย้อนกลับเข้ามา
 - ชนิดท่อสั้นที่ต่อหน้าและหลังมาตรวัดน้ำเป็นท่อตามมาตรฐานที่ กปน. กำหนดดังนี้
 - สำหรับมาตรวัดน้ำขนาด $\text{D}2'' - \text{D}4''$ เป็นท่อเหล็กหล่อ(CI.)หน้างาน ตามแบบเลขที่ บท-68 หรือเหล็กหล่อเหนียวหน้างานตามแบบเลขที่ บท-69 ระยะตามกำหนดในตาราง
 - สำหรับมาตรวัดน้ำขนาด $\text{D}6'' - \text{D}16''$ เป็นท่อเหล็กเหนียว(ST.) ระยะตามกำหนดในตาราง
 - ตำแหน่งการติดตั้งมาตรที่เหมาะสม ควรวางขนานรั้วและชิดแนวรั้วให้มากที่สุด ตัวมาตรวัดน้ำต้องติดตั้งอยู่ในแนวระนาบ การอ่านมาตรจะต้องอ่านได้สะดวก ทั้งนี้ให้นายช่างโครงการหรือเจ้าหน้าที่ของสำนักงานประปาสาขาที่เกี่ยวข้องพิจารณา กำหนดตำแหน่งที่เหมาะสม
 - แบบมาตรฐานการติดตั้งมาตรชนิดนี้ ได้กำหนดความยาวหลักของท่อประปาหน้าและหลังมาตรที่ระยะ 10d และ 5d ตามลำดับ เฉพาะท่อสั้นหน้ามาตรขนาด $\text{D}2'' - \text{D}4''$ ที่ระยะ 10d ให้ใช้ท่อสั้นความยาว 5d 2 ท่อนต่อกัน กรณีที่พื้นที่การติดตั้งมาตรมีไม่เพียงพอตามที่กำหนดในความยาวหลัก สามารถที่จะปรับความยาวของท่อประปาหน้าและหลังมาตรที่ระยะ 5d และ 3d ตามลำดับ โดยให้ผู้รับผิดชอบในสำนักงานประปาสาขาพื้นที่เป็นผู้กำหนดใช้เฉพาะกรณีไป (d คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมาตรวัดน้ำ)
 - การติดตั้งซีลป้องกันการรั่วซึม (LOCK NUMBER) ให้ดำเนินการโดยสำนักงานประปาสาขาตามพื้นที่รับผิดชอบ
 - แทนคอนกรีตรับมาตรวัดน้ำ (ใช้เฉพาะมาตรฐาน $\text{D}6'' - \text{D}16''$) ให้หล่อคอนกรีตเป็น Column ขนาดไม่น้อยกว่าความกว้างของท่อที่จะไปรับและสูงสัมพันธ์ผิวใต้ท่อด้านหน้าและหลังมาตรวัดน้ำ ทั้งนี้วิธีการและความเหมาะสมในการติดตั้งให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน
 - การติดตั้งประตูรอน้ำรูปตัวที (T-Strainer) เพื่อป้องกันวัสดุแปลกปลอมที่อาจเข้าไปส่งผลกระทบต่อระบบมาตรวัดน้ำ ความเห็นสมควรที่จะติดตั้งหรือไม่นั้น ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้รับผิดชอบในสำนักงานประปาสาขา
 - ประตูน้ำหน้าและหลังมาตรวัดน้ำ
 - ประตูน้ำขนาด $\text{D}2'' - \text{D}4''$ ใช้ประตูน้ำทองเหลืองโดยเพิ่มข้อต่อตรงทองบรอนซ์ทั้งสองด้าน เพื่อต่อกับหน้างานตาดิ
 - ประตูน้ำขนาด $\text{D}6'' - \text{D}16''$ ใช้ประตูน้ำเหล็กหล่อ (GV.) แกนหมุนแบบพวงมาลัย
 - หลังจากการเชื่อมต่อและหน้างานเหล็กเหนียวประกอบเป็นท่อสั้นหน้างานเหล็กเหนียวสำหรับการติดตั้งมาตรขนาด $\text{D}6'' - \text{D}16''$ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อม Lining บริเวณรอยเชื่อมตามมาตรฐาน กปน. ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง
 - รูปแบบการบรรจุท่อภายใน(หลังจากโค้งได้ดิน 90° x $\text{D}d$) ให้ปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของชนิดท่อภายใน
 - มิติโดยทั่วไปมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรเว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น

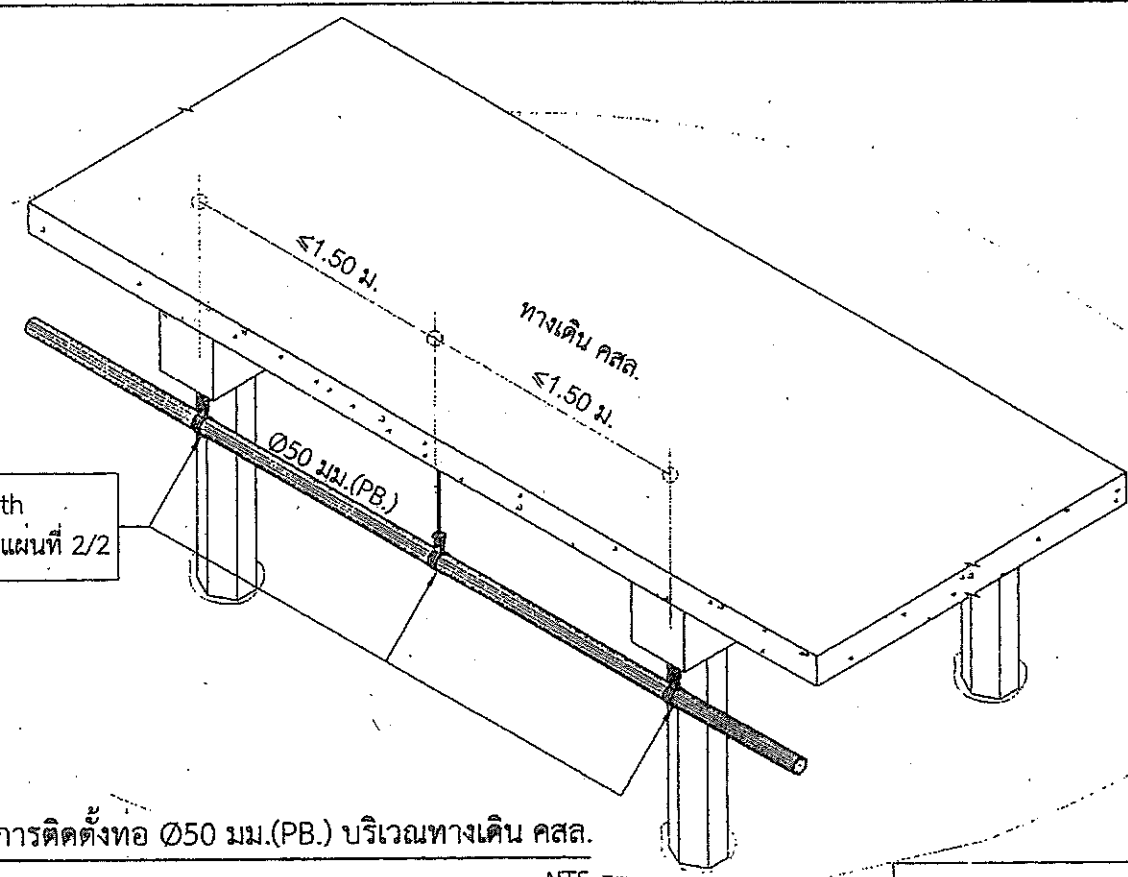
การประสานครหลวง							
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
SC-7 (R4)	เขียน	วาสนา	2/9/55	นักบริหารงานช่าง 4	เห็นชอบ	10/9/55	ผอ.กอก.
	วิศวกร	พงษ์ศักดิ์	2/9/55	วิศวกร 3	อนุมัติ	10/9/55	ผอ.ฝสร.
	ตรวจ	อ.อ.อ.	10/9/55	ท.สอจ.1,2			
มาตราส่วน	การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\text{D}2'' - \text{D}16''$						

Split Ring Hanger with Swivel Adjustable คูณพื้นที่ 2/2



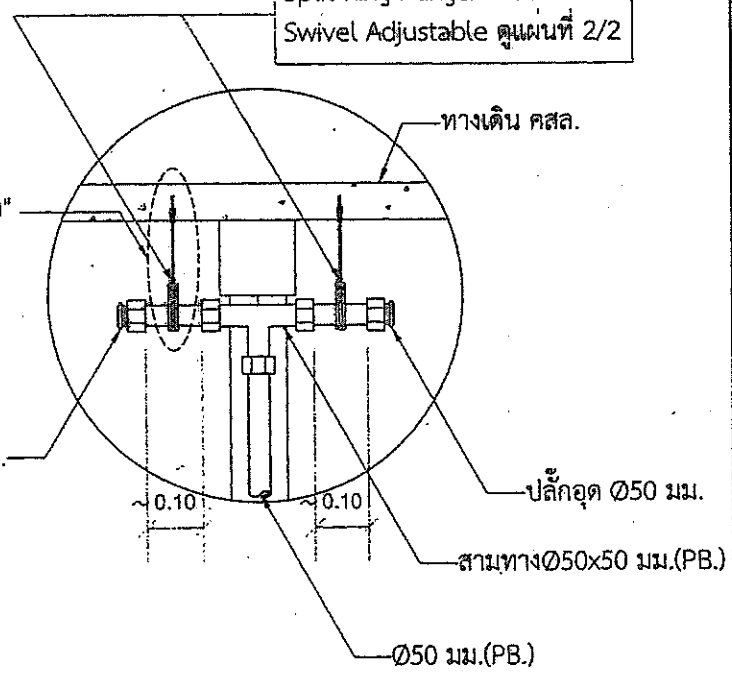
การติดตั้งท่อ Ø50 มม.(PB.) บริเวณทางเดิน คสล.
มาตรฐาน NTS.

Split Ring Hanger with Swivel Adjustable คูณพื้นที่ 2/2



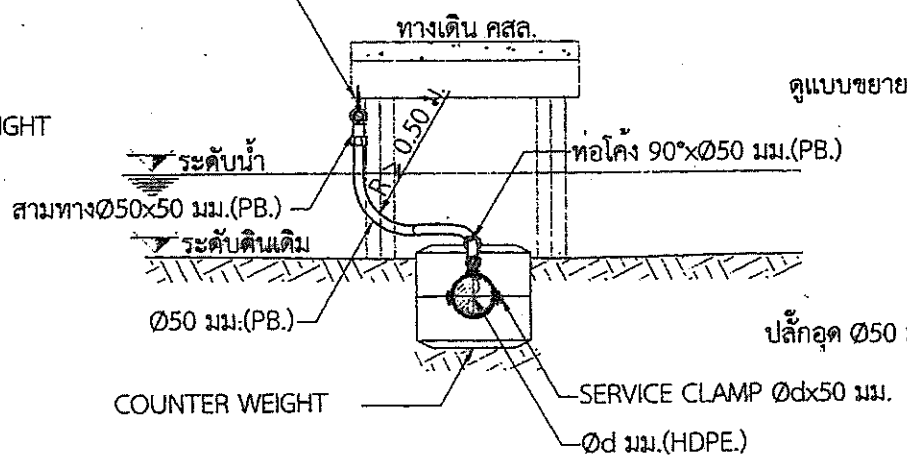
รูปแสดงการติดตั้งท่อ Ø50 มม.(PB.) บริเวณทางเดิน คสล.
มาตรฐาน NTS.

Split Ring Hanger with Swivel Adjustable คูณพื้นที่ 2/2

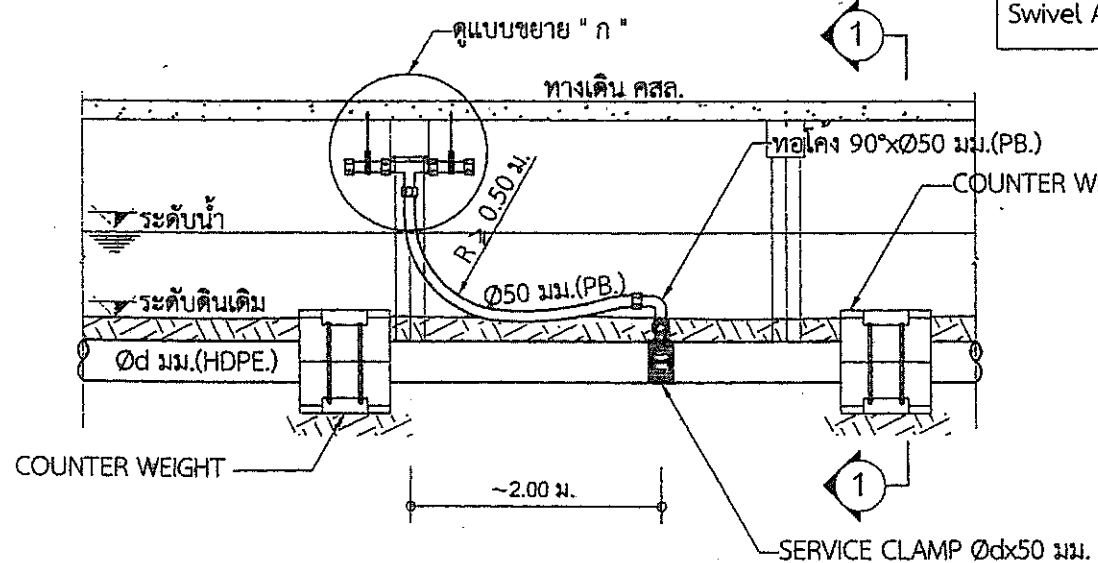


แบบขยาย "ก"
มาตรฐาน NTS.

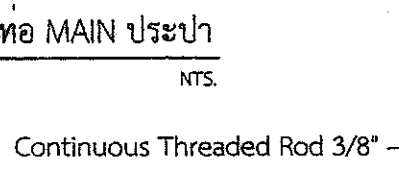
Split Ring Hanger with Swivel Adjustable คูณพื้นที่ 2/2



รูปตัด 1 - 1
มาตรฐาน NTS.



การติดตั้งท่อ Ø50 มม.(PB.) รอบรรจบบต่อจากท่อ MAIN ประปา
มาตรฐาน NTS.



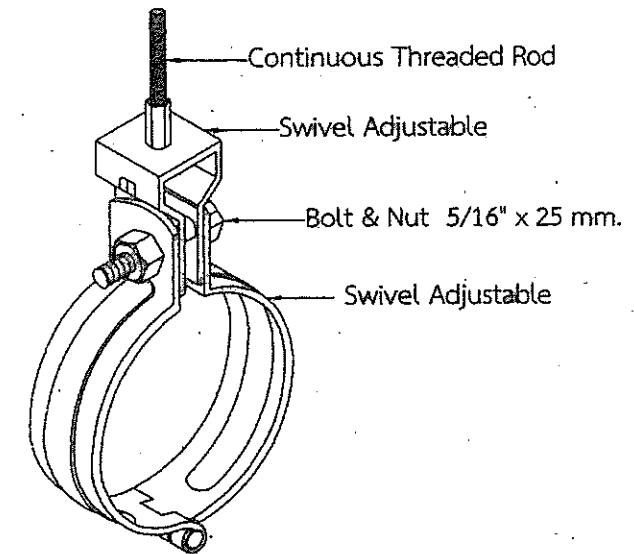
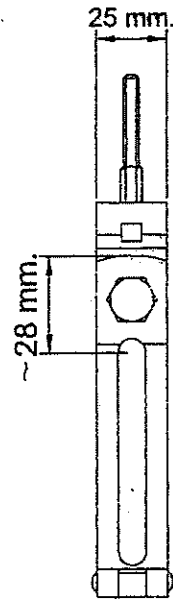
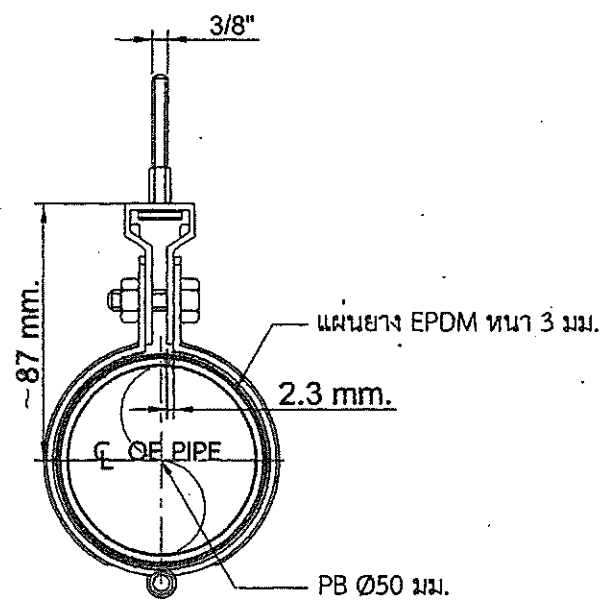
แบบขยาย "ข"
มาตรฐาน NTS.

ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) การเลือกทิศทางการปรับโค้งของท่อ Ø50 มม.(PB.) จากท่อโค้ง 90°xØ50 มม. ถึงสามทาง Ø50x50 มม.(PB.) ให้นำช่างโครงการเป็นผู้พิจารณา โดยกำหนด ให้ค่า R ≥ 0.50 ม.
- 2) กำหนดให้ติดตั้ง Split Ring Hanger with Swivel Adjustable ห่างกันไม่เกิน 1.50 เมตร
- 3) กำหนดให้ใช้แผ่นยาง EPDM หนา 3 มม. พันรอบท่อ PB อย่างน้อย 1 ชั้นก่อนติดตั้งอุปกรณ์แขวนท่อ(Pipe Hanger Support)

การประสานครหลวง								
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ				
PHS	เขียน	วิโรจน์	4 ต.ค. 56	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	7 ต.ค. 56	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	ปวิ	4 ต.ค. 56		วิศวกร 4	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	7-10-56	ผอ.สร.
1	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	4 ต.ค. 56	หน.สปล.				
มาตรฐาน NTS.	รูปแสดงการติดตั้งท่อ Ø50 มม.(PB.) และจุดรอบรรจบบต่อจากท่อ MAIN ประปาบริเวณทางเดิน คสล.							

อุปกรณ์แขวนท่อ(Pipe Hanger Support) สำหรับท่อ PB Ø50 มม.



1. คุณสมบัติทั่วไป

อุปกรณ์แขวนท่อ(Pipe Hanger Support) สำหรับท่อ PB Ø50 มม. ใช้ในการแขวนท่อ PB Ø50 มม. ได้ทางเท้า คสล. บริเวณชุมชนที่มีข้อจำกัดในการใช้พื้นที่ ประกอบด้วย Split Ring Hanger With Swivel Adjustable, Drop-in และ Continuous Threaded Rod

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

นอกจากจะกล่าวเป็นอย่างอื่น อุปกรณ์ Pipe Hanger Support สำหรับท่อ PB Ø50 มม. ต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

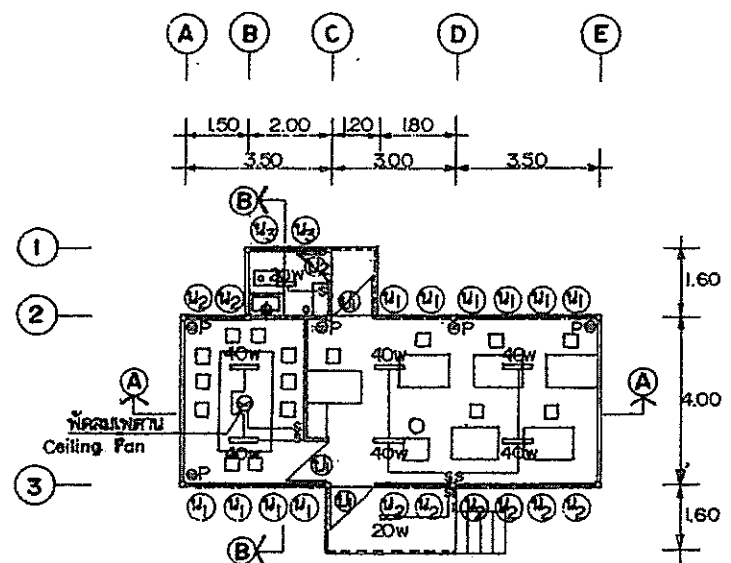
- 2.1 ที่แขวนและที่รองรับท่อ จะต้องเป็นเหล็ก Hot Dip Galvanized
- 2.2 น็อต สกรู แหวนและเหล็กยึดท่อจะต้องทำด้วย Cadmium --Plated Steel
- 2.3 Split Ring Hanger With Swivel Adjustable มีขนาด Nominal Pipe Size Ø50 มม. มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.3 มม. และกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม.
- 2.4 Drop-in มีขนาด 3/8 นิ้ว
- 2.5 Continuous Threaded Rod มีขนาด 3/8 นิ้ว

3. คุณสมบัติของยาง EPDM

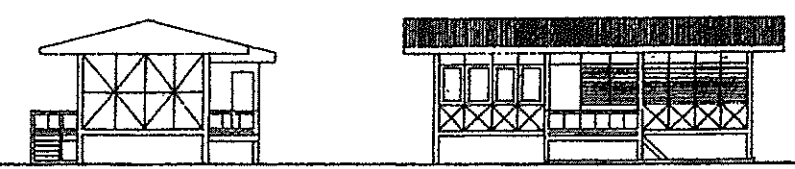
- 3.1 Tensile Strength ≥ 6 MPa
- 3.2 Elongation 200 %
- 3.3 Hardness 65 ± 5
- 3.4 Temperature Range -40°C to 120°C

2 / 2		การประกาศตรวจ							
		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
PHS	เขียน	วิโรจน์	4 ต.ค. 56	ช่าง 2	เห็นชอบ		7 ต.ค. 56	พอ.กศจ.	
	ออกแบบ		4 ต.ค. 56	วิศวกร 4	อนุมัติ		7-10-56	พอ.ผสร.	
1	ตรวจ		4 ต.ค. 56	ทน.สปลง.					
มาตรฐาน NTS.		อุปกรณ์แขวนท่อ (Pipe Hanger Support) สำหรับท่อ PB Ø50 มม.							

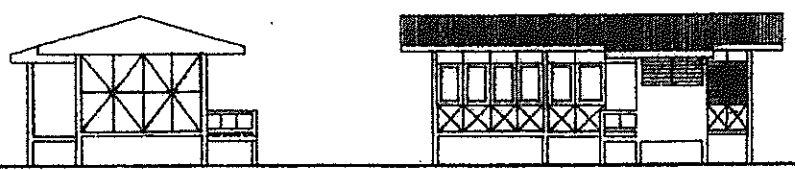
สำนักงานสนาม



PLAN 18150
(แปลน)



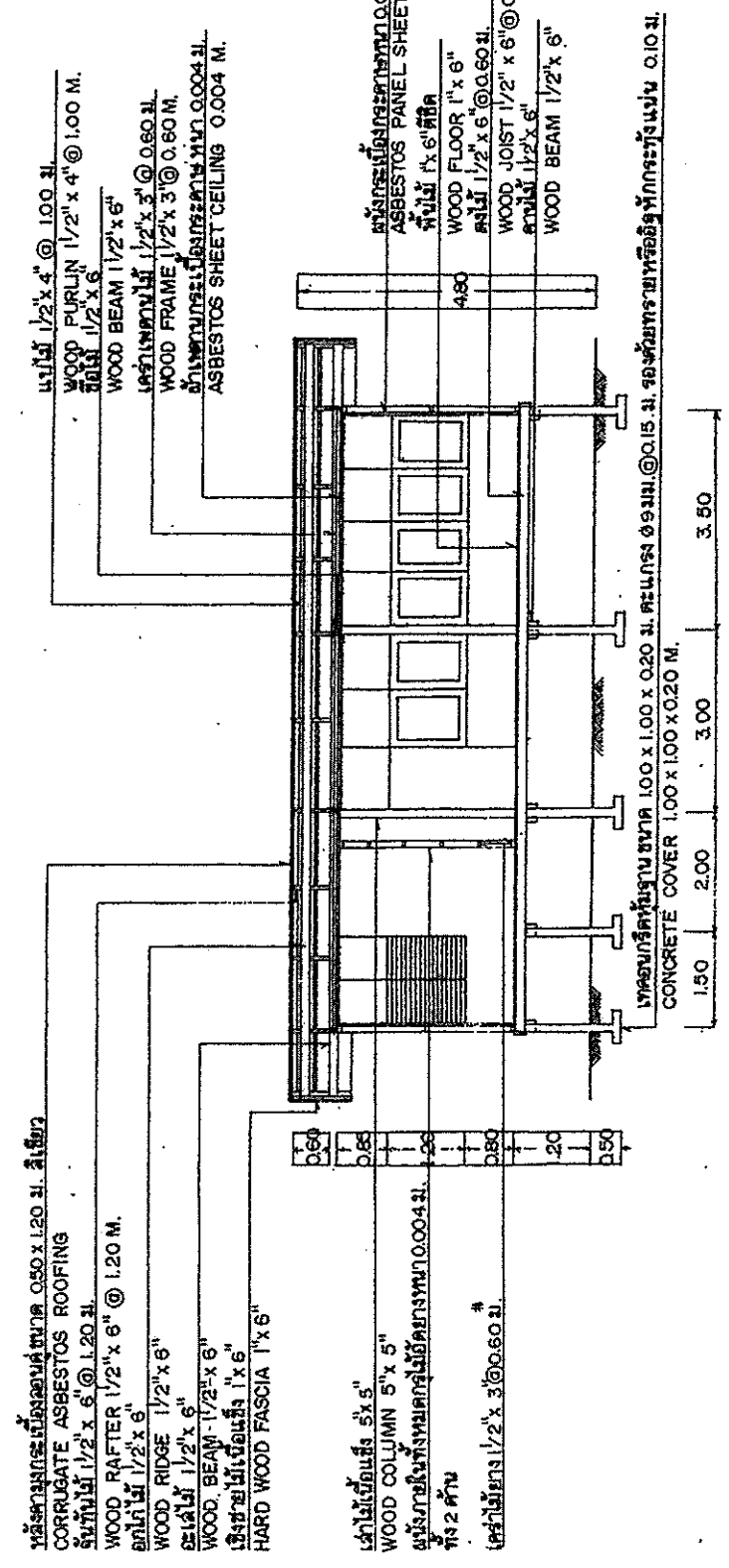
SIDE ELEVATION 18200 (รูปด้านข้าง)
FRONT ELEVATION 18200 (รูปด้านหน้า)



SIDE ELEVATION 18200 (รูปด้านข้าง)
REAR ELEVATION 18200 (รูปด้านหลัง)

This Drawing is copied from original number ๕๓. - ๑๑๙

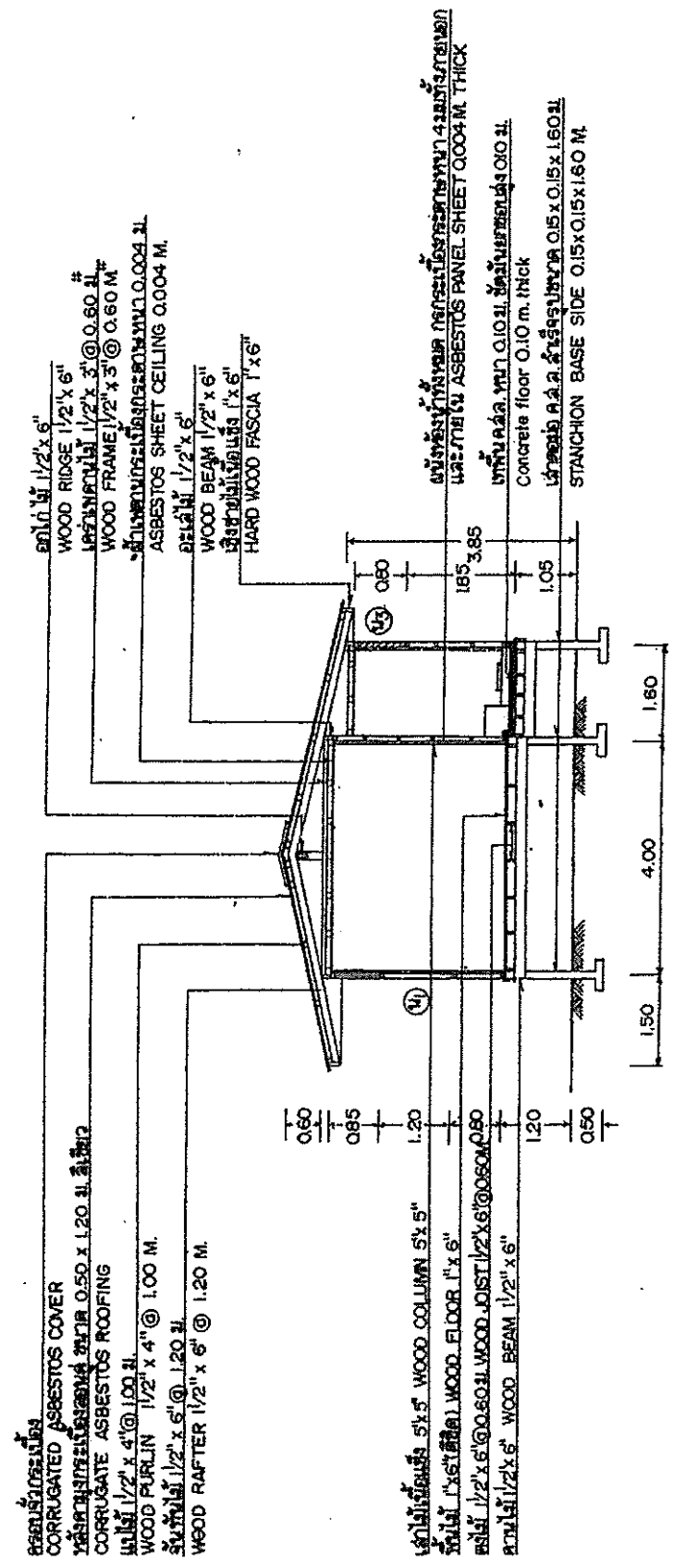
1/4	การประสานครทลวง						
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
	เขียน	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	11/9/94	ผอ. กอจ.
เช็ค	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	11-9-94	ผอ. พลจ.	
มาตรา	สำนักงานพัฒนาม แบบ "๑"						



SECTION A-A 18100
(รูปตัด)

2/4	การประสานครทลวง						
	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ						
	เขียน	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	11/9/94	ผอ. กอจ.
เช็ค	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	11-9-94	ผอ. พลจ.	
มาตรา	สำนักงานพัฒนาม แบบ "๑"						

1
2
3



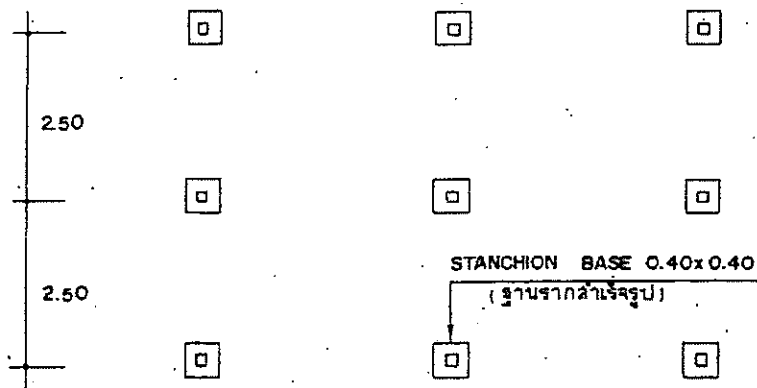
5	การประสานครหลวง					
4	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
ช.ต. อ.๒	เขียน	ทศ. ๗๘	อ.๒	เห็นชอบ	๑๑/๑/๙๔	ผ.อ. กอจ.
	วิศวกร	ทศ. ๗๘	ทศ. ๗๘			
	ตรวจ	ทศ. ๗๘	ทศ. ๗๘	อนุมัติ	๑๑/๑/๙๔	ผ.อ. ผ.ค.จ.
มาตรา ๑๒	สำนักงานสนาม แบบ "๒"					

รายการประกอบแบบ

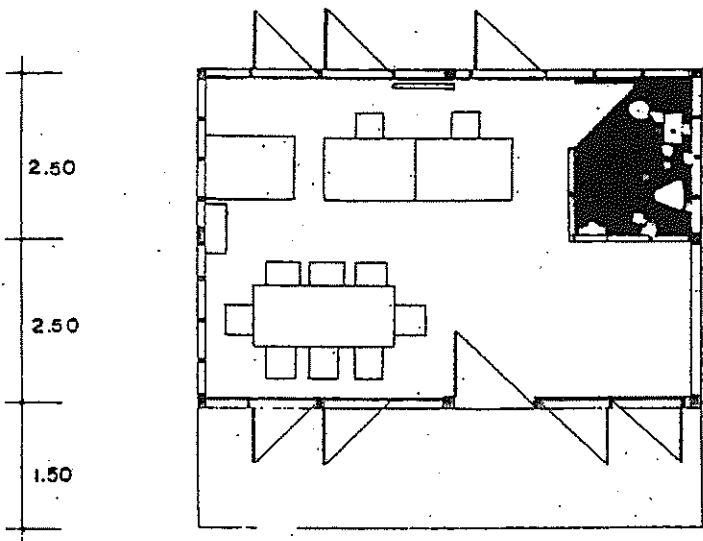
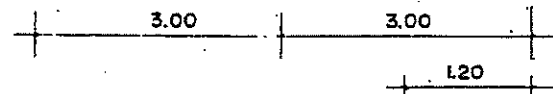
- วงกบประตู- หน้าต่าง กรอบเหล็กกระจกติดตาย ใช้ไม้เนื้อแข็ง 2"x4"
- ประตูไม้ยึดค่าจริงรูปทาบ 0.03 ม. ขนาด 1.00x 2.00 ม. ติดบานพับขนาด 4"-3 อัน พร้อมติดกุญแจลูกบิดโครเมียมชนิดยึดภายใน
- ประตูไม้ยึดค่าจริงรูปทาบ 0.03 ม. ขนาด 0.70 x 1.80 ม. ติดบานพับขนาด 4"-3 อัน พร้อมติดกุญแจลูกบิดโครเมียมชนิดยึดภายใน
- หน้าต่างบานกระจก ปิด-เปิดแบบวิทโก้ ภายในใ้ลวดคอนเท็กคอบนขนาด 6" ตอนล่างขนาด 4" มือจับบานละ 1 อัน
- หน้าต่างบานเหล็กกระจก ปรับมุมได้ แบบคัมโยก
- หน้าต่างบานเหล็กกระจกติดตาย
- บ่อเกราะใช้ถึงกลม ๑.๐๐ ม.จำนวน 1 ชุด ๆ ละ 4 ถัง
- บ่อซึมใช้ถึงกลม ๑.๐๐ ม. จำนวน 1 ชุด ๆ ละ 4 ถังโดยใ้ลวดเหล็กกว้าง ๐.๕๐ ม. ต่อกับบ่อเกราะด้วยท่อซีเมนต์ขนาด ๑.๕"
- โถ้วมรับน้ำยอง แบบมาตรฐานยกแท่นสูง ๐.๒๐ ม.
- ก๊อกน้ำทองเหลือง
- รูน้ำทิ้ง ๑ 1/2" พร้อมตะแกรงกันผง
- ฝักบัว ตามท้องตลาด □ อย่างง่ายมือ
- วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อนนำไปติดตั้ง รายละเอียดเป็นปัญหาเฉพาะทำการก่อสร้าง ให้อยู่ในดุลยพินิจของกองออกแบบ
- ผู้รับจ้างต้องจัดลานจอดรถยนต์ 4 คัน พร้อมทางเข้าสำนักงาน
-ลานจอดรถและทางเข้าสำนักงานจะต้องลาดยางแะตอຍหรือเทคอนกรีต และทางเท้าจากลานจอดรถยนต์ถึงสำนักงานจะต้องเป็นกระเบื้องหรือคอนกรีตทางเท้าที่น้ำไม่ท่วมแะจะ

- DOOR & WINDOW, WOOD FRAME 2"x 4" CLEAR GLASS LOUVER FIXED.
- PRE-FAB. PLY WOOD DOOR 0.03 M. THICK (1.00x 2.00 M) 3 PCS. 4" HINGE WITH DOOR LOCK (CLOSET TYPE)
- PRE-FAB. PLY WOOD DOOR 0.03 M. THICK (0.70x 1.80 M) 3 PCS. 4" HINGE WITH DOOR LOCK (CLOSET TYPE)
- CLEAR GLASS WINDOW FRAME 1/4" x 4" WHITCO TYPE HINGE FIXED, UPPER 6" BOLT FIXED, LOWER 4" BOLT FIXED.
- ADJUSTABLE CLEAR GLASS LOUVER.
- CLEAR GLASS LOUVER FIXED.
- 4PCS. ๑.๐๐ M. SEPTIC TANK.
- 4PCS. ๑.๐๐ M. DRAIN TANK COMBIND WITH ๑.๕" PIPE.
- 1 SET CLOSET ON BASE 0.20 M. HIGH.
- 1 PCS. BRASS TAP
- DRAINAGE ๑ 1/2".
- 1 PCS. SHOWER □ 1 SET SINK.
- ALL MATERIALS, WHICH BRING TO THE SITE FOR ASSEMBLY SHOULD BE APPROVED BY THE PROJECT ENGINEER AND ANY PROBLEM CONCERN WITHIN CONSTRUCTION SHOULD BE CONSIDERED BY DESIGN DIVISION.
- THE CONTRACTOR HAVE TO PREPAIR PARKING SPACE FOR 4 CARS INCLUDE DRIVING WAY, SIDE WALK TO SITE OFFICE.

4	การประสานครหลวง					
4	กองออกแบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
ช.ต. อ.๒	เขียน	ทศ. ๗๘	อ.๒	เห็นชอบ	๑๑/๑/๙๔	ผ.อ. กอจ.
	วิศวกร	ทศ. ๗๘	ทศ. ๗๘			
	ตรวจ	ทศ. ๗๘	ทศ. ๗๘	อนุมัติ	๑๑/๑/๙๔	ผ.อ. ผ.ค.จ.
มาตรา ๑๒	สำนักงานสนาม แบบ "๒"					

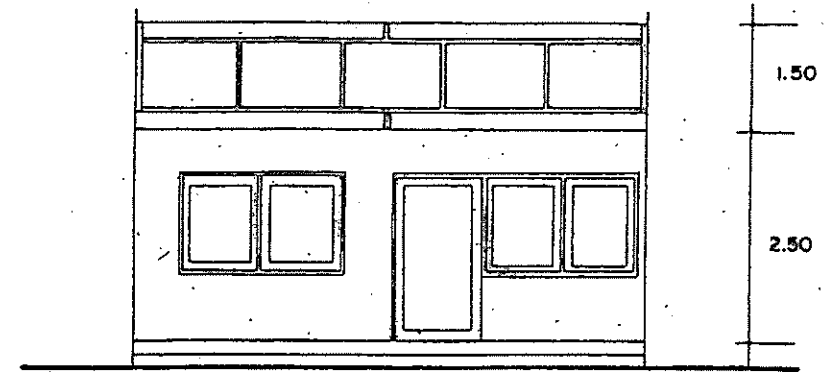


FOOTING PLAN
(แปลนฐานราก)
(แก้วไข)

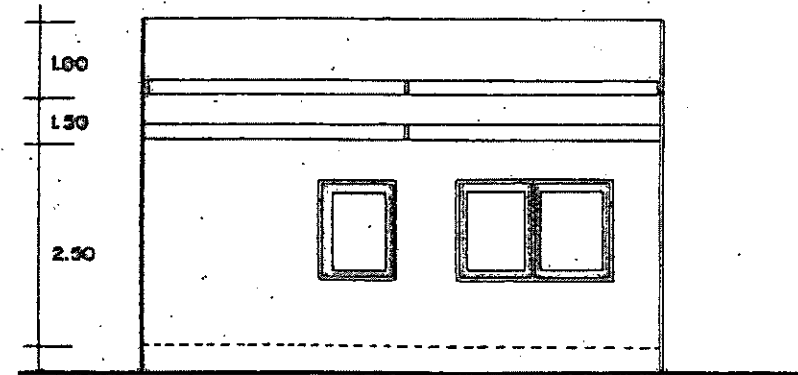


FLOOR PLAN (แก้วไข)
(แปลนพื้น)

1/5	การปรับปรุงนครหลวง กองออกแบบก่อสร้าง ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
AR-2 (R)	เขียน	<i>[Signature]</i>	24/1/2555	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	24/1/2555 ผอ. กทท. 2
	วิศวกร	<i>[Signature]</i>	24/1/2555	ท.น.		
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	24/1/2555	ท.น.	อนุมัติ	วิรัชชาติ 31/1/2555 ผอ. สจร
วิศวกร	สำนักงานวิศวกรรม (แบบ C)					

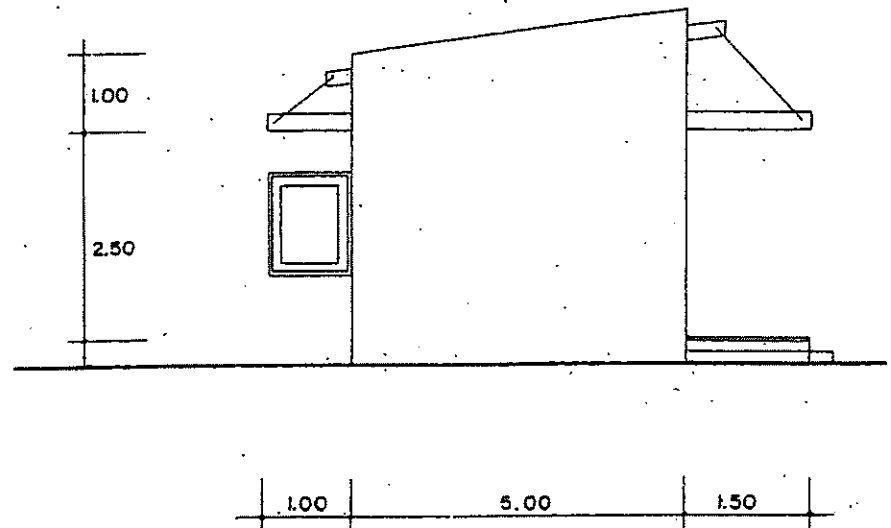


FRONT ELEVATION
(รูปด้านหน้า)

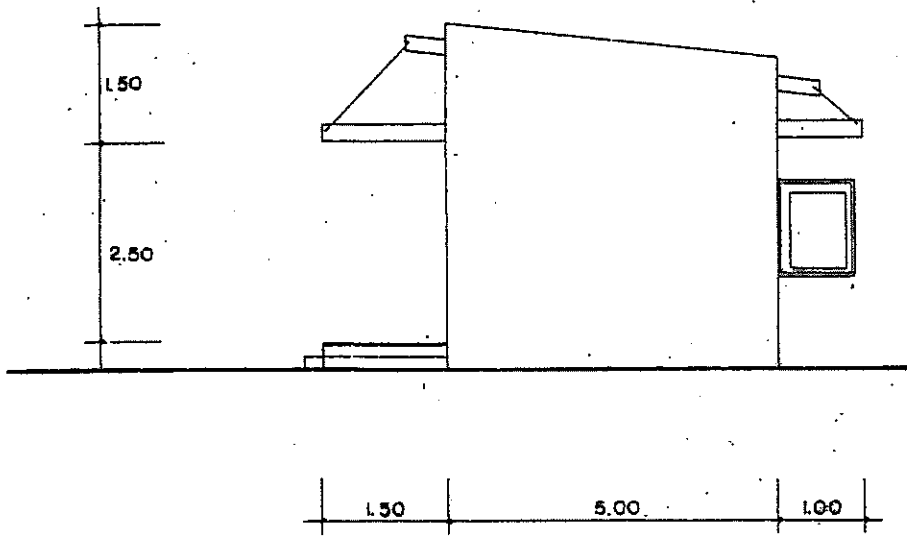


REAR ELEVATION
(รูปด้านหลัง)

2/5	การปรับปรุงนครหลวง กองออกแบบก่อสร้าง ฝ่ายสำรวจและออกแบบ					
AR-2 (R)	เขียน	<i>[Signature]</i>	24/1/2555	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	24/1/2555 ผอ. กทท. 2
	วิศวกร	<i>[Signature]</i>	24/1/2555	ท.น.		
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	24/1/2555	ท.น.	อนุมัติ	วิรัชชาติ 31/1/2555 ผอ. สจร
วิศวกร	สำนักงานวิศวกรรม (แบบ C)					

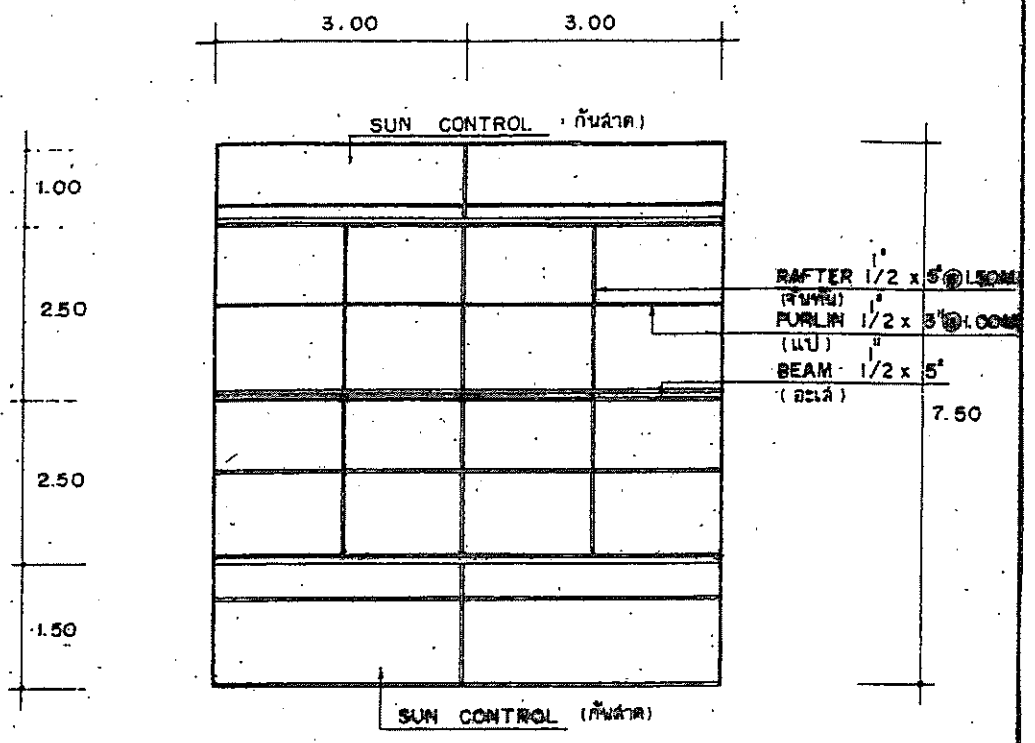


SIDE ELEVATION (นกัซ Δ)
(รูปด้านข้าง)

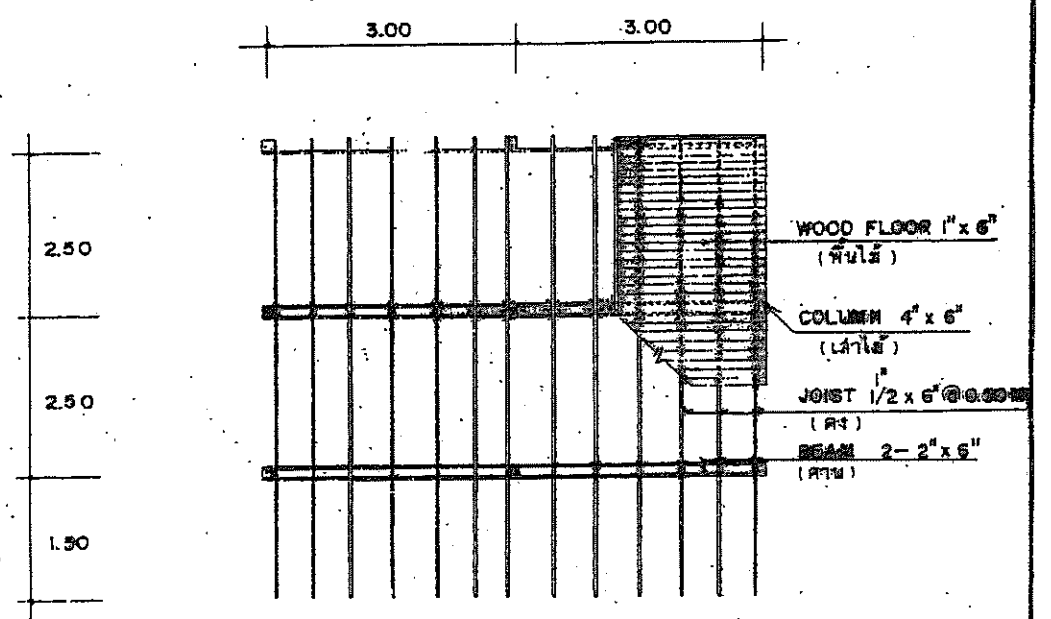


SIDE ELEVATION (นกัซ Δ)
(รูปด้านข้าง)

3	การประสานครุฑหลวง							
5	กองออกแบบท่าอากาศยาน ฝ่ายสำรวจและออกแบบ							
AR-2 (R)	เขียน	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	3/1/04	ต้นแบบ	<i>[Signature]</i>	3/1/04	ผอ. กอท 1,2
	วิศวกร	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	3/1/04	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	3/1/04	ผอ. นว
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	3/1/04	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	3/1/04	ผอ. นว
ภาคผนวก	สำนักงานวิศวกรรม (แบบ C)							

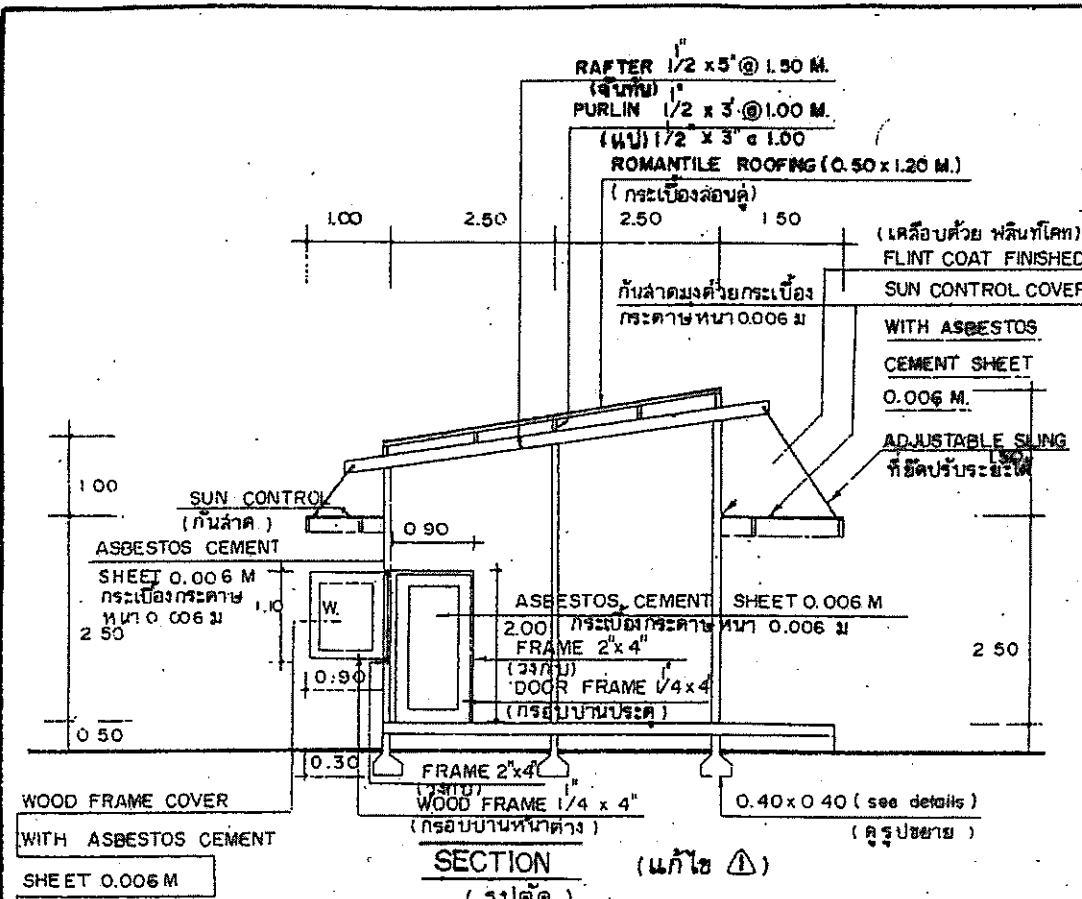


ROOF FRAME PLAN (นกัซ Δ)
(แปลนโครงหลังคา)



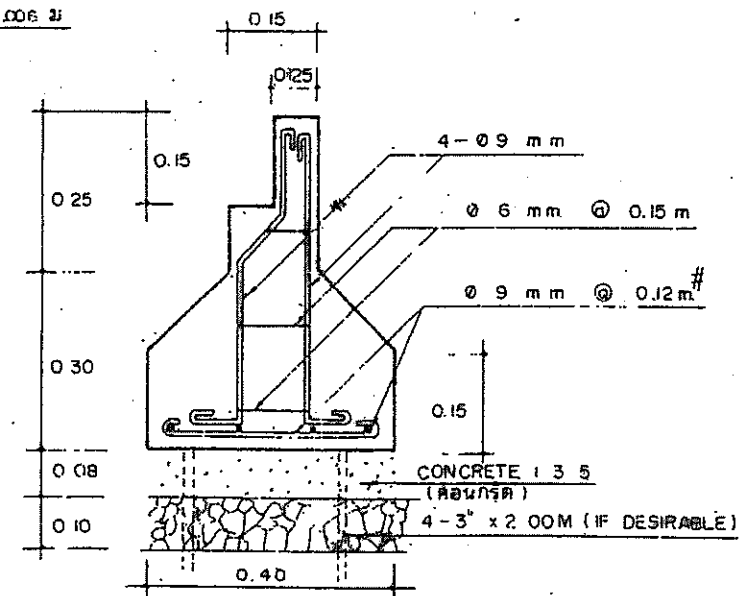
STRUCTURAL PLAN (นกัซ Δ)
(แปลน คาน, ตง, พื้น)

4	การประสานครุฑหลวง							
5	กองออกแบบท่าอากาศยาน ฝ่ายสำรวจและออกแบบ							
AR-2 (R)	เขียน	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	3/1/04	ต้นแบบ	<i>[Signature]</i>	3/1/04	ผอ. กอท 1,2
	วิศวกร	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	3/1/04	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	3/1/04	ผอ. นว
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	3/1/04	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	3/1/04	ผอ. นว
ภาคผนวก	สำนักงานวิศวกรรม (แบบ C)							



WOOD FRAME COVER WITH ASBESTOS CEMENT SHEET 0.006 M.
 กรอบบานหน้าต่าง กระจกช่วยกระเบื้องกระ ฉายหนา 0.006 ม.

SECTION (แก้ไข ๓)
 (รูปตัด)



STANCHION BASE DETAILS (แก้ไข ๓)
 (ฐานจากฉากรูป)

5	การประสานครุหลวง						
5	กองออกแทนท่อค้ำยัน ฝ้ายสำรวจและออกแบบ						
AR 2 (R)	เขียน	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	วันที่	<i>[Signature]</i>	20/1/47	หน้า ๑๐๓ ๑๒
	วิศวกร	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	วันที่	<i>[Signature]</i>	20/1/47	หน้า ๑๐๓ ๑๒
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	วันที่	<i>[Signature]</i>	20/1/47	หน้า ๑๐๓ ๑๒
บริษัท	สำนักงานวิศวกรรม (แบบ C)						

วิสัยทัศน์

“เป็นองค์กรชั้นนำด้านการบริหารจัดการที่ดีสู่ความเป็นเลิศ ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมในระดับแนวหน้า
ของกลุ่มประเทศอาเซียน ที่ให้บริการงานประปา”

ค่านิยม

“มุ่งมั่น พัฒนาดิน พัฒนางาน บริการสังคม ด้วยความโปร่งใส”

จัดพิมพ์ กุมภาพันธ์ 2558

การประปานครหลวง เลขที่ 400 ถนนประชาธิปไตย แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210 โทร 02 504 0123



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2559
สำหรับเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3 (SDD-D-R4 มีนาคม 2557)
แบบมาตรฐาน สำหรับงานก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำ ท่อบริการ และงานส่วนที่เกี่ยวข้อง

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 1/2559 นี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมีข้อความในเอกสารประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม ฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

การแก้ไขเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3 (SDD-D-R4 มีนาคม 2557) แบบมาตรฐาน สำหรับงานก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำ ท่อบริการ และงานส่วนที่เกี่ยวข้อง

1. แบบมาตรฐานรองดินและพื้นฐานรองรับท่อจ่ายน้ำชนิด PVC/HDPE/PB แบบเลขที่ TB-1(R2) เพิ่มข้อกำหนด "ข้อ 9. ให้ผู้ออกแบบพิจารณาความลึกหลังท่อ PVC/HDPE/PB ต้องอยู่ต่ำกว่า Pavement Structure (ผิวจราจรหรือผิวทางเท้า, ชั้นพื้นฐานและชั้นรองพื้นฐาน) ของถนนไม่น้อยกว่า 0.20 ม."

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2559
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ
กันยายน 2559



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม(Correction) ฉบับที่ 1/2560 (มิถุนายน 2560)
สำหรับเอกสารประกวดราคาชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3 แบบมาตรฐาน สำหรับ
งานก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำ ท่อบริการ และงานส่วนที่เกี่ยวข้อง (SDD-D-R4 มีนาคม 2557)

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติมฉบับนี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมีข้อความในเอกสาร
ประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

การแก้ไขเอกสารประกวดราคาชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3 แบบมาตรฐาน สำหรับ งานก่อสร้างวางท่อ
จ่ายน้ำ ท่อบริการ และงานส่วนที่เกี่ยวข้อง (SDD-D-R4 มีนาคม 2557)

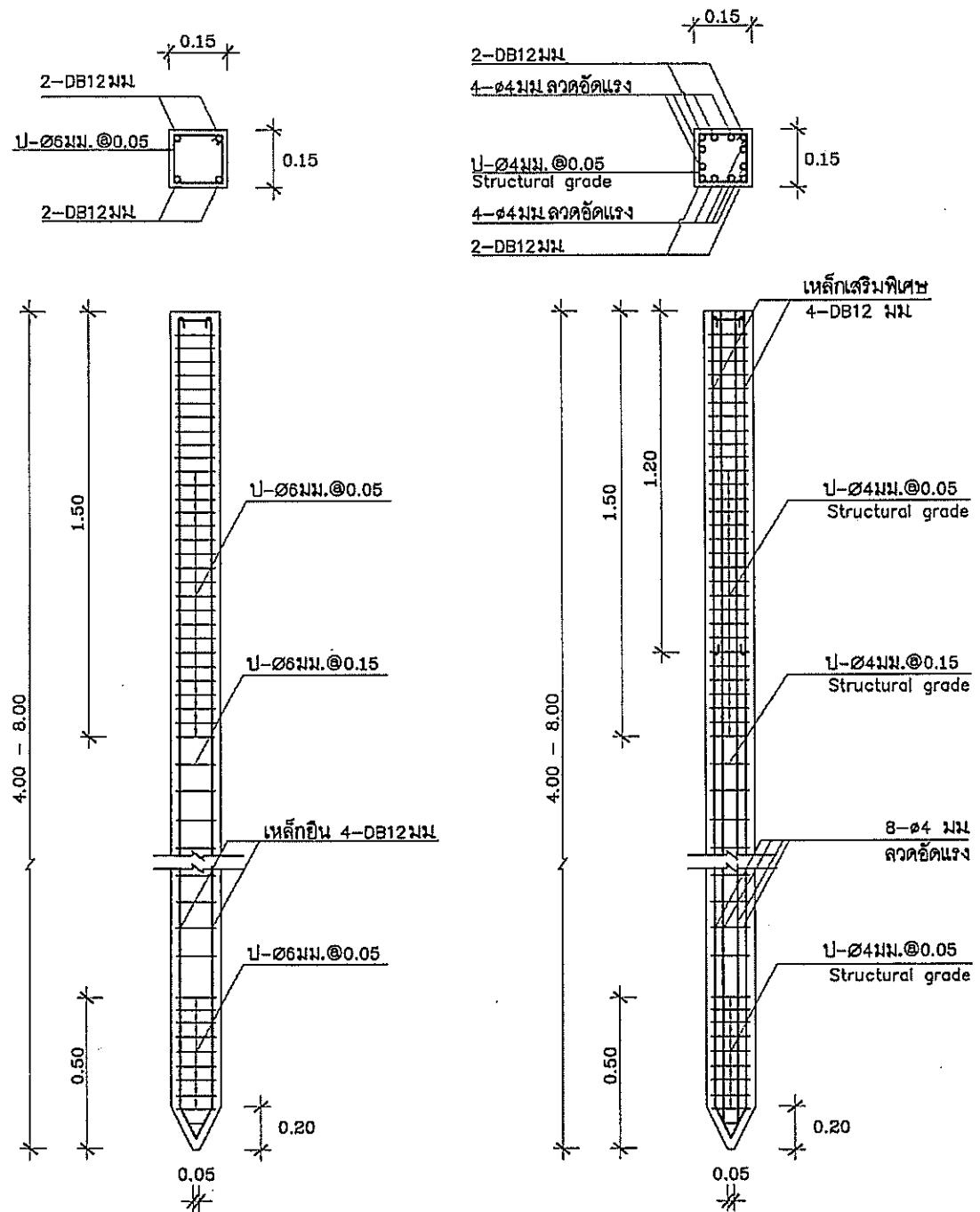
1. แบบเลขที่ TH(R) แผ่นที่ 4/5 ให้ยกเลิกข้อความ ในหมายเหตุ ข้อที่ 3, แบบเลขที่ PD-1 แผ่นที่
6(R)/6 ให้ยกเลิกข้อความ ในหมายเหตุ ข้อที่ 6, แบบเลขที่ CP-2 แผ่นที่ 1/3 ให้ยกเลิกข้อความ ในหมายเหตุ
ข้อที่ 1, แบบเลขที่ CP-1(R) แผ่นที่ 1/1 ให้ยกเลิกข้อความ ในหมายเหตุ ข้อที่ 1 และใช้ข้อความต่อไปนี้
ทดแทน “Structural grade สำหรับเหล็กปลอก ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า \varnothing 6 มม. ให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก.194
หรือ มอก.747”

2. แบบเลขที่ CP-1(R) แผ่นที่ 1/1 ให้ยกเลิกข้อความ ในหมายเหตุ ข้อที่ 2 และใช้ข้อความต่อไปนี้
ทดแทน “ลวดอัดแรง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม., 5 มม. และ 7 มม. ให้ใช้ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีต
อัดแรง ชนิดคลายความเค้น แบบมีรอยย้า ประเภทความอ่อนคลายธรรมดา ตามมาตรฐาน มอก.95 ความทน
แรงดึงระบุ 1,770 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร สำหรับขนาด 4 มม. และ 5 มม. และความทนแรงดึงระบุ
1,670 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร สำหรับขนาด 7 มม.”

3. แบบเลขที่ CP-1(R) แผ่นที่ 1/1 ให้ยกเลิกข้อความ ในหมายเหตุ ข้อที่ 3 “ASTM Designation
C150” และใช้ข้อความ “มอก.15” ทดแทน

4. แบบเลขที่ CP-1(R) แผ่นที่ 1/1 ให้ยกเลิกข้อความ ในเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง ขนาด 0.18 x 0.18
x 4.00-8.00 “ป- \varnothing 6มม.@0.15” และใช้ข้อความ “ป- \varnothing 4มม.@0.15 Structural grade” ทดแทน

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขฉบับที่ 1/2560 (มิถุนายน 2560)
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ
มิถุนายน 2560



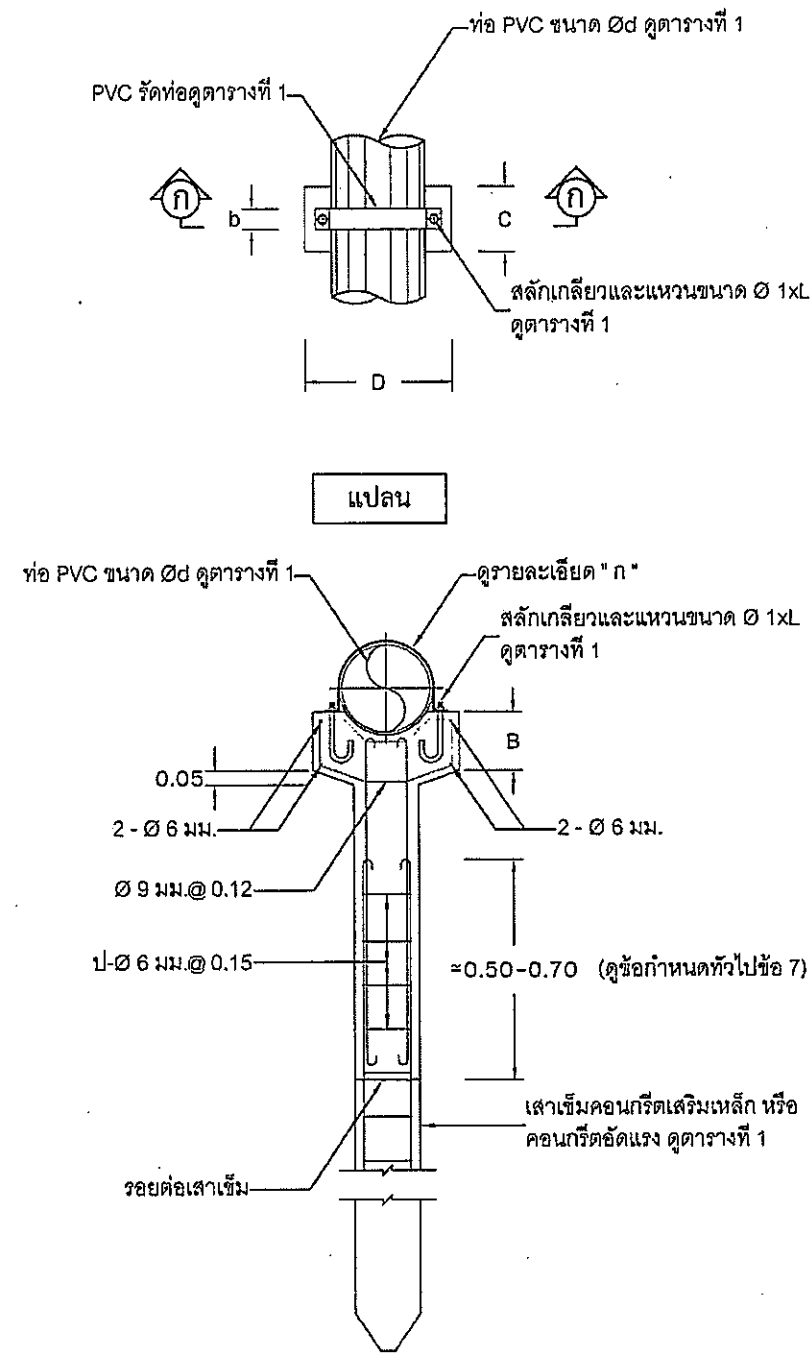
เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก (R/C)
ขนาด 0.15 x 0.15 x 4.00-8.00

เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง (P/C)
ขนาด 0.15 x 0.15 x 4.00-8.00

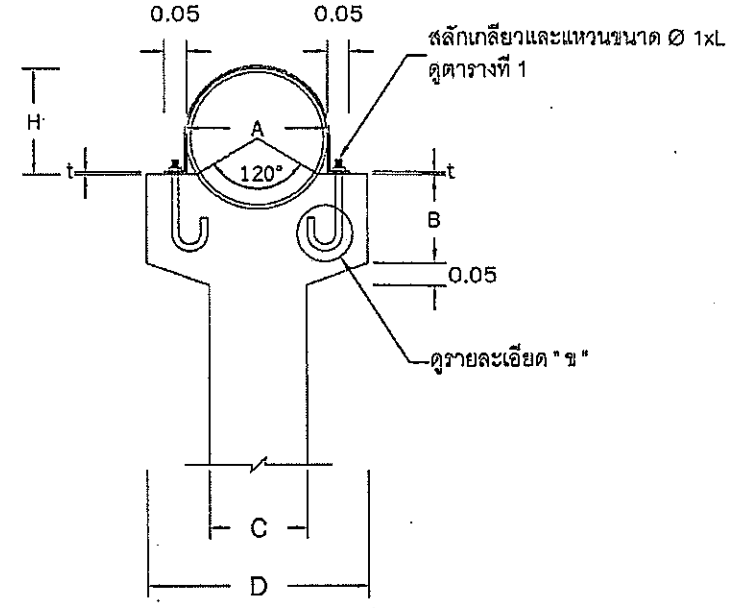
รายละเอียด เสาเข็ม R/C และ P/C สำหรับการวางท่อขนาด Ø150 มม.

หมายเหตุ

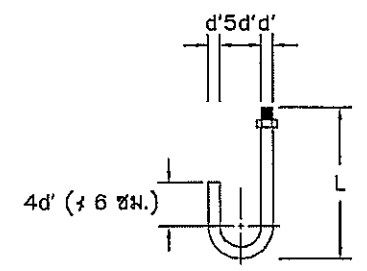
- Structural grade สำหรับเหล็กปลอก ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า Ø6 มม. ให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก.194 หรือ มอก.747
- ลวดอัดแรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4, 5 และ 7 มม. ให้ใช้ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรงชนิดคลายความเค้นแบบมีรอยย้า ประเภทความผ่อนคลายธรรมดา ตามมาตรฐาน มอก.95 โดยมีความทนแรงดึงระบุ 1,770 นิวตัน/ตร.มม. สำหรับขนาด 4 และ 5 มม. และมีความทนแรงดึงระบุ 1,670 นิวตัน/ตร.มม. สำหรับขนาด 7 มม. ความเค้นดึงเริ่มต้นของลวดอัดแรง และ ความเค้นอัดยังผลในเสาเข็ม ให้ใช้ตามมาตรฐาน มอก.396
- เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง ให้ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดแข็งตัวเร็ว ซึ่งมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.15 และมีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 400 กก. ต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม. โดยมีกำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่า 350 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยคอนกรีตทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. ที่ 28 วัน



รูปตัด ก - ก



รายละเอียด "ก"



รายละเอียด "ข"

7		การประสานครุหลวง						
10		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
PD-3 (R1)	เขียน	วิโรจน์	12 มิ.ย. 60	ช่าง 2	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	15 มิ.ย. 60	ผอ.กอง.
	ออกแบบ	<i>[Signature]</i>	12 มิ.ย. 60	วิศวกร 5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	23/6/60	ผอ.ฝสร.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	12 มิ.ย. 60	หน.สพจ.				
มาตราส่วน		การวางท่อ PVC ในคูน้ำขนาด Ø150-300 มม. โดยใช้เสาเข็มเดี่ยว						



เอกสารแก้ไขเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2561 (มีนาคม 2561)
สำหรับเอกสารประกวดราคาชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3 แบบมาตรฐานสำหรับงานก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำ
ท่อบริการ และงานส่วนที่เกี่ยวข้อง (SDD-D-R4 มีนาคม 2557)

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติมฉบับนี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมีข้อความใน
เอกสารประกวดราคาคัดฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารประกวดราคาคัดฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก
การแก้ไขเอกสารประกวดราคาชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3 แบบมาตรฐาน สำหรับ งานก่อสร้าง
วางท่อจ่ายน้ำ ท่อบริการ และงานส่วนที่เกี่ยวข้อง (SDD-D-R4 มีนาคม 2557)

1. ยกเลิกเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 2/2560 (มิถุนายน 2560) สำหรับ
เอกสารประกวดราคาชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3 แบบมาตรฐานสำหรับงานก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำ ท่อบริการ และ
งานส่วนที่เกี่ยวข้อง (SDD-D-R4 มีนาคม 2557)

2. ยกเลิกแบบ TB-1(R1), 1/1 มาตรฐานรองดินและพื้นฐานรองรับท่อจ่ายน้ำชนิด
PVC/HDPE/PB และใช้แบบมาตรฐานเลขที่ TB-1(R2), 1/1 มาตรฐานรองดินและพื้นฐานรองรับท่อจ่ายน้ำ
ชนิด PVC/HDPE/PB ทดแทน

3. ยกเลิกแบบเลขที่ SC-1(R3), 1/1 ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับงานวางท่อบริการติดตั้งมาตรวัด
น้ำและงานยกเลิท่อ ประตูน้ำ หัวดับเพลิงเดิม และใช้แบบเลขที่ SC-1(R4), 1/1 ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับงาน
วางท่อบริการติดตั้งมาตรวัดน้ำและงานยกเลิท่อ ประตูน้ำ หัวดับเพลิงเดิม ทดแทน

4. ยกเลิกแบบเลขที่ SC-2(R2), 1/1 ขนาดท่อและอุปกรณ์ในการติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด
 $\varnothing \frac{1}{2}$ " - $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ " และใช้แบบเลขที่ SC-2(R3), 1/1 ขนาดท่อและอุปกรณ์ในการติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing \frac{1}{2}$ "
- $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ " ทดแทน

5. ยกเลิกแบบเลขที่ SC-5(R5), 1/2 - 2/2 การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing \frac{1}{2}$ " - $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ "
และใช้แบบเลขที่ SC-5(R6), 1/2 - 2/2 การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing \frac{1}{2}$ " - $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ " ทดแทน

6. ยกเลิกแบบเลขที่ SC-5/1(R2), 1/2 - 2/2 การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing \frac{1}{2}$ " - $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ "
(ใช้ ANGLE BALL VALVE) และใช้แบบเลขที่ SC-5/1(R3), 1/2 - 2/2 การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing \frac{1}{2}$ " - \varnothing
 $1 \frac{1}{2}$ " (ใช้ ANGLE BALL VALVE) ทดแทน

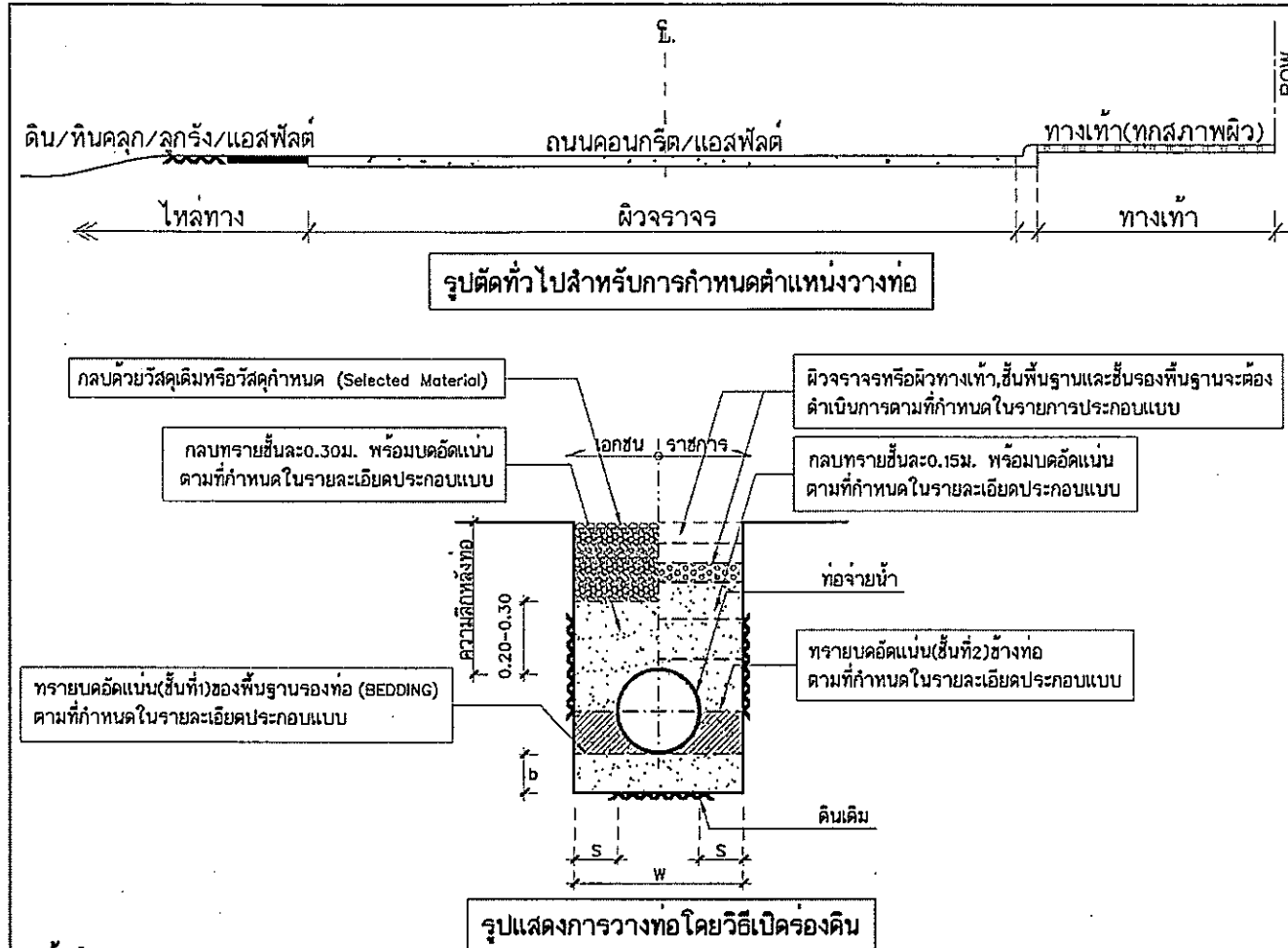
7. ยกเลิกแบบเลขที่ SC-6(R3), 1/1 การวางท่อบริการแยกจากท่อจ่ายน้ำรอการติดตั้งมาตร
วัดน้ำ และใช้แบบเลขที่ SC-6(R4), 1/1 การวางท่อบริการแยกจากท่อจ่ายน้ำรอการติดตั้งมาตรวัดน้ำ ทดแทน

8. ยกเลิกแบบเลขที่ SC-7(R5), 1/1 การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 2$ " - $\varnothing 16$ " และใช้แบบ
เลขที่ SC-7(R6) 1/1 การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\varnothing 2$ " - $\varnothing 16$ " ทดแทน

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขฉบับที่ 1/2561 (มีนาคม 2561)

กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ

มีนาคม 2561



ตารางที่ 1 มาตรฐานการวางท่อ PVC Class 8.5/Class 13.5 โดยวิธีเปิดร่องดิน(ราชการ)

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ(ม.)		มิติตามรูปแสดงการวางท่อ		
	ท่อPVC Class 8.5	ท่อPVC Class 13.5	b (ม.)	w (ม.)	s(ม.) (ประมาณ)
100	0.60	0.40	0.15	0.50	0.190
150	0.60	0.45	0.15	0.50	0.167
200	0.80	0.60	0.15	0.55	0.167
300	0.80	0.60	0.15	0.65	0.166
400	0.80	0.60	0.15	0.80	0.190

ตารางที่ 3 มาตรฐานการวางท่อ PVC Class 13.5 โดยวิธีเปิดร่องดิน(เอกชน)

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	มิติตามรูปแสดงการวางท่อ		
		b (ม.)	w (ม.)	s(ม.) (ประมาณ)
100	0.40	0.15	0.40	0.143
150	0.45	0.15	0.40	0.117
200	0.60	0.15	0.50	0.142
300	0.60	0.15	0.60	0.141
400	0.60	0.15	0.80	0.190

ตารางที่ 2 มาตรฐานการวางท่อ PVC Class 8.5 โดยวิธีเปิดร่องดิน(เอกชน)

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	มิติตามรูปแสดงการวางท่อ		
		b (ม.)	w (ม.)	s(ม.) (ประมาณ)
100	0.40	0.15	0.50	0.190
150	0.45	0.15	0.50	0.167
200	0.60	0.15	0.55	0.167
300	0.60	0.15	0.65	0.166
400	0.60	0.15	0.80	0.190

ตารางที่ 4 มาตรฐานการวางท่อ HDPE PN10 โดยวิธีเปิดร่องดิน(ราชการ)

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	มิติตามรูปแสดงการวางท่อ		
		b (ม.)	w (ม.)	s(ม.) (ประมาณ)
110	0.80	0.15	0.50	0.195
180	0.80	0.15	0.50	0.160
225	0.80	0.15	0.55	0.162
315	0.80	0.15	0.70	0.192
400	0.80	0.15	0.90	0.250

ตารางที่ 5 มาตรฐานการวางท่อ HDPE PN10 โดยวิธีเปิดร่องดิน(เอกชน)

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	มิติตามรูปแสดงการวางท่อ		
		b (ม.)	w (ม.)	s(ม.) (ประมาณ)
110	0.60	0.15	0.50	0.195
180	0.60	0.15	0.50	0.160
225	0.60	0.15	0.55	0.162
315	0.60	0.15	0.70	0.192
400	0.60	0.15	0.90	0.250

ตารางที่ 6 มาตรฐานการวางท่อ PB โดยวิธีเปิดร่องดิน(เอกชน/ราชการ)

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	b (ม.)	w (ม.)	s(ม.) (ประมาณ)
50	0.30	0.10	0.15	0.045

ข้อกำหนด

1. พื้นฐานรองท่อ (BEDDING) ข้างท่อและบนหลังท่อจะต้องประกอบด้วยชั้นทรายบดอัดแน่นตามที่กำหนดในรายละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง ทรายที่ใช้จะต้องเป็นทรายที่สะอาดปราศจากสิ่งปะปนต่างๆและความแข็งแกร่งทนทาน ขนาดของเม็ดทรายต้องมีขนาดใหญ่สุดไม่เกิน 6 มม. ปริมาณทรายที่ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ต้องไม่เกินร้อยละ ๑๐ ของน้ำหนักทั้งหมด
2. หากความหนาของทรายชั้นรองพื้นฐาน (BEDDING) มีค่าต่ำกว่าค่าที่กำหนด (b) มากกว่า 0.03 ม. กำหนดให้ใช้วัสดุถมกลับกำลังต่ำที่การไหลต่ำสูง (Controlled Low Strength Material, CLSM) ทดแทนทรายบดอัด โดยผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัตินายช่างโครงการก่อนดำเนินการดังกล่าว
3. ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดชั้นทรายข้างท่อ (บดอัดชั้นที่ 2) โดยใช้ทรายก่อนบดอัดที่ระดับประมาณกึ่งหนึ่งของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อที่จะวางแล้วดำเนินการบดอัด
4. การบดอัดในชั้นทรายหลังท่อต้องมีความหนาของทรายก่อนบดอัดไม่น้อยกว่า 0.05 ม. บนหลังท่อและบดอัดในแนวกึ่งกลางท่อนก่อน (ป้องกันท่อเสียหาย หรือเปลี่ยนแนวจากเครื่องมือบดอัด)
5. ผู้รับจ้างจะต้องรักษาแนวในการวางท่อประปาให้แนวกึ่งกลางท่ออยู่กึ่งกลางร่องดินให้มากที่สุด โดยยอมให้คลาดเคลื่อนจากแนวที่กำหนดได้ไม่เกิน 0.03 ม. ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามข้อกำหนดข้างต้นได้กำหนดให้ผู้รับจ้างจะต้องขุดร่องดินด้านที่มีระยะห่างระหว่างตัวท่อกับร่องดินน้อยกว่าปกติ เพิ่มให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.15 ม. ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงข้างต้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
6. หากไม่สามารถดำเนินการวางท่อตามแบบมาตรฐานได้ มีข้อกำหนดที่ขอมอบได้เฉพาะกรณีและทางเลือกอื่น ๆ ดังนี้
 - 6.1 กรณีวางท่อ PVC/HDPE บริเวณใต้ทางเท้า
 - 6.1.1 ท่อ PVC Class 8.5/HDPE PN10 - ท่อขนาด 100 และ 150 มม. (ø110 และ ø180 มม.) ยอมให้หลังท่ออยู่ที่ระดับไม่น้อยกว่า 0.35 ม. จากผิวทางเท้า ร่องดินกว้างไม่น้อยกว่า 0.30 ม. ทั้งสองขนาด
 - ท่อขนาด 200 และ 300 มม. (ø225 และ ø315 มม.) ยอมให้หลังท่ออยู่ที่ระดับไม่น้อยกว่า 0.40 ม. จากผิวทางเท้า ร่องดินกว้างไม่น้อยกว่า 0.40 ม. และ 0.60 ม. ตามลำดับ
 - ท่อขนาด 400 มม. ยอมให้หลังท่ออยู่ที่ระดับไม่น้อยกว่า 0.60 ม. จากผิวทางเท้า ร่องดินกว้างไม่น้อยกว่า 0.80 ม.
 - 6.1.2 ท่อ PVC Class 13.5 - ท่อขนาด 100 และ 150 มม. ยอมให้หลังท่ออยู่ที่ระดับไม่น้อยกว่า 0.35 ม. จากผิวทางเท้า ร่องดินกว้างไม่น้อยกว่า 0.30 ม. ทั้งสองขนาด
 - ท่อขนาด 200 และ 300 มม. ยอมให้หลังท่ออยู่ที่ระดับไม่น้อยกว่า 0.40 ม. จากผิวทางเท้า ร่องดินกว้างไม่น้อยกว่า 0.35 ม. และ 0.50 ม. ตามลำดับ
 - ท่อขนาด 400 มม. ยอมให้หลังท่ออยู่ที่ระดับไม่น้อยกว่า 0.60 ม. จากผิวทางเท้า ร่องดินกว้างไม่น้อยกว่า 0.70 ม.
 - 6.2 กรณีวางท่อ PVC/HDPE ใต้ผิวจราจรและไหล่ทาง กำหนดวางตามแบบมาตรฐาน หากดำเนินการไม่ได้ให้พิจารณาเปลี่ยนชนิดท่อเป็นท่อเหล็กเหนียว
7. ร่องดิน(ราชการ) หมายถึง ร่องดินที่จะดำเนินการวางท่อในพื้นที่ของหน่วยราชการ
8. ร่องดิน(เอกชน) หมายถึง ร่องดินที่จะดำเนินการวางท่อในพื้นที่ที่เป็นกรรมสิทธิ์ของเอกชน ไม่อยู่ในเขตถนนหลวงและมีน้ำหนักรบรรทุกเนื่องจากการจราจร ไม่เกิน 8 ตัน (รถบรรทุก 6 ล้อ) ในกรณีที่มิมีน้ำหนักบรรทุกเนื่องจากการจราจรมากกว่าค่าดังกล่าวให้ใช้มาตรฐานการวางท่อโดยวิธีเปิดร่องดิน(ราชการ)

การประสานครหลวง							
กองออกแบบระบบท่อระบายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
เขียน	อภิชาติ	2๑ ส.ค. ๖๖	นักบริหารงานช่าง 5	เห็นชอบ		22 ส.ค. ๖๖	ผ.กอง.
TB-1(R2)	ออกแบบ	อภิชาติ	21 ส.ค. ๖๖	วิศวกร 4			
	ตรวจ	อภิชาติ	21 ส.ค. ๖๖	ท.น.ส.บจ.	อนุมัติ		ผ.ผ.จ.
มาตรฐาน	มาตรฐานร่องดินและพื้นฐานรองรับท่อระบายน้ำชนิด PVC/HDPE/PB						

ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับงานวางท่อบริการติดตั้งมาตรวัดน้ำและงานยกเล็ก ท่อ ประตุน้ำ และหัวดับเพลิงเดิม

① การวางท่อแยกเข้าบ้าน

- 1.1 ตำแหน่งมาตรวัดน้ำที่อยู่ในตำแหน่งเหมาะสม เป็นตำแหน่งที่ติดตั้งมาตรวัดน้ำนอกอาคารหรือบ้านพักอาศัยตามแบบ SC-5 หรือ SC-5/1 ปรับปรุงล่าสุด
- 1.2 ในกรณีท่อเดิมเข้ามาตรวัดน้ำเดิมอยู่ในตำแหน่งไม่เหมาะสม การประปานครหลวงมีความประสงค์จะย้ายไปติดตั้งใหม่ ให้ผู้รับจ้างวางท่อแยกเข้าบ้านจากท่อจ่ายน้ำที่วางใหม่ ไปยังตำแหน่งที่ตั้งมาตรวัดน้ำใหม่ โดยทำการย้ายมาตรวัดน้ำเดิมมาติดตั้งตามตำแหน่งใหม่นี้ พร้อมทั้งวางท่อภายในจากที่ตั้งมาตรวัดน้ำใหม่เข้าไปบรรจบกับท่อเดิมภายในบ้านของผู้ใช้น้ำ ตามตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ ขนาดท่อภายในที่วางให้ใช้ขนาดเท่ากับท่อภายในเดิม และท่อที่ใช้เป็นท่อนิตเดียวกับท่อภายในเดิมหรือชนิดอื่นซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ การคิดค่างานก่อสร้างสำหรับการจ่ายเงินจะคิดอัตราตามขนาดท่อแยกที่แยกออกจากท่อเมนจ่ายน้ำที่วางใหม่
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการถอดและบรรจบมาตรวัดน้ำเดิมเข้ากับท่อที่วางใหม่ทุกแห่งที่ปรากฏในสภาพสนาม
- 1.4 การบรรจบท่อภายในที่วางใหม่เข้ากับท่อภายในเดิม การถอดและบรรจบมาตรวัดน้ำ ให้ดำเนินการทันทีภายหลังจากที่ได้วางท่อแยกแล้วเสร็จ
- 1.5 ท่อ Polybutylene (PB) พร้อมข้อต่อและอุปกรณ์ท่อตามมาตรฐานการประปานครหลวง ที่ใช้ในการวางท่อแยกเข้าบ้าน ผู้รับจ้างต้องจัดหามาเอง ในกรณีที่การประปานครหลวงเป็นผู้จัดหาให้ จะกำหนดไว้ในเงื่อนไขสัญญา
- 1.6 การติดตั้งมาตรวัดน้ำให้พิจารณาติดตั้งมาตรวัดน้ำแบบมาตรฐานก่อน กรณีพื้นที่การติดตั้งไม่เพียงพอหรือสภาพงานไม่เหมาะสมให้พิจารณาติดตั้งมาตรวัดน้ำแบบมาตรฐาน

② การยกเล็กท่อเดิม

- 2.1 ให้ผู้รับจ้างทำการยกเล็กท่อเดิมที่ระบุไว้ในแบบแปลนวางยกเล็กหรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ โดยการอุดปลั๊กหรือหน้าแปลน
- 2.2 ท่อเดิมที่จะยกเล็ก หากวางลอยอยู่เหนือดินการประปานครหลวงอาจจะกำหนดให้ผู้รับจ้างรื้อและสังคิมคลึงของการประปานครหลวง ทั้งนี้จะกำหนดไว้ในเงื่อนไขสัญญา

③ การรื้อหัวดับเพลิงและประตุน้ำเดิมที่ยกเล็ก

- 3.1 การรื้อชุดประตุน้ำตั้งแต่ $\phi 100$ มม. ขึ้นไป
 - 3.1.1 กรณีที่ประตุน้ำเดิมที่ยกเล็กอยู่ติดกับสามทางของระบบท่อเดิมที่ไม่ได้ยกเล็ก ให้ผู้รับจ้างอุดหน้าแปลนที่สามทางแยกเดิม แล้วทำการรื้อประตุน้ำทั้งชุด ประกอบด้วยตัวประตุน้ำและทึบเกลียวประตุน้ำ แล้วให้ทำความสะอาดนำส่งคืน การประปานครหลวง หรือให้นำไปใช้งานจุดอื่นตามที่แบบแปลนหรือผู้ควบคุมงานกำหนด
 - 3.1.2 กรณีที่ประตุน้ำเดิมที่ยกเล็กอยู่ในระบบท่อเดิมที่ต่อยกเล็ก ผู้รับจ้างไม่ต้องรื้อประตุน้ำขึ้นแต่ให้ถอดส่วนที่เป็นฝาของทึบเกลียวประตุน้ำออก แล้วเทคอนกรีตลงไปให้ลอคกันดินให้เสมอรระดับของทึบเกลียวประตุน้ำ หรือเป็นไปตามข้อกำหนดในแบบแปลน หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด
- 3.2 ให้ผู้รับจ้างทำการรื้อหัวดับเพลิงที่ยกเล็กขึ้นมาทั้งชุด ประกอบด้วยชุดประตุน้ำ ท่อโค้งดินเปิดและหัวดับเพลิงขนาด $\phi 100$ มม. หรือ $\phi 150$ มม. แล้วให้ทำความสะอาดเพื่อนำส่งคืนการประปานครหลวง หรือนำไปใช้ในจุดงานอื่นตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

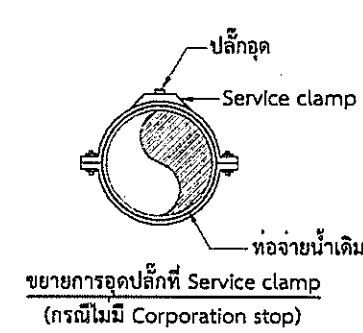
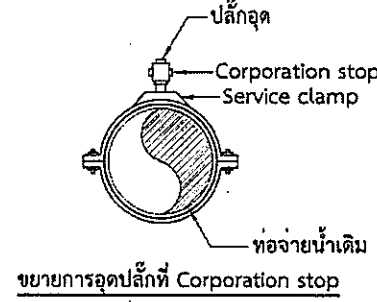
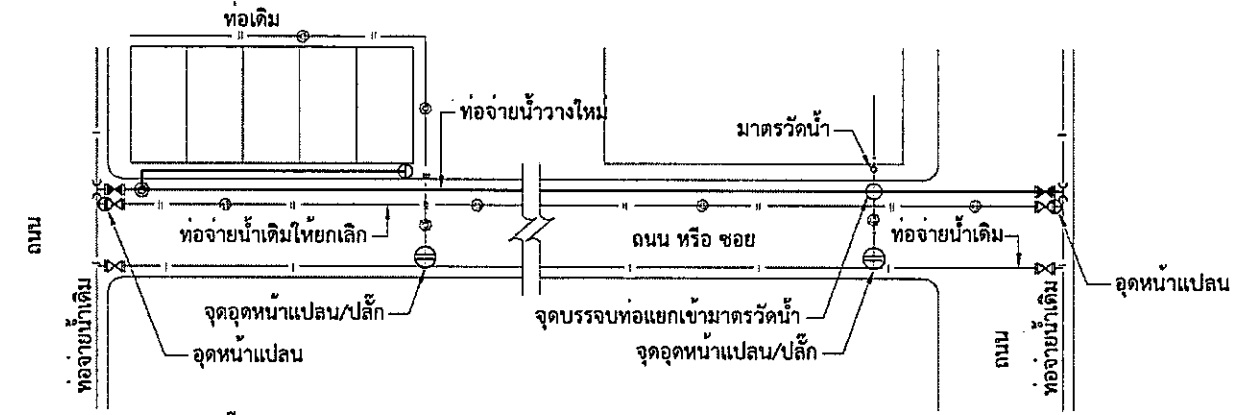
④ การปฏิบัติงานภายในที่พักอาศัย

- 4.1 การติดต่อเจรจาและนัดหมายกับผู้พักอาศัย เพื่อที่จะเข้าไปปฏิบัติงานภายในที่พักอาศัยของผู้ใช้น้ำ การประปานครหลวงจะเป็นผู้ดำเนินการเอง
- 4.2 ก่อนผู้รับจ้างจะเข้าไปปฏิบัติงานภายในที่พักอาศัยผู้ใช้น้ำ จะต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของที่พักอาศัยหรือผู้ควบคุมงานเสียก่อน
- 4.3 การเคลื่อนย้ายสิ่งของภายในที่พักอาศัยที่เกิดขบวนการปฏิบัติงาน ผู้พักอาศัยจะเป็นผู้ดำเนินการย้ายให้แต่หากผู้พักอาศัยมีความประสงค์จะให้ผู้รับจ้างช่วยย้าย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ ทั้งนี้ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อน
- 4.4 การปฏิบัติงานภายในที่พักอาศัยของผู้ใช้น้ำ หากมีสิ่งของชำรุดเสียหายเนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบชดเชยค่าเสียหายนั้นหรือซ่อมแซมสิ่งที่ชำรุดให้อยู่ในสภาพเดิมจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานหรือเจ้าของที่พักอาศัย

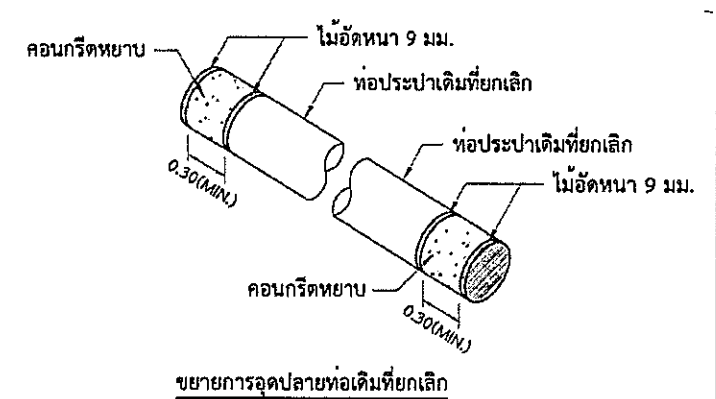
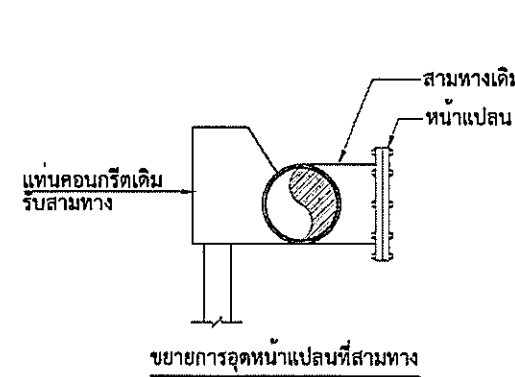
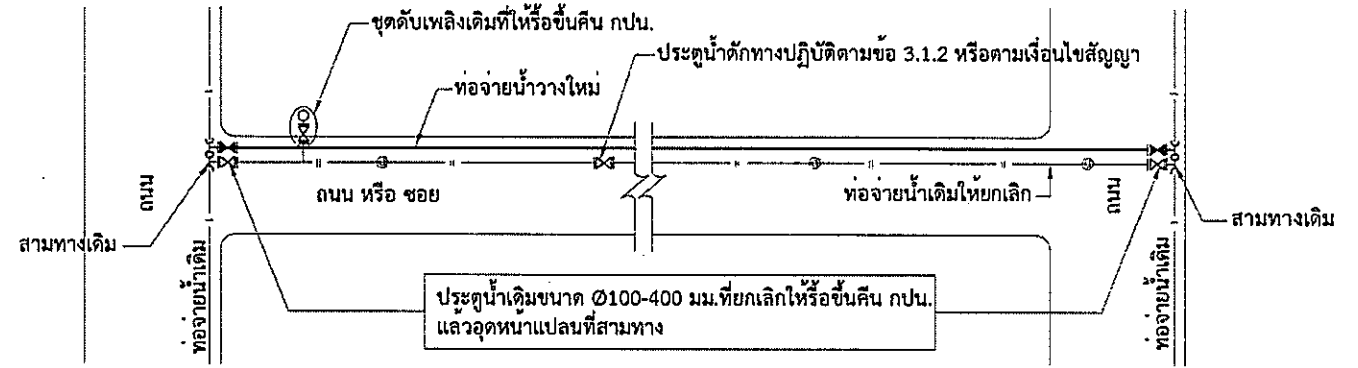
⑤ อื่นๆ

- 5.1 ขนาดท่อต่างๆที่แสดงไว้ในแบบแปลนนี้เป็นขนาดที่สมมติขึ้นมาประกอบคำชี้แจงของรายละเอียดเท่านั้น
- 5.2 ท่อและอุปกรณ์ท่อที่ใช้ให้เป็นไปตามมาตรฐานการประปานครหลวง

การยกเล็กท่อเดิมโดยอุดปลั๊กหรือหน้าแปลนหลังจากย้ายและบรรจบท่อแยกต่างๆเข้ากับท่อจ่ายน้ำที่วางใหม่แล้ว



การรื้อชุดหัวดับเพลิงและประตุน้ำเดิมที่ยกเล็ก



1		การประปานครหลวง						
1		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
SC - 1 (R4)	เขียน	วาสนา	16 ก.พ. 61	นักบริหารงานช่าง 5	เห็นชอบ	SK	21 ก.พ. 61	ผอ.กอง.
	วิศวกร		19 ก.พ. 61	วิศวกร 5	อนุมัติ	SK	23/2/61	ผอ.ฝสร.
	ตรวจ		20 ก.พ. 61	ทน.ส.ปจ.				
มาตราส่วน	ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับงานวางท่อบริการติดตั้งมาตรวัดน้ำและงานยกเล็กท่อ ประตุน้ำ หัวดับเพลิงเดิม							

ขนาดของท่อและอุปกรณ์ท่อที่ใช้สำหรับการติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\frac{1}{2}$ " - $1\frac{1}{2}$ "

ตารางที่ 1 สำหรับวางท่อบริการเป็นท่อเดี่ยวบรรจบมาตรวัดน้ำ

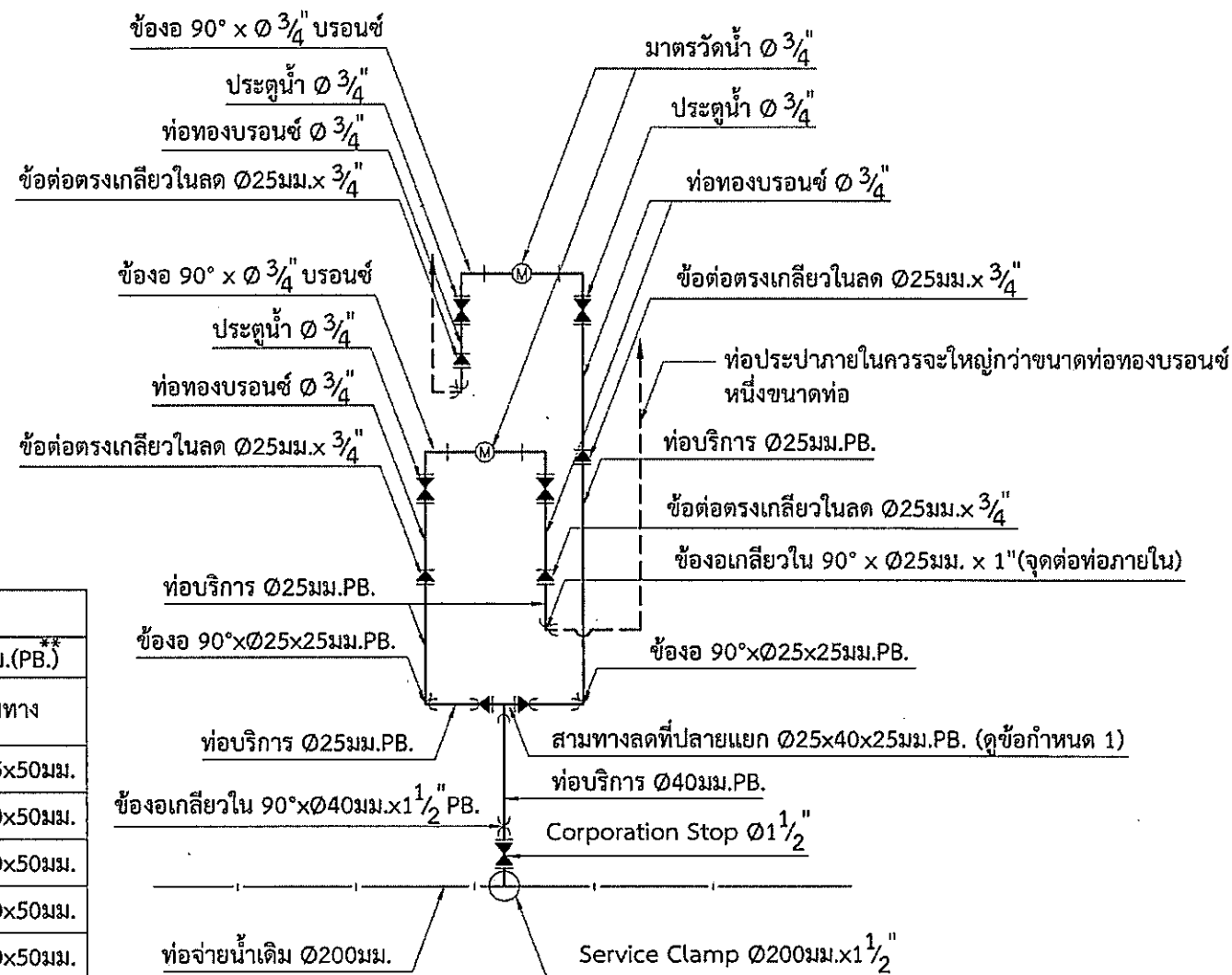
ขนาดของมาตรวัดน้ำ	ขนาดของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง					
	ประตูน้ำทองเหลือง	ท่อบริการ PB.	ท่อจ่ายน้ำขนาด $\varnothing 100-400$ มม.		ท่อจ่ายน้ำขนาด $\varnothing 50$ มม.(PB.**)	
			Service Clamp	Corporation Stop	Service Clamp	สามทาง PB.
$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\varnothing 20$ มม.	.....x $\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$\varnothing 50$ มม.x $\frac{3}{4}$ "	-
$\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$\varnothing 25$ มม.	.....x $\varnothing 1$ "	$\varnothing 1$ "	$\varnothing 50$ มม.x 1 "	$\varnothing 50 \times 25 \times 50$ มม.
$\varnothing 1$ "	$\varnothing 1$ "	$\varnothing 40$ มม.	.....x $\varnothing 1\frac{1}{2}$ "	$\varnothing 1\frac{1}{2}$ "	-	$\varnothing 50 \times 40 \times 50$ มม.
$\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ "	$\varnothing 50$ มม.	.....x $\varnothing 2$ "	$\varnothing 2$ "	-	$\varnothing 50 \times 50 \times 50$ มม.

ตารางที่ 2 สำหรับวางท่อบริการแยกเป็นท่อคู่บรรจบมาตรวัดน้ำ

ขนาดของมาตรวัดน้ำ	ขนาดของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง						
	ท่อทองบรอนซ์ (เท่าขนาดมาตรวัดน้ำ)	ประตูน้ำทองเหลือง (เท่าขนาดมาตรวัดน้ำ)	ท่อบริการ PB.	ท่อจ่ายน้ำขนาด $\varnothing 100-400$ มม.		ท่อจ่ายน้ำขนาด $\varnothing 50$ มม.(PB.**)	
				Service Clamp	Corporation Stop	Service Clamp	สามทาง
$\frac{1}{2}$ " & $\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ " & $\frac{1}{2}$ "	$\frac{1}{2}$ " & $\frac{1}{2}$ "	$\varnothing 20$ มม.& $\varnothing 20$ มม.	.....x $\varnothing 1$ "	$\varnothing 1$ "	$\varnothing 50$ มม.x 1 "	$\varnothing 50 \times 25 \times 50$ มม.
$\frac{1}{2}$ " & $\frac{3}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ " & $\frac{3}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ " & $\frac{3}{4}$ "	$\varnothing 20$ มม.& $\varnothing 25$ มม.	.....x $\varnothing 1\frac{1}{2}$ "	$\varnothing 1\frac{1}{2}$ "	-	$\varnothing 50 \times 40 \times 50$ มม.
$\frac{3}{4}$ " & $\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{4}$ " & $\frac{3}{4}$ "	$\frac{3}{4}$ " & $\frac{3}{4}$ "	$\varnothing 25$ มม.& $\varnothing 25$ มม.	.....x $\varnothing 1\frac{1}{2}$ "	$\varnothing 1\frac{1}{2}$ "	-	$\varnothing 50 \times 40 \times 50$ มม.
$\frac{3}{4}$ " & $\varnothing 1$ "	$\frac{3}{4}$ " & $\varnothing 1$ "	$\frac{3}{4}$ " & $\varnothing 1$ "	$\varnothing 25$ มม.& $\varnothing 40$ มม.	.....x $\varnothing 2$ "	$\varnothing 2$ "	-	$\varnothing 50 \times 50 \times 50$ มม.
$\varnothing 1$ " & $\varnothing 1$ "	$\varnothing 1$ " & $\varnothing 1$ "	$\varnothing 1$ " & $\varnothing 1$ "	$\varnothing 40$ มม.& $\varnothing 40$ มม.	.....x $\varnothing 2$ "	$\varnothing 2$ "	-	$\varnothing 50 \times 50 \times 50$ มม.

ข้อกำหนด

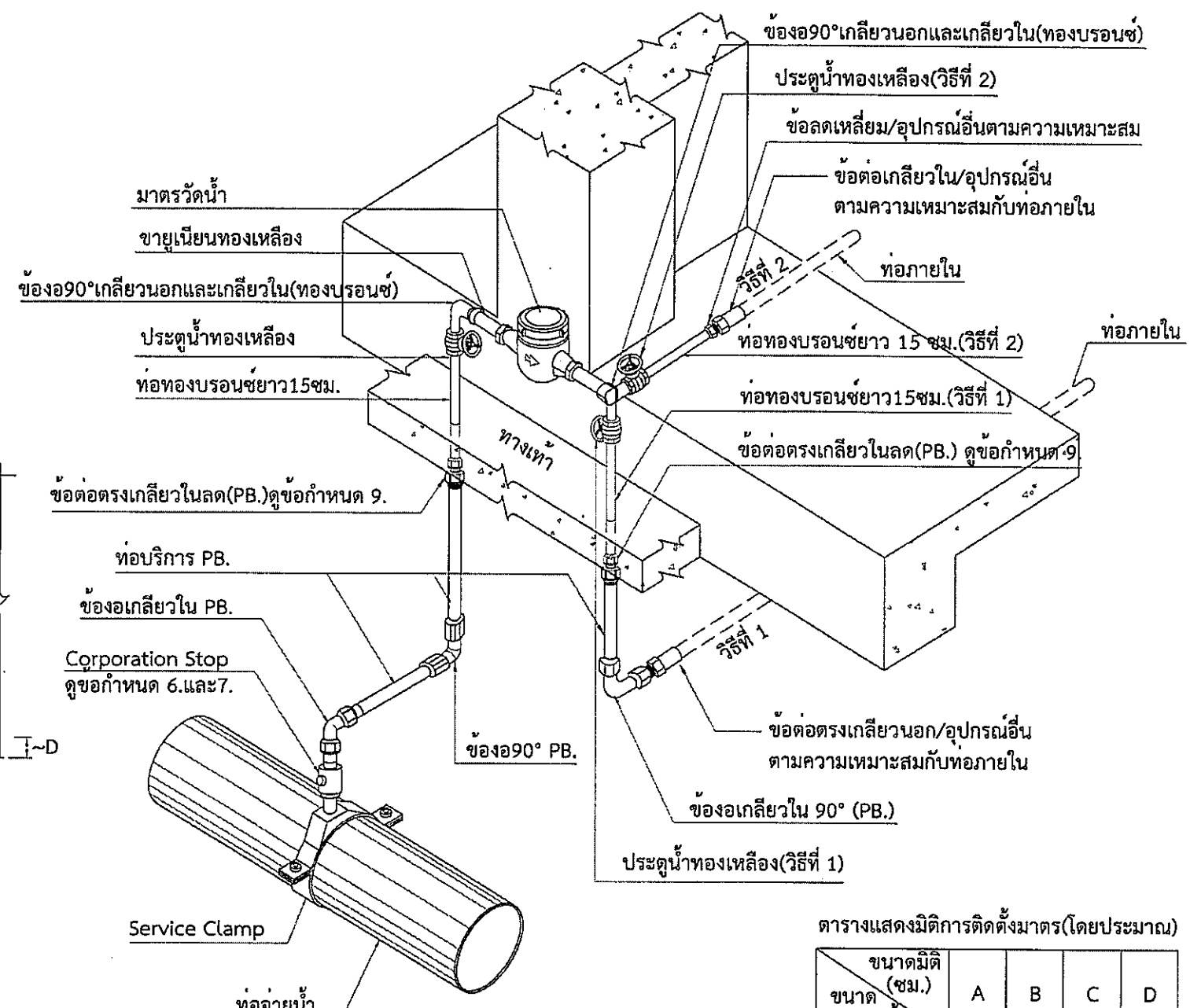
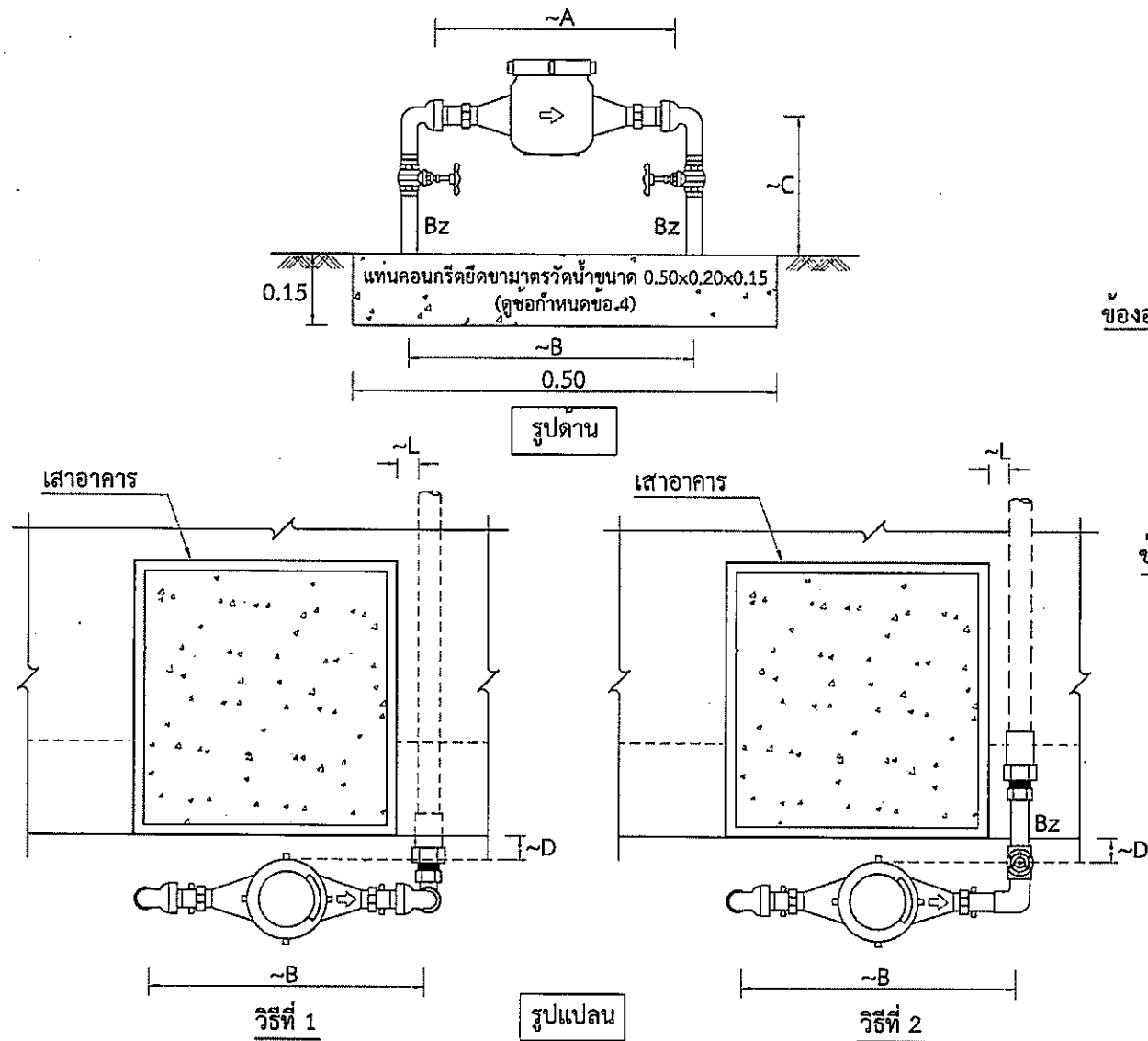
- ตัวอย่างการแสดงผลการติดตั้งในตารางที่ 2 จะใช้สามทางที่เท่ากันทั้งสามปลายแทนสามทางลดที่ปลายแยกทั้งสองข้างก็ได้ แล้วใช้ข้อลดตามขนาดท่อบริการที่วางดังกำหนดในตาราง
- ในกรณีท่อจ่ายน้ำขนาด $\varnothing 100$ มม. ให้ใช้สามทาง $\varnothing 100 \times 100$ หน้างานตาดิ $\varnothing 100$ มม.x 2 "
- ท่อบริการ PB. กำหนดให้ใหญ่กว่าท่อทองบรอนซ์หนึ่งขนาดท่อ จุดต่อด้านน้ำเข้าใช้ข้อต่อตรงเกลียวในลด(PB.) ส่วนจุดต่อด้านผู้ใช้น้ำใช้อุปกรณ์เช่นเดียวกับด้านน้ำเข้าหรือปรับเปลี่ยนตามวิธีทางเลือกในแบบมาตรฐาน
- ในกรณีท่อจ่ายน้ำขนาด $\varnothing 50$ มม.(PB.) ติดตั้งท่อแยก $\varnothing 25$ มม. ตามลักษณะการบรรจบดังนี้
 - แยกจากท่อเดิม(Wet Tap) ใช้ Service Clamp $\varnothing 50$ มม.x 1 "
 - แยกจากท่อวางใหม่(Dry Tap) ใช้สามทาง $\varnothing 50 \times 25 \times 50$ มม.
- ตัวเลขที่แสดงในตัวอย่างเป็นเพียงขนาดที่สมมติขึ้นมาชี้แจงประกอบรายละเอียดในตารางที่ 2 เท่านั้น



ตัวอย่างแสดงการติดตั้งท่อบริการเข้าบรรจบมาตรวัดน้ำ

การประสานครหลวง								
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ				
SC-2 (R3)	เขียน	วาสนา	29/3/58	นักบริหารงานช่าง 4	เห็นชอบ	SC 400	1/2/58	ผอ.กอง.
	วิศวกร	วิภาดา	31/3/58	วิศวกร 4	อนุมัติ		2/2/58	ผอ.ฝสร.
	ตรวจ	พีพี	1/4/58	ทน.สปลง.				
มาตราส่วน	ขนาดท่อและอุปกรณ์ในการติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\frac{1}{2}$ " - $\varnothing 1\frac{1}{2}$ "							

การติดตั้งมาตรวัดน้ำและท่อบริการโดยใช้ท่อPB สำหรับการติดตั้งมาตรฐานเดียว



ข้อกำหนด

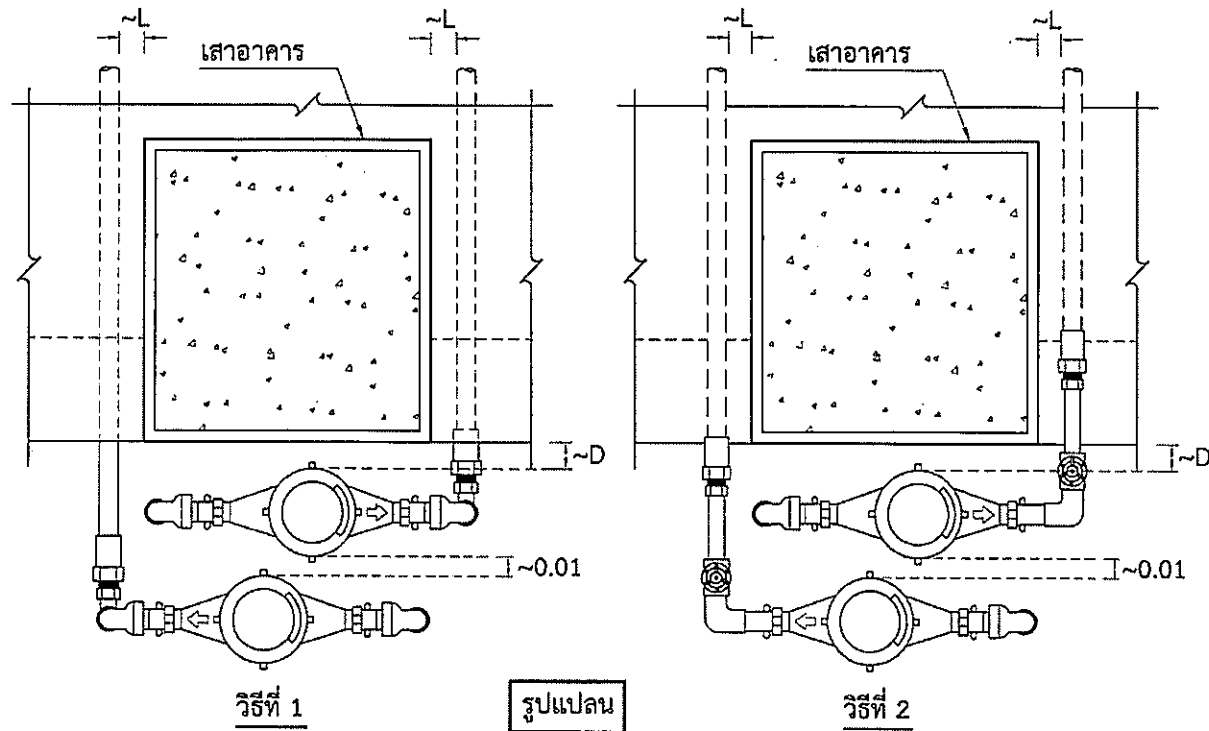
1. ท่อประปาตามผู้ใช้น้ำ ใช้ท่อตามชนิดของท่อเดิมภายใน
2. ระยะ "L" ให้มีระยะน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้และให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานจะสั่งการ
3. Bz คือท่อทองบรอนซ์ (Bronze)
4. แท่นคอนกรีตยึดขามาตรวัดน้ำใช้ในงานติดตั้งมาตรฐานเฉพาะบริเวณไหลทางดิน
5. การติดตั้งมาตรวัดน้ำ ให้ดำเนินการตามวิธีที่ 1 ก่อน ถ้าไม่สามารถดำเนินการได้ให้ติดตั้งตามวิธีที่ 2 ต่อไป
6. กรณีบรรจบท่อบริการเข้ามาตรวัดน้ำ พร้อมกับงานก่อสร้างประปาใหม่ (Dry Tap) ไม่ต้องใช้ Corporation Stop
7. กรณีบรรจบท่อบริการเข้ามาตรวัดน้ำจากท่อจ่ายน้ำ $\phi 50$ มม. ไม่ต้องใช้ Corporation Stop
8. อุปกรณ์สำหรับท่อ PB. ให้ใช้เป็นแบบ Compression Joint ตามมาตรฐานการประปานครหลวง
9. ท่อบริการ PB. กำหนดให้สูงกว่าท่อทองบรอนซ์หนึ่งขนาดท่อ จุดต่อด้านน้ำเข้าและออกใช้ข้อต่อเกลียวในลด (PB.) ตามวิธีที่ 1 หากเลือกใช้วิธีทางเลือกอื่น ให้ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับชนิด/ขนาดท่อภายในได้
10. จุดเจาะบรรจบท่อแยก ให้เจาะห่างจากปลายข้อต่อท่อไม่น้อยกว่า 0.60 ม. และกรณีเจาะบรรจบตามรูปแบบ (ก) ระยะระหว่างจุดเจาะต้องไม่น้อยกว่า 0.45 ม.
11. จุดต่อท่อทองบรอนซ์เข้ากับท่อภายในให้ใช้อุปกรณ์เท่าที่จำเป็น เหมาะสมกับชนิดท่อภายใน
12. ขนาดท่อและอุปกรณ์ในการติดตั้งมาตรวัดน้ำดูแบบเลขที่ SC-2 ปรับปรุงล่าสุด ประกอบ
13. ในกรณีที่ในสนามไม่สามารถดำเนินการตามแบบแปลนนี้ได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานจะสั่งการ

ตารางแสดงมิติการติดตั้งมาตร (โดยประมาณ)

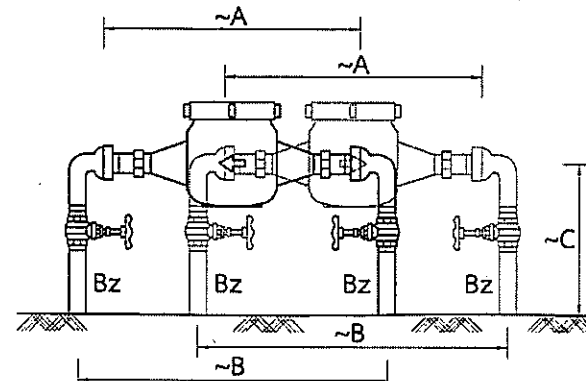
ขนาดมิติ ขนาด มาตรวัดน้ำ (ซม.)	A	B	C	D
$\phi 1/2$ "	25	31.4	11	1
$\phi 3/4$ "	31	36	12	1
$\phi 1$ "	38	40.5	14	1
$\phi 1 1/2$ "	37	44.9	17	1

1		การประปานครหลวง					
2		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
SC - 5 (R6)	เขียน	วาสนา	16 ก.พ. 61	นักบริหาร งานช่าง 5	เห็นชอบ	จ.ว.ท.บ.ล	ผอ.กอง.
	วิศวกร	วิเศษ	19 ก.พ. 61	วิศวกร 5	อนุมัติ	จ.ว.ท.บ.ล	ผอ.ฝ.สร.
	ตรวจ	วิเศษ	20 ก.พ. 61	ทน.ส.ปจ.		จ.ว.ท.บ.ล	
มาตราส่วน	การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\phi 1/2$ " - $\phi 1 1/2$ "						

การติดตั้งมาตรวัดน้ำและท่อบริการโดยใช้ท่อ PB. สำหรับการติดตั้งมาตรคู

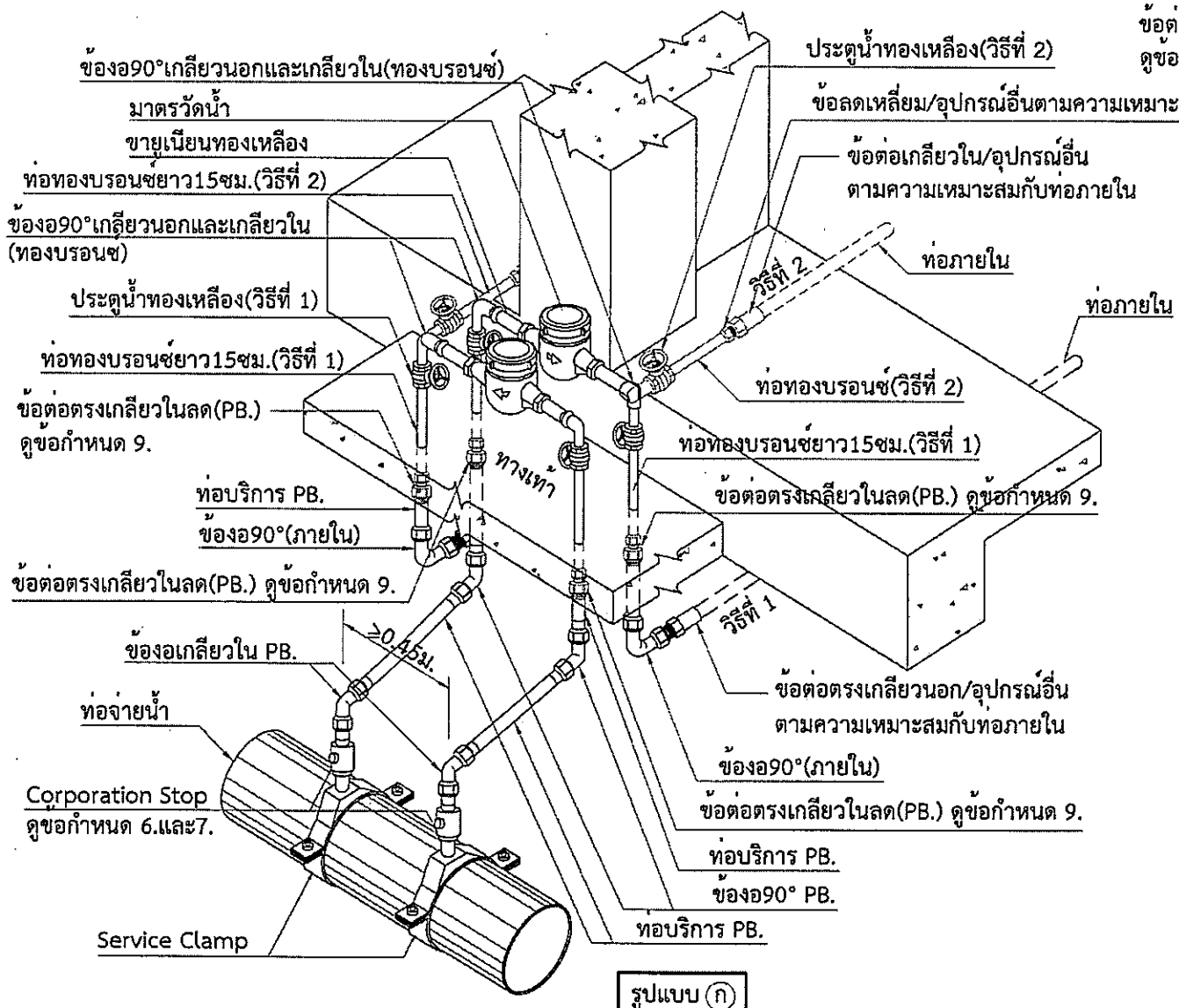


รูปแปลน

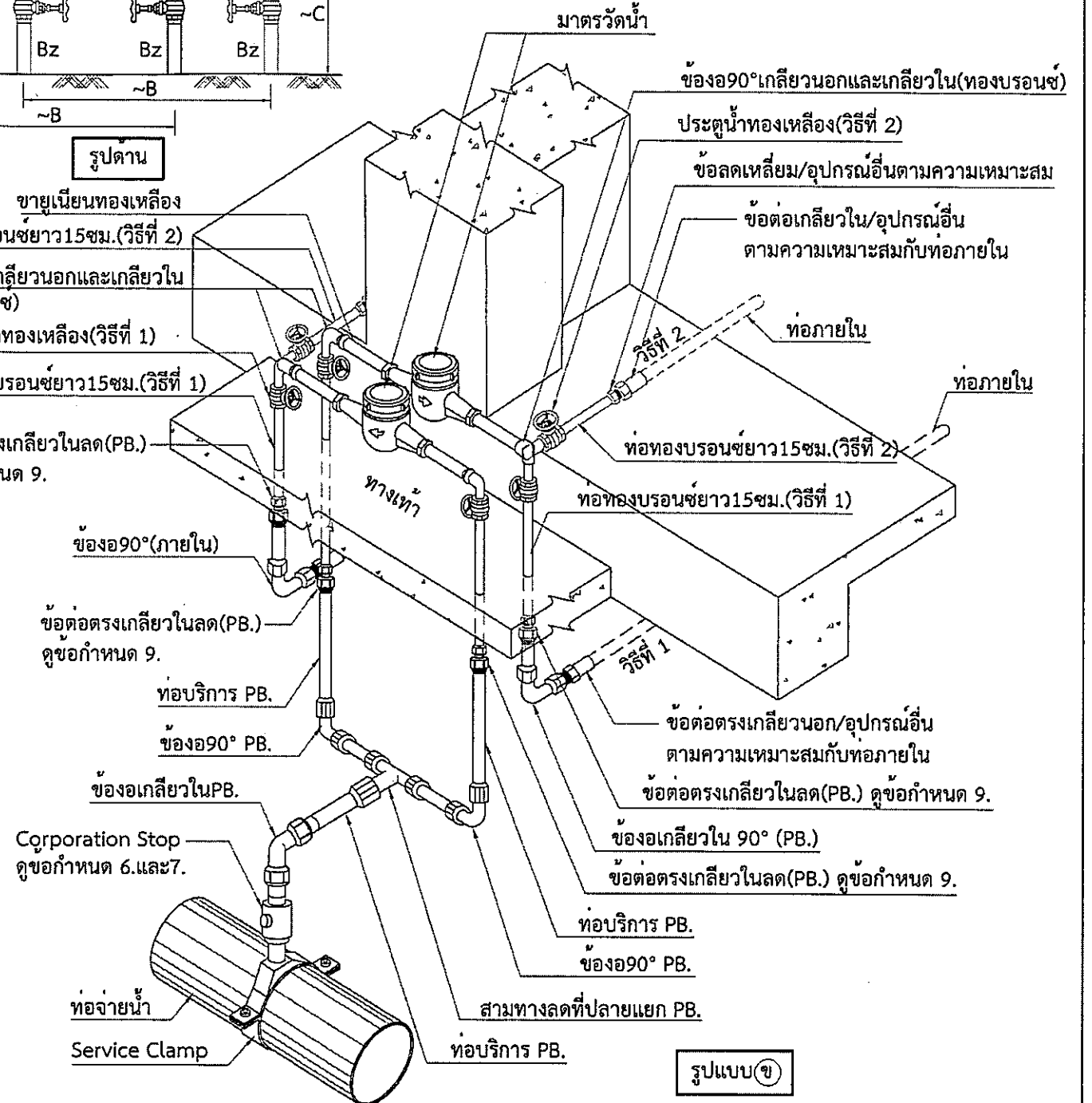


รูปด้าน

- ขายนี้นทงเหลือง
- ท่อทงบรอนซ์ยาว15ซม.(วิธีที่ 2)
- ข้องอ90°เกลียวนอกและเกลียวใน (ทงบรอนซ์)
- ประตุน้ำทงเหลือง(วิธีที่ 1)
- ท่อทงบรอนซ์ยาว15ซม.(วิธีที่ 1)
- ข้อต่อตรงเกลียวในลด(PB.) ดูข้อกำหนด 9.



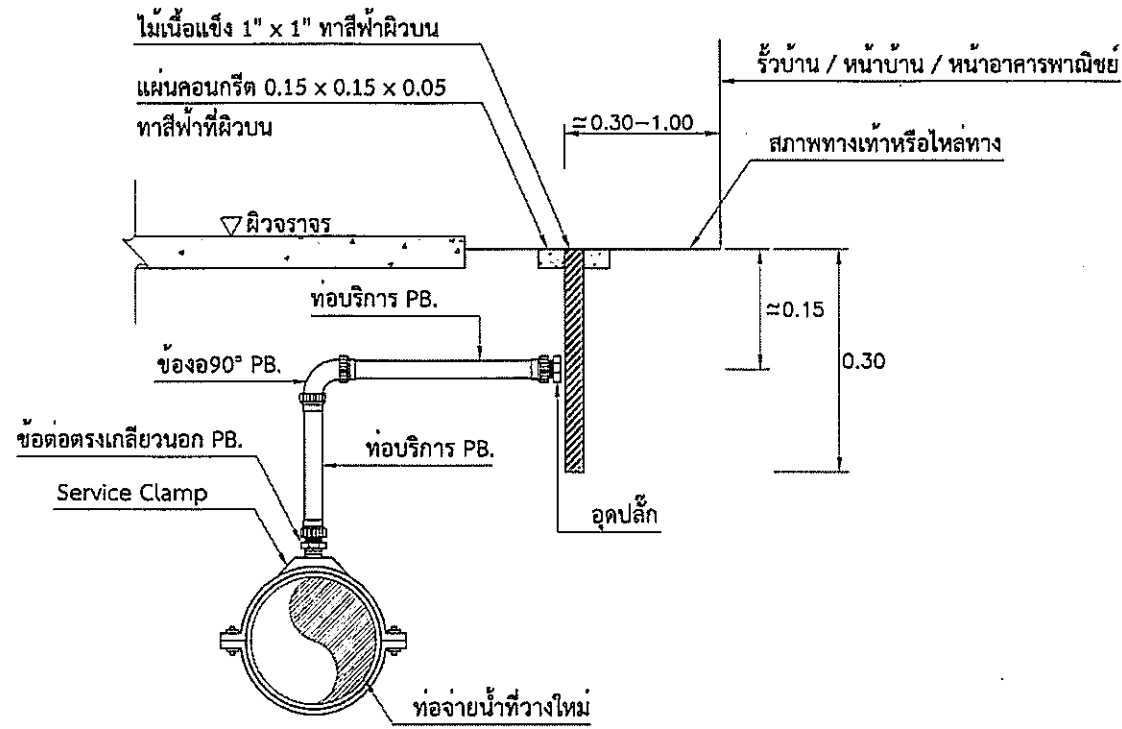
รูปแบบ ก



รูปแบบ ข

2		การประปานครหลวง					
2		กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ			ฝ่ายสำรวจและออกแบบ		
SC - 5 (R6)	เขียน	วาสนา	16 ก.พ. 61	นักบริหารงานช่าง 5	เห็นชอบ	<i>[Signature]</i>	ผอ.กอง.
	วิศวกร	<i>[Signature]</i>	19 ก.พ. 61	วิศวกร 5	อนุมัติ	<i>[Signature]</i>	ผอ.ฝสร.
	ตรวจ	<i>[Signature]</i>	20 ก.พ. 61	หน.สปร.			
มาตราส่วน	การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด $\phi 1\frac{1}{2}$ " - $\phi 1\frac{1}{2}$ "						

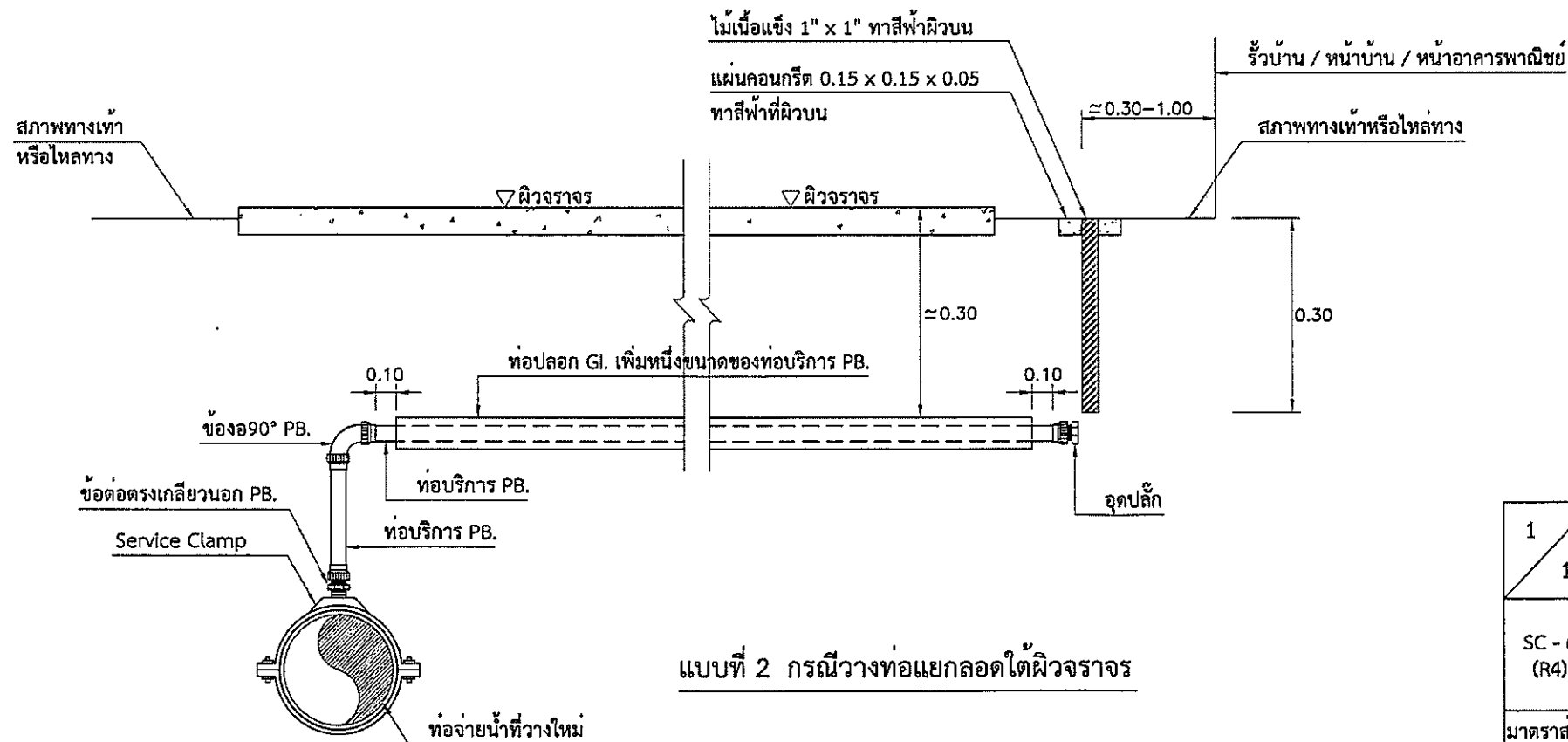
รูปแบบการวางท่อแยกรอการติดตั้งมาตรวัดน้ำ



แบบที่ 1 กรณีวางท่อแยกในฝั่งเดียวกันกับท่อจ่ายน้ำที่วางใหม่

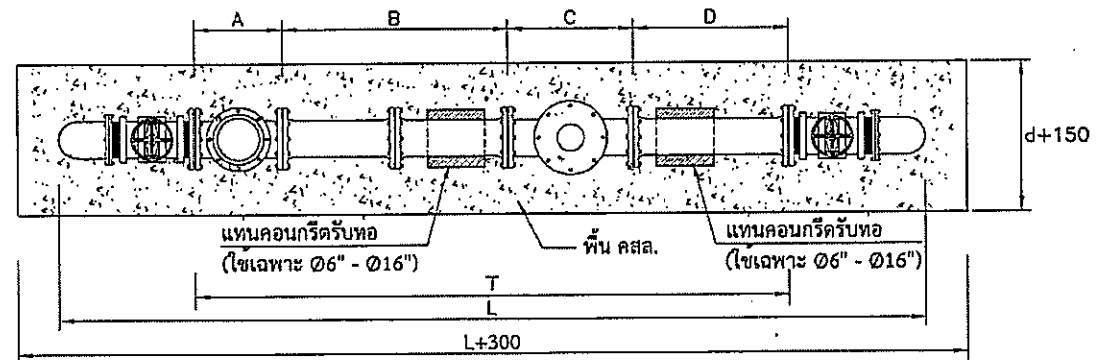
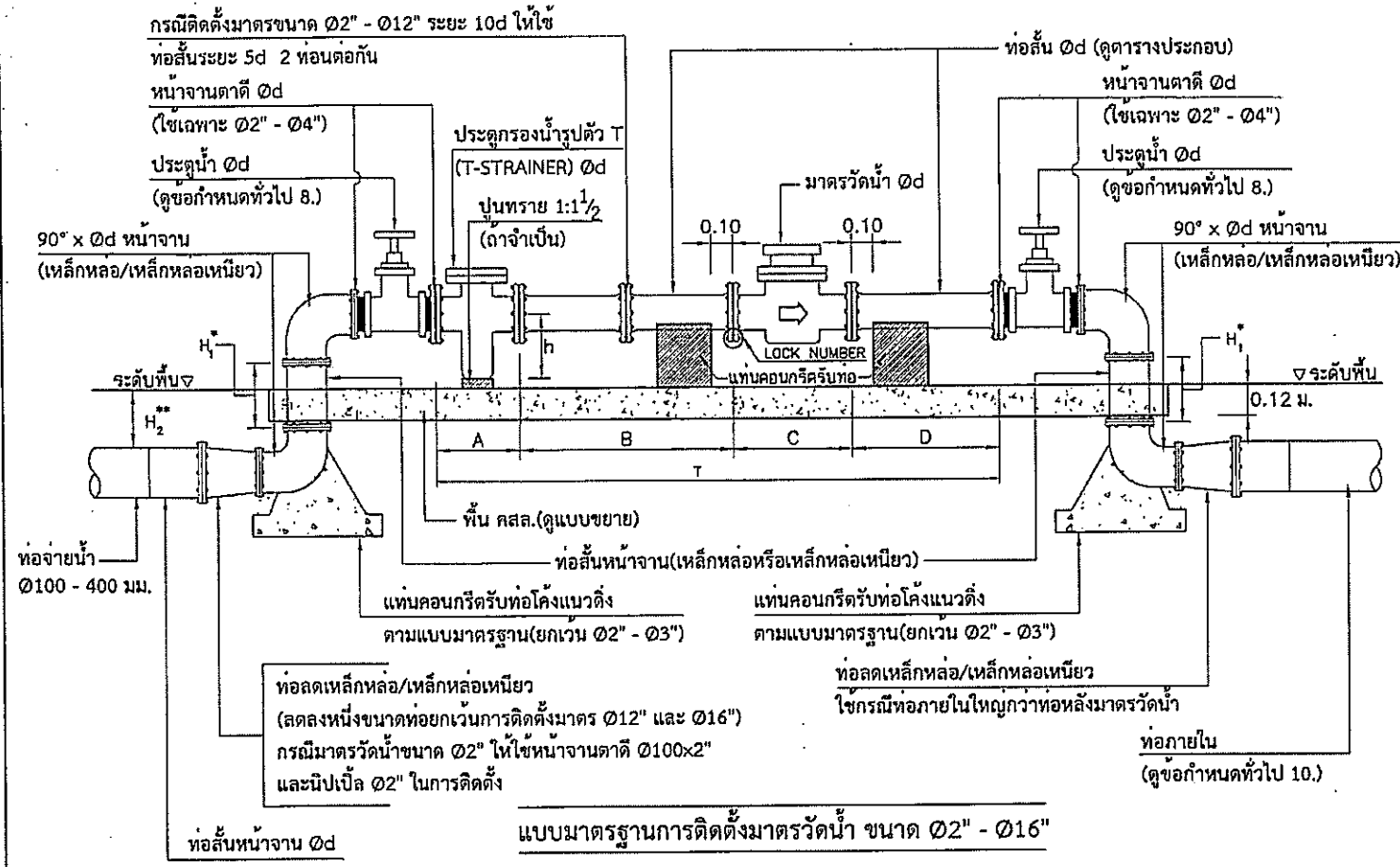
ข้อกำหนด

1. รูปแบบที่กำหนดเป็นรูปแบบทั่วไป อาจเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้ตามสภาพสนาม โดยมีวัตถุประสงค์ไม่ให้เกิดการทุบและซ่อมมิวจราจรซ้ำซ้อน (โดยเฉพาะมิวจราจรคอนกรีตหรือแอสฟัลต์) ในขั้นตอนการวางท่อและการติดตั้งมาตรวัดน้ำ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานจะสั่งการ
2. การวางท่อแยกตามรูปแบบนี้เป็นการวางท่อแยกเพื่อรอการขอติดตั้งมาตรวัดน้ำกรณีที่มีการก่อสร้างวางท่อจ่ายน้ำผ่านบ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ หรือสถานที่อื่น ๆ กำหนดการติดตั้งโดยผู้ควบคุมงานตามเห็นสมควร
3. ขนาดท่อแยกที่จะวาง
 - 3.1 สำหรับอาคารพาณิชย์
 - 3.1.1 กรณีวางเพื่อติดตั้งมาตรเดี่ยวให้วางท่อขนาด $\varnothing 25$ มม.
 - 3.1.2 กรณีวางเพื่อติดตั้งมาตรคู่ให้วางท่อขนาด $\varnothing 40$ มม.
 - 3.2 สำหรับบ้านพักอาศัย
 - 3.2.1 กรณีไม่สามารถทราบขนาดมาตรวัดน้ำที่เจ้าของบ้านมีความประสงค์จะขอติดตั้ง ให้วางท่อขนาด $\varnothing 25$ มม.
 - 3.2.2 กรณีทราบขนาดมาตรวัดน้ำที่เจ้าของบ้านมีความประสงค์จะขอติดตั้ง ให้วางท่อตามขนาดที่ระบุในแบบมาตรฐาน SC-2 ปรับปรุงล่าสุด
4. ตำแหน่งที่อุดปลั๊กไว้บริเวณรั้วบ้านหรือหน้าบ้านหรือหน้าอาคารพาณิชย์ ให้พิจารณาความเหมาะสมจากสภาพสนามเป็นหลัก โดยให้สอดคล้องกับแบบมาตรฐาน SC-5 หรือ SC-5/1 ปรับปรุงล่าสุด ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานจะสั่งการ
5. ในกรณีท่อจ่ายน้ำอยู่ชิดแนวอาคารให้วางท่อแยกตรงขึ้นจากท่อจ่ายน้ำ และให้อุดปลั๊กจากมิวจราจรหรือทางเท้าหรือโหลทางประมาณ 0.15 เมตร หรือให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานจะสั่งการ
6. การบรรจุท่อแยกในกรณีนี้ไม่ต้องใช้ Corporation Stop
7. อุปกรณ์สำหรับท่อ PB. ให้ใช้เป็นแบบ Compression Joint ตามมาตรฐานการประปานครหลวง
8. มิติที่ไม่ระบุในแบบแปลนมีหน่วย "เมตร"



แบบที่ 2 กรณีวางท่อแยกลอดใต้มิวจราจร

การประปานครหลวง							
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ				ฝ่ายสำรวจและออกแบบ			
SC - 6 (R4)	เขียน	วาสนา	16 ก.พ. 61	นักบริหาร งานช่าง 5	เห็นชอบ	[Signature]	[Signature]
	วิศวกร	[Signature]	19 ก.พ. 61	วิศวกร 5	อนุมัติ	[Signature]	[Signature]
	ตรวจ	[Signature]	20 ก.พ. 61	ทน.สปจ.			
มาตราส่วน	การวางท่อบริการแยกจากท่อจ่ายน้ำรอการติดตั้งมาตรวัดน้ำ						

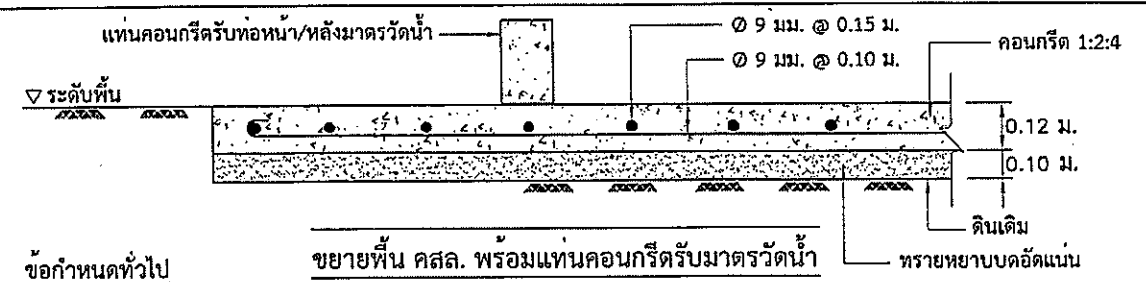


แปลนขนาดพื้น คสล. รับมาตรวัดน้ำและอุปกรณ์

ตารางแสดงมิติของรูปแบบการติดตั้งมาตรวัดน้ำ(มม.)

ขนาด d นิ้ว(มม.)	T-STRAINER		กรณีระยะหน้ามาตร 10d และหลังมาตร 5d				กรณีระยะหน้ามาตร 5d และหลังมาตร 5d				กรณีระยะหน้ามาตร 5d และหลังมาตร 3d						
	A	h	B(10d)	C(METER)	D(5d)	T	L	B(5d)	C(METER)	D(5d)	T	L	B(5d)	C(METER)	D(3d)	T	L
2(50)	300	130	500	200	250	1,250	1,650	250	200	250	1,000	1,400	250	200	150	900	1,300
3(80)	440	170	800	200	400	1,840	2,540	400	200	400	1,440	2,140	400	200	240	1,280	1,980
4(100)	470	200	1,000	250	500	2,220	3,020	500	250	500	1,720	2,520	500	250	300	1,520	2,320
6(150)	530	250	1,500	300	750	3,080	4,270	750	300	750	2,330	3,520	750	300	450	2,030	3,220
8(200)	550	300	2,000	350	1,000	3,900	5,280	1,000	350	1,000	2,900	4,280	1,000	350	600	2,500	3,880
12(300)	710	400	3,000	500	1,500	5,710	7,530	1,500	500	1,500	4,210	6,030	1,500	500	900	3,610	5,430
16(400)	800	531	4,000	600	2,000	7,400	9,610	2,000	600	2,000	5,400	7,610	2,000	600	1,200	4,600	6,810

survey159 D:\DATA\standard mso\&NUM\รูป\รูป SC-7.dwg



- ข้อกำหนดทั่วไป**
- ก่อนดำเนินการติดตั้งมาตรวัดน้ำ เจ้าหน้าที่ของสำนักงานประปาสาขาจะต้องตรวจสอบว่าระบบท่อประปาของผู้ติดตั้งประปาใหม่มีความเสี่ยงที่ให้น้ำไหลย้อนกลับเข้ามาในระบบท่อประปาของ กปน. หรือไม่ หากมีจะต้องติดตั้ง Check Valve เพิ่มเติมหน้าประตูน้ำด้านหลังมาตร เพื่อป้องกันน้ำไหลย้อนกลับ
 - ชนิดท่อสลิที่ต่อหน้าและหลังมาตรวัดน้ำเป็นท่อตามมาตรฐานที่ กปน. กำหนดดังนี้
 - สำหรับมาตรวัดน้ำขนาด 02" - 012" เป็นท่อเหล็กหล่อเหนียวหน้างาน ตามแบบเลขที่ บท-69 ฉบับล่าสุด ระยะตามกำหนดในตาราง
 - สำหรับมาตรวัดน้ำขนาด 016" เป็นท่อเหล็กเหนียว(ST.) ระยะตามกำหนดในตาราง
 - ตำแหน่งการติดตั้งมาตรที่เหมาะสม ควรวางขนานกับแนวท่อที่ใกล้ที่สุด ตัวมาตรวัดน้ำต้องติดตั้งอยู่ในแนวระนาบเท่านั้น การอ่านมาตรควรอ่านได้สะดวก ทั้งนี้ให้นายช่างโครงการหรือเจ้าหน้าที่ของสำนักงานประปาสาขาในพื้นที่รับผิดชอบพิจารณา กำหนดตำแหน่งที่เหมาะสม
 - แบบมาตรฐานการติดตั้งมาตรชนิดนี้ ได้กำหนดความยาวหลักของท่อประปาหน้าและหลังมาตรที่ระยะ 10d และ 5d ตามลำดับ เฉพาะท่อสลิหน้ามาตรขนาด 02" - 012" ที่ระยะ 10d ให้ใช้ท่อสลิความยาว 5d 2 ท่อนต่อกัน กรณีที่พื้นที่การติดตั้งมาตรมีไม่เพียงพอตามที่กำหนดในความยาวหลัก สามารถที่จะปรับความยาวของท่อประปาหน้าและหลังมาตรที่ระยะ 5d และ 5d หรือที่ระยะหน้าและหลังมาตร 5d และ 3d ได้ตามลำดับ โดยให้ผู้รับผิดชอบในสำนักงานประปาสาขาพื้นที่เป็นผู้กำหนดใช้เฉพาะกรณีไป (d คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมาตรวัดน้ำ)
 - การติดตั้งซีลป้องกันการรั่วซึม (LOCK NUMBER) ให้ดำเนินการโดยสำนักงานประปาสาขาตามพื้นที่รับผิดชอบ
 - แทนคอนกรีตรับมาตรวัดน้ำ (ใช้เฉพาะมาตรขนาด 06" - 016") ให้หล่อคอนกรีตเป็น Column ขนาดไม่น้อยกว่าความกว้างของท่อที่จะไปรับและสูงสัมพันธ์ผิวใต้ท่อด้านหน้าและหลังมาตรวัดน้ำ ทั้งนี้วิธีการและความเหมาะสมในการติดตั้งให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน
 - การติดตั้งประตูกรองน้ำรูปตัว T (T-Strainer) เพื่อป้องกันวัสดุแปลกปลอมที่อาจเข้าไปส่งผลกระทบต่อระบบมาตรวัดน้ำ ความเห็นสมควรที่จะติดตั้งหรือไม่นั้น ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้รับผิดชอบในสำนักงานประปาสาขา
 - ประตูน้ำหน้าและหลังมาตรวัดน้ำ
 - ประตูน้ำขนาด 02" - 04" ใช้ประตูน้ำทองเหลืองโดยเพิ่มข้อต่อตรงทองบรอนซ์ทั้งสองด้าน เพื่อต่อกับหน้างานตามติ
 - ประตูน้ำขนาด 06" - 016" ใช้ประตูน้ำเหล็กหล่อ (GV.) แกนหมุนแบบพวงมาลัย
 - หลังจากการเชื่อมต่อและหน้างานเหล็กเหนียวประกอบเป็นท่อสลิหน้างานเหล็กเหนียวสำหรับการติดตั้งมาตรขนาด 016" ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อม Lining บริเวณรอยเชื่อมตามมาตรฐาน กปน. ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง
 - รูปแบบการบรรจุท่อภายใน(หลังจากโค้งได้ดิน 90° x 0d) ให้ปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของชนิดและขนาดท่อภายใน
 - มิติโดยทั่วไปมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรเว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น

* ท่อสลิระยะ H₁ ให้พิจารณาใช้ตามความเหมาะสม โดยเลือกใช้ท่อสลิตามกำหนดในตารางได้
 ** ระยะ H₂ เป็นความลึกมาตรฐานตามแต่ละขนาดท่อจ่ายน้ำ

การประสานครหลวง									
กองออกแบระบบท่อจ่ายน้ำ					ฝ่ายสำรวจและออกแบบ				
SC-7 (R6)	เขียน	วาสนา	9 มิ.ย. 60	นักบริหาร งานช่าง 4	เห็นชอบ	[Signature]	12 มิ.ย. 60	ผอ.กจ.	
	วิศวกร	[Signature]	12 มิ.ย. 60	วิศวกร 4	อนุมัติ	[Signature]	12/6/60	ผอ.ฝสร.	
	ตรวจ	[Signature]	12 มิ.ย. 60	หน.ส.บจ.					
มาตราส่วน	การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด 02" - 016"								



การประปานครหลวง

เอกสารประกวดราคา

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3

การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

จัดทำโดย :

กองประสานงานก่อสร้าง

ฝ่ายก่อสร้างระบบจ่ายน้ำ ภาค1,2

ฝ่ายก่อสร้างระบบจ่ายน้ำ ภาค3,4

รหัสเอกสาร

ปรับปรุง

TCD

มิถุนายน 2555

การปราบปรามคหหลวง
เอกสารประกวดราคา
สำหรับ
งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3

การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ

การประมาณครหลวง

เอกสารประกวดราคา

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2

- หมวด 1 : คำแนะนำผู้เสนอราคา
หมวด 2 : เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา

ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 2/2

- หมวด 3 : เงื่อนไขเฉพาะของสัญญา
หมวด 4 : รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2

- : รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง

ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2

- : รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา

ชุดที่ 3/4

- : ใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 1/3

- : แบบแปลน

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 2/3

- : แบบมาตรฐาน

ชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3

- : การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ

เอกสารเพิ่มเติม

- : (ตามที่จัดทำ)

สารบัญ

	หน้า	
คำชี้แจง	1	
บทที่ 1	คำอธิบายการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ ภาคผนวก รายละเอียดแบบมาตรฐานของขาตั้งสำหรับใช้ในการติดตั้ง - ป้ายประชาสัมพันธ์ (Information Signs) - ป้ายก่อสร้าง (Construction Signs) - ป้ายสัญญาณจราจร (Traffic Signs)	2 - 48
บทที่ 2	การจัดทำป้ายและสัญญาณการใช้งานและการบำรุงรักษา	49
บทที่ 3	การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณของคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ ภาคผนวก - ประการเจ้าพนักงานจราจรที่ 1/2527 เรื่องการขุดหลุม วาง ปลุกปักหรือวางสิ่งของเกาะกะไว้ในทาง สาธารณะ - ตัวอย่างการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณในงานก่อสร้าง วางท่อประปา - ตารางสรุปจำนวนป้ายที่ต้องจัดทำโดยประมาณ - ข้อกำหนดการติดตั้งรั้วกันบริเวณก่อสร้างในที่สาธารณะ	50 - 84 ผ1 - ผ6 ผ7 - ผ12 ผ13 - ผ14 ผ15 - ผ23

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 1/2556 (เดือนเมษายน 2556) * ใช้เฉพาะโครงการวางท่อจ่ายน้ำประปา ร่วมกับ กทม.

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 1/2555 (เดือนกรกฎาคม 2555)

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 1/2556 (เดือนสิงหาคม 2556)

คำชี้แจง

การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณเล่มนี้ เป็นเอกสารซึ่งใช้ควบกับเอกสารสัญญาในชุดรายการละเอียด ประกอบแบบของงานก่อสร้างวางท่อประปา ท่อจ่ายน้ำและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม และ/หรือตามที่นายช่างโครงการจะสั่งการเพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบและความปลอดภัยต่อผู้ที่สัญจรไปมา และเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์งานก่อสร้างด้วย

รูปแบบป้ายประกาศและป้ายสัญญาณต่าง ๆ ที่รวบรวมไว้ในเอกสารเล่มนี้ ประกอบด้วยป้ายและสัญญาณ 3 ประเภทคือ

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ (Information Signs)
2. ป้ายประกาศงานก่อสร้าง (Construction Signs)
3. ป้ายจราจร (Traffic Signs) ป้ายสัญญาณจราจร

รายละเอียดในเรื่องต่าง ๆ ดังกล่าว ได้รวมส่วนหนึ่งที่เป็นข้อกำหนดของคณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติไว้ด้วยแล้ว

การประปานครหลวง
สิงหาคม 2530

บทที่ 1

บทที่ 1

คำอธิบายการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ

ป้ายประกาศ (Signs) ที่ใช้ในงานก่อสร้าง โดยทั่วไป แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ (Information Signs)
2. ป้ายก่อสร้าง (Construction Signs)
3. ป้ายสัญญาณจราจร (Traffic Signs)

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ (Information Signs)

เป็นป้ายประกาศเพื่อใช้ในการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนหรือผู้ใช้ถนน ได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของงานโครงการรวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ของงานก่อสร้าง ป้ายประเภทนี้จะติดตั้งไว้ที่สำนักงานสนามชั่วคราว บริเวณปากซอย หรือจุดเริ่มต้นโครงการให้ประชาชนได้ทราบ ตำแหน่งที่ติดตั้งป้ายอาจจะติดตั้งไว้บนขาตั้งหรือตัวอาคารหรือรูปแบบการติดตั้งอื่นๆ ที่เหมาะสม ตามที่นายช่างโครงการการประปานครหลวงสั่งการ

ลักษณะป้ายโดยทั่วไปเป็นแผ่น STICKER รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า พิมพ์รูปและรายละเอียดด้วย INK JET ปิดบนแผ่นพลาสติกลูกฟูก (POLYPROPYLENE CORRUGATED BOARD หนาไม่น้อยกว่า 3 มม.) หรือเป็นไวนิลสีขาว สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งทับบนแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. ซึ่งได้ทำสีป้องกันด้านหลังแผ่นไม้อัดไว้ด้วย แบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ ป้ายขนาดใหญ่ 2.40 X 4.80 ม. ป้ายขนาดกลาง 1.20 X 2.40 ม. และป้ายขนาดเล็ก 0.80 X 1.20 ม.

ป้ายที่จะใช้ในงานวางท่อจ่ายน้ำ ดังรายละเอียดตาม Code I-02, I-03, I-04, I-05, I-06 และ I-07 ส่วนป้ายที่จะใช้ในงานวางท่อประปานครหลวงใช้ป้ายตาม Code I-01, I-03, I-04, I-05, I-06 และ I-07

ป้ายประชาสัมพันธ์ที่กำหนดให้ตามรูปแบบในเล่มนี้ เป็นส่วนหนึ่งของป้ายประชาสัมพันธ์ของการประปานครหลวงเท่านั้น การประปานครหลวงมีสิทธิที่จะแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อความให้เหมาะสมกับสภาพและกาลเวลาได้ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม

สำหรับจำนวนป้ายประกาศประชาสัมพันธ์นั้นอาจจะมีจำนวนมากกว่าที่ปรากฏเป็นรูปแบบในเล่มนี้ โดยการประปานครหลวงอาจจะออกประกาศประชาสัมพันธ์เพิ่มเติมสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปานครหลวงได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายประกาศประชาสัมพันธ์เพิ่มเติมโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

รายละเอียดข้อความ ขนาดป้าย และอื่นๆ ในการจัดทำป้ายประชาสัมพันธ์ได้แนบอยู่ในเล่มนี้แล้ว ส่วนรูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติมในการจัดทำป้ายประชาสัมพันธ์ ให้ Download ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

2 ป้ายก่อสร้าง (Construction Signs)

เป็นป้ายประกาศที่ติดตั้งเคลื่อนที่ไปตามบริเวณที่มีการก่อสร้างเริ่มตั้งแต่เข้าเขตบริเวณที่มีงานก่อสร้างวางท่อประปาถึงเขตสิ้นสุดงานก่อสร้าง เพื่อชี้แจงให้ประชาชนหรือผู้ใช้ถนนได้ทราบขั้นตอนงานก่อสร้างหรือปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้าง โดยจะติดตั้งอยู่บนแผงเหล็กหรือขาตั้งและวางไว้บริเวณที่มีการก่อสร้าง

ลักษณะป้ายโดยทั่วไปขนาดใหญ่ 0.60 X 0.80 ม. เป็นแผ่น STICKER รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า พิมพ์รูปและรายละเอียดด้วย INK JET ปิดบนแผ่นพลาสติกลูกฟูก (POLYPROPYLENE CORRUGATED BOARD หนาไม่น้อยกว่า 3 มม.) หรือเป็นไวนิลสีขาว สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งทับบนแผ่นไม้อัดหนา 6 มม. ซึ่งได้ทาสีป้องกันด้านหลังแผ่นไม้อัดไว้ด้วย

ป้ายก่อสร้างที่ใช้ในงานก่อสร้างวางท่อประปา มี 10 แบบ รายละเอียดตาม CODE C-01, C-02, C-03, C-04, C-05, C-06, C-07, C-08, C-09, C-10

ป้ายก่อสร้างที่กำหนดให้ตามรูปแบบในเล่มนี้ เป็นส่วนหนึ่งของป้ายก่อสร้างของการประปานครหลวงเท่านั้น การประปานครหลวงมีสิทธิที่จะแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อความให้เหมาะสมกับสภาพและกาลเวลาได้ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม

สำหรับจำนวนป้ายก่อสร้างนั้นอาจจะมีจำนวนมากกว่าที่ปรากฏเป็นรูปแบบในเล่มนี้ โดยการประปานครหลวงอาจกำหนดรูปแบบเพิ่มเติมได้ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายก่อสร้างเพิ่มเติมโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น


รายละเอียดข้อความ ขนาดป้าย และอื่นๆ ในการจัดทำป้ายประชาสัมพันธ์ได้แนบอยู่ในเล่มนี้แล้ว ส่วนรูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติมในการจัดทำป้ายประชาสัมพันธ์ ให้ Download ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.

CODE I-01

--- ความหนาของงานด้านของโครงการ กว้าง 46 มม สูง 35 มม

0.02 ม



0.13 ม

การประปานครหลวง

400 ถนนประชาชน ห้วยสองห้อง หลักสี่

กรุงเทพมหานคร 10210 โทร. 02-5040123

ชื่อหน่วยงาน
เจ้าของโครงการ
สูง 8-10 ซม

สถานที่ติดต่อ
สูง 3-5 ซม

รายละเอียดข้อความ
สูง 2-5 ซม

ข้อความท้ายป้าย
สูง 5-10 ซม

โครงการ _____

ลักษณะงานก่อสร้าง _____

ผู้รับจ้าง _____

สัญญาเลขที่ _____ โทร _____

วงเงินค่างก่อสร้าง _____ วันเริ่มต้น _____

ผู้ควบคุมงาน _____ โทร _____

สำนักงานสนาม _____ โทร _____

เจ้าหน้าที่ / วิศวกรผู้รับจ้าง _____ โทร _____

เจ้าหน้าที่บริษัทวิศวกรรมที่ปรึกษาควบคุมงาน _____ โทร _____

ท่านพอใจ เรายุติ


การประปานครหลวง ประชาเพื่อประชาชน

1.20 ม

2.40 ม

- หมายเหตุ
1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STOKER พิมพ์ด้วย INK JET มีคุณสมบัติทนทานสูง (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งกับบนแผ่นไม้ไผ่หนา 6 มม ซึ่งทำด้านหลัง หรือ EAC Paetal Regular
 2. ขนาดตัวอักษร ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการสูง 8-10 ซม สถานที่ติดต่อสูง 3-5 ซม รายละเอียดข้อความสูง 2-5 ซม และข้อความท้ายป้ายสูง 5-10 ซม รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthorn, PSL Text Regular
 3. ขนาดท่อน้ำสูง 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดท่อน้ำ เป็น เมตร
 4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่น ๆ เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
- (สำหรับงานที่ใช้งบประมาณของการประปาานครหลวง)
- ก.ย. 2552

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม. CODE I-01
 0.02 ม. 0.13 ม. 1.20 ม. 2.40 ม.



การประปานครหลวง
400 ถนนประชาธิปไตย ห้างสองห้อง หลักสี่
กรุงเทพมหานคร 10210 โทร. 02-5040123

มิสประปากรุงเทพ
 METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

โครงการ
 ลักษณะงานก่อสร้าง _____
 ผู้รับจ้าง _____ โทร _____
 วัสดุอุปกรณ์ _____ โทร _____
 วัสดุช่าง _____ โทร _____
 วัสดุไฟฟ้า _____ โทร _____
 วัสดุเครื่องกล _____ โทร _____
 วัสดุวัสดุ _____ โทร _____
 วัสดุสี _____ โทร _____
 วัสดุอื่น ๆ _____ โทร _____

ระยะเวลาก่อสร้าง _____ วัน

_____ บาท


_____ โทร _____
 โทร _____
 โทร _____
 โทร _____

งานก่อสร้างรายนี้สร้างด้วยเงินภาษีของท่าน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER พิมพ์ด้วย INK JET พิมพ์บนแผ่นพลาสติกคุณภาพสูง (Polypropylene Corrugated Board) ขนาดหนา 6 มม. ซึ่งพิมพ์ที่ด้านหลัง
 2. ขนาดตัวอักษร ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการสูง 8-10 ซม. สถานที่ติดต่อสูง 3-5 ซม. รายละเอียดข้อความสูง 2-5 ซม. รายละเอียดข้อความสูง 5-10 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL, Natrinthorn, PSL, Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
 3. ขนาดตัวอักษร 1.00 เมตรขึ้นไป ไม่ระบุขนาดคือ เป็น เมตร
 4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 0.80 x 1.20 ม. CODE I-02

ตรวจตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ กว้าง 17.5 ซม. สูง 13.5 ซม.


0.015 ม.	
0.03 ม.	มรสว-ปทุมทอ METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY
<h1>ประกาศ</h1>	
งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาดท่อ _____ เส้นตีเมตร	
ในถนน/ซอย _____	
เริ่มงาน _____ แล้วยเสร็จ _____	
ดำเนินการโดย _____ โทร _____	
ผู้ควบคุมงาน _____ โทร _____	
งานก่อสร้างวางท่อประปาดำเนินการโดย _____	

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET มีคุณสมบัติทนทานทุก (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดกับบนแผ่นไม้ใช้หนา 6 มม. ซึ่งทำสีด้านหลัง 2. ยึดกระดาษใหญ่สูง 8-10 ซม. ด้วยกระดาษติดสูง 5 ซม. และข้อความท้ายป้ายสูง 7 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natrithorn, PSL Text Regular หรือ EAC Postal Regular 3. ขนาดของป้าย 1.00 เมตรขึ้นไป ไม่ระบุขนาดท่อ เป็น เมตร 4. ป้ายประชาสัมพันธ์ขนาด 0.80 x 0.80 ม. ด้วยกระดาษและรูปแบบป้ายให้แยกชัดเจนส่วน 5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นเดิม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html> 6. ใบกรณีเป็นงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา" (สำหรับงานที่ใช้งบประมาณของรัฐบาล)

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 0.80 x 1.20 ม.

CODE I-02

----- **ดวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ กว้าง 17.5 ซม สูง 13.5 ซม** -----

0.015 ม.	
ประกาศ	
มิสประปา METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY	
งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาดท่อ _____ เส้นตีเมตร	
ในถนน/ซอย _____	
เริ่มงาน _____ แลวเสร็จ _____	
ดำเนินการโดย _____ โทร _____	
ผู้ควบคุมงาน _____ โทร _____	
ท่านพอใจ เรามือใจ	
การประปานครหลวง ประกาศเพื่อประชาชน	

หมายเหตุ

1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET มีคุณสมบัติทนทาน (Polypropylene Corrugated Board ขนาดหน้าปัดยาว 3 เมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดกับบนแผ่นไม้หนา 6 มม. ซึ่งทำติดกันหลัง
2. อัตราตัวใหญ่สูง 6-10 ซม. ตัวอักษรตัวเล็ก สูง 5 ซม. และข้อความที่ท้ายป้ายสูง 7 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natrithom, PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
3. ขนาดตัวสูง 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดตาม เป็น เมตร
4. ป้ายประชาสัมพันธ์ขนาด 0.60 x 0.80 ม. ตัวอักษรและรูปแบบป้ายให้ยึดถือตามส่วน (สำหรับงานที่ใช้งบประมาณของการประปานครหลวง)
5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม ในกรณีที่ทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
6. ในกรณีที่มีงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

ก.ย. 2552

1. บ้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.

CODE I-03

--- 0.04 ม. --- ตารางหน่วยงานเจ้าของโครงการ กว้าง 46 ซม. สูง 35 ซม.

0.04 ม.



mws-ประชาสัมพันธ์
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

0.15 ม.

สำนักงานชั่วคราว การประชาสัมพันธ์

โครงการก่อสร้างวางท่อ _____ สัญญา _____
ดำเนินการโดย _____
ชนิดท่อ _____ ขนาด _____ เส้นตีเมตร จำนวน _____ เส้นทาง _____
เริ่มสัญญาวันที่ _____ สิ้นสุดสัญญาวันที่ _____
กำหนดระยะเวลาก่อสร้าง _____ วัน วงเงินค่าก่อสร้าง _____ บาท
ออกแบบและควบคุมงานโดย การประชาสัมพันธ์

พื้นที่ประชาสัมพันธ์
ของการประชาสัมพันธ์

ท่านพอใจ เราภูมิใจ การประชาสัมพันธ์ ประชาเพื่อประชาชน

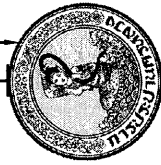
- หมายเหตุ
1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET ปิดบนแผ่นพลาสติกสุกฟัก (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งที่บริเวณแนบไม้ัดหนา 6 มม. ซึ่งทางด้านหลัง
 2. อักษรตัวใหญ่สูง 10 ซม. อักษรตัวเล็ก สูง 5 ซม. และข้อความทาบภายในสูง 7 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthorn, PSL Text Regular หรือ EAC Paetai Regular
 3. ขนาดท่อน้ำ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดท่อน้ำ เป็น เมตร
 4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ ให้เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html> (สำหรับงานที่เชิญประมูลมาของ การประชาสัมพันธ์)
 6. ในกรณีที่เป็นงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.

CODE I-03

กองช่างหน่วยงานเจ้าของโครงการ กว 46 ซ.ม.สูง 35 ซ.ม.

0.04 ม.



0.15 ม. **มรส-บมทหลวง**
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

สำนักงานชั่วคราว การประปานครหลวง

โครงการก่อสร้างวางท่อ _____ สัญญา _____
ดำเนินการโดย _____
ชนิดท่อ _____ ขนาด _____ เส้นติเมตร จำนวน _____ เส้นทาง _____
เริ่มสัญญาวันที่ _____ สิ้นสุดสัญญาวันที่ _____
กำหนดระยะเวลาก่อสร้าง _____ วัน วงเงินค่าก่อสร้าง _____ บาท
ออกแบบและควบคุมงานโดย การประปานครหลวง

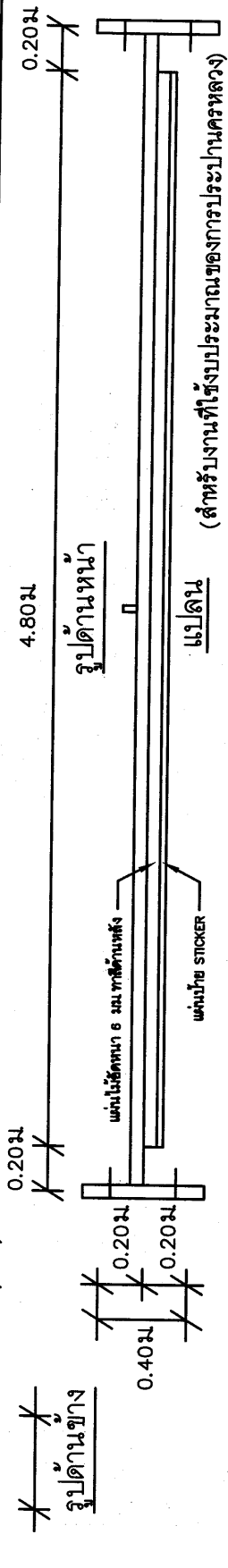
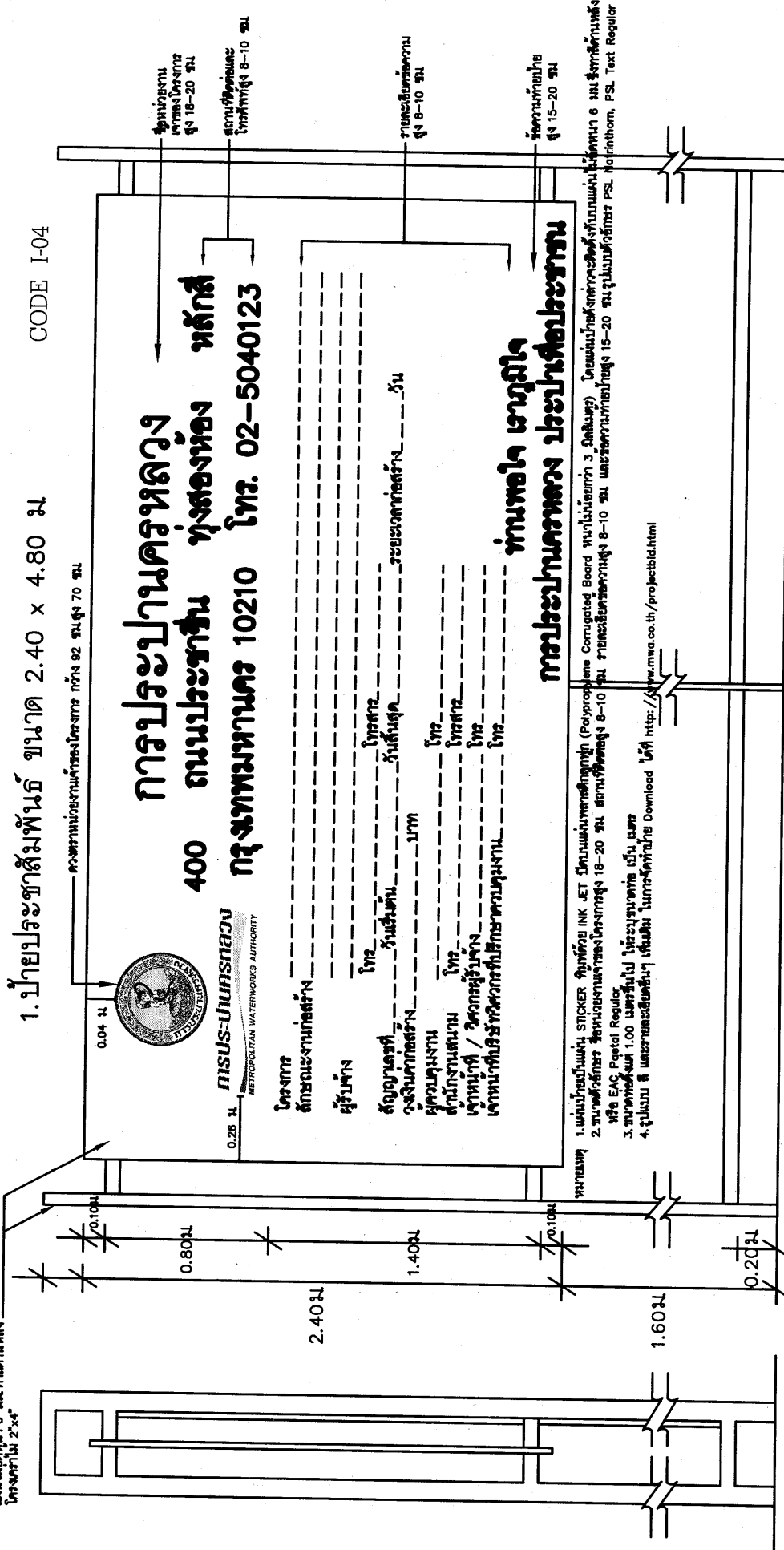
พื้นที่ประชาสัมพันธ์
ของการประปานครหลวง

งานก่อสร้างรายได้เงินภาษีของท่าน

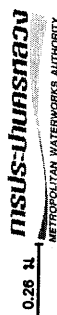
หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET ปิดบนแผ่นพลาสติกคุณภาพสูง (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งที่บนแผ่นไม้เนื้อหนา 6 มม. ซึ่งทาสีตามหลัง
2. ลักษณะตัวใหญ่สูง 10 ซม. ลักษณะตัวเล็ก สูง 5 ซม. และข้อความที่ป้ายสูง 7 ซม.รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthorn, PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
3. ขนาดท่อตั้งแต่ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดท่อ เป็น เมตร
4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
5. ในกรณีเป็นงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 2.40 x 4.80 ม. CODE I-04

แผ่นไม้ยึดหนา 6 มม. ทาสีด้านหลัง
โครงสร้างไม้ 2"x4"



การประชาสัมพันธ์ หลวง
400 ถนนประจักษ์ ท่งสองห้อง หลักสี่
กรุงเทพมหานคร 10210 โทร. 02-5040123



โครงการ
 ลักษณะงานก่อสร้าง
 ผู้รับจ้าง
 สัญญาเลขที่
 วงเงินค่าก่อสร้าง
 ผู้ควบคุมงาน
 สถานที่ / วิศวกรผู้รับจ้าง
 เจ้าหน้าที่บริหารวิศวกรรม

โทรสาร
 วันเริ่มต้น
 โทร
 วันสิ้นสุด
 โทร
 โทร
 โทร
 โทร
 โทร

กำหนดราคา
การประชาสัมพันธ์

1. แผ่นไม้ยึดหนา 6 มม. ทาสีด้านหลัง
2. รางตัวอักษร
3. รางตัวอักษร
4. รางตัวอักษร

ชั้นบนโครง
 เสาโครง
 18-20 ซม.
 เสาโครง
 8-10 ซม.
 รางและยึดโครง
 8-10 ซม.
 รางโครง
 15-20 ซม.

http://www.mwa.co.th/projectbid.html

(สำหรับงานที่ใช้งบประมาณของการประชาสัมพันธ์)

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.

CODE I-05

กองสารนิเทศงานเจ้าหน้าที่ช่างกร กว้าง 46 ซม สูง 35 ซม

0.025 ม

0.30 ม



กมสว-กรุงเทพมหานคร

METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

มีงานก่อสร้างทางท่อประปาข้างหน้า ผู้ควบคุมงาน _____ โทร _____

ขออภัยที่ท่านเดินทางไม่สะดวก

ท่านพอใจ เราภูมิใจ


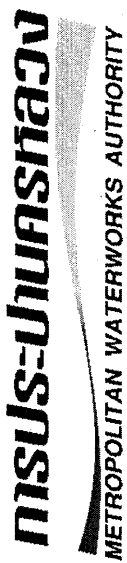
การประปานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

- หมายเหตุ
1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET วัสดุเป็นแผ่นพลาสติกคุณภาพ (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีน สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งที่บานหน้าต่างหน้า 6 มม ซึ่งกำลังติดตั้งแล้ว
 2. อักษรตัวใหญ่สูง 8-10 ซม และข้อความท้ายป้ายสูง 6-8 ซม รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthorn, PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
 3. ขนาดตัวสูง 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดท่อ เป็น เมตร
 4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม ไม่การจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/project/bid.html>
 6. เนื้อกรณีเป็นงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างทางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.

CODE I-06

คณะกรรมการงานจ้างช่างโครงการ กว.ก. 46 ชั้นสูง 35 ชม.

0.025 ม.	
0.30 ม.	
<h1>งานก่อสร้างวางท่อประปาในเส้นทางนี้ จะแล้วเสร็จเปิดจ่ายน้ำได้ ตั้งแต่วันที่ _____ เวลา _____ น. ผู้ควบคุมงาน _____ โทร _____ ท่านพอใจ เราภูมิใจ การประสานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน</h1>	

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET ปิดบนแผ่นพลาสติกคุณภาพ (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีนสำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดอยู่กับขอบแผ่นไม้ขีดหนา 6 มม. ซึ่งทำสีตามหลัง

2. อัตราตัวใหญ่สูง 8-10 ซม. และข้อความท้ายป้ายสูง 6-8 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthorn, PSL Text Regular หรือ EAC Postal Regular

3. ขนาดตัวใหญ่สูง 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดท่อน เป็น เมตร

4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นเดิม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

6. ใบกรณีนี้เป็นงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความใบแนบป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.

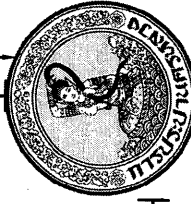
CODE I-07

กองช่างหน่วยงานเจ้าของโครงการ กว้าง 46 ซม. สูง 35 ซม.

0.30 ม.

0.025 ม.

0.05 ม.



msps=mukskavv
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

สัญญา

โทร

งานก่อสร้าง _____

ปริมาณงาน _____

ผู้รับจ้าง _____

ผู้ควบคุมงาน เริ่ม _____ สิ้นสุด _____

ค่าก่อสร้าง _____

ผู้ควบคุมงาน โทร _____

ท่านพอใจ เรามีใจ

การประสานครหลวง ประชาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET ปิดบนแผ่นพลาสติกทุก (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีนทุก สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดกับบนแผ่นไม้ขีดหนา 6 มม. ซึ่งทำสีด้านหลัง

2. อัตราตัวใหญ่สูง 8-10 ซม. อัตราตัวเล็ก สูง 4-6 ซม. และข้อความท้ายป้ายสูง 2-4 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthorn, PSL Text Regular หรือ EAC Paetai Regular


3. ขนาดที่ติดตั้ง 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดพอ เป็น เมตร

4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-01

พระราชบัญญัติของโครงการ กว้าง 12 ซม. สูง 10 ซม.

0.12 ม.



กมสว. = กรุงเทพมหานคร
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

งานวางท่อประปาขนาด Ø _____ มม.

เริ่มงาน _____ เวลาเสร็จ _____

ดำเนินการโดย _____

ควบคุมงานโดย _____

โทร _____

ท่านพอใจ เราภูมิใจ

การประปานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER พิมพ์ด้วย INK-JET มีคุณสมบัติทนทาน (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีน สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK-JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะต้องใช้กับแบบแผ่นไม้ขีดหนา 6 มม. ซึ่งทำลักษณะดังนี้

2. ลักษณะไม้ขีด 4-6 ซม. และกระดาษกาวหนา 0.5-2 ซม. รูปเล่มมีลักษณะ PSL Notation, PSL Text Regular หรือ EAC Postal Regular

3. ขนาดของไม้ขีด 1.00 เมตรขึ้นไป ใช้รูปเล่มปกติ เป็น นมร

4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.60 x 1.20 สามารถระบุแบบป้ายใหญ่ได้ตามส่วน


5. รูปเล่ม 8 และรายละเอียดอื่นๆ เช่นอื่น ในภาคที่ 1 ของ Demand ไม้ขีด <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

6. ในกรณีที่มีงานซ่อมท่อประปา ให้เขียนข้อความในแบบป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

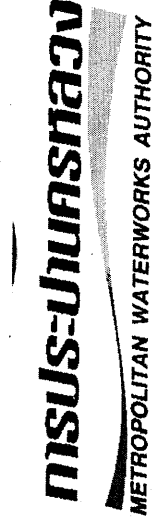
ก.ร. 2552

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-02

คำสั่งทำนุบำรุงงานจราจรของโครงการ กวทก 12 กม.สูง 10 ซม.



0.015 ม.



ประกาศ

0.03 ม.

การประปานครหลวงจะตัดบรรจบท่อ
 ขนาด มม. ในถนน/ซอย
 เป็นเหตุให้น้ำประปาขาดเคลื่อนชั่วคราว
 ในวันที่ เวลา น.
 ผู้ควบคุมงาน โทร
 ท่านพอใจ เรามิไฉ
 การประปานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นนี้เป็นแผ่น STICKER ชนิด INK JET พิมพ์บนแผ่นพลาสติกคุณภาพดี (Polystyrene Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีน สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ชนิด INK JET โดยเนื้อกระดาษสำหรับพิมพ์มีขนาดไม่น้อยกว่า 6 มม. จึงจะติดแน่นที่สุด

2. สีกระดาษใหญ่ สูง 8-10 ซม. สีกระดาษเล็ก สูง 4-6 ซม. และกระดาษกว้าง สูง 2-4 ซม. รูปเล่มสำหรับ PS, Notification, PS, Text Regular หรือ EAC Postal Regular

3. ขนาดที่พิมพ์ได้ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดเป็น เมตร


4. น้ำหนักแผ่นที่ขนาด 0.80 x 1.20 กิโลกรัมและรูปเล่มใหญ่ให้ระบุเป็นน้ำหนักกรัม

5. รูปเล่ม สี และรายละเอียดอื่นๆ ขึ้นอยู่กับกระดาษที่พิมพ์ Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

6. ใบกรณีนี้เป็นงานซ่อมแซมประปา ให้เขียนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานซ่อมแซมประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมแซมประปา"

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-03

คำสั่งงานก่อสร้างโครงการ กว. 12 กม. ๑๙ 10 กม.



0.015 ม.

มสว. = มหานครหลวง
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

การประปานครหลวง จะซ่อมผิวจราจร

ในถนน/ซอย

เริ่มงาน _____ เวลาเสร็จ _____

ผู้ควบคุมงาน _____ โทร _____

ท่านพอใจ เราภูมิใจ

การประปานครหลวง ประกาศเพื่อประชาชน

0.12 ม.

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER พิมพ์ด้วย INK JET พิมพ์บนแผ่นพลาสติกคุณภาพ (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอสเตอร์ สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะต้องใช้กับแบบพิมพ์ไม่ต่ำกว่า 6 มม. สำหรับชิ้นงานสั่ง

2. สีกรรมาสีใหญ่ สูง 6-10 ซม. สีกรรมาสีเล็ก สูง 4-6 ซม. และสีดอกจันทน์ใหญ่ สูง 2-4 ซม. รูปแบบสีอักษร PSL Notation, PSL Text Regular หรือ EAC Postal Regular

3. ขนาดตัวอักษร 1.00 มม.ขึ้นไป ให้ระบุขนาดตัวอักษร

4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.60 x 1.20 สามารถระบุแบบอักษรใหญ่ได้ตามต้องการ

5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เป็นแบบ ในการพิมพ์ Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/project04.html>

6. ในการดำเนินการซ่อมแซมที่ปรึกษา ให้มีป้ายจราจรในแบบที่ปรึกษา *งานก่อสร้างที่ปรึกษาสามารถดำเนินการในลักษณะเดียวกัน เป็น *งานซ่อมแซมที่ปรึกษา

ก.บ. 2552

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลือบสี) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-04

0.015 ม. 0.03 ม. 0.12 ม.



msus-muakshav
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

งานวางท่อประปาในถนน/ซอย-----
 คาดว่าจะเปิดจ่ายน้ำได้

วันที่ ----- เวลา ----- น.

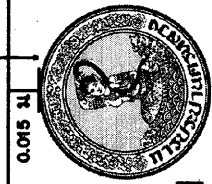
ผู้ควบคุมงาน ----- โทร -----

ท่านพอใจ กรุณามีใจ
 การประสานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET มีคุณสมบัติทนทาน (Polypropylene Corrugated Board ขนาด 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีน 3 มิลลิเมตร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งบนแผ่นไม้สักหนา 6 มม. ซึ่งทำสีด้านหลัง
 2. ลักษณะตัวใหญ่ สูง 8-10 ซม. ลักษณะตัวเล็ก สูง 4-6 ซม. และข้อความทั้งหมด สูง 2-4 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL. Nakhon, PSL. Text Regular หรือ EAC Postal Regular
 3. ขนาดของแผ่น 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดท่อน้ำ เป็น เมตร
 4. ป้ายเคลือบสีที่ขนาด 0.80 x 1.20 ตัวอักษรและรูปแบบใหญ่ให้ดูที่ขนาดตัว
 5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นอื่น ไม่สามารถทำ Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
 6. ในกรณีที่มีงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายไม่เกี่ยวข้องกับ MWA เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม CODE C-05

0.015 ม



msus=muksnaw
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

0.12 ม

0.03 ม

การประปานครหลวง

กำลังบรรจบท่อแยกเขางาน

ผู้ควบคุมงาน

โทร

ท่านพอใจ เราภูมิใจ

การประปานครหลวง ประกาศเพื่อประชาชน

หมายเลข 1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER ชนิดเย็บ INK-JET มีคุณสมบัติทนทานสูง (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) ซึ่งเป็นแบบใช้กันน้ำ สำหรับใช้ภายนอกอาคาร สีไม่ซีดจาง INK-JET

โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะยึดกับแผ่นป้ายได้หนา 6 มม. จึงทำให้สามารถ

2. ยึดกระดาษได้สูง 8-10 ซม. ยึดกระดาษได้สูง 4-6 ซม. และยึดกระดาษได้สูง 2-4 ซม. รูปเล่มที่ยึดกระดาษ PSL Notation, PSL Test Register หรือ EAG Postcard Register

3. ขนาดกระดาษ 1.00 เมตรขึ้นไป ใช้กระดาษขนาด 50 ซม. และ

4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.80 x 1.20 มีลักษณะรูปเล่มที่มีใช้กันน้ำกันแดด

5. รูปเล่ม สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นอื่น ในกระดาษที่สั่ง Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/project.html>

6. ในกรณีเป็นงานของเทศบาล ให้เปลี่ยนชื่อจาก "งานก่อสร้างเทศบาล" เป็น "งานก่อสร้าง" หรือชื่อราชการอื่น ๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เช่น "งานซ่อมแซม" เป็นต้น

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลือบสี) ขนาด 0.60 x 0.80 ม CODE C-06

0.015 ม

0.12 ม



msus-muanshawn
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

การประกาศปิดคลอง
กำลังล้างทำความสะอาด
และฆ่าเชื้อโรคในเส้นทาง

ผู้ควบคุมงาน

โทร

ท่านพอใจ กรุณามีใจ
การประกาศปิดคลอง ประกาศเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER ชนิดกระดาษ INK JET มีคุณสมบัติทนทาน (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีน สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ชนิดกระดาษ INK JET

โดยมีขนาดป้ายสำหรับงานก่อสร้างในเขตกรุงเทพฯ 8 มม. สำหรับพื้นที่อื่นต่าง

2. สีกระดาษใหญ่ 4-8-10 มม. ใช้กระดาษสี 4-6 มม. และกระดาษขาว 4-6 มม. และกระดาษสี 2-4 มม. ฐานป้ายใช้กระดาษ PS, No. 400, PS, Test Regular หรือ EAC Postal Regular

3. ขนาดของป้าย 1.00 เมตรขึ้นไป ใช้กระดาษขนาด 6 มม. และ

4. ป้ายเคลือบสีขนาด 0.80 x 1.20 มีลักษณะและรูปแบบป้ายใช้ใหญ่ที่มาตรฐานเดียวกัน


5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นเส้น ในกระดาษป้าย Download ได้ที่ <http://www.msus.co.th/projects/label.html>

6. ในกรณีที่เป็นงานของเทศบาล ให้มีลักษณะการพิมพ์แบบป้ายจาก "งานก่อสร้างงานท่อประปา" หรือชื่อหน่วยงานอื่นๆ ที่มีโครงการอยู่ในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

2. บ้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลือบสี) ขนาด 0.60 x 0.80 ม CODE C-07

คำสั่งของกรมช่างเทคนิค กิ่ง 12 ชม สูง 10 ซม

0.12 ม



msw
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

อันตราย

การประกาศหลวง

กำลังทดสอบแรงดันน้ำในเส้นท่อ

ผู้ควบคุมงาน

โทร

ท่านพอใจ เราภูมิใจ

การประกาศหลวง ประกาศเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET ชนิดแผ่นพลาสติกคุณภาพสูง (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอสเตอร์ สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายมีขนาดจริงตามที่ระบุบนแผ่นไม่น้อยกว่า 6 มม. ซึ่งอาจมีขนาดเล็กลงได้

2. สีกระดาษใหญ่ สูง 8-10 ซม. สีกระดาษเล็ก สูง 4-6 ซม. และข้อความตามป้าย สูง 2-4 ซม. รูปแบบที่อักษร PSL, Notation, PSL, Text Regular หรือ EAC Postal Regular

3. ขนาดที่พิมพ์ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดที่พิมพ์ เช่น เมตร

4. ป้ายเคลือบสีขนาด 0.80 x 1.20 ตารางเมตรระบุแบบป้ายให้ใหญ่ขึ้นตามสัดส่วน


5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นเป็น โน้ตหรือคำขวัญ Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/project/bid.html>

6. ในกรณีที่เป็นงานซ่อมแซมที่ปรึกษา ให้เป็นชื่อของวิศวกรในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างที่ปรึกษา" ที่วิศวกรหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมแซมที่ปรึกษา" น.บ. 2552

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-08
คางคกงานช่างไม้ทองโองการ กิ่ง 12 ธนบุรี 10 ธน

0.12 ม

0.015 ม

 **msu:บมทสภจว**
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

งานติดตั้งประปาใหม่ขนาดมาตรฐาน น้ำ
เริ่มงาน _____ แลวเสร็จ _____
ดำเนินการโดย _____
ควบคุมงานโดย _____
โทร _____

ท่านพอใจ เราภูมิใจ
การประสานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET เป็นแผ่นพลาสติกคุณภาพ (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอสเตอร์ สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะยึดติดกับแผ่นไม้ดีดขนาด 6 มม. ซึ่งทำติดแน่นที่สุด

2. ลักษณะป้ายใหญ่ สูง 8-10 ซม. ลักษณะเล็ก สูง 4-6 ซม. และข้อความที่ป้าย สูง 2-4 ซม. รูปแบบอักษร PS, Natrithorn, PS, Text Regular หรือ EAC Postel Regular

3. ขนาดกระดาษ 1.00 เมตรขึ้นไป ใช้ระบบขนาดเป็น มม.

4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.80 x 1.20 มีลักษณะและรูปแบบป้ายให้ดูที่แบบผลิตภัณฑ์

5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นอื่น โปรดส่งคำขอร้อง Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

6. ใบกรณีที่เป็นงานซ่อมแซมประปา ให้มีเขียนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ให้มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็นต้น *งานซ่อมแซมประปา

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-09

พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542

0.015 ม.



กรมประปา
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

0.12 ม.

เริ่มเขตก่อสร้าง งานวางท่อประปา


ท่านพอใจ เรามีใจ
การประสานโครงการวางท่อประปาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET เป็นแผ่นพลาสติกคุณภาพ (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีน สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายมีขนาดกว้างและยาวตามที่กำหนดไว้ข้างต้น 6 มม. จึงทำติดกันทั้ง 2 ด้าน
2. สีกระดาษใหญ่ 10-12 ซม. และสีกระดาษเล็ก 5 ซม. 2-4 ซม. รูปเล่มมีทั้งหมด 3 เล่ม
3. ราคาต่อแผ่น 1.00 บาท ไม่รวมค่าขนส่ง และค่าพิมพ์
4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.80 x 1.20 มีลักษณะและรูปเล่มมีให้ใหญ่กว่าขนาดนี้
5. รูปเล่ม มี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นอื่น ในกรณีคำขอร้อง Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
6. ในกรณีเป็นงานของเทศบาล ให้มีลักษณะความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-10

ขนาดหน้ากระดาษตัด 12 ซม. x 10 ซม.

0.12 ม.



msw
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

0.016 ม.

สุดเขตก่อสร้าง

งานวางท่อประปา

ท่านพอใจ เรามีใจ

การประสานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER พิมพ์ด้วย INK-JET เป็นแผ่นพลาสติกคุณภาพดี (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นกระดาษสำหรับใช้ทำกระดาษพิมพ์ด้วย INK-JET
 2. ขนาดหน้ากระดาษตัด 12 ซม. x 10 ซม. และข้อความที่พิมพ์ 12 ซม. x 10 ซม. ไม่ต่ำกว่า 6 มม. สำหรับตัวอักษร
 3. ขนาดตัวอักษร 10-12 มม. และข้อความที่พิมพ์ 10-12 มม. สำหรับตัวอักษร PSL Notification, PSL Text Regular หรือ EAC Postal Regular
 4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.60 x 1.20 สามารถรวมแผ่นป้ายได้ใหญ่ได้ขนาดหน้ากระดาษ
 5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นอื่น โปรดดูที่เว็บไซต์ Download ได้ที่ <https://www.mwa.co.th/projectbid.html>
 6. ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง ให้เป็นต้นฉบับข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานก่อสร้างวางท่อประปา"

ตัวอย่าง

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม และ 2.40 x 4.80 ม

CODE I-01 และ I-04



การประปานครหลวง
400 ถนนประชาชน ห้างสองห้อง หลักสี่
กรุงเทพมหานคร 10210 โทร. 02-5040123

มสว-บมทกลว
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

โครงการ ก่อสร้างวางท่อประปาในถนนพหลโยธิน
ลักษณะงานก่อสร้าง งานวางท่อประปาขนาด ๑80 ซม ความยาวประมาณ 5,100 เมตร
งานวางท่อประปาขนาด ๑30 ซม ความยาวประมาณ 10,200 เมตร และงานที่เกี่ยวข้อง
ผู้รับจ้าง บริษัท ก่อสร้างท่อประปา จำกัด 99 ถนนลาดพร้าว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร 02-9991111 โทรสาร 02-9992222
สัญญาเลขที่ PTL-850 วันเริ่มต้น 11 กุมภาพันธ์ 2551 วันสิ้นสุด 24 มิถุนายน 2552 ระยะเวลาก่อสร้าง 500 วัน
วงเงินค่าก่อสร้าง 120,420,000 บาท
ผู้ควบคุมงาน นายชยันต์ รั้งงานดี
สำนักงานสนาม โทร 02-4567890
เจ้าหน้าที่ / วิศวกรผู้รับจ้าง นายวิศกร มุ่งตรงจตุรา
เจ้าหน้าที่บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาควบคุมงาน นายปรีक्षा ขอบก่อสร้าง โทร 02-7774567

งานก่อสร้างวางน้สร้างด้วยเงินภาษีของท่าน

- หมายเหตุ
1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER พิมพ์ด้วย INK JET มีคุณสมบัติทนทานต่อการถูกรูด (Polypropylene Corrugated Board ขนาดหน้ากว้าง 3 มิลลิเมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดกับแบบแผ่นไม้ติดหน้า 6 มม ซึ่งทำติดกันหลัง
 2. ป้ายประชาสัมพันธ์ I-01 ขนาดตัวอักษร สีทองของโครงการสูง 8-10 ซม สถานที่ติดตั้ง 3-5 ซม รายละเอียดข้อความสูง 2-5 ซม และข้อความท้ายป้ายสูง 5-10 ซม รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthom, PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
 3. ป้ายประชาสัมพันธ์ I-04 ขนาดตัวอักษร สีทองของโครงการสูง 18-20 ซม สถานที่ติดตั้ง 8-10 ซม รายละเอียดข้อความสูง 15-20 ซม รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthom, PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
 4. ขนาดที่ติดตั้ง 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดที่ขอ เป็น เมตร
 5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ ให้เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
- (สำหรับงานที่ใช้งบประมาณของรัฐบาล)
ก.ช. 2552

ตัวอย่าง

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม. และ 2.40 x 4.80 ม.

CODE I-01 และ I-04



MWS-UWESHOWN
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

การประชาสัมพันธ์ หุ่นสองห้อง หลักสี่ 400 ถนนประชาชื่น กรุงเทพฯ 10210 โทร. 02-5040123

โครงการ ก่อสร้างวางท่อประปาในถนนพหลโยธินตลอด
ลักษณะงานก่อสร้าง งานวางท่อประปาขนาด ๑80 ซม ความยาวประมาณ 5,100 เมตร
ผู้รับจ้าง งานวางท่อประปาขนาด ๑30 ซม ความยาวประมาณ 10,200 เมตร และงานที่เกี่ยวข้อง
บริษัท ก่อสร้างท่อประปา จำกัด 999 ถนนประชาชื่น แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร 02-9991111 โทรสาร 02-9992222
สัญญาเลขที่ P1A-850 วันเริ่มต้น 11 กุมภาพันธ์ 2551 วันสิ้นสุด 24 มิถุนายน 2552 ระยะเวลาก่อสร้าง 500 วัน
วงเงินค่าก่อสร้าง 120,420,000 บาท
ผู้ควบคุมงาน นายชยันต์ รักงานดี โทร 088-8884444
สำนักงานสนาม โทร 02-4567890 โทรสาร 02-4567890
เจ้าหน้าที่ / วิศวกรผู้รับจ้าง นายวิศวกกร มุ่งตรงตรวจ โทร 091-9997777
เจ้าหน้าที่บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาควบคุมงาน นายปรีक्षा ขอบก่อสร้าง โทร 02-7774567

ทานพอใจ เภมใจ การประชาสัมพันธ์ ประกาศเพื่อประชาชน

- หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER พิมพ์ด้วย INK JET มีคุณสมบัติทนทาน (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งที่บริเวณแผ่นไม้ยึดหนา 6 มม. ซึ่งทำติดกันหลัง
2. ป้ายประชาสัมพันธ์ I-01 ขนาดตัวอักษร ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการสูง 8-10 ซม. สถานที่ติดตั้งสูง 3-5 ซม. รายละเอียดข้อความสูง 2-5 ซม. และข้อความท้ายป้ายสูง 5-10 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthorn, PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
3. ป้ายประชาสัมพันธ์ I-04 ขนาดตัวอักษร ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการสูง 8-10 ซม. สถานที่ติดตั้งสูง 8-10 ซม. รายละเอียดข้อความสูง 8-10 ซม. และข้อความท้ายป้ายสูง 15-20 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthorn, PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
4. ขนาดตัวพิมพ์ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดท่อน เป็น เมตร
5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
- (สำหรับงานที่ใช้งบประมาณของการประปาส่วนกลาง)

ตัวอย่าง

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 0.80 x 1.20 ม.

CODE I-02



msjw-jukskavv
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาดท่อ Ø80 และ Ø30 เส้นติเมตร
ในถนนพุทธมณฑล

เริ่มงาน 11 กุมภาพันธ์ 2551 แล้วเสร็จ 24 มิถุนายน 2552

ดำเนินการโดยบริษัท ก่อสร้างท่อประปา จำกัด โทร 02-9991111

ผู้ควบคุมงาน นายขยัน รั้งงานดี โทร 088-8884444

ท่านพอใจ เราภูมิใจ การประปานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

- หมายเหตุ
1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET พิมพ์บนแผ่นพลาสติกคุณภาพ (Polystyrene Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดกับบนแผ่นไม้ขนาด 6 มม. ซึ่งหาซื้อตามห้าง
 2. อัตราตัวใหญ่สูง 8-10 ซม. ตัวอักษรตัวเล็ก สูง 5 ซม. และข้อความตามป้ายสูง 7 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Notriborn, PSL Text Regular หรือ EAC Postai Regular
 3. ขนาดตัวสูง 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดตัว เป็น เมตร
 4. ป้ายประชาสัมพันธ์ขนาด 0.60 x 0.80 ม. ตัวอักษรและรูปแบบป้ายให้เลือกของตามสั่ง
 5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เป็นสิ่ง ไม่มีการคิดค่าบริการ Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
 6. ในกรณีที่มีงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" ที่ขอทราบแล้ว เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

ตัวอย่าง

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 0.80 x 1.20 ม.

CODE I-02



msw=pubkshovv
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

งานก่อสร้างวางท่อประปา ขนาดท่อ Ø80 และ Ø30 เส้นติเมตร

ในถนนพุทธมณฑล

เริ่มงาน 11 กุมภาพันธ์ 2551 แล้วเสร็จ 24 มิถุนายน 2552

ดำเนินการโดยบริษัท ก่อสร้างท่อประปา จำกัด โทร 02-9991111

ผู้ควบคุมงาน นายชยัน รั้งงานดี โทร 088-8884444

งานก่อสร้างวางน้ำสร้างด้วยเงินภาษีของท่าน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET เป็นแบบพลาสติกคุณภาพ (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งที่บนแผ่นไม้ขนาดหน้า 6 มม. ซึ่งทำติดกันหลัง
2. ลักษณะตัวอักษรสูง 8-10 ซม. ตัวอักษรตัวเล็ก สูง 5 ซม. และข้อความที่กว้างสูง 7 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natrithorn, PSL Text Regular หรือ EAC Poetal Regular
3. ขนาดตัวอักษร 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดตัว เป็น เมตร
4. ป้ายประชาสัมพันธ์ขนาด 0.80 x 0.80 ม. ตัวอักษรและรูปแบบป้ายใช้สีลดละจางส่วน
5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เป็นลิ้ม ในกรณีทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbuild.html>
6. ในกรณีที่ปฏิบัติงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

ตัวอย่าง

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.

CODE I-03



mws-ปทุมทลวง
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

สำนักงานชั่วคราว การประปานครหลวง

โครงการก่อสร้างวางท่อ ในถนนพุทธมณฑล สัญญา PTL-850
ดำเนินการโดย บริษัท ก่อสร้างท่อประปา จำกัด
ชนิดท่อ ST. ขนาด ϕ 80 เซ็นติเมตร จำนวน 1 เส้นทาง
ชนิดท่อ PVC. ขนาด ϕ 30 เซ็นติเมตร จำนวน 1 เส้นทาง
เริ่มสัญญาวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2551 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 24 มิถุนายน 2552
กำหนดระยะเวลาก่อสร้าง 500 วัน วงเงินค่าก่อสร้าง 120,420,000 บาท
ออกแบบและควบคุมงานโดย การประปานครหลวง

พื้นที่ประชาสัมพันธ์
ของการประปานครหลวง

ท่านพอใจ เรายิ้มใจ การประปานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

- หมายเหตุ
1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET ปิดบนแผ่นพลาสติกอุทก (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งที่บนแผ่นไม้ใช้หนา 6 มม. ซึ่งทาสีด้านหลัง
 2. ลักษณะตัวใหญ่สูง 10 ซม. ลักษณะตัวเล็ก สูง 5 ซม. ลักษณะตัวเล็ก สูง 5 ซม. และข้อความตามป้ายสูง 7 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
 3. ขนาดท่อตั้งแต่ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดท่อ เป็น เมตร
 4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม ในการจัดทำ Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html> (สำหรับงานที่ใช้งบประมาณของการประปานครหลวง)
 6. ในกรณีที่เป็นงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

ตัวอย่าง

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.

CODE I-03



กมส:ปณททอ
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

สำนักงานชั่วคราว การประปานครหลวง

โครงการก่อสร้างวางท่อ ในถนนพุทธมณฑล สัญญา PITL-850
ดำเนินการโดย บริษัท ก่อสร้างท่อประปา จำกัด
ชนิดท่อ ST. ขนาด Ø 80 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้นทาง
ชนิดท่อ PVC. ขนาด Ø 30 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้นทาง
เริ่มสัญญาวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2551 สิ้นสุดสัญญาวันที่ 24 มิถุนายน 2552
กำหนดระยะเวลาก่อสร้าง 500 วัน วงเงินค่าก่อสร้าง 120,420,000 บาท
ออกแบบและควบคุมงานโดย การประปานครหลวง

พื้นที่ประชาสัมพันธ์
ของการประปานครหลวง

งานก่อสร้างรายนี้สร้างด้วยเงินภาษีของท่าน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET ปีตามแผ่นพลาสติกทุก (Polypropylene Corrugated Board หน้าไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งกับบนแผ่นไม้ไผ่หนา 6 มม. ซึ่งทำด้านหลัง
2. อัตราตัวใหญ่สูง 10 มม. อัตราตัวเล็ก สูง 5 มม. และข้อความท้ายป้ายสูง 7 มม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthorn, PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
3. ขนาดกระดาษ 1.00 เมตรขึ้นไป ไร่ละขนาดท่อ เป็น เมตร
4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม ในการจัดทําป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

(สำหรับงานที่ใช้งบประมาณของรัฐ)

ตัวอย่าง

CODE I-05

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.



msus=juunshavn
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

มีงานก่อสร้างวางท่อประปาข้างหน้า ผู้ควบคุมงาน นายชยันต์ รั้งงานดี โทร.088-8884444

ขออภัยที่ท่านเดินทางไม่สะดวก

ท่านพอใจ กรุณามีใจ

การประสานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET วัสดุเป็นแผ่นพลาสติกทุก (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีน สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งที่บริเวณแผ่นไม้ใช้หนา 6 มม. ซึ่งกำลังติดตั้ง
2. อัตราตัวใหญ่สูง 8-10 ซม. และข้อความทุกป้ายสูง 6-8 ซม. บนรูปแบบตัวอักษร PSL Text Regular หรือ EAC Postal Regular
3. ขนาดตัวสูงตั้งแต่ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดตัวเป็น เมตร
4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่น ๆ เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
6. ในกรณีที่เป็นงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

ก.บ. 2552

ตัวอย่าง

CODE I-06

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.



maw
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

งานก่อสร้างวางท่อประปาในเส้นทางนี้
จะแล้วเสร็จเปิดจ่ายน้ำได้
ตั้งแต่วันที่ 11 ก.พ. 51 เวลา 24 มิ.ย. 52 น.
ผู้ควบคุมงาน นายชยันต์ รั้งงานดี โทร. 088-8884444

ท่านพอใจ เรายุ่มีใจ
การประสานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

- หมายเหตุ
1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER พิมพ์ด้วย INK JET มีคุณสมบัติทนทานสูง (Polypropylene Corrugated Board ทนทานไม่น้อยกว่า 3 ปี) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีน สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งที่บนบนแผ่นไม้ใช้ทนกว่า 6 มม. ซึ่งทั้งหมดนี้ขึ้นอยู่กับ
 2. อัตราตัวในต่อสูง 8-10 ซม. และระขอความทนทานสูง 6-8 ซม. รูปแบบมีตัวอักษร PSL Natrinthom, PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
 3. ขนาดตัวอักษร 1.00 เมตรขึ้นไป ใช้ระบุขนาดท่อ เป็น เมตร
 4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
 6. ในกรณีที่มีงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างวางท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

ตัวอย่าง

CODE I-07

1. ป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาด 1.20 x 2.40 ม.



MWS-UUAFSHAVV
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

สัญญา P1TL-850
โทร. 02-5040123

งานก่อสร้าง วางท่อประปาในถนนพหลโยธิน
ปริมาณงาน งานวางท่อประปาขนาด 80 ซม. ความยาวประมาณ 5,100 เมตร
ผู้จ้าง บริษัท ก่อสร้างท่อประปา จำกัด
ผู้ควบคุมงาน เริ่ม 11 กุมภาพันธ์ 2551 สิ้นสุด 24 มิถุนายน 2552
ค่าก่อสร้าง 120,420,000 บาท
ผู้ควบคุมงาน นายยัยน รั๊กงานดี โทร. 088-8884444

ท่านพอใจ เราภูมิใจ

การประกวดรางวัล ประกวดเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผนป้ายเป็นแบบ STICKER พิมพ์ด้วย INK JET วัสดุเป็นแผ่นพลาสติก (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอสเตอร์ สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผนป้ายดังกล่าวจะติดตั้งที่แบบแผนไปยึดหนา 6 มม. ซึ่งทำสีด้านหลัง
2. อัตราตัวใหญ่สูง 8-10 ซม. อัตราตัวเล็ก สูง 4-6 ซม. และข้อความท้ายป้ายสูง 2-4 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natrinthorn, PSL Text Regular หรือ EAC Paetal Regular
3. ขนาดที่ติดตั้งแค่ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดท่อน เป็น เมตร
4. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

ตัวอย่าง

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม CODE C-01



mws-uunshavn

METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

งานวางท่อประปาขนาด Ø80 ซม.
งานวางท่อประปาขนาด Ø30 ซม.
เริ่มงาน 11 กพ.51 แลวเสร็จ 24 มี.ย.52
ดำเนินการโดยบ.ก่อสร้างท่อประปา จำกัด
ควบคุมงานโดยนาย ชัยน รักษาณัติ
โทร 088-8884444

ท่านพอใจ กรุณามีใจ
การประสานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER พิมพ์ด้วย INK .JET เป็นแบบพลาสติกคุณภาพ (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแบบโพลีเอสเตอร์ สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK .JET โดยแผ่นป้ายมีลักษณะคล้ายกับแผ่นป้ายไม้ขีดหนา 6 มม. ซึ่งทำด้วยการแห้ง

2. อัตราพื้นที่สัก 4-6 ซม. และรัศมีความกว้างสาย 2-4 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL, Natchithorn, PSL Text Regular หรือ EAC Postal Regular

3. ขนาดตัวอักษร 1.00 มม.ขึ้นไป ไม่ระบุขนาดตัวอื่น

4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.80 x 1.20 ตัวอักษรและรูปแบบภายในใหญ่เกินขนาดที่กำหนด

5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นอื่น โปรดแจ้งทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/project/bid.html>

6. ในกรณีที่มีงานซ่อมท่อประปา ให้เปลี่ยนข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายไม่เกี่ยวข้องกับ MWA เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

ตัวอย่าง

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-02



msw=UuKshavv
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

การประกาศปิดทางจะตัดบรรจบท่อ
ขนาด Ø80 ซม. ในถนนพุทธมณฑล สาย3
เป็นเหตุให้น้ำประปาขาดแคลนชั่วคราว
ในวันที่ 30 มิถุนายน 51 เวลา 23.30 น.
ผู้ควบคุมงาน โทร 088-8884444

ท่านพอใจ เราภูมิใจ

การประกาศปิดทาง ประกาศเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STICKER ชนิดด้วย INK-JET มีคุณสมบัติพิเศษคือ (Polypropylene Corrugated Board หนาไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) ซึ่งเป็นแบบไดนาลิสทาร์ สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ติดได้ด้วย INK-JET โดยไม่ต้องใช้สารเคลือบป้องกันน้ำฝนแบบใช้สีทาสี 6 มม. ซึ่งทำด้วยพลาสติก
2. อัตราทั่วไปใหญ่ ๙๙ 8-10 ซม. อัตราทั่วไปเล็ก ๙๙ 4-6 ซม. และอัตราทั่วไปเล็ก ๙๙ 2-4 ซม. รูปแบบที่จัดสรร PSL Netbottom, PSL Text Regular หรือ EAC Postal Regular
3. ราคาต่อแผ่น 1.00 บาทขึ้นไป 100 แผ่นขึ้นไป 1000 แผ่นขึ้นไป 10000 แผ่นขึ้นไป 100000 แผ่นขึ้นไป
4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.60 x 1.20 มีลักษณะและรูปแบบป้ายใหญ่ที่แนบมาที่ส่ง
5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นอื่น ในกรณีทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/project/bsid.html>
6. ในกรณีมีงานซ่อมแซมป้ายชำรุด ให้เปลี่ยนกระดาษในแบบป้ายจาก "งานก่อสร้างทางท่อประปา" หรือกระดาษอื่นๆ ที่มีความหนาอยู่ในลักษณะเดียวกัน เช่น "งานซ่อมท่อประปา"

ตัวอย่าง

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-03



msw=mnkswng
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

การประสานครหลวง จะซ่อมผิวจราจร
ในถนนพหลโยธินสาย
เริ่มงาน 11 กพ. 51 แล้วเสร็จ 24 มี.ย. 52
ผู้ควบคุมงาน นายขยัน รั้งงานดี
โทร. 088-8884444

ท่านพอใจ เรามีใจ
การประสานครหลวง ประชาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแบบ STOKER สีทึบด้วย INK JET ใช้น้ำมันพลาสม่า (Plasma) Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร หรือเป็นแบบโกลด์สโรว์ สำหรับใช้ภายนอกอาคาร สีทึบด้วย INK JET
โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งที่ถนนหน้าผากหน้า 0 เมตร ถึงหน้าผากหน้า 5 เมตร
2. สีกระดาษในรูป 4-6 ซม. ถึงหน้าผากหน้า 4-6 ซม. และสีกระดาษในรูป 2-4 ซม. ฐานหน้าผากหน้า 2-4 ซม. ฐานหน้าผากหน้า 2-4 ซม. ฐานหน้าผากหน้า 2-4 ซม.
3. ขนาดกระดาษ 1.00 เมตรขึ้นไป ใช้กระดาษขนาด 0.80 x 1.20 เมตร
4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.80 x 1.20 เมตร ใช้กระดาษขนาด 0.80 x 1.20 เมตร
5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ กรุณาคลิก Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/project.html>
6. ในกรณีที่จำเป็นต้องพิมพ์ป้าย ให้มีเส้นสีขาวในแผ่นป้ายจาก งานก่อสร้างที่พิมพ์ หรือการอื่นๆ ที่ต้องการพิมพ์ กรุณาคลิกที่ <http://www.mwa.co.th/project.html>

ตัวอย่าง

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม CODE C-04



msw=Umkhgw
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

งานวางท่อประปาในถนนพุทธมณฑล สาย 3

คาดว่าจะเปิดจ่ายน้ำได้

วันที่ 11 ก.พ. 51 เวลา 13.00 น.

ผู้ควบคุมงาน นายชยัน รั้งงานดี

โทร. 088-8884444

ท่านพอใจ กรุณามีใจ

การประสานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ Ink Jet มีคุณสมบัติทนแดด (Polypropylene Corrugated Board ขนาดเป็นเมตร 3 มิติเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอสเตอร์ สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET

โดยแผ่นป้ายสามารถติดกับแผ่นไม้ขนาด 6 มม. ซึ่งวางชิดกันทั้ง

2. สีกระดาษที่วางสูง 8-10 ซม. สีกระดาษที่วางสูง 4-6 ซม. และกระดาษที่วางสูง 2-4 ซม. รูปแบบที่วาง PSL Naitinthom, PSL Text Regular หรือ EAC Postal Regular

3. ขนาดที่วาง 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดเป็น เมตร

4. ป้ายที่วางขนาด 0.80 x 1.20 ตารางเมตรและรูปแบบที่วางใหญ่ที่วางขนาดอื่น

5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ กรุณาคลิกที่ปุ่ม Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/project/ck.html>

6. ใบกรณีที่เป็นงานซ่อมท่อประปา ให้มีชื่อหน่วยงานในแผ่นป้ายตาม "งานที่ส่ง" งานที่ส่งไปให้บริษัทพิมพ์ หรือที่วางพิมพ์ เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

ตัวอย่าง

2.ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-05



msw=ubkshavn
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

การประกาศโครงการหลวง
กำลังบรรจบทยอยกลับบ้าน
ผู้ควบคุมงาน นายชยันต์ รั้งงานดี
โทร. 088-8884444

ท่านพอใจ เราภูมิใจ
การประกาศโครงการหลวง ประกาศเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1.แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET เป็นแผ่นพลาสติกสุกัก (Polypylene Corrugated Board ขนาดไม่เกินกว้าง 3 มิติเมตร) หรือเป็นแผ่นไวนิลสีขาว สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะยึดติดกับแผ่นไม้ใช้หนา 6 มม.จึงจะติดแน่น
2.อักษรตัวใหญ่ สูง 8-10 ซม. อักษรตัวเล็ก สูง 4-6 ซม. และข้อความทั้งหมด สูง 2-4 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSN, Text Regular หรือ EAC Postal Regular
3.ขนาดพื้นที่พิมพ์ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดเป็น เมตร
4.ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.80 x 1.20 ตารางเมตรรูปแบบป้ายให้ระบุในแผ่นคำขอ
5.รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ ที่เพิ่มเติม ในการจัดทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.htm>
6. ในกรณีที่มีงานซ่อมแซมระบบฯ ให้แจ้งแผนซ่อมแซมในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้าง/งานซ่อมระบบฯ" ที่โครงการหลวงในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมแซมระบบฯ"

ตัวอย่าง

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-06



ประกาศ

msu=muksnawv
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

การประกาศปิดถนนหลวง
กำลังกลางท่าความสะอาด
และสมาชิกเครือข่ายในเส้นทาง
ผู้ควบคุมงาน นายชยันต์ รั้งงานดี

โทร. 088-8884444

ท่านพอใจ เราภูมิใจ
การประกาศปิดถนนหลวง ประกาศเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET เป็นแบบพลาสติกคุณภาพดี (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอสเตอร์ สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งกับบนแผ่นไม้ที่มีความหนา 6 มม. ซึ่งทำขึ้นดังนี้
2. สีกระดาษที่ใหญ่ สูง 8-10 ซม. สีกระดาษที่เล็ก สูง 4-6 ซม. และกระดาษที่ขนาด สูง 2-4 ซม. รูปแบบตัวอักษร PS, Natrithorn, PSL, Text Regular หรือ EAC Postal Regular
3. ขนาดกระดาษ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดที่แน่นอน เมตร
4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.60 x 1.20 ตัวอักษรและรูปแบบป้ายให้ใหญ่ขึ้นตามสัดส่วน
5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ เป็นลิ้น ในกรณีทำป้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>
6. ในกรณีพิมพ์งานตามท้องที่ประกาศ ให้เป็นลิ้นข้อความในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างงานที่ปิดถนน" หรือข้อความอื่นๆ ที่ต้องการภายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

ตัวอย่าง

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม CODE C-07



msw=munshavv
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

การประชาสัมพันธ์
กำลังขอแรงดีนน้ำในเส้นท่อ
ผู้ควบคุมงาน นายขยัน รั้งงานดี
โทร. 088-8884444

ท่านพอใจ เรามีใจ
การประชาสัมพันธ์ ประชาเพื่อประชาชน

- หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK-JET ใช้บนแผ่นพลาสติกสุญญากาศ (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอสเตอร์ 300 กรัม/ตารางเมตร พิมพ์ด้วย INK-JET
โดยแผ่นป้ายมีขนาดกะทัดรัดขนาดแผ่นป้ายมีขนาด 6 ซม. สำหรับป้ายครึ่ง
2. สีอักษรตัวใหญ่ สูง 8-10 ซม. อักษรตัวเล็ก สูง 4-6 ซม. และข้อความที่ภายใน สูง 2-4 ซม. รูปแบบตัวอักษร PSL Natinthorn, PSL Text Regular หรือ EAC Postal Regular
3. ขนาดพื้นที่พิมพ์ 1.00 เมตรขึ้นไป ให้ระบุขนาดพื้นที่พิมพ์
4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.80 x 1.20 เมตร สามารถระบุแบบป้ายได้ทั้งในรูปแบบตัวอักษร
5. รูปแบบ สี และรายละเอียดอื่นๆ สามารถดาวน์โหลดได้ที่ <http://www.mwa.co.th/project/bid.html>
6. ใบกรณีนี้เป็นกรณีตัวอย่าง ไม่สามารถนำไปใช้งานได้จริงจาก "งานก่อสร้าง" หรือ "งานประชาสัมพันธ์" ที่มีความหมายอื่นในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานประชาสัมพันธ์"

ตัวอย่าง

2. ป้ายงานก่อสร้าง (ป้ายเคลื่อนที่) ขนาด 0.60 x 0.80 ม. CODE C-08



นิคมชลประทาน
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

ประกาศ

งานติดตั้งประปาใหม่ขนาดมาตร 2 นิ้ว
เริ่มงาน 11 กพ. 52 แล้วเสร็จ 24 มี.ย. 52
ดำเนินการโดย บ. ก่อสร้างท่อประปา จำกัด
ควบคุมงานโดย นาย ชัยน รักงานดี
โทร. 088-8884444

ท่านพอใจ เรามือใจ
การประสานครหลวง ประปาเพื่อประชาชน

หมายเหตุ 1. แผ่นป้ายเป็นแผ่น STICKER พิมพ์ด้วย INK JET มีคุณสมบัติทนแดดทนน้ำ (Polypropylene Corrugated Board ขนาดไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร) หรือเป็นแผ่นโพลีเอทิลีน สำหรับใช้ภายนอกอาคาร พิมพ์ด้วย INK JET โดยแผ่นป้ายดังกล่าวจะติดตั้งกับแผ่นป้ายใช้กฎหมาย 6 มม. ซึ่งทำสีตามหลัง

2. สีกระดาษใหญ่ สูง 8-10 ซม. สีกระดาษเล็ก สูง 4-6 ซม. และกระดาษก๊วยชอง สูง 2-4 ซม. รูปเล่มพิมพ์อักษร PS, Notithom, PS, Text Regular หรือ EAC Postal Regular

3. ขนาดกระดาษ 1.00 เมตรขึ้นไป ไร่ละรูปขนาดเท่า เป็น เมตร

4. ป้ายเคลื่อนที่ขนาด 0.80 x 1.20 คืออักษรและรูปเล่มป้ายใหญ่ที่คนเดินเท้าอ่าน

5. รูปเล่ม สี และรายละเอียดอื่นๆ เช่นอื่น ในกระดาษท้าย Download ได้ที่ <http://www.mwa.co.th/project.html>

6. ในกรณีที่มีงานซ่อมหรือปรับ ให้แจ้งสถานการณ์ในแผ่นป้ายจาก "งานก่อสร้างท่อประปา" หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายในลักษณะเดียวกัน เป็น "งานซ่อมท่อประปา"

3 ป้ายสัญญาณจราจร (Traffic Signs)

เป็นป้ายที่ติดตั้งเพื่อเตือนหรือแนะนำผู้ใช้ถนนให้ทราบ เมื่อเข้าในเขตที่มีการก่อสร้าง ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ถนน หรืออาจจะเป็นป้ายสัญญาณการจราจรที่มีผลบังคับใช้ให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะที่ผ่านเข้ามาต้องปฏิบัติตาม ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่เองหรือผู้อื่นที่ใช้ถนน ป้ายประเภทนี้จะแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

3.1 ป้ายบังคับ (Regulatory Signs)

เป็นป้ายที่มีผลบังคับตามกฎหมาย ซึ่งต้องให้เป็นไปตามมาตรฐานและติดตั้งป้ายโดยเจ้าพนักงานตำรวจจราจรเท่านั้น ป้ายดังกล่าวนี้ได้แก่ ป้ายห้ามจอดรถ ป้ายชิดซ้าย ป้ายชิดขวา ป้ายห้ามเข้า ฯลฯ การติดตั้งป้ายประเภทนี้ให้ปฏิบัติตามคำสั่งเจ้าพนักงานจราจรที่ 1/2527 ดังปรากฏในภาคผนวก

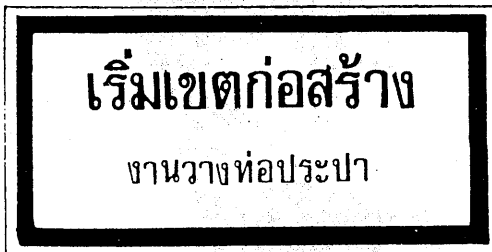
3.2 ป้ายเตือน (Warning Signs)

เป็นป้ายเตือนที่ใช้ในงานก่อสร้าง เพื่อให้ผู้ขับขี่รถยนต์ได้ทราบถึงอันตรายจากสภาพการดำเนินงานเมื่อเข้ามาในเขตก่อสร้าง ซึ่งอาจจะมีงานหรือสิ่งผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนแปลงสภาพการจราจรไปจากสภาพเดิม ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้ถนนได้ทราบล่วงหน้า ป้ายประเภทนี้จะได้แก่ป้ายที่คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ (กปอ.) ได้จัดทำขึ้นมา ซึ่งมีผลบังคับใช้ในหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ สำหรับงานก่อสร้างในบริเวณที่สาธารณะ ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2527 และมีรายละเอียดอยู่ในบทที่ 3

ป้ายประเภทนี้จะ เป็นป้ายพื้นสีแสดงสะท้อนแสง ตัวอักษรหรือตัวหนังสือสีดำ ตัดขอบดำ ติดตั้งไว้ตามบริเวณที่มีการก่อสร้าง สำหรับงานวางท่อที่ได้จัดทำขึ้นขณะนี้ มีตาม รหัส T-01-02 รวมทั้งธงราว สำหรับแสดงขอบเขตของงานก่อสร้างตาม รหัส T-03-04

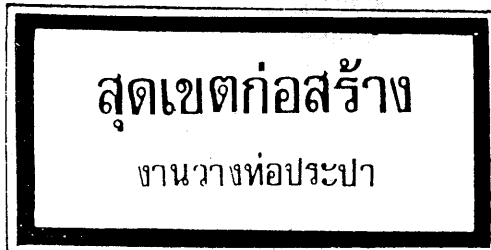
นอกจากนี้ การประปานครหลวงยังกำหนดสัญญาณไฟเป็นป้ายเตือนขึ้นมาอีก 2 แบบ ตามรูปแบบ รหัส T-05 และ T-06 ซึ่งจะใช้ในกรณีที่นายช่างโครงการเห็นว่าสภาพการจราจรคับคั่งและอาจมีปัญหาได้ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ จะสั่งการให้ผู้รับจ้างทำสัญญาณไฟนี้เพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม โดยผู้รับจ้างจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

3. ป้ายจราจร(ป้าย กปอ.)
ขนาด 0.40×0.80 เมตร



T-01

ป้ายจราจร(ป้าย กปอ.)
ขนาด 0.40×0.80 เมตร



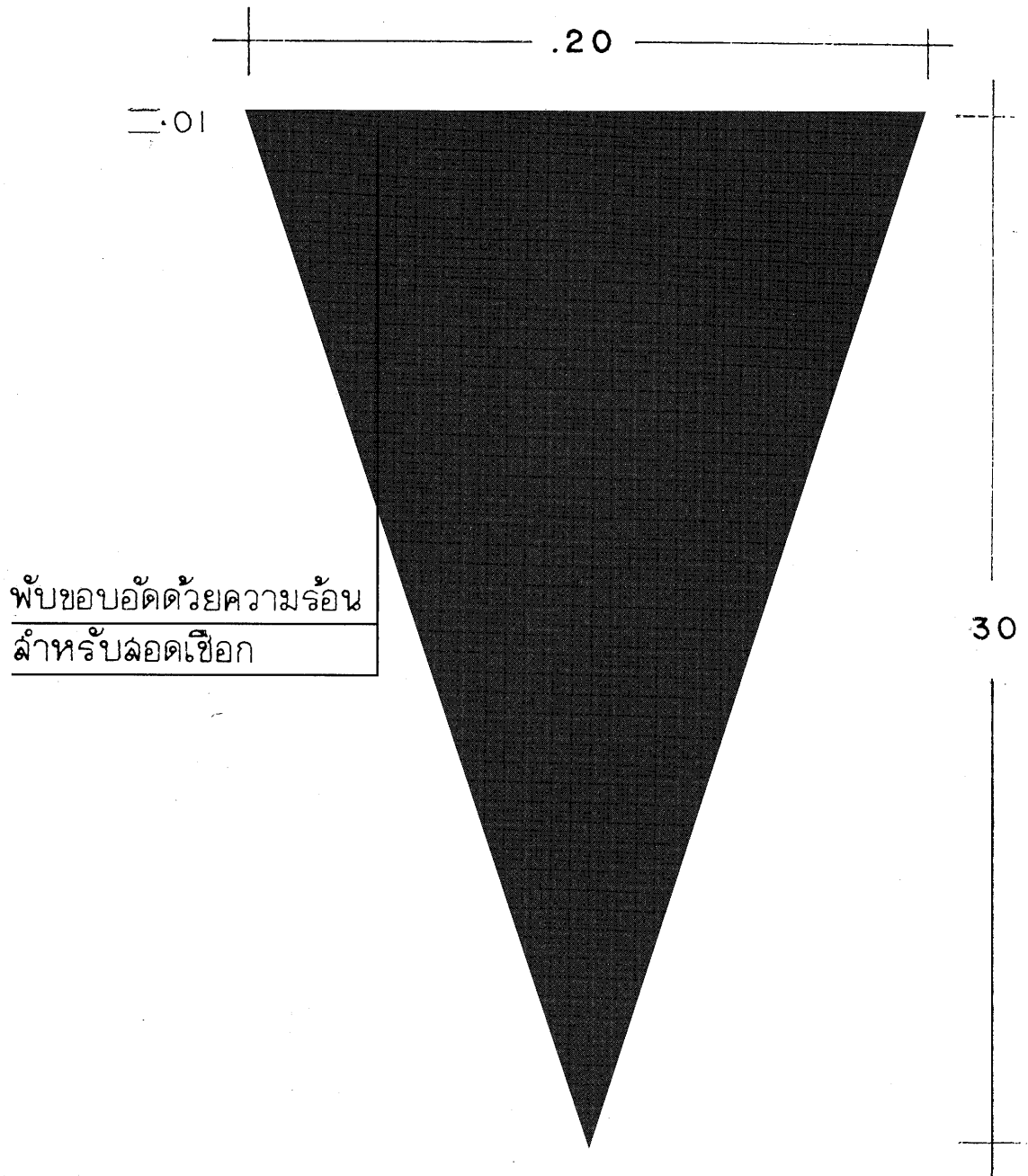
T-02

หมายเหตุ

1. พื้น สีแดงสะท้อนแสง
2. ตัวอักษรสีดำ ใหญ่สูง 9 ซม.
เล็ก สูง 6 ซม.
3. ขอบสีดำกว้าง 1.5 ซม. และ
เว้นขอบจากริมไม้ 1.0 ซม.

สัญลักษณ์จราจร

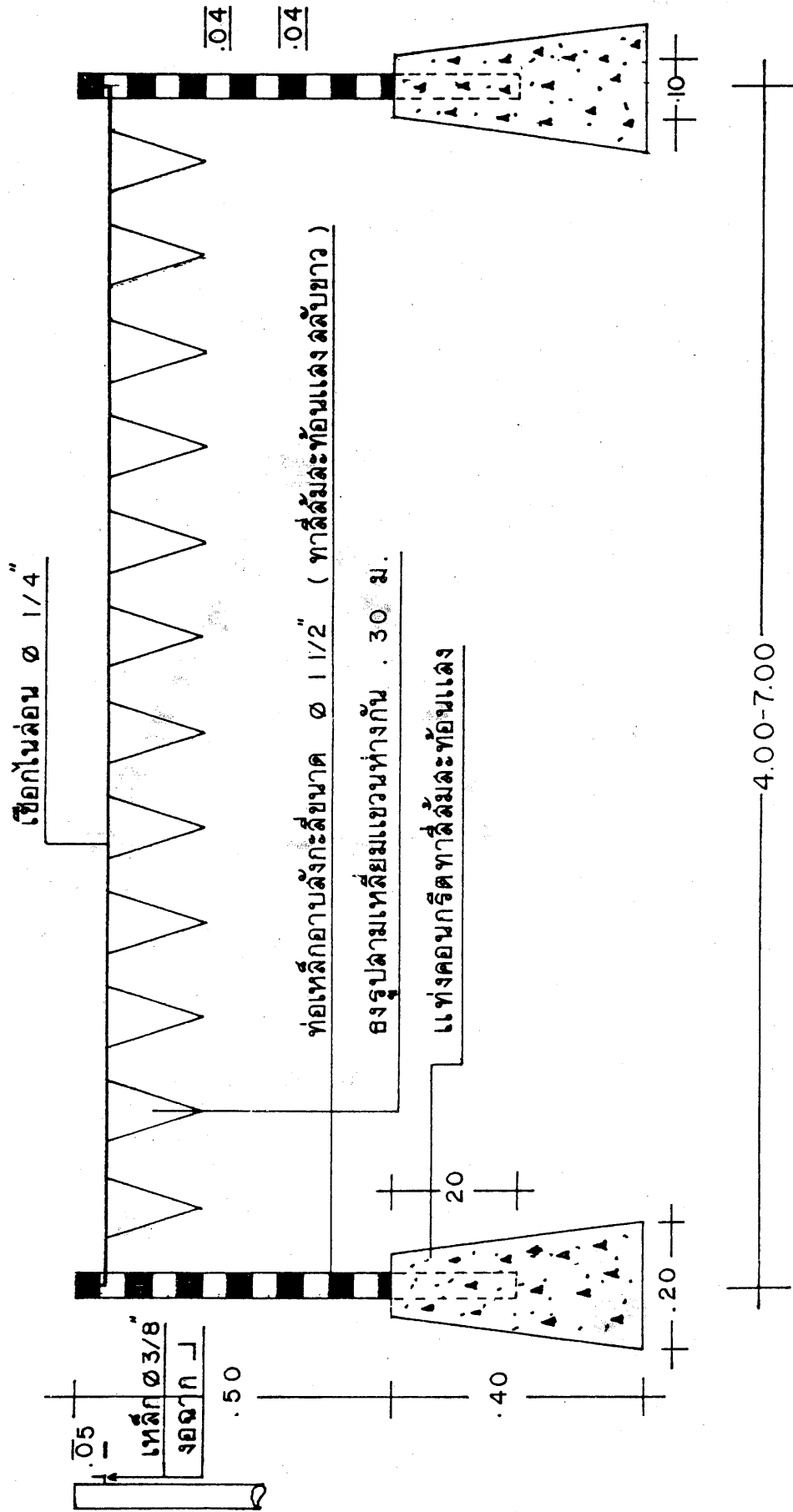
T-03



สีพื้นของธง

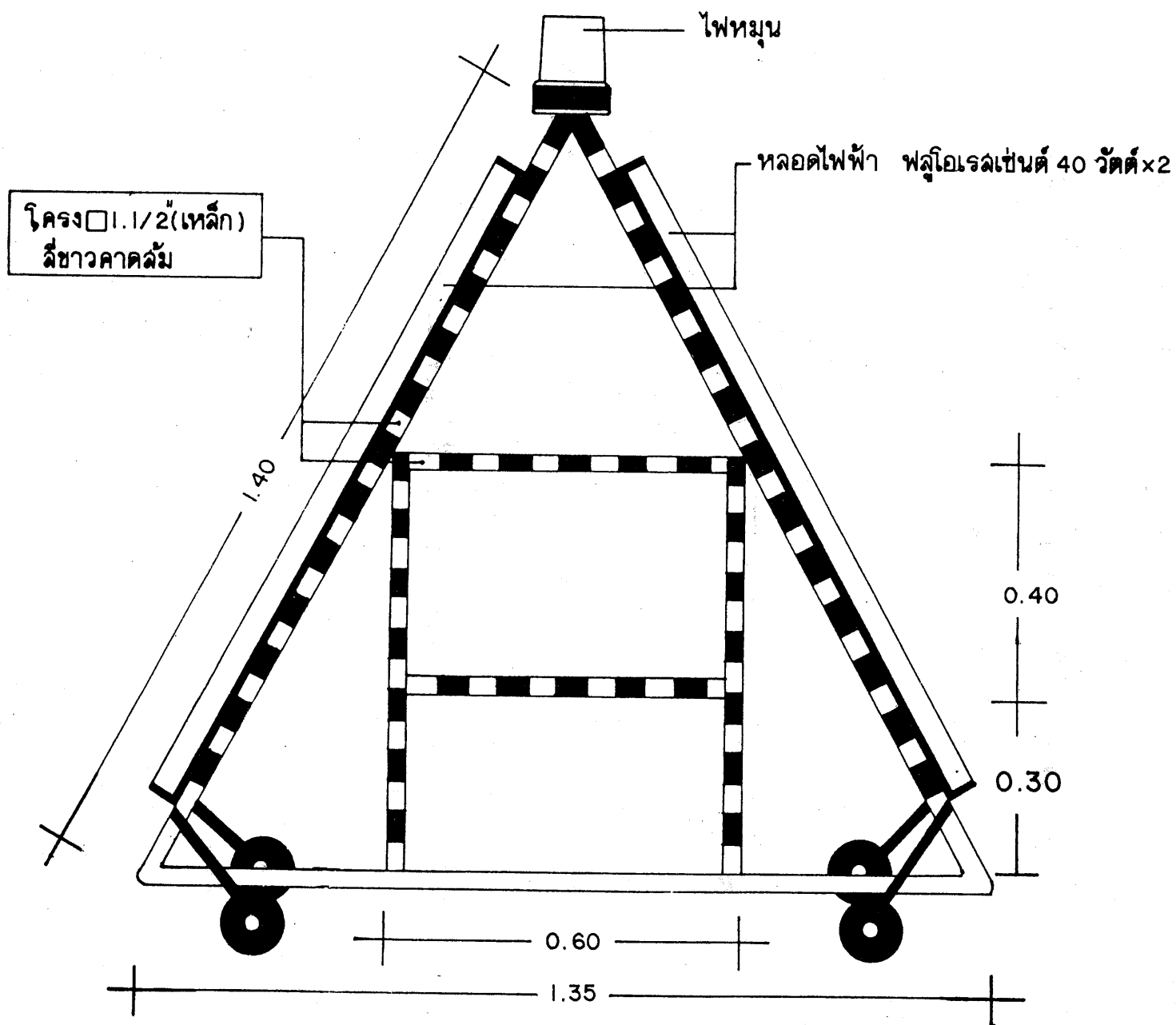
1. สีฟ้า
2. สีบานเย็น

แบบเครื่องหมายสัญญาณธงราว

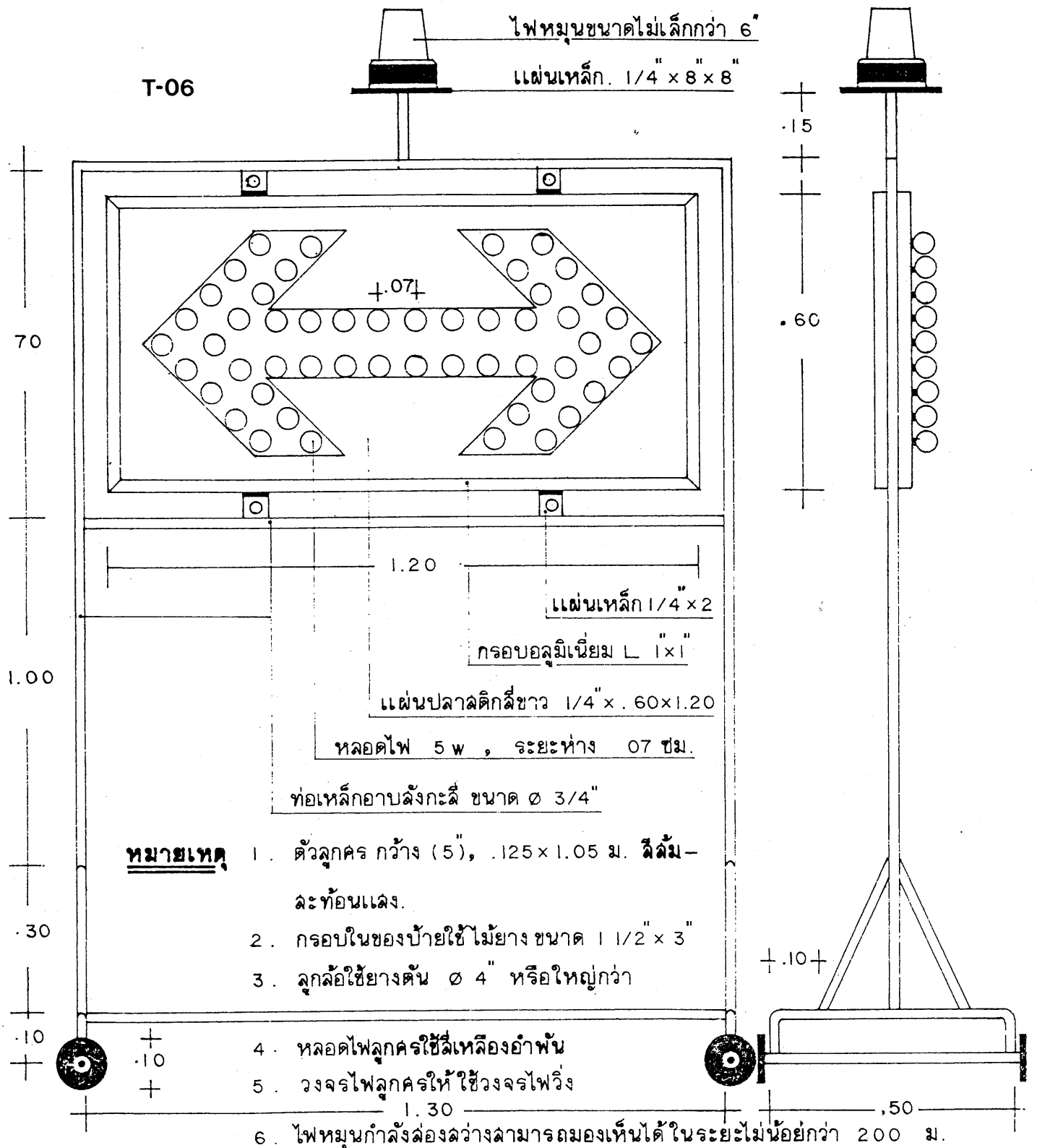


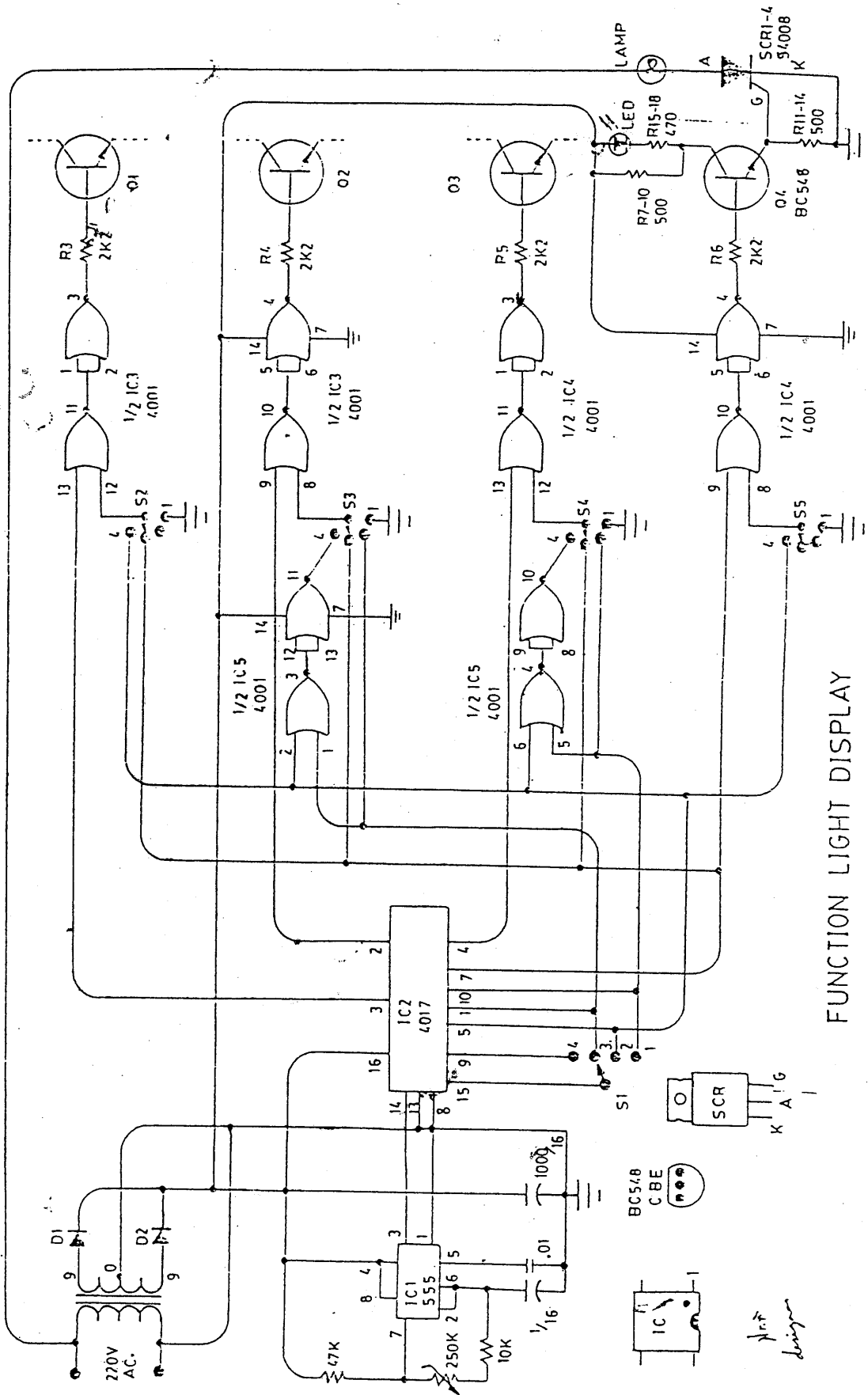
แบบเครื่องหมายสัญญาณงานซ่อมถนน

T-05



แบบเครื่องหมายสัญญาณไฟลูกศร





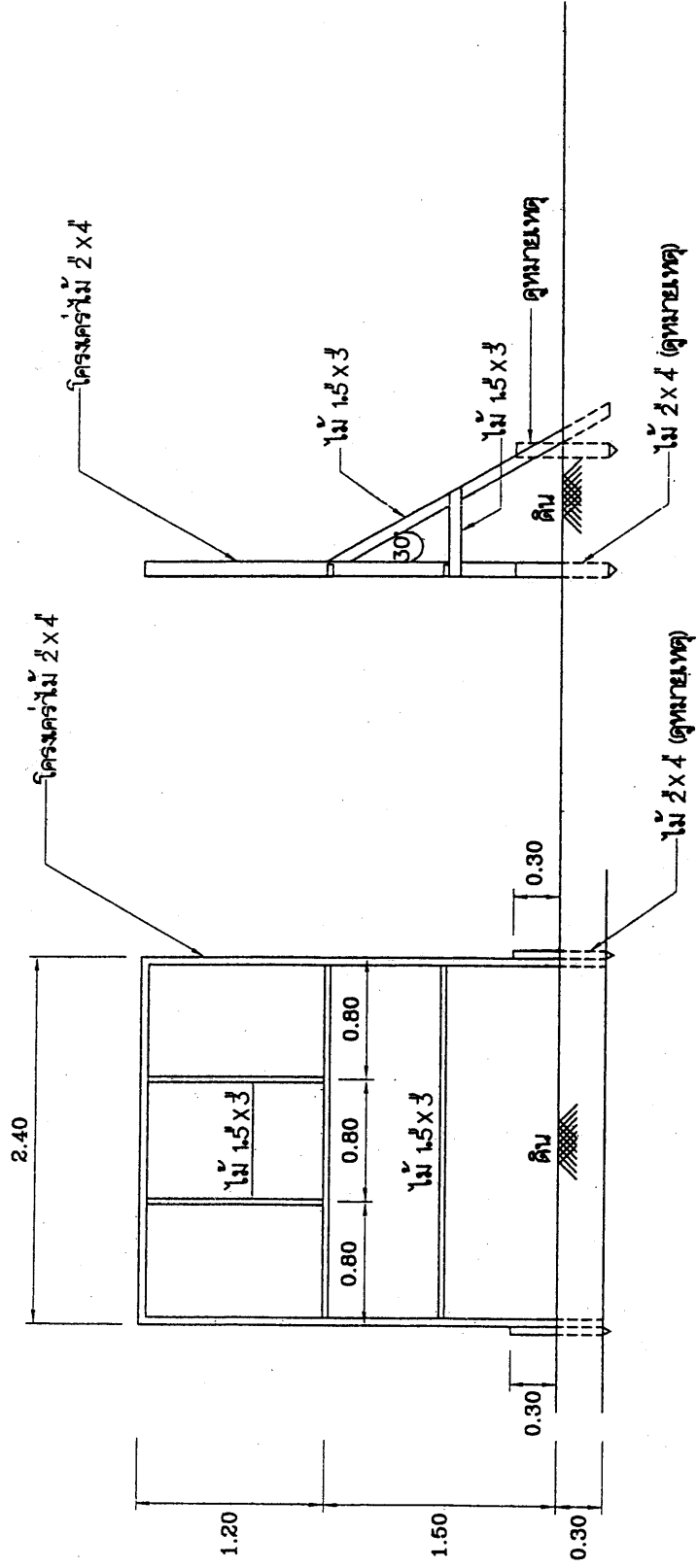
FUNCTION LIGHT DISPLAY

ตัวอย่าง วงจรไฟแสดง

Handwritten signature or note.

ภาคผนวก

1. ขาดังปีขนาด 1.20 X 2.40 ม.



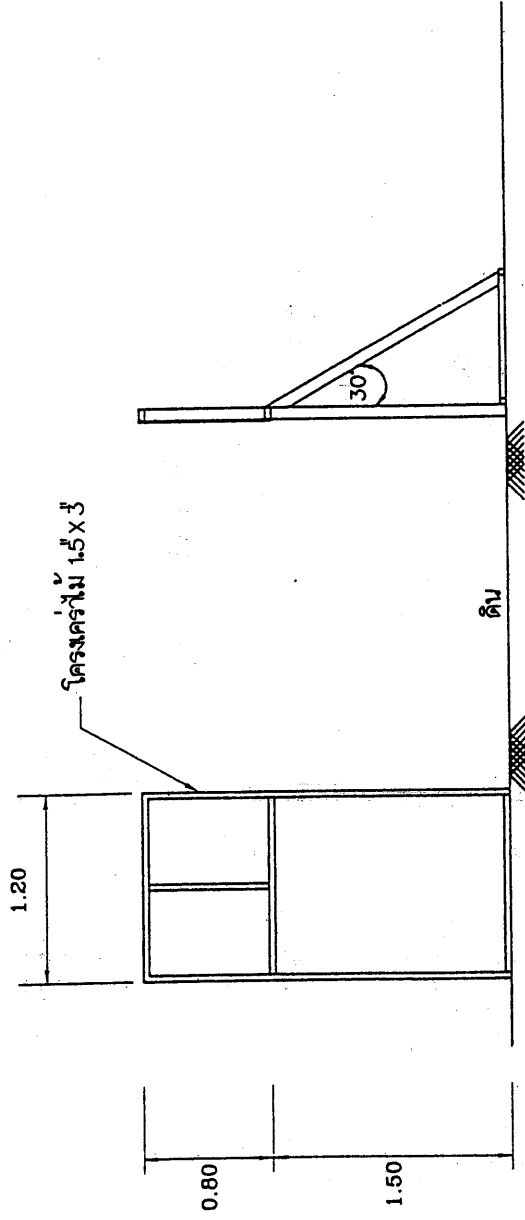
รูปด้านหน้า

รูปด้านข้าง

หมายเหตุ

ทำไม้สามารถส่งกันได้ ให้ทำขอบล่างด้วยไม้ขนาด 2 x 4 และ 1.5 x 3 ประกับขอบข้างที่ใส่ยา

2. ขาดังปัยขนาด 0.80 X 1.20 ม.



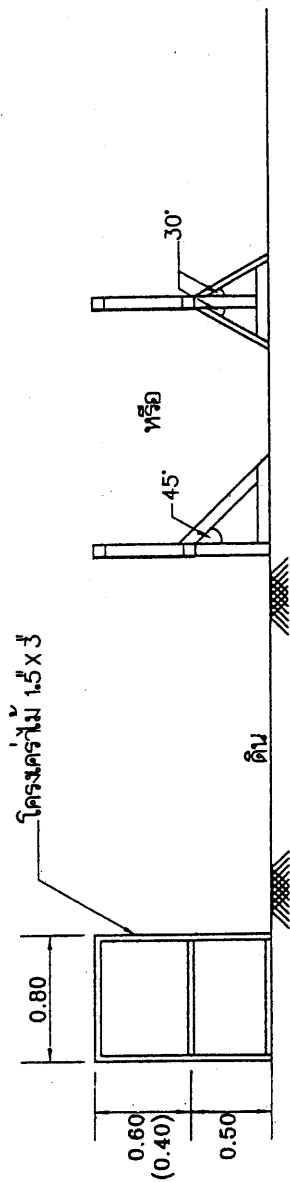
รูปด้านข้าง

รูปด้านบน

หมายเหตุ

การติดตั้งให้ยึดกับกำแพงหรือเสาไม้ หรือตะแกรงเหล็ก หรือตะแกรงเหล็ก โดยยึดด้วยสกรูขนาดเดียวกันหมด
ยึดติดกับเส้นที่ล้าไว้ได้ ให้ใช้โครงไม้ยึดยึดด้วยสกรูขนาดเดียวกันหมด

3. ข้างซ้ายขนาด 0.60 X 0.80 ม. และขวา 0.40 X 0.80 ม.



รูปด้านหน้า

รูปด้านข้าง

หมายเหตุ

1. หากใช้โครงคร่าเหล็ก จะต้องให้สีกาน้ำดีคาลมหรือสี่เหลี่ยมขนาดตามความเหมาะสม มีความหนาไม่น้อยกว่า 3.2 มม. และต้องทำสีกันสนิมตลอดความยาว
2. โครงคร่าจะต้องออกแบบให้มีความคงทน ไม่ล้มง่าย ราว และให้อยู่ในยุคคิติกของนายช่างโครงการ

บทที่ 2

บทที่ 2

การจัดทำป้ายและสัญญาณ การใช้งานและการบำรุงรักษา

2.1 การจัดทำป้ายและสัญญาณ

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เตรียมวัสดุต่าง ๆ สำหรับจัดทำแผ่นป้ายและสัญญาณตามขนาดและรายละเอียดที่ระบุไว้ในบทที่ 3 แต่อย่างไรก็ตาม หากในกรณีที่มีการประสานครหลวงได้จัดทำแผ่นโปสเตอร์หรือให้ผู้รับจ้างจัดทำแผ่นโปสเตอร์เอง ซึ่งเป็นข้อความตามป้ายชนิดต่าง ๆ ที่ระบุในบทที่ 3 หรือบทที่ 4 ก็ได้ ผู้รับจ้างจะต้องนำแผ่นโปสเตอร์นี้ไปใช้งาน เป็นป้ายประกาศต่าง ๆ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

สัญญาณไฟต่าง ๆ ที่มีรูปแบบปรากฏอยู่ในเล่มนี้ เช่น สัญญาณตามรหัส T-05, 06 ฯลฯ หากในกรณีจำเป็นต้องติดตามสภาพการจราจรแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตามที่นายช่างโครงการสั่งการ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายเองเช่นกัน

2.2 การใช้งาน

ตัวอย่างการใช้งานที่แสดงไว้ในคู่มือนี้ เป็นมาตรฐานทั่วไปสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปา สามารถนำไปใช้ดำเนินงานทั่วไป หากสภาพการจราจรในบริเวณที่มีอันตรายมากหรือมีความยุ่งยากซับซ้อนเป็นพิเศษให้เพิ่มการป้องกันโดยใช้เครื่องหมายให้มากขึ้นหรือเพิ่มขนาดให้ใหญ่ขึ้น

บนเส้นทางที่มีปริมาณการจราจรสูงในช่วงโมงเร่งด่วน การดำเนินงานก่อสร้างจะทำให้การจราจรติดขัดได้ แม้ว่าจะมีเครื่องหมายควบคุมการจราจรที่สมบูรณ์แบบเพียงใดก็ตาม ดังนั้น จึงควรหลีกเลี่ยงการดำเนินงานในช่วงโมงดังกล่าว

บนเส้นทางนอกเมืองที่มีปริมาณการจราจรต่ำ แต่สภาพของทางดี ยวดยานมักจะใช้ความเร็วสูง การลดมาตรฐานเครื่องหมายควบคุมการจราจรอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุและเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ จึงต้องติดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรให้ครบตามข้อกำหนดหรือตามคำสั่งนายช่างโครงการเสมอ

2.3 การบำรุงรักษา

เครื่องหมายควบคุมการจราจรที่อยู่ในสภาพดี ชัดเจน ทนต่อเหตุการณ์ และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม จะทำให้ผู้ขับขี่ยวดยานปฏิบัติตาม ดังนั้น การบำรุงรักษาเป็นสิ่งจำเป็นมาก จึงต้องคอยทำความสะอาดอยู่เสมอ ดูแลให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง เปลี่ยนใหม่เมื่อหมดอายุการใช้งาน เป็นต้น

สิ่งที่ต้องดำเนินการทันทีเมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จ ก็คือถอนเครื่องหมายการจราจรที่หมดความจำเป็นออกทันที

บทที่ 3



บทที่ 3

**การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ
สำหรับงานจัดสร้างข่อมถนนและงาน
สาธารณูปโภคของหน่วยราชการ
และรัฐวิสาหกิจ**

สำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ
สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี
ทำเนียบรัฐบาล กท 10300

รูปแบบและแนวทางการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับการจัดสร้างช่องทางและงานสาธารณูปโภค ของหน่วยราชการ

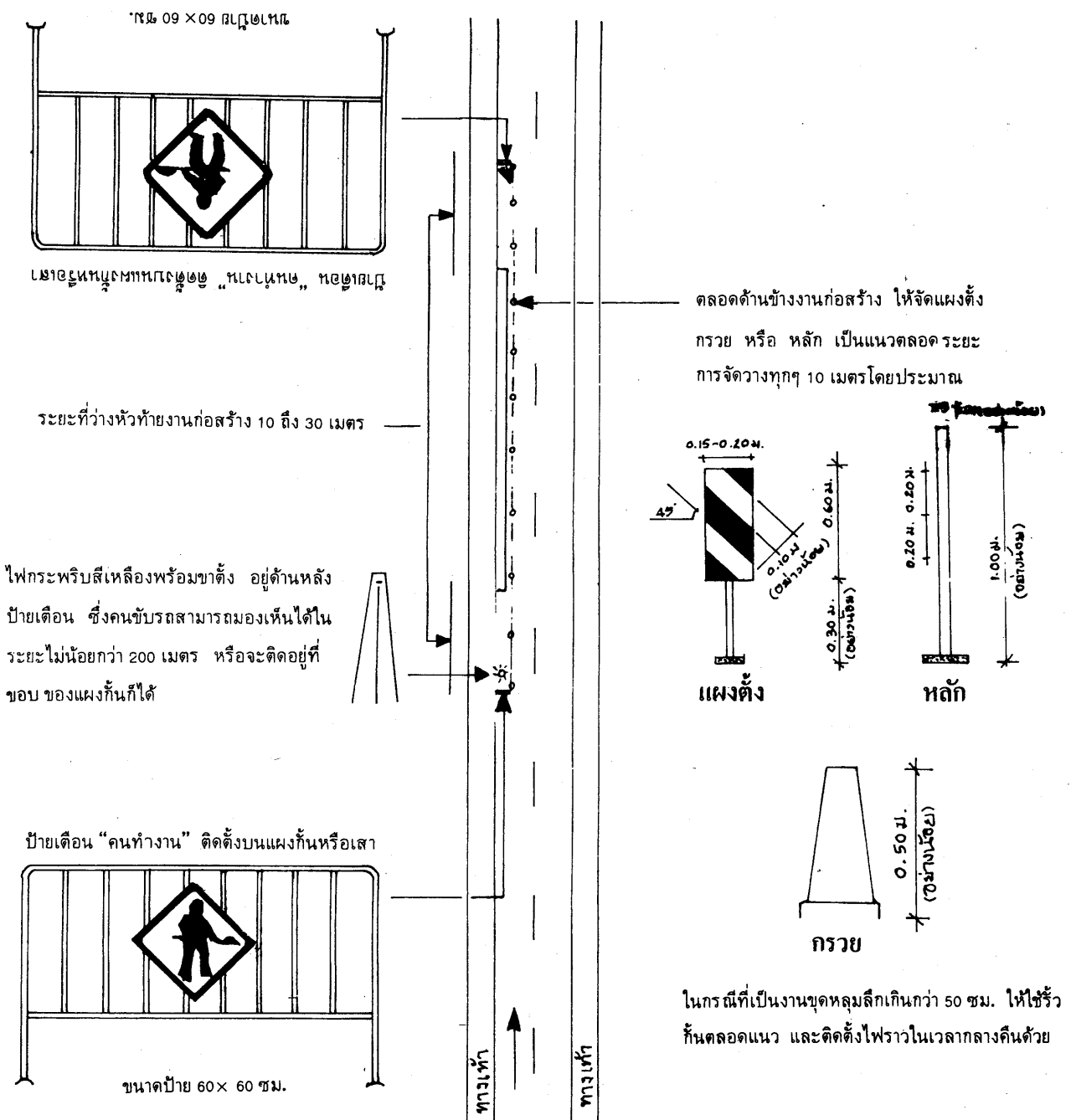
	หน้า
ส่วนที่ 1 รูปแบบการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับการจัดสร้างช่องทางและงานสาธารณูปโภค ของหน่วยราชการ	
- รูปแบบที่ 1 บริเวณขอบทางเท้า ซิดไหล่ทางหรือขอบเกาะกลาง ที่จำนวนการใช้ช่องจราจรยังเท่าเดิม	
ก. กรณีไม่ปิดทางเท้า	53
ข. กรณีปิดทางเท้า	54
- รูปแบบที่ 2 บริเวณกึ่งกลางถนน จำนวนการใช้ช่องจราจรยังเท่าเดิม	55
- รูปแบบที่ 3 สำหรับถนน 2 ช่องจราจร (รถสวนกันไม่ได้)	56
- รูปแบบที่ 4 สำหรับถนน 4 ช่องจราจรขึ้นไป	
ก. ปิดช่องจราจรด้านซิดขอบทางหรือเกาะกลาง	57
ข. ปิดช่องจราจรกลาง	58
ค. ปิดช่องจราจรด้านซิดช่องจราจรทิศทางตรงข้าม	59
ง. ปิดการจราจรหนึ่งทิศทาง (ไม่มีเกาะกลาง)	60
จ. ปิดการจราจรหนึ่งทิศทาง (มีเกาะกลาง)	61
ฉ. ปิดทางขนาน	62
ส่วนที่ 2 แนวทางการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับการจัดสร้างช่องทางและงานสาธารณูปโภค ของหน่วยราชการ	
- 1. การเตือนล่วงหน้า	63
1.1 กรณีติดตั้งป้ายชุดเดียว	63
1.2 กรณีติดตั้งป้าย 2 ชุด	66
1.3 กรณีติดตั้งป้าย 3 ชุด	67
1.4 การติดตั้งป้ายจราจร	68
- 2. การแสดงจุดอุปสรรคและการเบี่ยงเบนแนวจราจร	70
2.1 งานอยู่ซิดทางจราจร ช่องจราจรไม่ลดลง	70
2.2 งานบนทาง 2 ช่องจราจร ทำให้รถสวนทางกันไม่ได้	72
2.3 การลดช่องจราจรของทางที่มีรถแล่นไปทิศทางเดียวกันหลายช่องจราจร	74
2.4 งานกึ่งกลางถนน ช่องจราจรไม่ลดลง	77
2.5 การปิดช่องจราจรกลาง	78
- 3. การแสดงขอบเขตปฏิบัติงานและแสดงแนวจราจร	79
3.1 งานชุดหลุมลึกหรือขยายสะพาน	79
3.2 งานเป็นแนวยาวซิดขอบทาง	80
3.3 งานชั่วคราวเฉพาะเวลากลางวัน	81

4. ป้ายประกาศและป้ายแนะนำ	81
4.1 ป้ายงานหรือโครงการ	81
4.2 ป้ายชื่อหน่วยงานหรือลักษณะงาน	83
4.3 ป้ายเส้นทางชั่วคราว	84

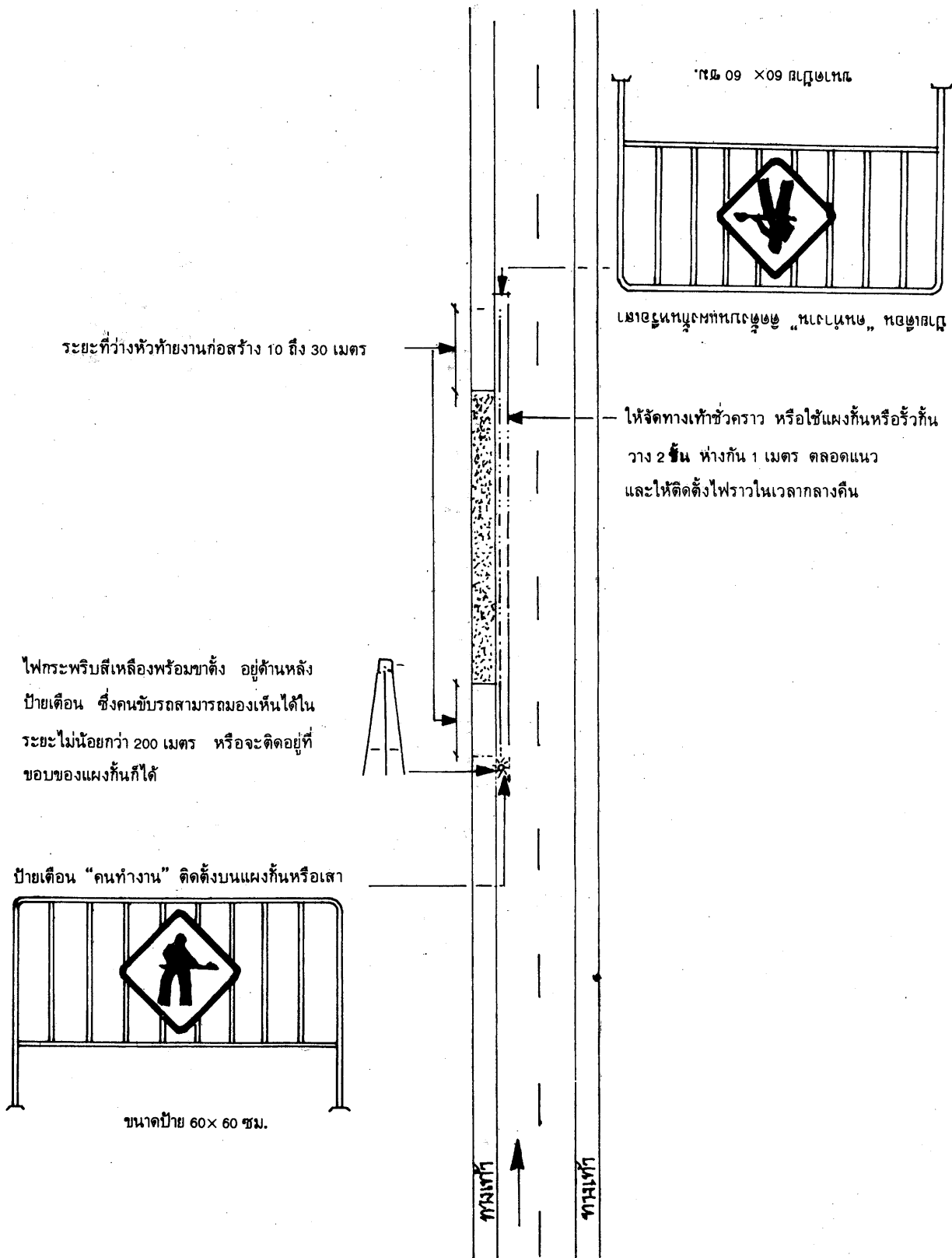
ส่วนที่ 1 รูปแบบการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับงานจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภค ของหน่วยราชการ

รูปแบบที่ 1 บริเวณขอบทางเท้า ชิดไหล่ทาง หรือ ขอบเกาะกลาง ที่
จำนวนการใช้ช่องจราจรยังเท่าเดิม

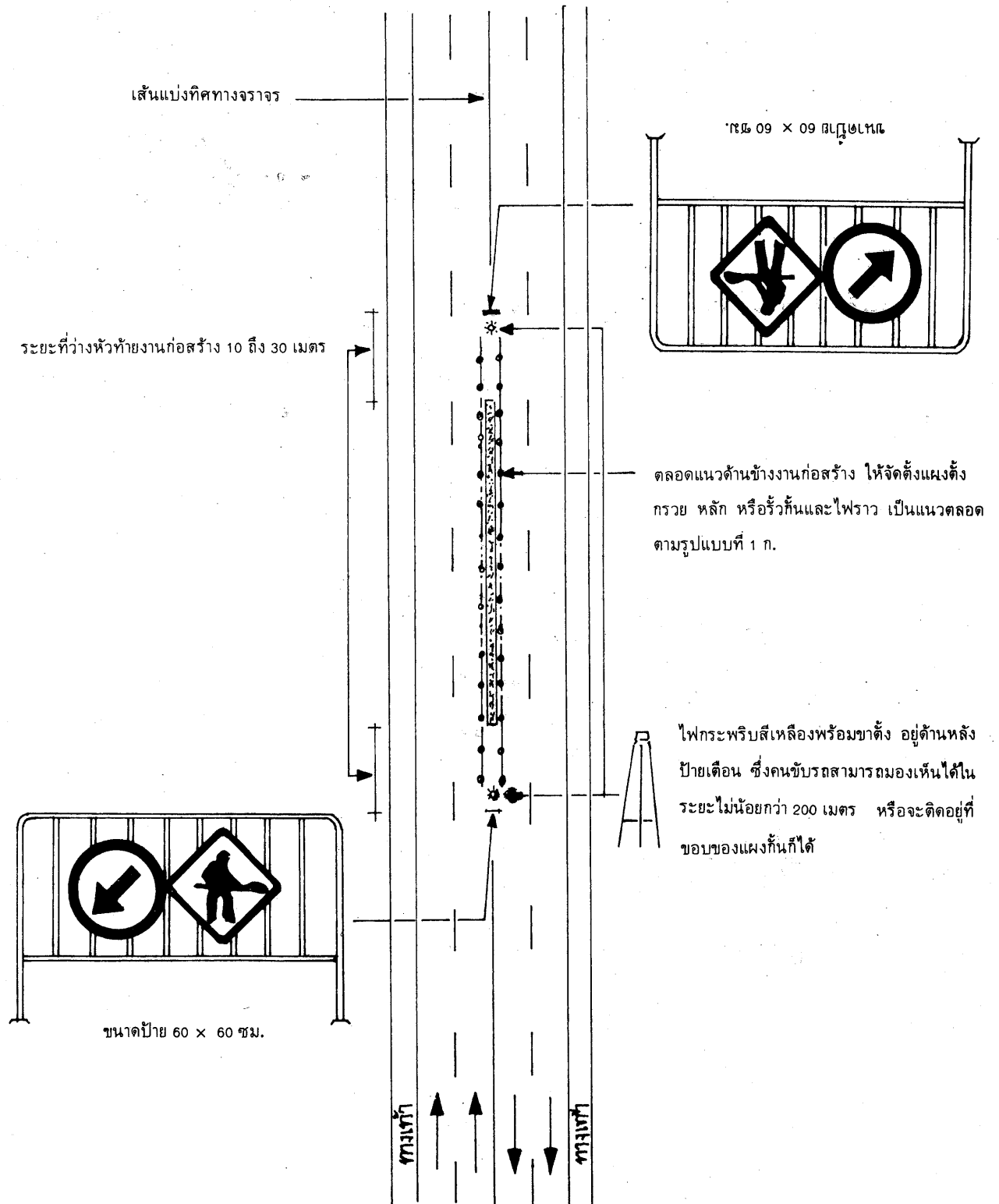
ก. กรณีไม่ปิดทางเท้า



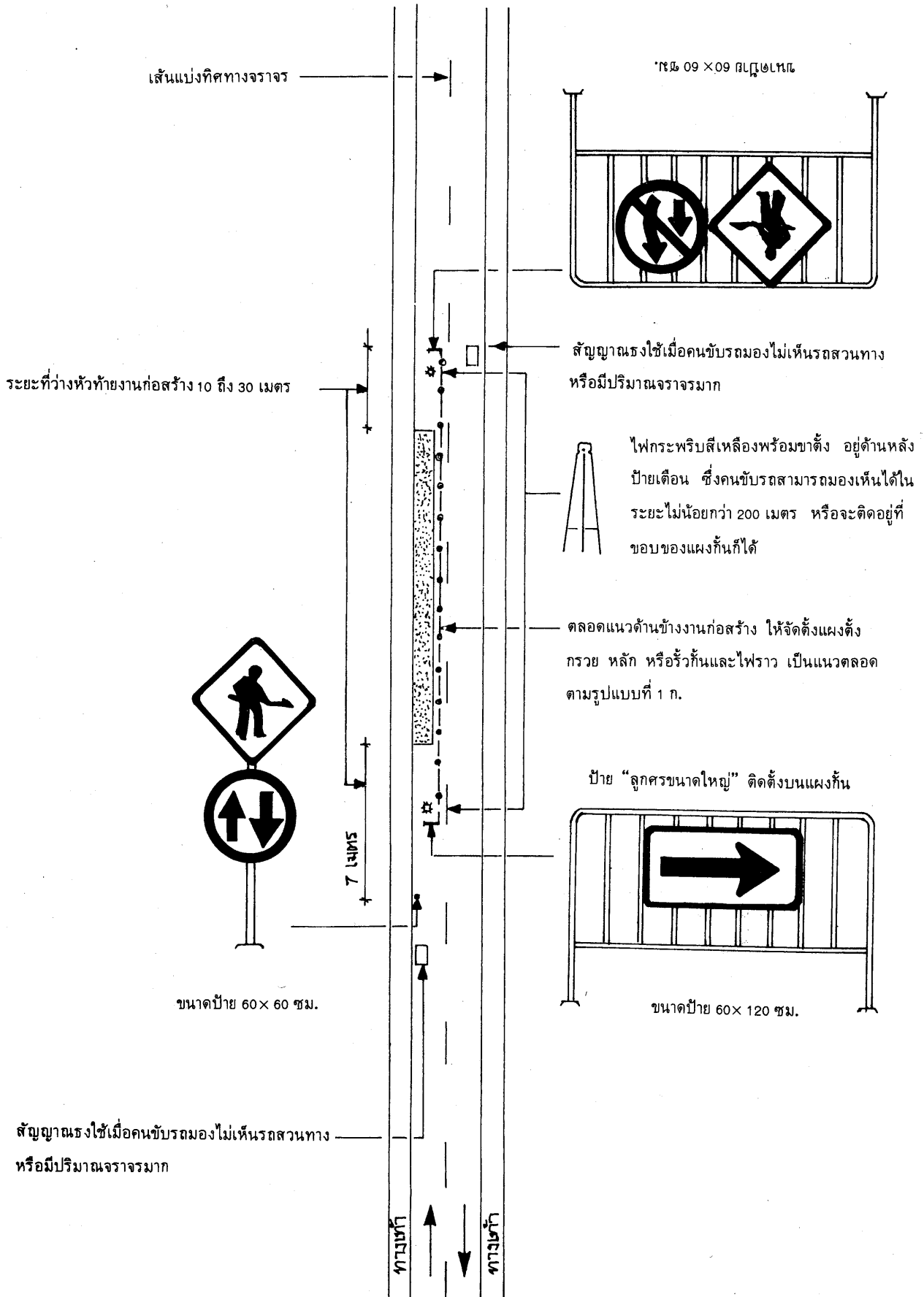
ข. กรณีปิดทางเท้า



รูปแบบที่ 2 บริเวณกึ่งกลางถนน จำนวนการใช้ช่องจราจรยังเท่าเดิม

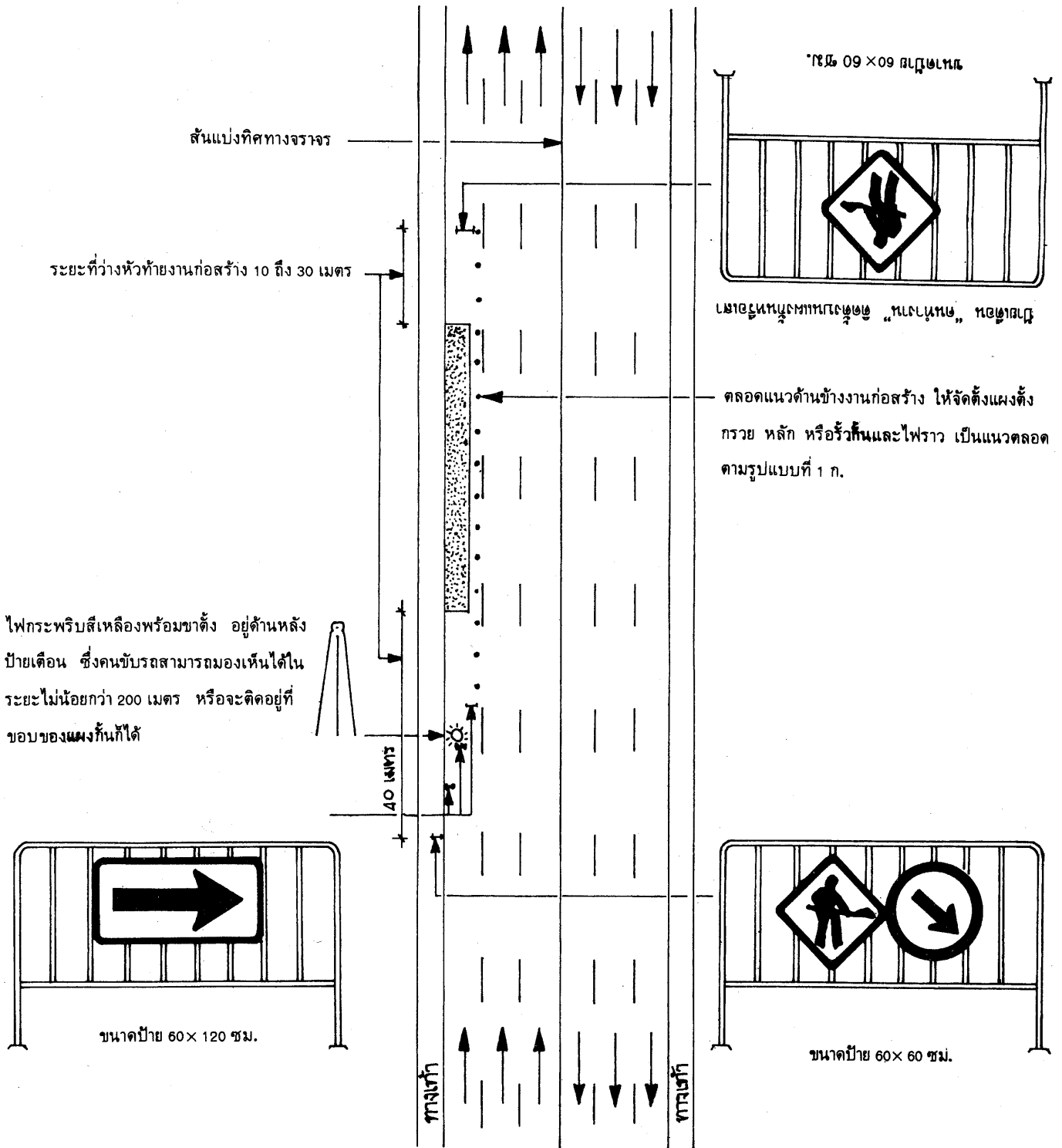


รูปแบบที่ 3 สำหรับถนน 2 ช่องจราจร (รถสวนกันไม่ได้)

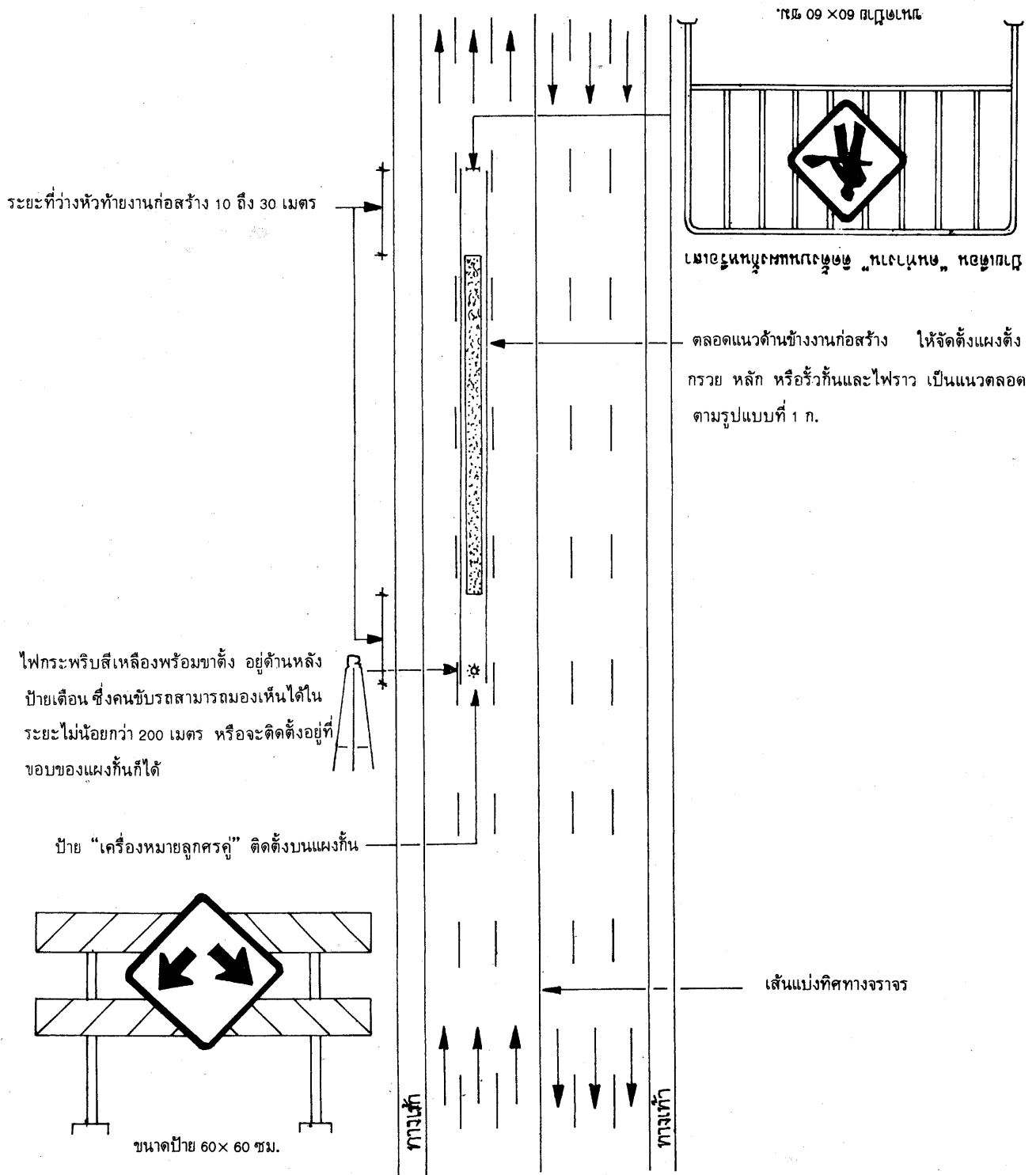


รูปแบบที่ 4 สำหรับถนน 4 ช่องจราจรขึ้นไป

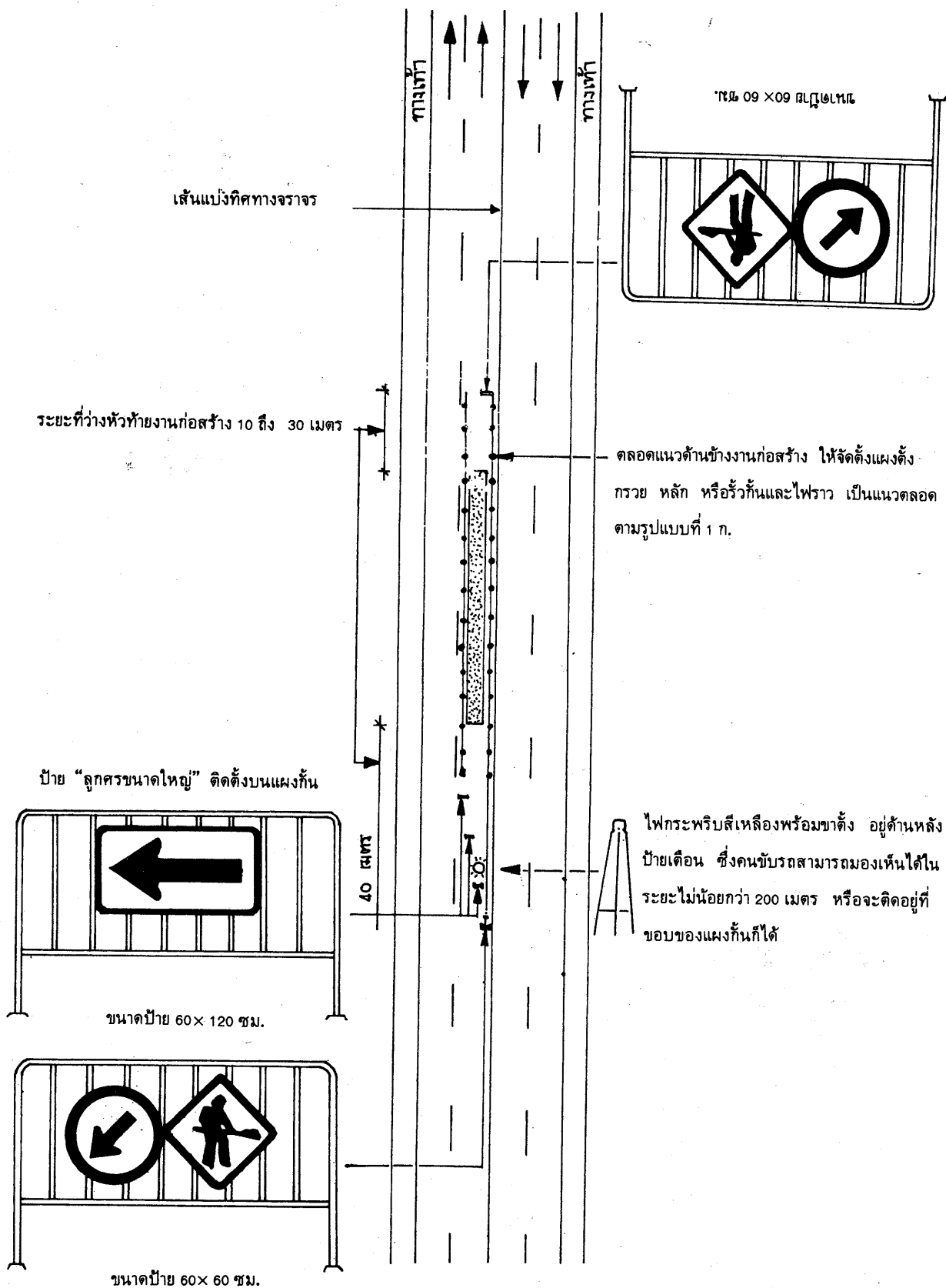
ก. ปิดช่องจราจรด้านชิดขอบทาง หรือ เกาะกลาง



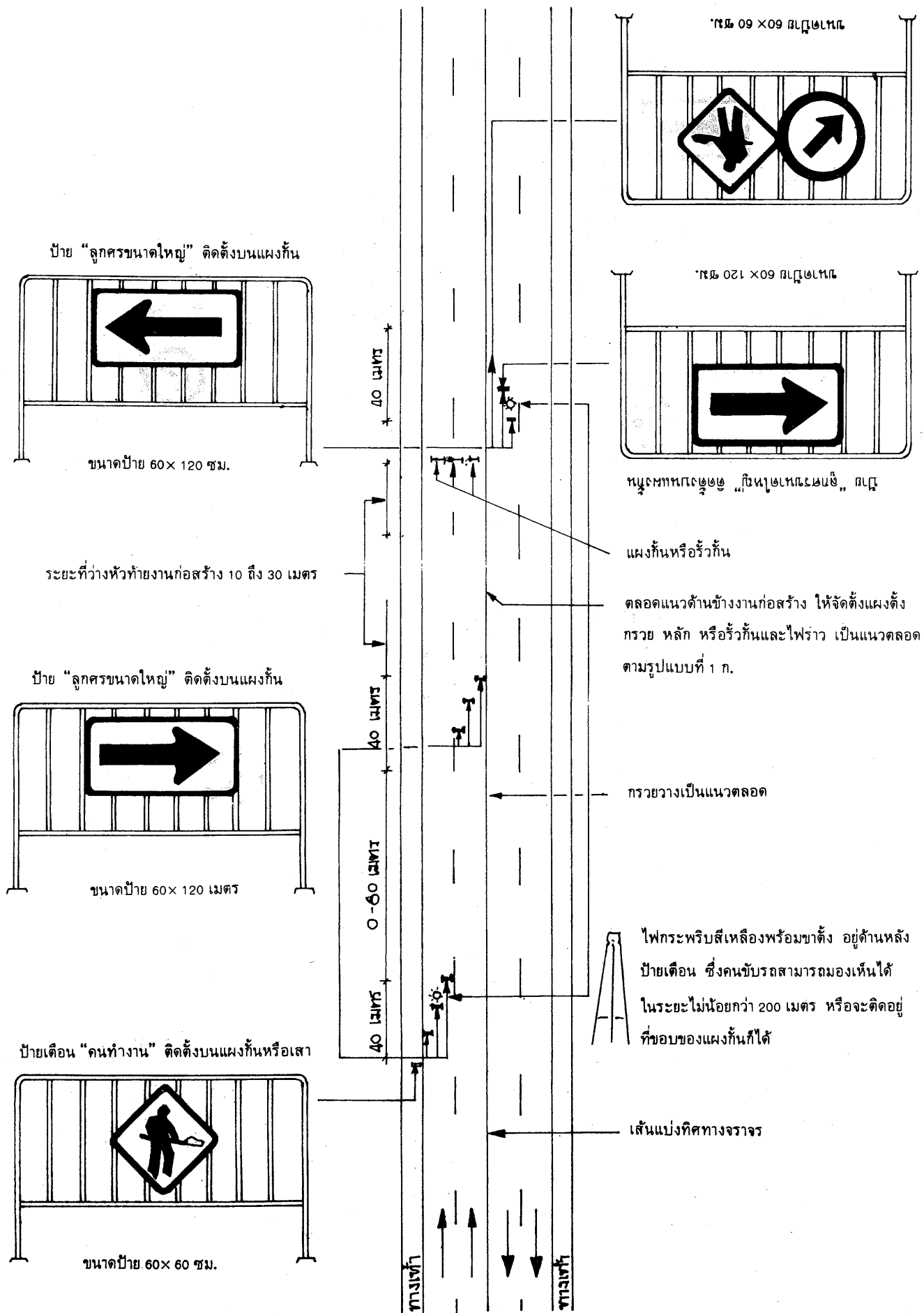
ข. ปิดช่องจราจรกลาง



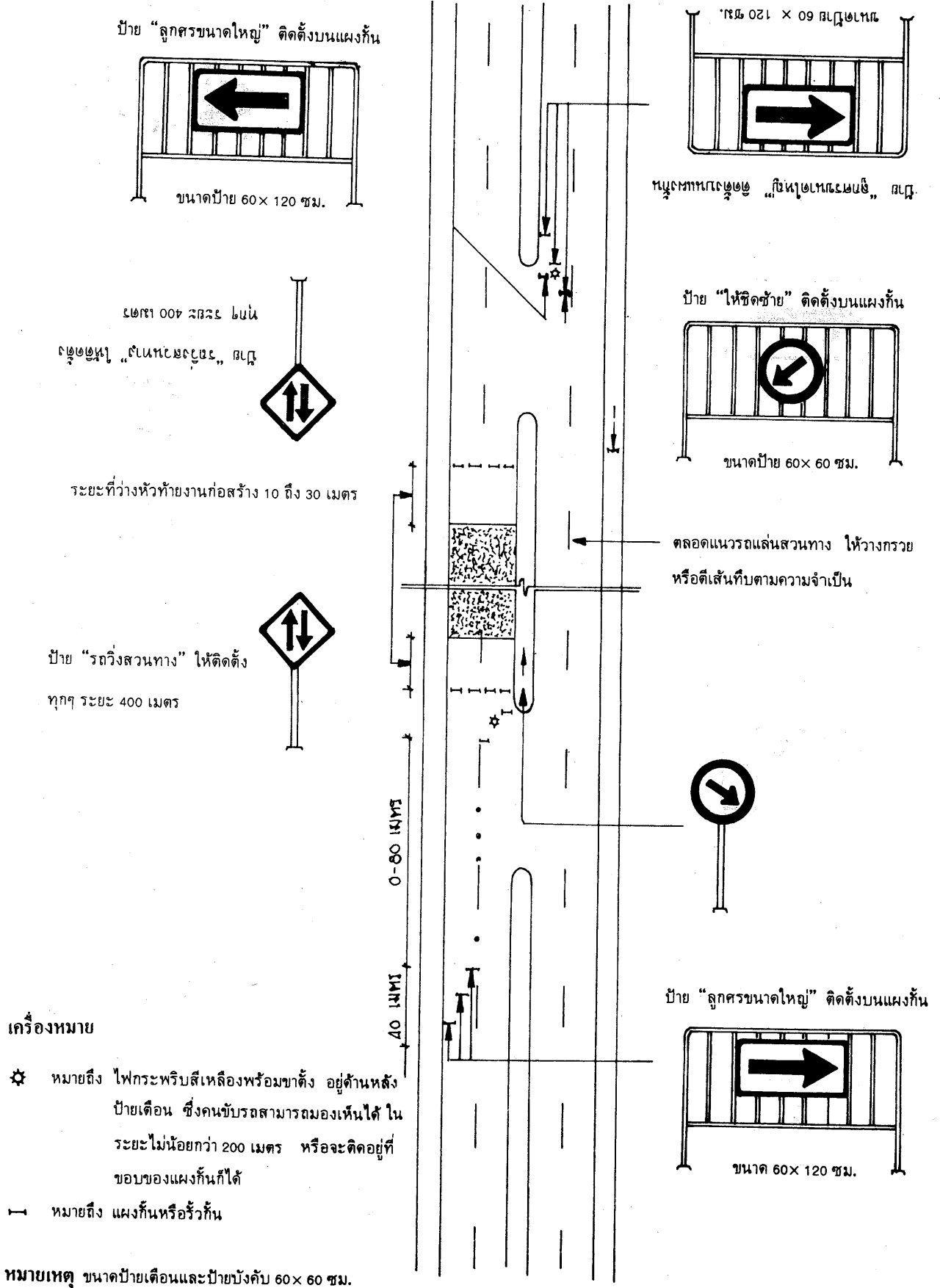
ก. ปิดช่องจราจรด้านชิดช่องจราจรทิศตรงข้าม



ง. ปิดการจราจรหนึ่งทิศทาง (ไม่มีเกาะกลาง)



จ. ปิดการจราจรหนึ่งทิศทาง (มีเกาะกลาง)



เครื่องหมาย

- ☼ หมายถึง ไฟกระพริบสีเหลืองพร้อมขาตั้ง อยู่ด้านหลังป้ายเตือน ซึ่งคนขับรถสามารถมองเห็นได้ในระยะไม่น้อยกว่า 200 เมตร หรือจะติดอยู่ที่ขอบของแผงกั้นก็ได้
- ⇐ หมายถึง แผงกั้นหรือรั้วกั้น

หมายเหตุ ขนาดป้ายเตือนและป้ายบังคับ 60 x 60 ซม.

จ. ปิดทางขนาน

ไฟกระพริบสีเหลืองพร้อมขาตั้ง อยู่ด้านหลัง
ป้ายเตือน ซึ่งคนขับรถสามารถมองเห็นได้ใน
ระยะไม่น้อยกว่า 200 เมตร หรือจะติดตั้งอยู่ที่
ขอบของแผงกั้นก็ได้



ป้ายเตือน "คนทำงาน"

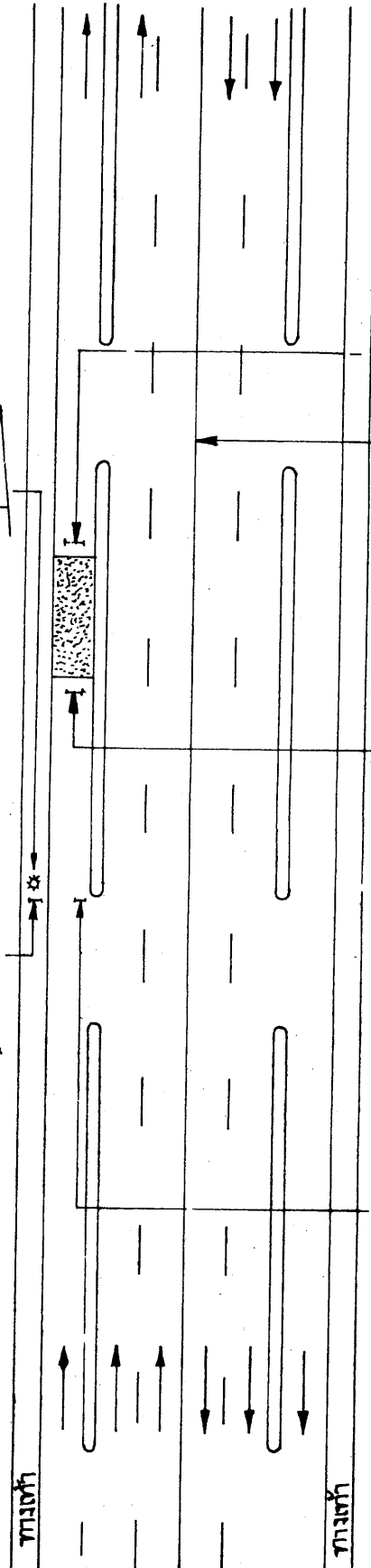
ขนาดป้าย 60×60 ซม.

ป้ายเตือน "ทางปิดข้างหน้า"

ขนาดป้าย 60×90 ซม.

ตัวอักษร แถวบน 15 ซม. แถวล่าง 10 ซม.

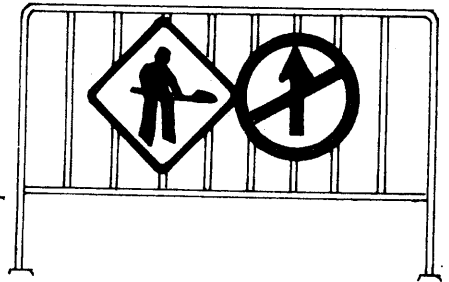
ใช้ขนาดเดียวกันทั้งในเมืองและนอกเมือง



ขนาด 09×09 เมตร

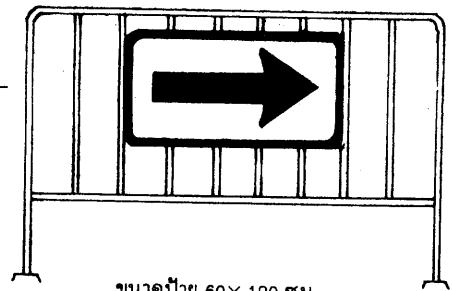
เสาอยู่เหนือทางหน้าและหลัง "หน้าและหลัง" หรืออยู่กลาง

เส้นแบ่งทิศทางจราจร



แผงกั้น พร้อมป้าย "ห้ามเข้า" และป้ายประกาศหรือ
ป้ายเตือน "คนทำงาน" ติดตั้งก่อนเข้าเขตงาน
ก่อสร้าง

ป้าย "ลูกศรขนาดใหญ่" ติดตั้งบนแผงกั้น



ขนาดป้าย 60×120 ซม.

ส่วนที่ 2 แนวทางการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับงานจัดสร้างข้อมถนนและงานสาธารณูปโภค ของหน่วยราชการ

งานก่อสร้างข้อมถนน และงานสาธารณูปโภคอื่นๆ บนทางจราจร หรือทางเท้า หรืออยู่ใกล้ชิดกับทางจราจร เป็นจุดที่ทำให้ไม่สะดวกต่อการจราจร และอาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่ายกว่าปกติ ทั้งนี้เพราะว่าผู้ขับรถหรือคนเดินเท้าไม่ได้ คาดหมายว่าจะมีอุปสรรคข้างหน้า

ดังนั้น เมื่อหน่วยงานใดมีความจำเป็นต้องปฏิบัติงานบนถนนดังกล่าว จะต้องรับผิดชอบในการติดตั้งเครื่องหมาย ควบคุมการจราจรให้เพียงพอ ดังต่อไปนี้คือ

- 1) เตือนล่วงหน้าให้ผู้ขับขี่ทราบก่อนถึงจุดอันตราย
- 2) แสดงจุดอุปสรรคและการเบี่ยงเบนแนวจราจร
- 3) แสดงขอบเขตของการปฏิบัติงาน
- 4) ป้ายประกาศและป้ายแนะนำ

เครื่องหมายควบคุมการจราจรดังกล่าวจะต้องมีขนาดและความชัดเจนเพียงพอกับความเร็วของยาน และถ้า ใช้งานในเวลากลางคืนจะต้องให้แสงสว่าง หรือเป็นแบบสะท้อนแสงด้วย

1. การเตือนล่วงหน้า

ความจำเป็นในการเตือนล่วงหน้ามีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับประเภทของทาง และความเร็วของการจราจร รวมทั้ง ลักษณะของอุปสรรคเนื่องจากการปฏิบัติงานด้วย โดยพิจารณาระยะติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าก่อนถึงจุดเบี่ยงเบนแนวจราจร

ประเภทของทาง	ระยะติดตั้งป้ายเตือนก่อนถึงจุดเบี่ยงเบน, เมตร	
	ลดช่องจราจรหรือเบี่ยงเบนทางจราจร	อุปสรรคข้างทาง
ทางด่วนและสายประธานนอกเมือง	500-1,000 (2-3)*	300-500 (2)*
ทางหลวงนอกเมืองทั่วไป	200-300 (2)*	150-200 (1)*
ทางชานเมือง	70-100 (1)*	-
ถนนในเมืองหรือตรอกซอย	-	-

() ตัวเลขในวงเล็บคือจำนวนชุดของป้ายเตือนล่วงหน้าเป็นอย่างน้อย

1.1 กรณีติดตั้งป้ายชุดเดียว

ในการติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าให้ใช้ป้าย “คนทำงาน” ติดตั้งทั้งทางด้านซ้ายและขวาของทาง ยกเว้นกรณีที่เป็น

งานเล็กน้อยและใช้เวลาสั้น หรือเป็นงานที่ซิดริมถนนไปด้านเดียว หรือเป็นทางที่มีปริมาณจราจรน้อย หรือไม่มีที่ติดตั้งก็ให้ติดตั้งเพียงด้านเดียวได้

ป้าย “คนทำงาน” เป็นป้ายที่ใช้เตือนได้โดยทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นงานก่อสร้าง ซ่อมบำรุง ขุดถนน ทำผิวจราจร งานประปา ไฟฟ้า หรือโทรศัพท์ แต่ถ้าหากเป็นงานเฉพาะอย่างก็อาจเปลี่ยนไปใช้ป้ายเตือนเฉพาะงานนั้นๆ ก็ได้ คือ

- เมื่อมีการเปลี่ยนแนวทางจราจรให้ไปใช้ทางเบี่ยงชั่วคราว ใช้ป้าย “ทางเบี่ยงซ้าย” หรือ “ทางเบี่ยงขวา” แล้วแต่ทิศทางของทางเบี่ยง

- เมื่อมีเครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ข้างทางซึ่งจะต้องล้าเข้ามาในผิวจราจรเป็นครั้งคราว ใช้ป้าย “เครื่องจักรกำลังทำงาน”

- เมื่อมีเจ้าหน้าที่กำลังสำรวจทางอยู่บนผิวจราจร ใช้ป้าย “สำรวจทาง”

เมื่อมีความจำเป็นต้องจำกัดความเร็ว ให้ติดตั้งป้าย “จำกัดความเร็ว” ประกอบกับป้ายเตือนดังกล่าวด้วยตามความเหมาะสม



คนทำงาน

พื้นป้ายสีแสดสะท้อนแสง
เครื่องหมาย ตัวอักษรและเส้นขอบป้ายสีดำ

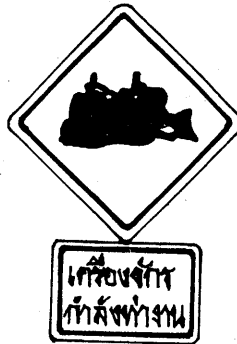
	ขนาดป้ายใหญ่	ขนาดตัวอักษร
	ซ.ม.	ซ.ม.
ในเมือง	60 × 60	7.5
นอกเมือง	90 × 90	10.0



ทางเบี่ยงซ้าย



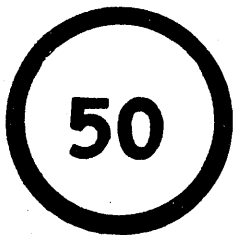
ทางเบี่ยงขวา



เครื่องจักรกำลังทำงาน



สำรวจทาง



ป้าย จำกัดความเร็ว

พื้นป้ายสีขาวสะท้อนแสง ขอบป้ายสีแดงสะท้อนแสง ตัวอักษรสีดำ

ขนาดป้าย ในเมือง 60 ซม.

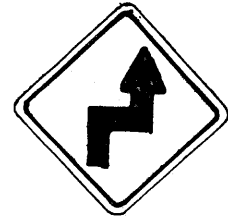
นอกเมือง 90 ซม.

รูปที่ 1.1 ป้ายเตือนล่วงหน้า

1.2 กรณีติดตั้งป้าย 2 ชุด

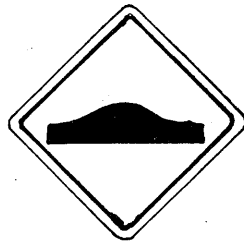
บนทางหลวงนอกเมืองเมื่อมีความจำเป็นต้องติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้า 2 ชุด ให้ติดตั้งป้าย “คนทำงาน” หรือป้ายที่ใช้แทนกันได้เป็นชุดแรก และติดตั้งป้ายเตือนสภาพทางเป็นชุดที่ 2 โดยให้ติดตั้งห่างกันประมาณ 100-150 ม. แต่ถ้าเป็นทางด่วนหรือสายประธานนอกเมือง อาจเพิ่มระยะห่างกันเป็น 200-300 ม. ก็ได้ การติดตั้งให้ติดตั้งทั้งด้านซ้ายและขวานอกจากมีข้อยกเว้นเช่นเดียวกับกรณีติดตั้งป้ายชุดเดียว

การติดตั้งป้ายกรณีนี้อาจติดตั้งป้าย “จำกัดความเร็ว” หรือป้ายห้ามแซง ร่วมด้วยก็ได้ตามสภาพของทาง



ช่องจราจรลดลง

ทางเลี้ยวกลับ



ป้ายเตือนสี่เหลี่ยมแสดสะท้อนแสง

เครื่องหมายและเส้นขอบป้ายสีดำ

ขนาดในเมือง 60 x 60 ซม.

นอกเมือง 90 x 90 ซม.

รถกระโดด

ผิวทางขรุขระ

รูปที่ 1.2 ป้ายเตือนตามสภาพทางและป้ายห้ามแซง



ป้ายห้ามแซง

พื้นป้ายสีขาวสะท้อนแสง ขอบป้ายและเส้นขีดทแยงสีแดงสะท้อนแสง

เครื่องหมายสีดำ

ขนาดในเมือง 60×60 ซม. นอกเมือง 90×90 ซม.

รูปที่ 1.2 (ต่อ) ป้ายเตือนตามสภาพทางและป้ายห้ามแซง

1.3 กรณีติดตั้งป้าย 3 ชุด

ทางด่วนและทางสายประธานเมื่อติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าตั้งแต่ 3 ชุดขึ้นไป ให้ใช้ป้าย “คนทำงาน” ติดตั้งเป็นชุด ๆ ล่วงหน้าโดยมีแผ่นป้ายบอกระยะทางสีแดงประกอบ หรือจะใช้ป้ายชุดพิเศษ เช่น “ป้ายงานก่อสร้างทาง” เพิ่มขึ้นจากรูปที่ 1.1 และรูปที่ 1.2 ก็ได้ ดังรูปที่ 1.3



1 กม.



ป้ายคนทำงานตีระยะทางประกอบ พื้นป้ายสีแดงขอบป้ายสีดำ

ขนาดป้ายประกอบ ในเมือง 30×60 ซม.

นอกเมือง 45×90 ซม.

ขนาดตัวอักษร ในเมือง 10 ซม.

นอกเมือง 15 ซม.

ป้ายเตือนสีเหลี่ยมผืนผ้า พื้นป้ายสีแดงขอบป้ายและตัวอักษรสีดำ

ขนาดในเมือง 60×180 ซม.

นอกเมือง 90×240 ซม.

ขนาดตัวอักษรในเมือง

20 ซม.

รูปที่ 1.3 ป้ายเตือนงานก่อสร้าง (ชุดพิเศษ)

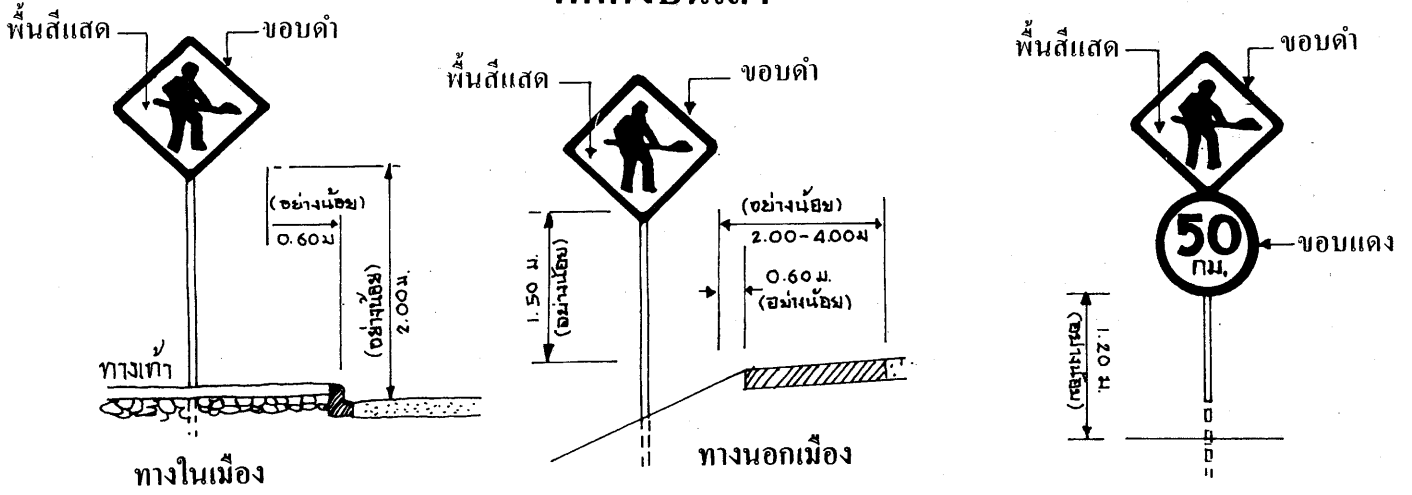
1.4 การติดตั้งป้ายจราจร

การติดตั้งป้ายเตือนสำหรับงานที่ใช้เวลานานวัน ให้ติดตั้งบนเสาโดยให้ขอบป้ายห่างจากขอบทางหรือไหล่ทางไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร ถ้าติดตั้งเดี่ยวขอบล่างของป้ายในกรณีในเมืองจะต้องสูงอย่างน้อย 2.00 เมตร แต่ถ้าเป็นทางนอกเมืองจะต้องสูงอย่างน้อย 1.50 เมตร ทั้งนี้ให้วัดจากส่วนล่างของขอบป้ายถึงระดับผิวจราจร ส่วนป้ายจราจรที่ติดตั้งในแนวตั้งเกิน 1 ป้าย บนที่เดียวกันต้องให้ส่วนล่างของป้ายอันล่างสุด สูงจากขอบผิวจราจรไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร สำหรับทางนอกเมืองหรือเสาสามารถปักลงดินได้ สำหรับทางหลวงในเมืองหรือติดตั้งบนเสาตั้งชั่วคราวสูงไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร

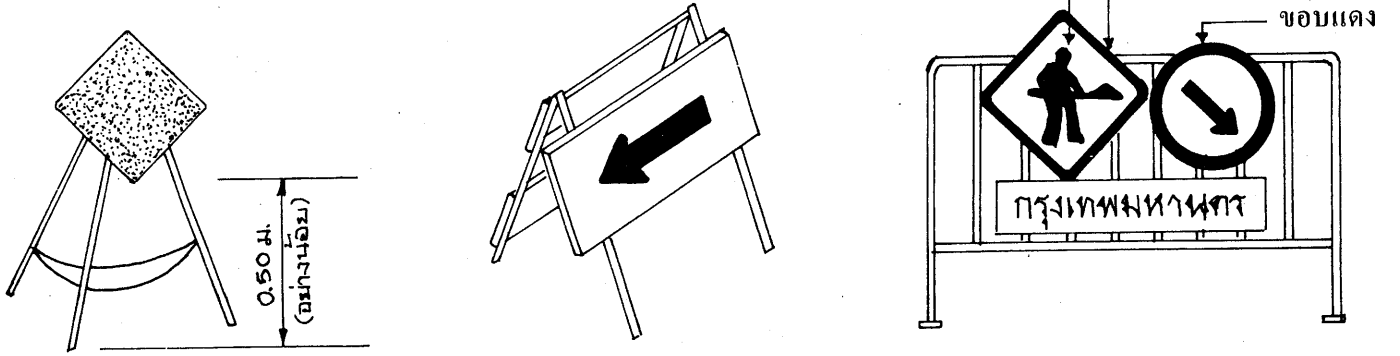
สำหรับป้ายเตือนสำหรับงานที่ใช้ในเวลาสั้นๆ อาจติดตั้งบนขาตั้งหรือแผงกันก็ได้โดยให้ขอบล่างของป้ายอยู่สูงจากพื้นอย่างน้อย 0.50 เมตร

ทั้งนี้ตั้งตัวอย่างรูปที่ 1.4

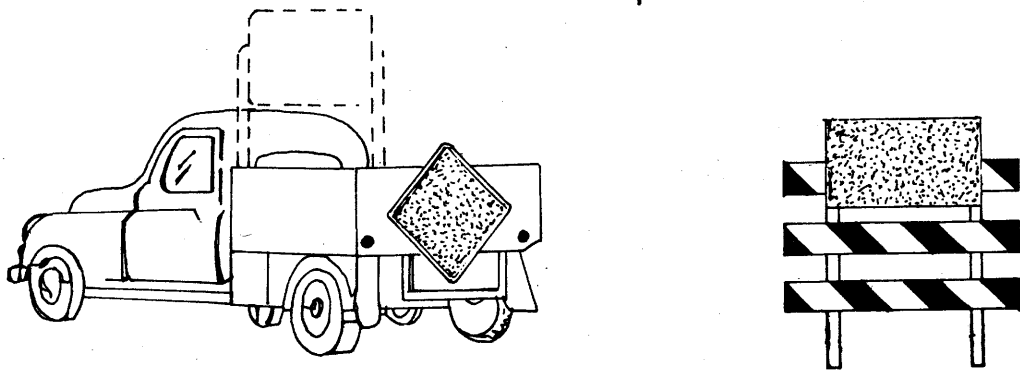
การติดตั้งป้ายจราจร ในงานก่อสร้างและบำรุงรักษาทาง ติดตั้งบนเสา



ติดตั้งบนขาตั้งหรือแผงกัน



ติดตั้งที่อื่นๆ



ติดบนรถ

ติดตั้งบนแผงกันข้างทาง

รูปที่ 1.4

2. การแสดงจุดอุปสรรคและการเบี่ยงเบนแนวจราจร

การติดตั้งป้ายและเครื่องหมายจราจรที่จุดนี้นับว่ามีความสำคัญมากที่สุด เพราะเป็นจุดที่ยอดยานเริ่มเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงของทาง ดังนั้นป้ายและเครื่องหมายจะต้องชัดเจนและถ้าใช้ในเวลากลางคืนจะต้องเป็นป้ายที่สะท้อนแสงอย่างดี หรือให้มีแสงสว่างส่องป้ายด้วย

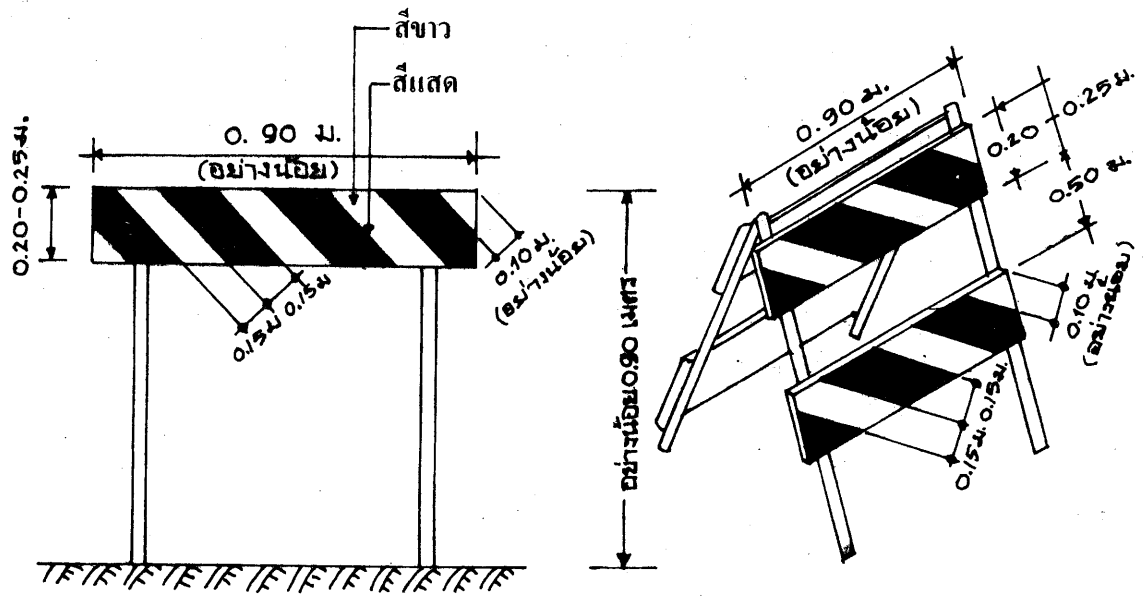
ระยะติดตั้งของเครื่องหมายควบคุมจราจรชุดนี้ควรติดตั้งก่อนถึงบริเวณทำงานประมาณ 10-30 เมตร สำหรับถนนในเมือง และ 30-50 เมตร สำหรับทางหลวงนอกเมืองเพื่อให้มีพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานและเพิ่มความปลอดภัย

การแสดงจุดอุปสรรคและการเบี่ยงเบนแนวจราจร มีแบบต่างๆ ไป 5 แบบ ตามข้อ 2.1-2.5 ยกเว้นในกรณีที่เป็นงานฉุกเฉินหรือใช้เวลาสั้นๆ อาจใช้รถงานที่มีเครื่องหมายและไฟกระพริบมาจอดไว้ หรือใช้แผงกันตั้งไว้ในที่ๆ เห็นได้ชัดเจน

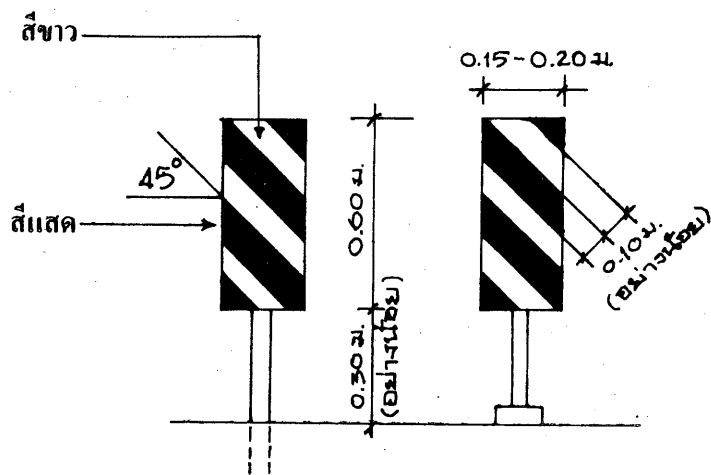
2.1 งานอยู่ชิดทางจราจร ช่องจราจรไม่ลดลง

งานที่อยู่ชิดกับทางจราจรเช่นงานขยายผิวจราจร การขุดทรายไปตามขอบทาง การกองวัสดุบนไหล่ทาง รวมทั้งงานบนช่องจราจรซ้ายที่อนุญาตให้จอดรถตลอดเวลาด้วย ให้ติดตั้งแผงกันแบบที่ 1 ตรงแนวที่ปฏิบัติงานหันเข้าหาทิศทางของการจราจร และถ้าเป็นทางที่ไม่มีเกาะกลางรถแล่นสวนทางกันให้ติดตั้งทั้งหัวและท้ายของงาน กรณีที่ไม่ได้ติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้า ให้นำป้ายเตือน “คนทำงาน” หรือป้ายเตือน “กองวัสดุข้างหน้า” มาติดตั้งแทนแผงกันหรือติดตั้งบนแผงกันเลยก็ได้

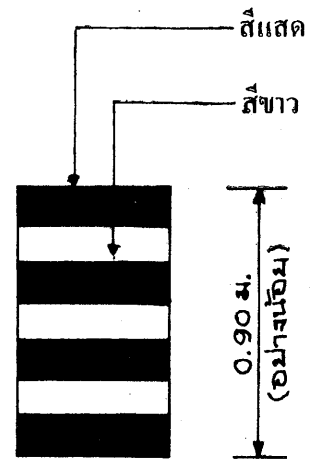
สำหรับงานขอบทางที่มีพื้นที่แคบไม่สามารถติดตั้งแผงกันหรือป้ายเตือนได้ ให้ใช้แผงตั้งหรือถึงกลมแทนแผงกันแบบที่ 1, แผงตั้ง และถึงกลมให้ใช้สีแสดงสลับขาว ดังแสดงไว้ตามรูปที่ 2.1



แผงกัน



แผงตั้ง



ถังกลม

รูปที่ 2.1 แบบแผงกัน แผงตั้ง และถังกลม

2.2 งานบนทาง 2 ช่องจราจรทำให้อรถสวนทางกันไม่ได้

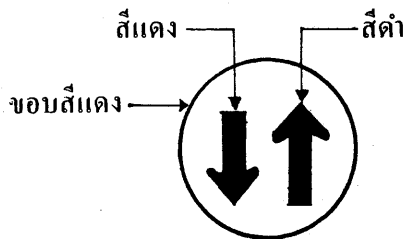
การติดตั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรแสดงจุดอุปสรรค ในกรณีนี้จะต้องมีทั้งสองด้านของงาน ประกอบด้วย

- 1) ป้ายบังคับ “ให้รถสวนทางมาก่อน” ติดตั้งเฉพาะด้านหน้าชิดขอบทาง
- 2) แผงกั้นแบบที่ 1 ติดตั้งถัดมาจากป้ายบังคับ ห่างจากป้ายบังคับ 7 เมตรโดยประมาณ ใกล้กับกึ่งกลางถนน และติดตั้งที่บริเวณท้ายงานด้วย

ในกรณีที่ไม่จำเป็นต้องติดตั้งป้ายเตือนและป้ายบังคับล่วงหน้าตามข้อ 1 ก็ให้นำป้ายเตือนนั้นมาติดตั้งร่วมกับป้ายบังคับ “ให้รถสวนทางมาก่อน” ทางด้านหน้าและติดตั้งร่วมกับหรือแทนแผงกั้นทางด้านหลัง

- 3) ไฟกระพริบสีเหลือง ให้ติดตั้งหลังแผงกั้นด้านหน้าและหลังบริเวณกึ่งกลางช่องจราจรที่ปิดกั้น
- 4) การให้สัญญาณ ใช้เมื่อมีปริมาณจราจรมากหรือเมื่อมองไม่เห็นรถสวนทาง การให้สัญญาณอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งคือ ใช้คนโบกธง, ป้ายหยุด-ไป หรือสัญญาณไฟ

แบบการติดตั้งแสดงตามรูปที่ 2.2

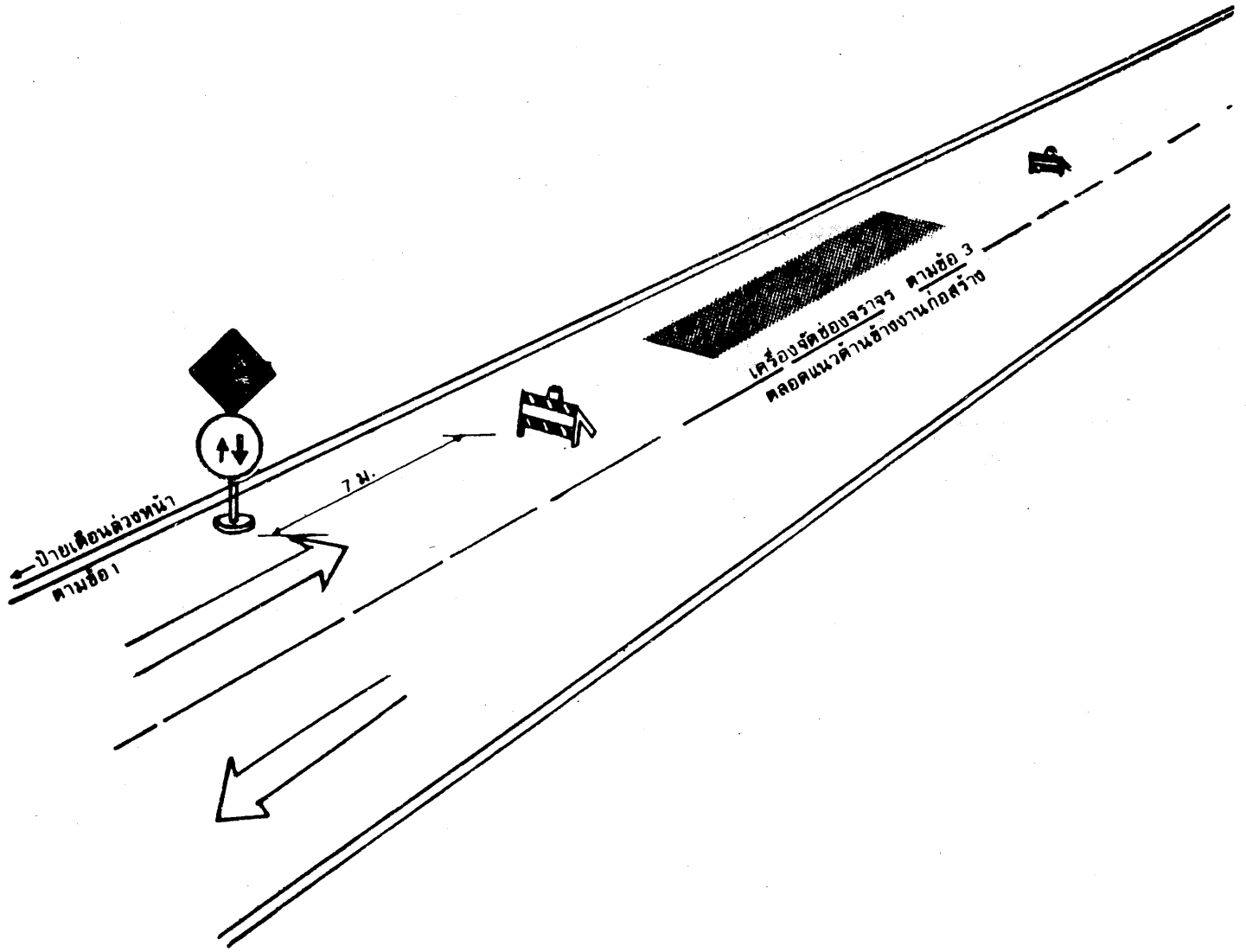


ป้ายให้รถสวนทางมาก่อน

พื้นสีขาวสะท้อนแสง ขอบป้ายสีแดงสะท้อนแสง

ลูกศรสั้นสีแดง ลูกศรยาวสีดำ

ขนาดใน เมือง 60 ซม. นอกเมือง 90 ซม.



รูปที่ 2.2 เครื่องหมายควบคุมการจราจรทาง 2 ช่องจราจร

2.3 การลดช่องจราจรของทางที่มีรถแล่นไปทิศเดียวกันหลายช่องจราจร

การลดช่องจราจรโดยทั่วไปให้ลดมาจากช่องจราจรริม (ซ้ายหรือขวาก็ได้) โดยให้ติดตั้งป้ายเครื่องหมายลูกศรขนาดใหญ่ตามรูปที่ 2.3 ก หลายๆ อัน โดยเริ่มตั้งที่ขอบทางก่อน อันถัดไปให้ค่อยๆ ล้ำเข้ามาในผิวจราจรทีละน้อย จนอันสุดท้ายตั้งบริเวณที่ใกล้เส้นแบ่งช่องจราจรที่ปิด โดยให้พิจารณาระยะเวลาเบี่ยงเบนแนวจราจรตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลาเบี่ยงเบนแนวจราจร

	ระยะเบี่ยงเบนอย่างน้อย (เมตร)	ระยะห่างกัน (เมตร)	จำนวนชุด ของป้าย
ทางด่วนและสายประธานนอกเมือง	150	20-30	7-8
ทางหลวงนอกเมืองทั่วไป	90	15-25	5-6
ถนนในเมืองและชนเมือง	40	5-10	3-4

ในบางกรณีอาจใช้ป้ายอื่นๆ เป็นป้ายชุดแรก แทนป้ายเครื่องหมายลูกศรขนาดใหญ่ ดังนี้

- เมื่อไม่มีความจำเป็นต้องติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าตามข้อ 1 ให้ใช้ป้ายชุดแรกเป็นป้าย “คนทำงาน”
- เมื่อเริ่มลดช่องจราจรที่เส้นแบ่งทิศทางจราจร ให้ใช้ป้าย “ให้ชิดซ้าย” เป็นป้ายชุดแรก
- เมื่อเริ่มลดช่องจราจรที่เส้นแบ่งช่องการจราจร ให้ใช้ป้าย “เครื่องหมายลูกศรคู่” ติดตั้งเป็นชุดแรก

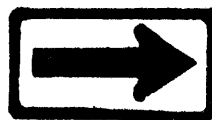
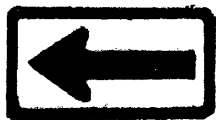
การติดตั้งป้ายในกรณีเหล่านี้อาจติดตั้งรวมกันก็ได้ โดยให้ป้ายเตือนอยู่บนและป้ายบังคับอยู่ล่าง

การลดช่องจราจรตั้งแต่ 2 ช่องจราจรขึ้นไป ให้ทำการลดทีละช่องโดยให้มีระยะห่างกัน 2 เท่าของระยะเบี่ยงเบน

การลดช่องจราจรดังกล่าว ควรติดตั้งไฟกระพริบสีเหลืองประกอบด้วย โดยให้อยู่ประมาณกึ่งกลางช่องจราจร

หลังแนวเบี่ยงเบน

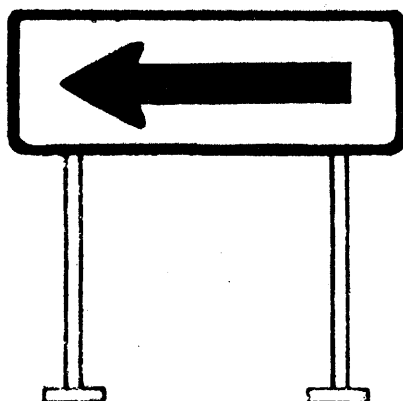
แบบเครื่องหมายและการติดตั้งแสดงตามรูปที่ 2.3 ข



ป้ายลูกศรขนาดใหญ่

ขนาดป้ายในเมือง 45 × 90 ซม.

นอกเมือง 60 × 120 ซม.



พื้นป้ายสีแสดงสะท้อนแสง

ตัวลูกศรสีดำ ขอบป้ายสีดำ

รูปที่ 2.3 ก ป้ายลูกศรขนาดใหญ่

บางกรณีอาจติดตั้งป้ายดังต่อไปนี้



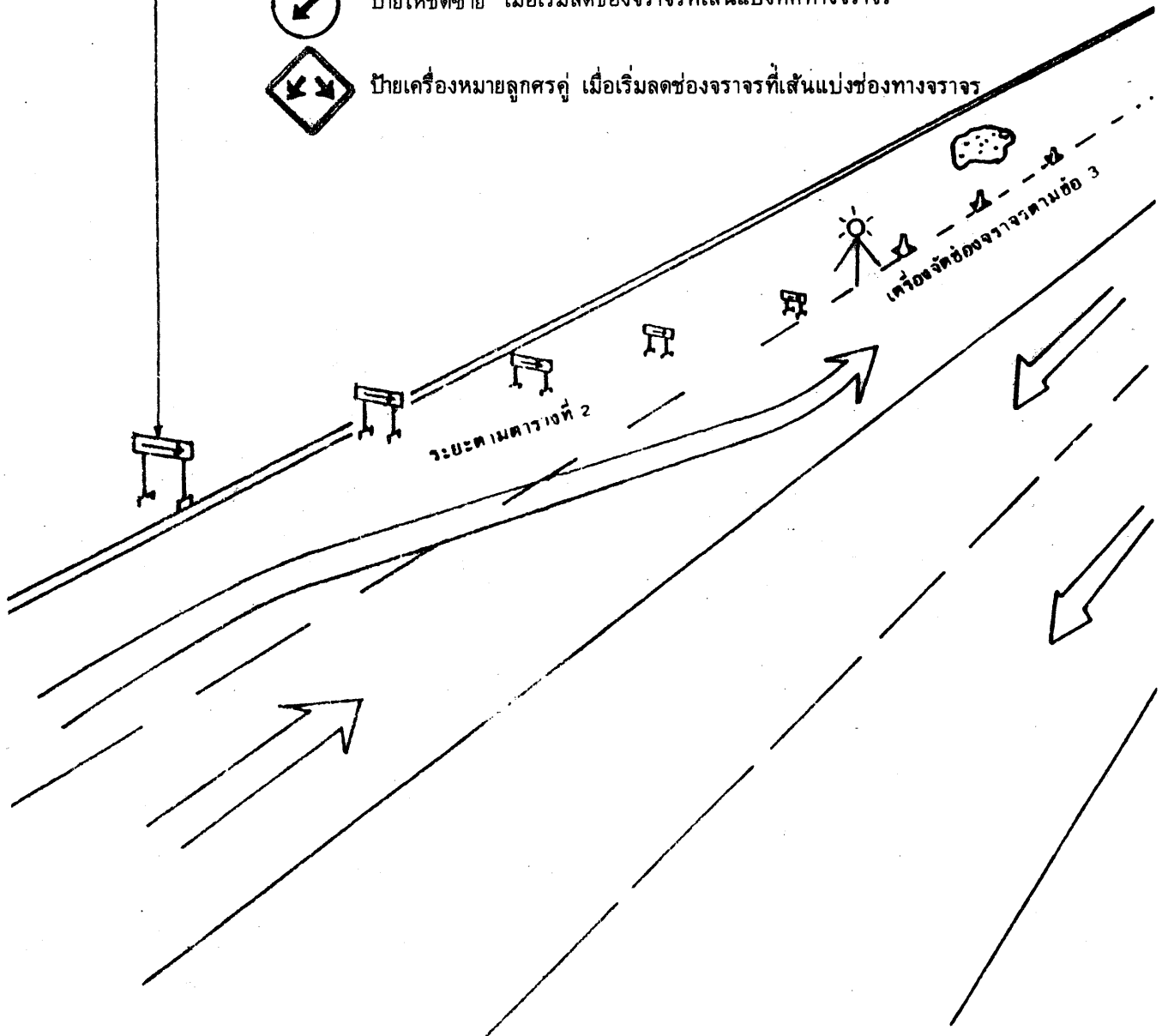
ป้ายคนทำงาน เมื่อไม่มีความจำเป็นต้องติดตั้งป้ายเตือนล่วงหน้าตามข้อ 1



ป้ายให้ชิดซ้าย เมื่อเริ่มลดช่องจราจรที่เส้นแบ่งทิศทางจราจร



ป้ายเครื่องหมายลูกศรคู่ เมื่อเริ่มลดช่องจราจรที่เส้นแบ่งช่องทางจราจร



รูปที่ 2.3 ข การลดช่องจราจร

8. การแสดงขอบเขตปฏิบัติงานและแสดงแนวจราจร

เมื่อได้จัดเครื่องหมายควบคุมการจราจรสำหรับการเตือนล่วงหน้า และแสดงจุดอุปสรรคแล้ว ยังต้องจัดทำเครื่องหมายควบคุมการจราจรแสดงขอบเขตการปฏิบัติงานด้วย เพื่อให้การจราจรผ่านบริเวณทำงานโดยสะดวกและปลอดภัย เครื่องหมายควบคุมการจราจรที่ใช้แสดงขอบเขตของงานและแสดงแนวจราจรมีรั้ว, แผงลูกกรงเหล็ก, แผงตั้ง, หลัก, กรวย, ไฟราวและสีตีเส้น โดยให้พิจารณาใช้ตามลักษณะของงานดังต่อไปนี้

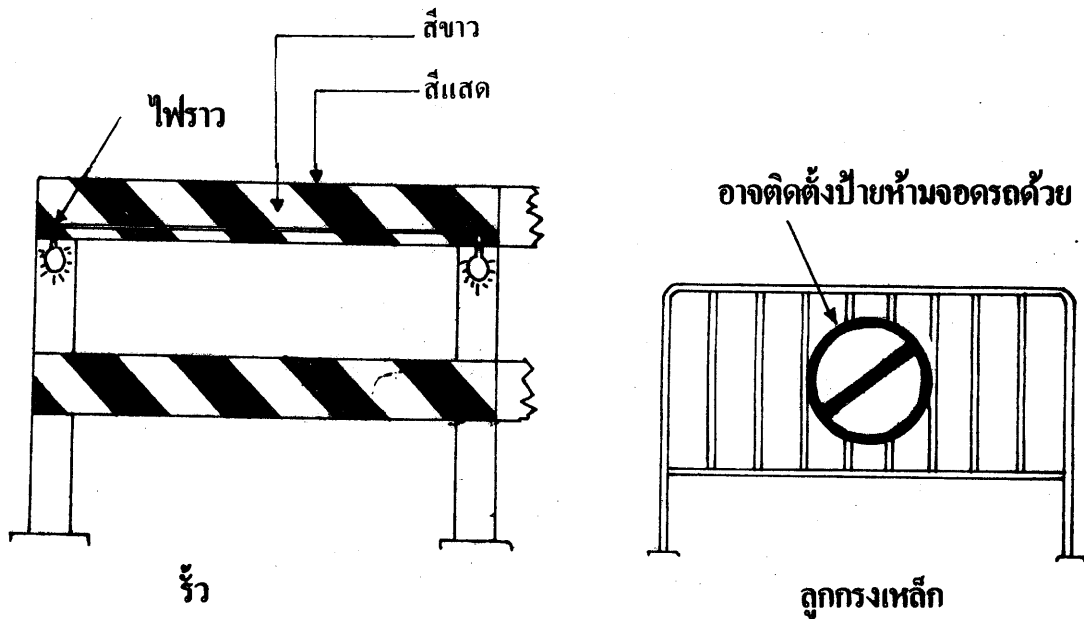
8.1 งานขุดหลุมลึกหรือขยายสะพาน

งานที่มีการขุดลึกๆ หรืองานขยายสะพานที่ให้การจราจรผ่านข้างๆ แนวก่อสร้างหรืองานอื่นๆ ซึ่งเมื่อยอดยานหรือคนเดินเท้าตกลงไปแล้วจะเกิดอันตรายอย่างมาก จะต้องมีการป้องกันอย่างดีโดยใช้รั้วกันตลอดแนว หรือใช้แผงลูกกรงเหล็กกันโดยรอบ

สำหรับทางในเมืองและทางคู่ ให้ติดตั้งไฟราวด้านที่อยู่ใกล้แนวจราจรด้วย

งานที่ใช้เวลานานบริเวณที่มีคนเดินเท้ามาก ก็ให้กันรั้วหรือแผงลูกกรงเหล็กเช่นกัน และถ้างานนั้นไปปิดกั้นทางเดินเท้า จะต้องจัดทำทางเท้าชั่วคราวให้ แต่ถ้าไม่สามารถจัดทำทางเดินเท้าชั่วคราวได้ ก็ให้กันรั้วหรือแผงลูกกรงเหล็กเข้าไปในผิวจราจรประมาณ 1 เมตร เพื่อให้คนเดินอย่างปลอดภัย

บนทางหลายช่องจราจรที่มีการเบี่ยงเบนแนวเป็นเวลานาน ให้ใช้สีตีเส้นแบ่งช่องจราจรประกอบด้วย

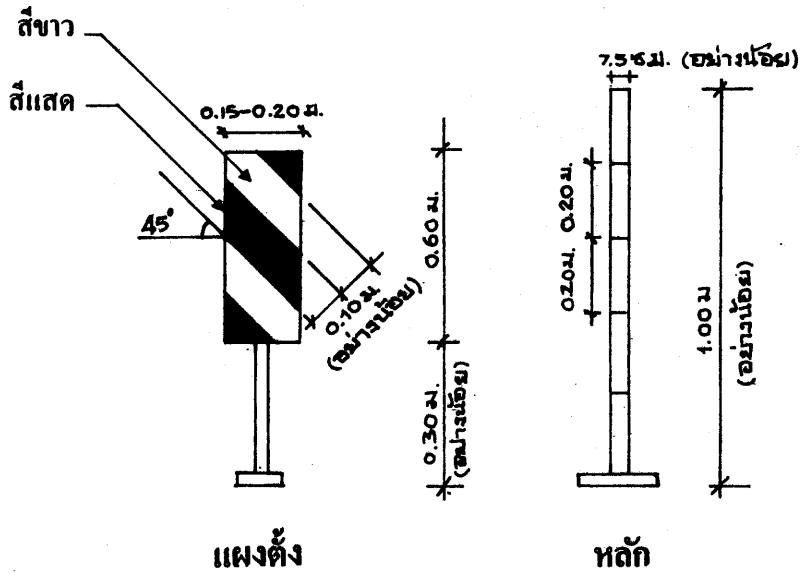


รูปที่ 8.1 แสดงแบบรั้วและแผงลูกกรงเหล็ก

3.2 งานเป็นแนวยาวชิดขอบทาง

งานที่ไม่ได้ขุดหลุมลึกนักและทำเป็นแนวยาวๆ ไปตามถนนต่อเนื่องไปเรื่อยๆ เช่น งานวางท่อประปา ผังสายโทรศัพท์ ผังสายไฟฟ้า และงานขยายทาง ให้ใช้แผงตั้งหรือหลักสี่แฉกสลับขาวตามรูปที่ 3.2 ตั้งหรือปักเป็นระยะๆ ห่างกันไม่เกิน 30 เมตร

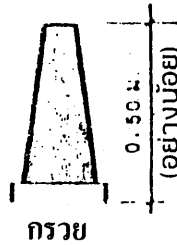
สำหรับงานในเมืองบริเวณที่มีคนพลุกพล่าน เมื่อต้องการกันไม่ให้คนเดินเข้ามาในบริเวณทำงานหรือรถเข้ามาจอด ให้ใช้หลักตั้งระยะห่างกัน 3-5 เมตร แล้วขึงเชือก



รูปที่ 3.2 แผงตั้งและหลัก

3.3 งานชั่วคราวเฉพาะเวลากลางวัน

งานชั่วคราวที่ใช้เวลาสั้น ๆ เฉพาะเวลากลางวันให้ใช้กรวยสีแสดงตามรูปที่ 3.3 ตั้งระยะห่างกันไม่เกิน 30 เมตร แต่ถ้าเป็นทางในเมืองให้ตั้งห่างกัน 5-10 เมตร



รูปที่ 3.3 กรวย

4. ป้ายประกาศและป้ายแนะนำ

งานถนนและสาธารณูปโภคบนถนนเป็นงานที่มักจะมีกีดขวางการจราจร หรืออาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางเข้า-ออก จึงจำเป็นต้องติดตั้งป้ายประกาศและป้ายแนะนำดังนี้

4.1 ป้ายงานหรือโครงการ เป็นป้ายประกาศแสดงให้ผู้สนใจทราบเรื่องราวเกี่ยวกับงานหรือโครงการ เช่น ชื่องานหรือโครงการ ผู้รับจ้าง กำหนดเวลาทำงานและแล้วเสร็จ งบประมาณ และผู้ควบคุมงานรวมทั้งสถานที่ติดต่อกับงานหรือโครงการที่จำเป็นต้องติดตั้งป้ายนี้คือ งานขนาดใหญ่ใช้เวลานานและใช้งบประมาณมาก การติดตั้งป้ายให้ติดตั้งบริเวณเริ่มโครงการ ตัวอย่างของป้ายแสดงตามรูปที่ 4.1

ประกาศ (ชื่อหน่วยงาน).....

(ชื่อหน่วยงาน) กำหนดดำเนิน (ทำอะไร).....

..... ขนาดของงาน

..... (เนื้องาน กว้าง ยาว).....

ดำเนินการโดย..... โทรศัพท์.....

สัญญาเริ่มต้น..... สัญญาสิ้นสุด.....

รวม..... วัน ต่ออายุสัญญา..... (ถ้ามี).....

งบประมาณทั้งสิ้น..... บาท

เจ้าหน้าที่ควบคุม..... (ชื่อ สกุล ตำแหน่ง สังกัด)

..... โทรศัพท์.....

ป้ายประกาศ ขนาดที่เห็นได้ชัด

ตัวอักษรโตพอสมควร

โครงการก่อสร้าง

ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข.....

ตอน..... กม..... ถึง กม.....

ก่อสร้างโดย.....

แล้วเสร็จประมาณ.....

ออกแบบและควบคุมโดย กรมทางหลวง

ป้ายประกาศ ขนาดป้าย 2.40×3.60 เมตร

ตัวอักษรใหญ่ 15 ซม. เล็ก 10 ซม.

รูปที่ 4.1 ป้ายงานหรือโครงการ

4.2 ป้ายชื่อหน่วยงานหรือลักษณะงาน ใช้สำหรับงานขนาดเล็กเป็นเวลานานๆ ประกอบด้วยป้ายเตือน "คนทำงาน" หรืออาจบอกลักษณะของงานด้วยก็ได้ ทั้งนี้ให้ใช้ตามความจำเป็น โดยข้อความที่ใช้ควรสั้น และเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป ตามตัวอย่างดังรูปที่ 4.2

งานซ่อมท่อประปา

งานซ่อมไหล่ทาง

การประปานครหลวง

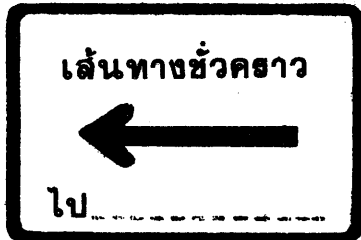
ป้ายชื่อหน่วยงานและลักษณะงาน

- พื้นป้ายสีแสดสะท้อนแสง ขอบป้ายสีดำ
- ตัวอักษรสีดำ ขนาด 6 ซม.
- ป้ายกว้าง 20 ซม.

รูปที่ 4.2 ป้ายชื่อหน่วยงานและลักษณะงาน

4.3 ป้ายเส้นทางชั่วคราว เป็นป้ายที่สำคัญมากเมื่อมีการปิดเส้นทางสัญจรที่ยวดยานใช้อยู่เป็นประจำ การติดตั้งป้ายจะต้องติดตั้ง ณ จุดที่ยวดยานเริ่มเปลี่ยนเส้นทางไปจากเดิมโดยมีลูกศรชี้ และอาจแนะนำชื่อถนน หรือชอยท์ให้ใช้ชั่วคราวด้วย ก็จะมีประโยชน์มากขึ้น

ป้ายเส้นทางชั่วคราวไม่มีแบบที่แน่นอน จะต้องออกแบบตามลักษณะของทางที่ปิดตามตัวอย่างดังรูปที่ 4.3



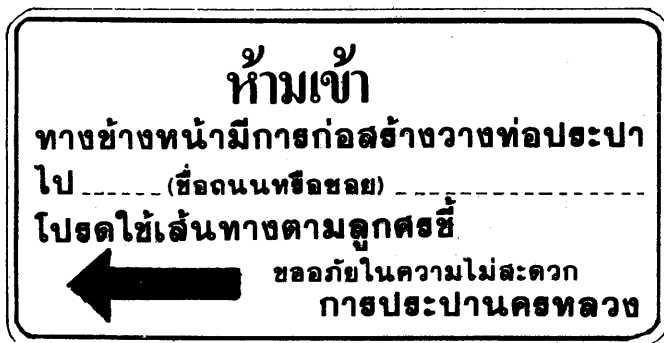
ป้ายเส้นทางชั่วคราว

พื้นป้ายสีขาว

ขนาดป้าย 80 × 120 ซม.
(อย่างน้อย)

ตัวอักษร 10 ซม. (สีดำ)

ลูกศร 7 ซม. (สีดำ)



ป้ายห้ามเข้า

พื้นป้ายสีขาว

ขนาดป้าย 80 × 120 ซม.

ตัวอักษรใหญ่ 10 ซม. (สีดำ)

เล็ก 6 ซม. (สีดำ)

ลูกศร 8 ซม.

ตัวอักษร "ห้ามเข้า" สีแดง

รูปที่ 4.3 ป้ายเส้นทางชั่วคราว

ภาคผนวก

(สำเนา)

ประกาศเจ้าพนักงานจราจร

ที่ 1/2527

เรื่อง การขุดหลุม รวาง ปลุกปัก หรือวางสิ่งของเกาะกะไว้ในทางสาธารณะ

ด้วยปรากฏว่าได้มีผู้ทำการขุดหลุม รวาง หรือปลุกปักตลอดจนวางสิ่งของเกาะกะไว้ในทางสาธารณะ โดยไม่ได้รับอนุญาต หรือแม้แต่จะได้รับอนุญาตแล้ว แต่ก็ได้ติดตั้งเครื่องหมายแสดงให้เป็นสัญญาณตามสมควร เพื่อให้ประชาชนที่ใช้ทางได้เห็นชัดเจน ซึ่งถือว่าเป็นการกระทำที่กีดขวางทางสาธารณะ อันเป็นเหตุให้เกิดปัญหาการจราจร และเกิดอุบัติเหตุอยู่เสมอ

อนึ่ง ถึงแม้ว่าจะได้กระทำการโดยได้รับอนุญาตโดยชอบด้วยกฎหมาย และติดตั้งเครื่องหมายแสดงเป็นสัญญาณตามสมควรแล้วก็ตาม ผู้กระทำดังกล่าวยังจะต้องระมัดระวังไม่ให้การแขวน, ติดตั้ง หรือวางสิ่งของใดไว้โดยประการที่น่าจะตกหรือพังลง ซึ่งจะเป็นอันตราย เปรอะเปื้อน หรือเดือดร้อนแก่ผู้สัญจรในทางสาธารณะด้วย ซึ่งการกระทำหรือการละเลยดังกล่าวแล้ว นอกจากเป็นความผิดตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ.2522 มาตรา 114 แล้วยังเป็นความผิดตามประมวลกฎหมายอาญามาตรา 385 มาตรา 386 และมาตรา 387

ดังนั้น เพื่อความสะดวกและปลอดภัย เจ้าพนักงานจราจร อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 139 แห่งพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ.2522 ให้ออกประกาศกำหนดการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณจราจรในการขุดหลุม รวาง ปลุกปักในทางไว้ เพื่อถือเป็นแนวทางปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ให้ยกเลิกประกาศเจ้าพนักงานจราจรที่ 4/2523 ลงวันที่ 30 กันยายน 2527

2. การขออนุญาต

2.1 ให้ผู้ที่ จะทำการขุดหลุม รวาง ปลุกปัก หรือวางสิ่งของไว้ในทางสาธารณะให้ไปยื่นคำร้องขออนุญาตต่อเจ้าหน้าที่ ณ กองบังคับการตำรวจจราจร ถนนศรีเพชร ก่อนวันลงมือทำการไม่น้อยกว่า 7 วัน

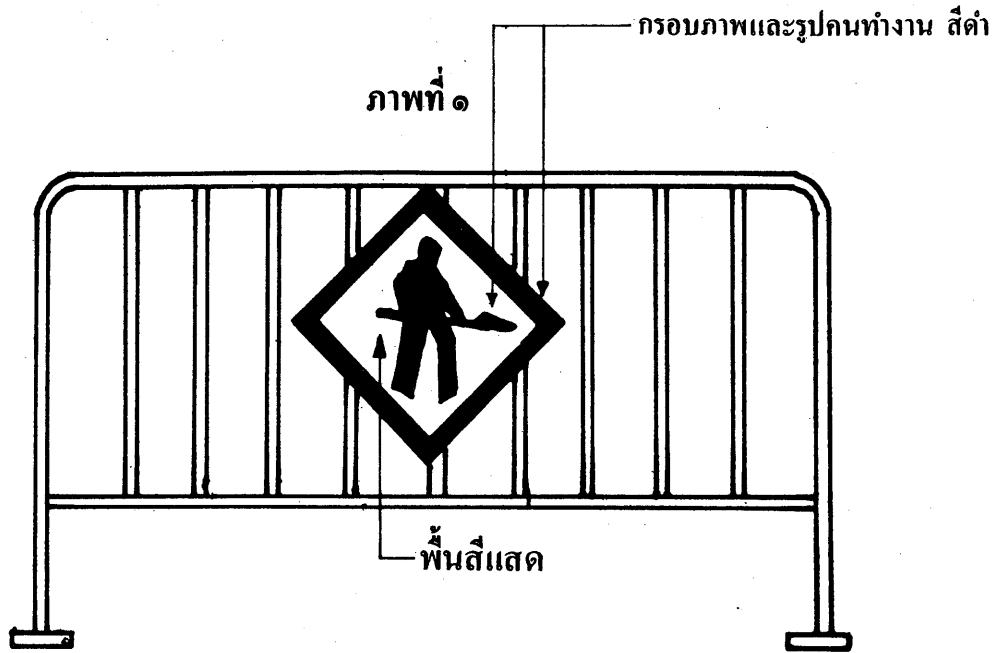
2.2 การยื่นคำร้องขออนุญาตต้องแสดงเหตุผลและความจำเป็น วันเริ่มต้นและวันที่แล้วเสร็จ ขนาดความกว้างและขนาดความยาวของบริเวณที่จะต้องทำการในทางสาธารณะ ซึ่งผู้รับผิดชอบควบคุมการทำงาน สถานที่ติดต่อ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับผิดชอบควบคุมงานไว้ให้ชัดเจน

3. การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ

เมื่อได้รับอนุญาตโดยชอบด้วยกฎหมายแล้ว ผู้รับผิดชอบควบคุมงานต้องติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณต่อไปนี้ จึงถือว่าได้แสดงสัญญาณตามสมควร คือ

3.1 เครื่องหมายแสดงขอบเขตบริเวณปฏิบัติงาน

ลักษณะเป็นแผงลูกกรงเหล็กมีขาตั้งในตัว ขนาดยาวประมาณ 1.50 เมตร สูงประมาณ 1.00 เมตร ติดป้ายเตือน "คนทำงาน" ขนาดของป้ายเตือน 60×60 เซนติเมตร ไว้ตรงตำแหน่งที่แสดงไว้ในภาพที่ 1 พื้นป้ายสีแสดงสะท้อนแสง รูปคนสีดำ และเส้นขอบสีดำ

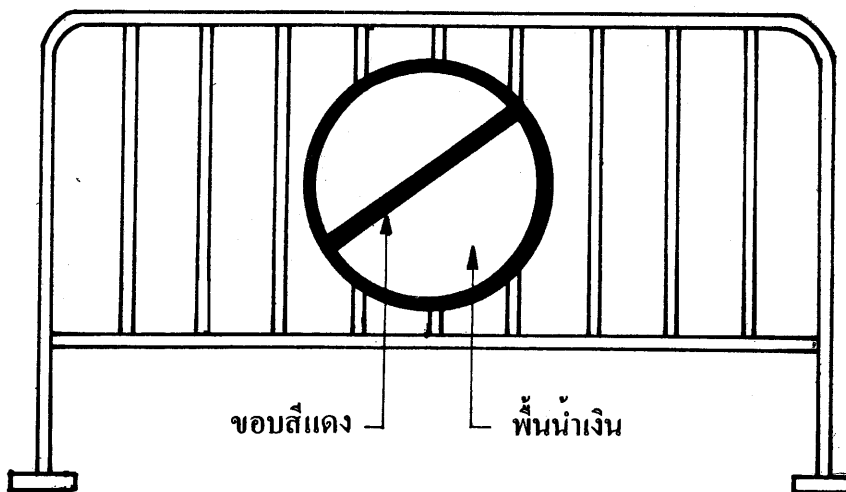


การติดตั้งให้วางห่างจากห้วงงานและทำยงานก่อสร้าง 10 ถึง 30 เมตร และให้วางแสดงเป็นแนวเขตปฏิบัติงานตามขนาดที่ได้รับอนุญาต ห้ามมิให้คนงาน ยานพาหนะ เครื่องมือ เครื่องใช้ หรือวัสดุต่างๆ รุกล้ำออกนอกแนวเขตที่กั้นไว้เป็นอันขาด ระยะการจัดวางทุกๆ 10 เมตร โดยประมาณ แต่ในกรณีที่เป็นหลุมลึกเกินกว่า 50 เซนติเมตร ให้ใช้วางติดต่อกันเป็นแนวตลอด และติดตั้งไฟราวในเวลากลางคืนด้วย

3.2 เครื่องหมายห้ามจอดรถ

ลักษณะเป็นแผงลูกกรงเหล็กมีขาตั้งในตัว ขนาดยาวประมาณ 1.50 เมตร สูงประมาณ 1.00 เมตร ติดเครื่องหมาย "ห้ามจอดรถ" ขนาดของเครื่องหมาย 60 เซนติเมตร พื้นเครื่องหมายเป็นสีสะท้อนแสง

ภาพที่ ๒

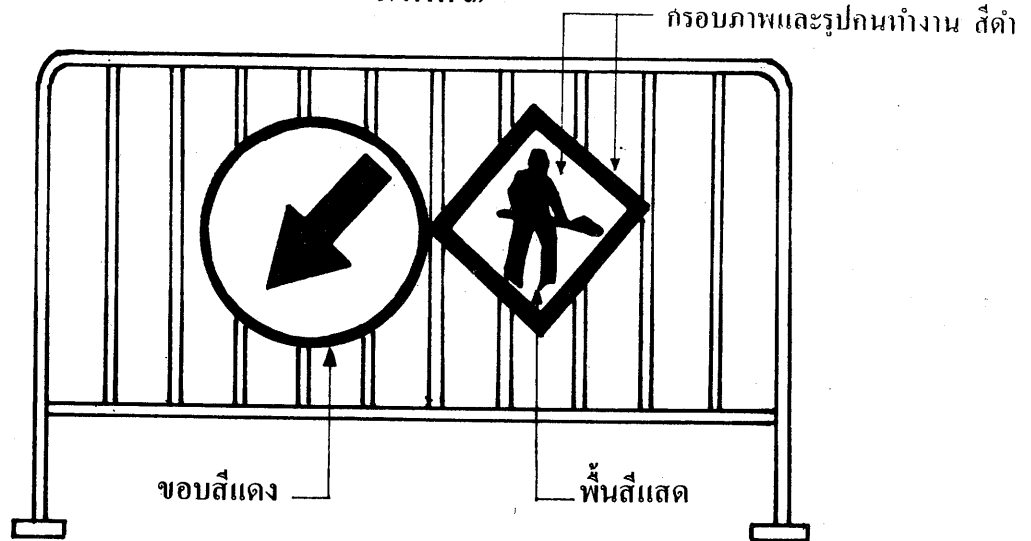


การติดตั้งเครื่องหมายนี้ ใช้ในกรณีที่จะห้ามจอดรถริมถนนที่ตรงกับบริเวณเขตปฏิบัติงาน โดยให้เตรียมไว้สำหรับมอบให้เจ้าหน้าที่ทำการติดตั้ง ให้มีจำนวนเพียงพอที่จะติดตั้งได้ ในระยะห่างระหว่างแผงต่อแผง 20 เมตร โดยประมาณ ตลอดแนวที่เจ้าหน้าที่จะห้ามจอดรถ ถ้าในกรณีจำเป็นจะห้ามจอดรถบริเวณแนวเขตปฏิบัติงานก่อสร้าง ให้ใช้เครื่องหมายห้ามจอดรถประกอบกับเครื่องหมายคนทำงาน ตามข้อ 3.1 ได้ ส่วนการวางแผงกันให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 3.1

3.3 เครื่องหมายให้ผู้ใช้ทางเบี่ยงหลบบริเวณปฏิบัติงาน

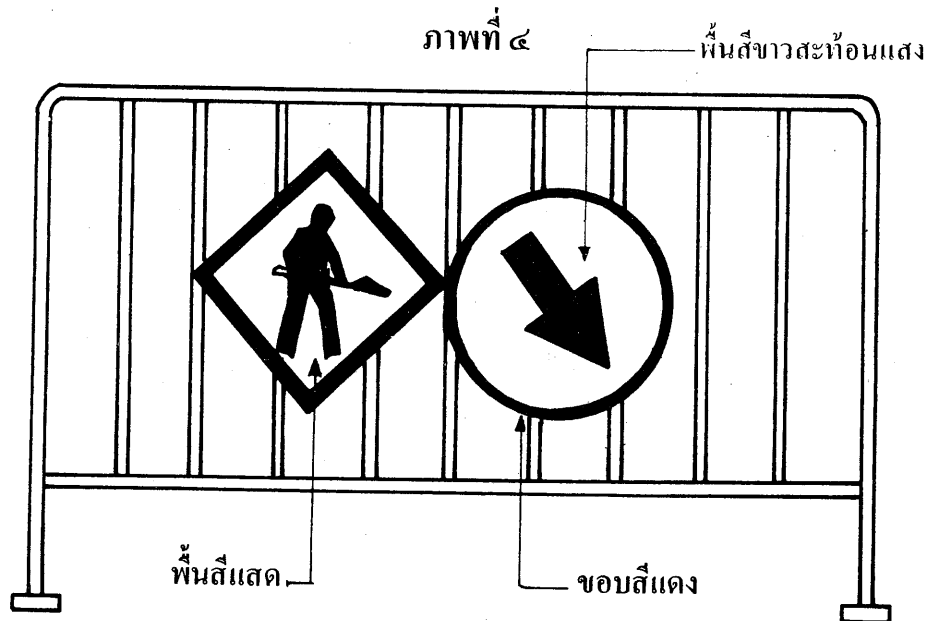
ตามภาพที่ 3 และภาพที่ 4 ลักษณะเป็นแผงลูกกรงเหล็ก มีขาตั้งในตัวยาวขนาดยาวประมาณ 1.50 เมตร สูงประมาณ 1.00 เมตร ติดป้ายเตือน "คนทำงาน" ขนาดของป้ายเตือน 60 x 60 เซนติเมตร เครื่องหมาย "ให้รถชิดซ้าย" และ "ให้รถชิดขวา" ขนาดของเครื่องหมาย 60 เซนติเมตร พื้นเครื่องหมายต้องเป็นวัสดุสะท้อนแสง

ภาพที่ ๓



การติดตั้งเครื่องหมายตามภาพที่ 3 ให้ติดตั้งเมื่อปฏิบัติงานอยู่ซีกขวาของทาง เพื่อให้ผู้ใช้ทางเบี่ยงไปทางซ้าย หันหน้าเครื่องหมายไปทางที่ผู้ใช้ทางจะเข้าสู่เขตปฏิบัติงานจากทุกด้าน ให้มีระยะห่างจากเขตปฏิบัติงาน 10 ถึง 30 เมตร

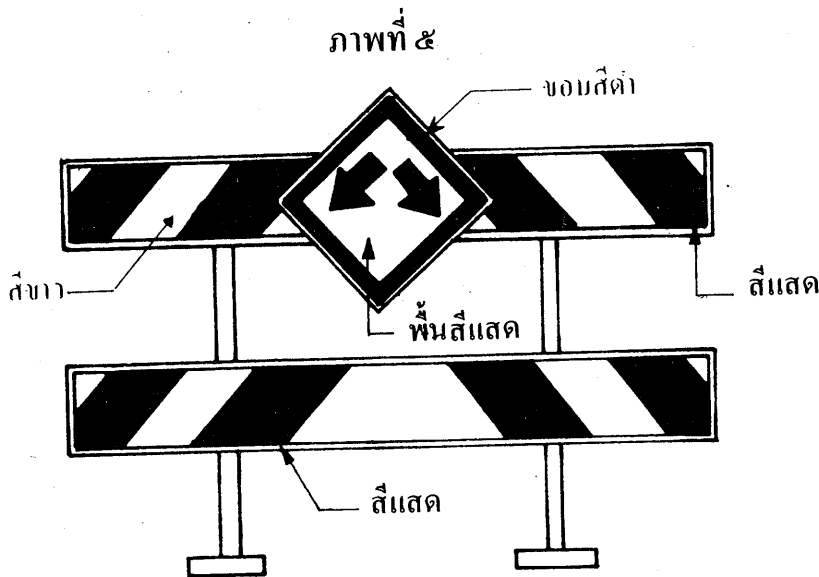
ภาพที่ ๔



การติดตั้งเครื่องหมายตามภาพที่ 4 ให้ติดตั้งเมื่อปฏิบัติงานอยู่ซีกซ้ายของทาง ให้ผู้ใช้ทางเบี่ยงไปทางขวา ตำแหน่งที่ติดตั้งเช่นเดียวกับการติดตั้งเครื่องหมายตามภาพที่ 3

3.4 เครื่องหมายปิดช่องจราจรช่องกลาง

ลักษณะเป็นแผงกั้นมีขาตั้งในตัว สูงประมาณ 0.90 เมตร ยาวประมาณ 1.80 เมตร โดยมีแผง 2 แผ่น ขนาด 0.20-0.25 เมตร ทาด้วยสีแสด สลับขาว เป็นรูปทแยงมุมเข้าหากัน ขนาด 0.15 เมตร และติดตั้งเครื่องหมายลูกศรคู่บนแผงกั้น ขนาดของเครื่องหมาย 60×60 เซนติเมตร ที่แสดงไว้ในภาพที่ 5 พื้นเครื่องหมายสีแสดสะท้อนแสง เครื่องหมายลูกศรและเส้นขอบเครื่องหมายสีดำ



เครื่องหมายตามภาพที่ 5 ให้ติดตั้งเมื่อปฏิบัติงานกลางทาง หรือบริเวณช่องกลางถนนให้ผู้ใช้ทางเบี่ยงไปทางซ้ายและทางขวา

3.5 การติดตั้งสัญญาณไฟเตือน

ให้ติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบสีเหลือง พร้อมขาตั้งอยู่ด้านหลังป้ายเตือน ซึ่งคนขับสามารถมองเห็นได้ในระยะไม่น้อยกว่า 200 เมตร หรือจะติดตั้งอยู่ขอบแผงกั้นก็ได้แต่ต้องไม่บังกัน

3.6 ป้ายประกาศและป้ายแนะนำ

ให้เขียนชื่อของงานหรือโครงการ ผู้รับจ้าง กำหนดเวลาทำงานและแล้วเสร็จ งบประมาณและผู้ควบคุมงาน รวมทั้งสถานที่ติดต่อ หมายเลขโทรศัพท์ไว้บนแผ่นป้ายสีขาว ตัวอักษรสีดำ ขนาดของแผ่นป้าย 2.40×3.60 เมตร ตัวอักษรใหญ่ 15 เซนติเมตร เล็ก 10 เซนติเมตร ให้ข้อความสุดท้ายของป้ายต้องอยู่เหนือพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

ถ้าเป็นงานขนาดเล็กและเวลาสั้นๆ ให้เขียนป้ายชื่อหน่วยงานลักษณะงาน พื้นป้ายสีแสดสะท้อนแสง ตัวอักษรสีดำ ขนาด 6 เซนติเมตร ป้ายกว้าง 20 เซนติเมตร

การตั้งป้ายให้ตั้งหันหน้าไปทางผู้ใช้ทางจะเข้าสู่เขตปฏิบัติงานจากทุกด้าน และให้อยู่ด้านหลังของเครื่องหมายในข้อ 3.1

4. การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณอื่นๆ และการปฏิบัติที่มีได้ระบุไว้ในประกาศฉบับนี้ให้ปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดแนวการปฏิบัติ การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับงานจัดสร้าง ซ่อมถนน และงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ ตามที่คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติได้กำหนดขึ้น และได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีแล้ว

5. การปฏิบัติโดยฉุกเฉิน

ในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉินหรือการปฏิบัติงานระยะสั้นๆ ซึ่งปฏิบัติโดยหน่วยราชการหรือรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้อง อนุโลมให้โรงงานที่มีไฟกระพริบสีเหลืองมาจอดไว้ หรือติดตั้งไฟกระพริบสีเหลืองไว้ในที่เห็นได้ชัดเจนแทนก็ได้ และให้ปฏิบัติงานได้ทันทีโดยไม่ต้องขอคำสั่งอนุญาต แต่ให้ผู้ควบคุมงานแจ้งให้สถานีตำรวจนครบาลที่รับผิดชอบเขตพื้นที่ทราบ เพื่อจัดการจราจรให้เรียบร้อยตามควรแก่กรณีและให้รวมถึงผู้ที่ปฏิบัติการอยู่ในทางสาธารณะอยู่ก่อนประกาศ และยังคงดำเนินการอยู่ด้วย ทางเจ้าหน้าที่ตำรวจจะได้ทำการกวดขันจับกุม หลังจากประกาศนี้ได้ประกาศแล้วโดยสม่ำเสมอตลอดไป ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 15 ตุลาคม 2527 เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 27 กันยายน 2527

(ลงชื่อ) พลตำรวจโทมานะ วงศ์สมบุรณ์

(มานะ วงศ์สมบุรณ์)

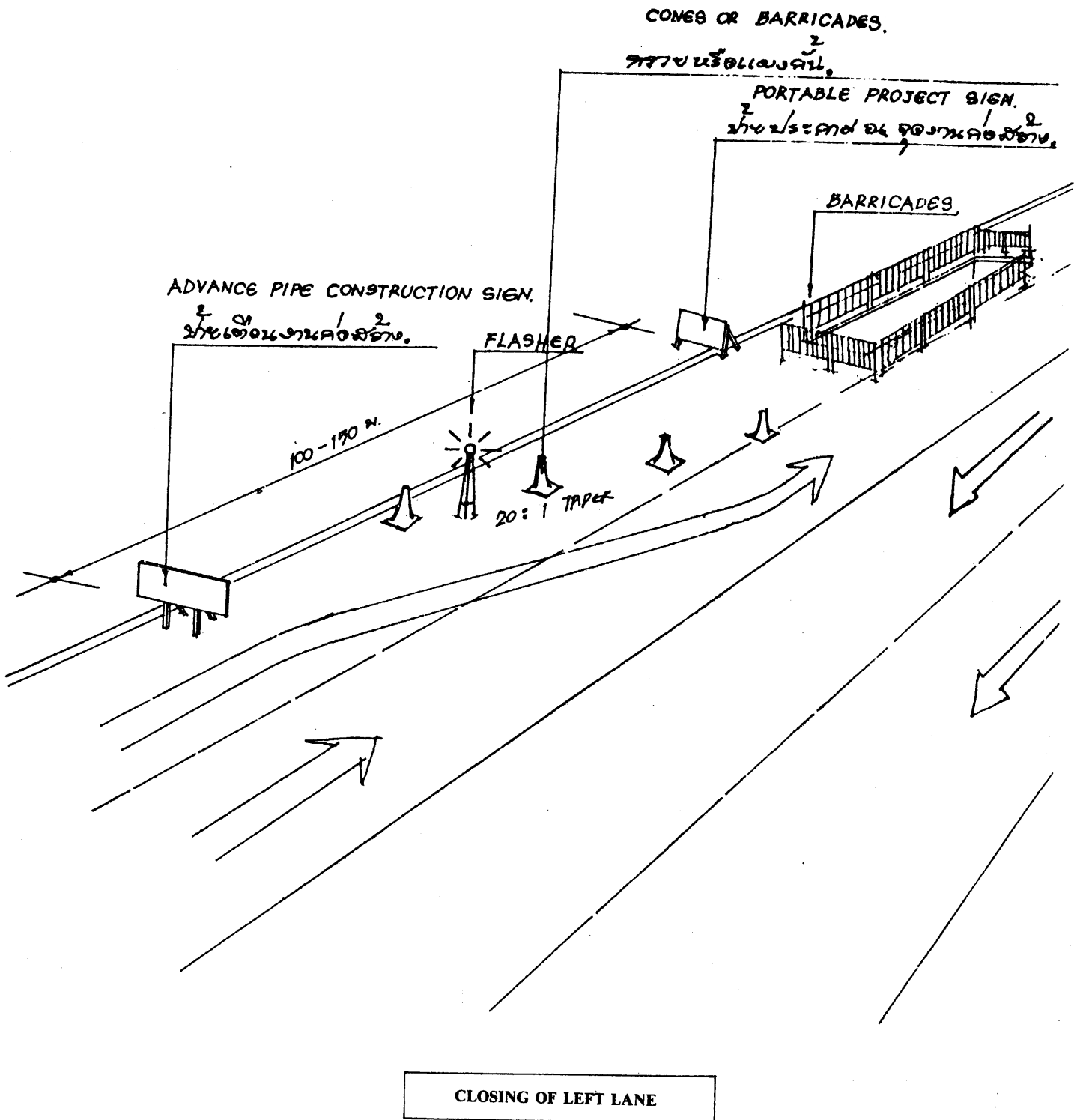
เจ้าพนักงานจราจรกรุงเทพมหานคร

ตัวอย่าง

ติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณในงานก่อสร้างวางท่อประปา

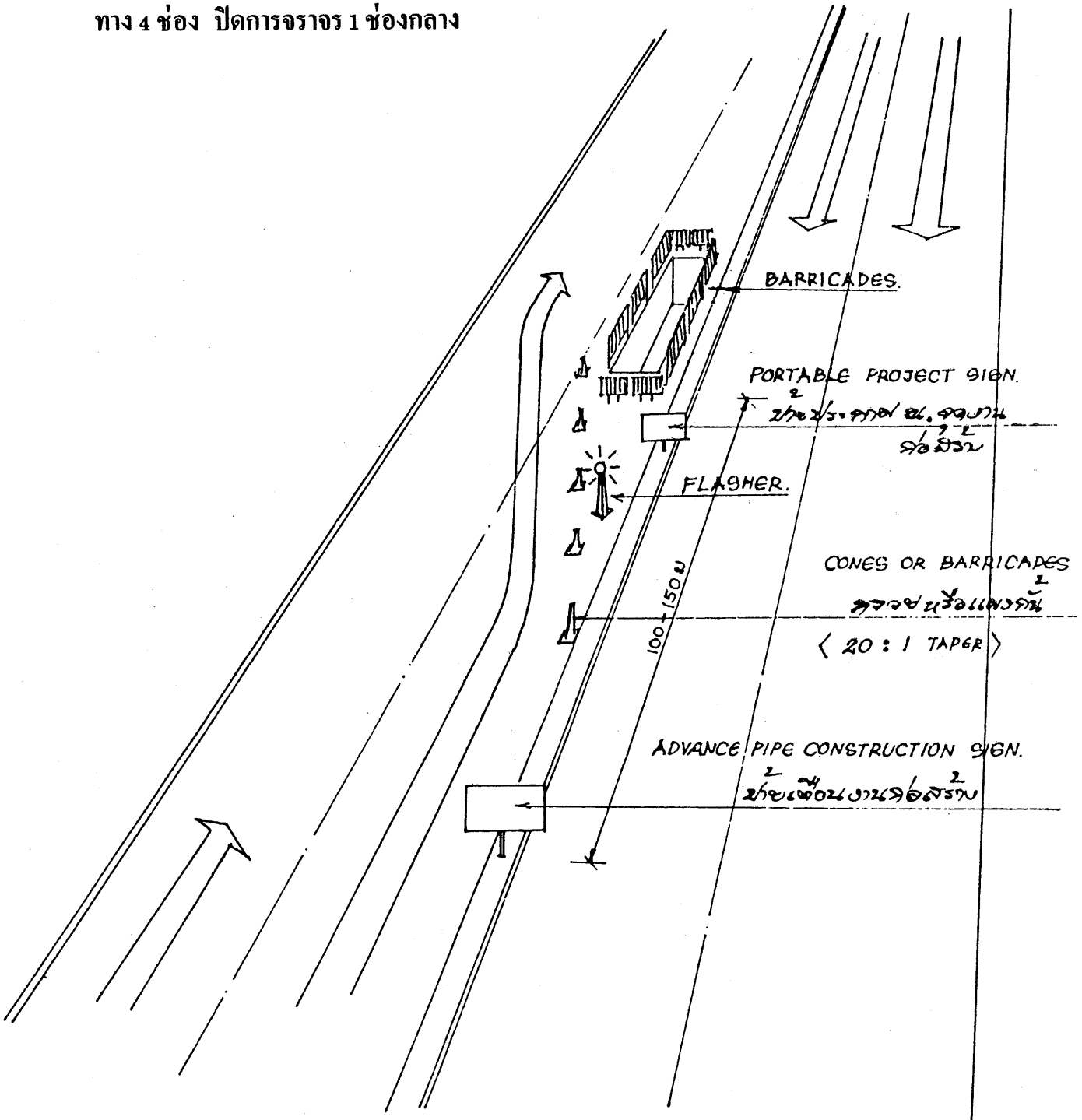
ตัวอย่างการจัดเส้นทางจราจรในงานก่อสร้าง

ทาง 4 ช่อง ปิดการจราจร 1 ช่องริม



ตัวอย่างการจัดเส้นทางจราจรในงานก่อสร้าง

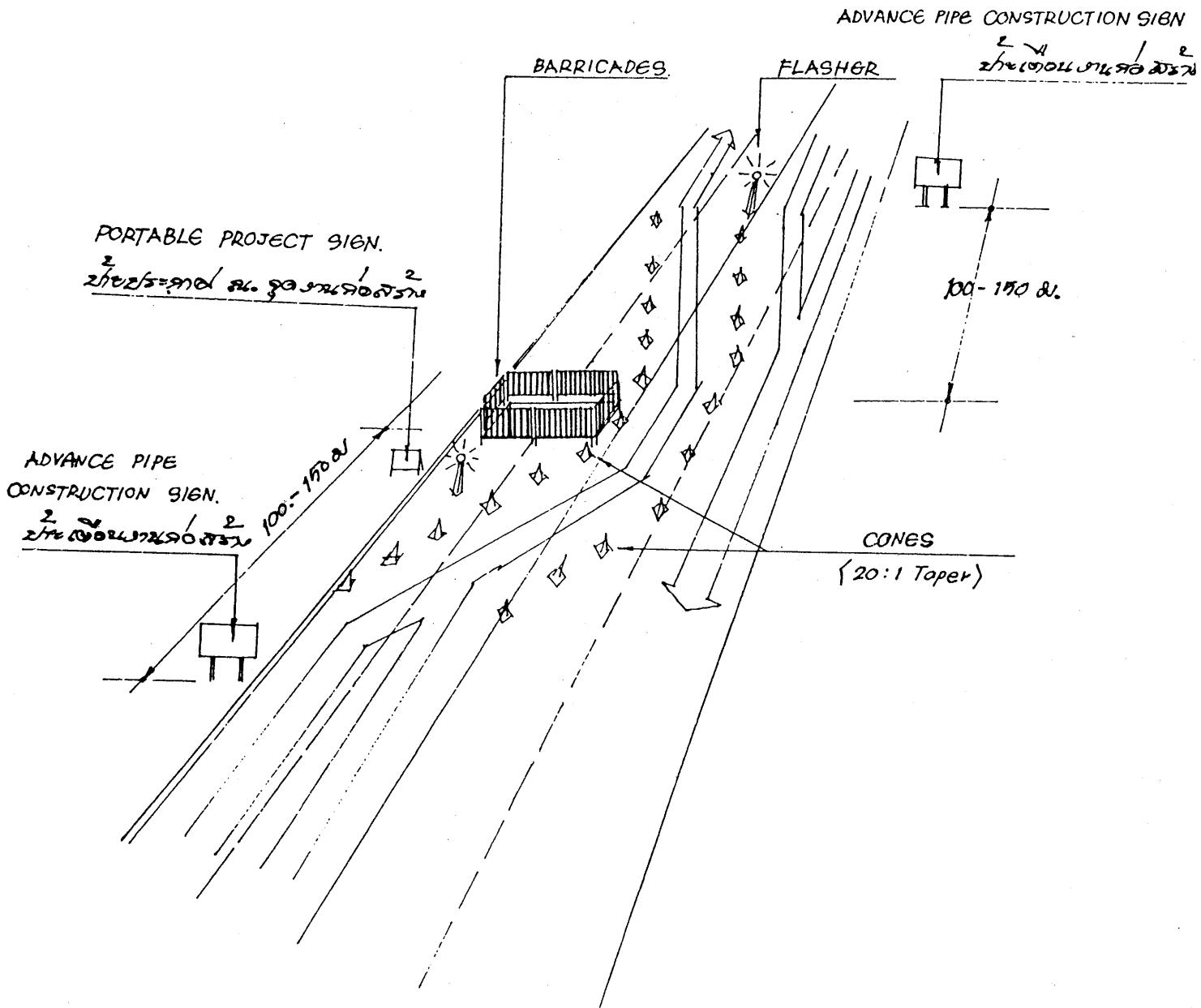
ทาง 4 ช่อง ปิดการจราจร 1 ช่องกลาง



CLOSING OF RIGHT LANE

ตัวอย่างการจัดเส้นทางจราจรในงานก่อสร้าง

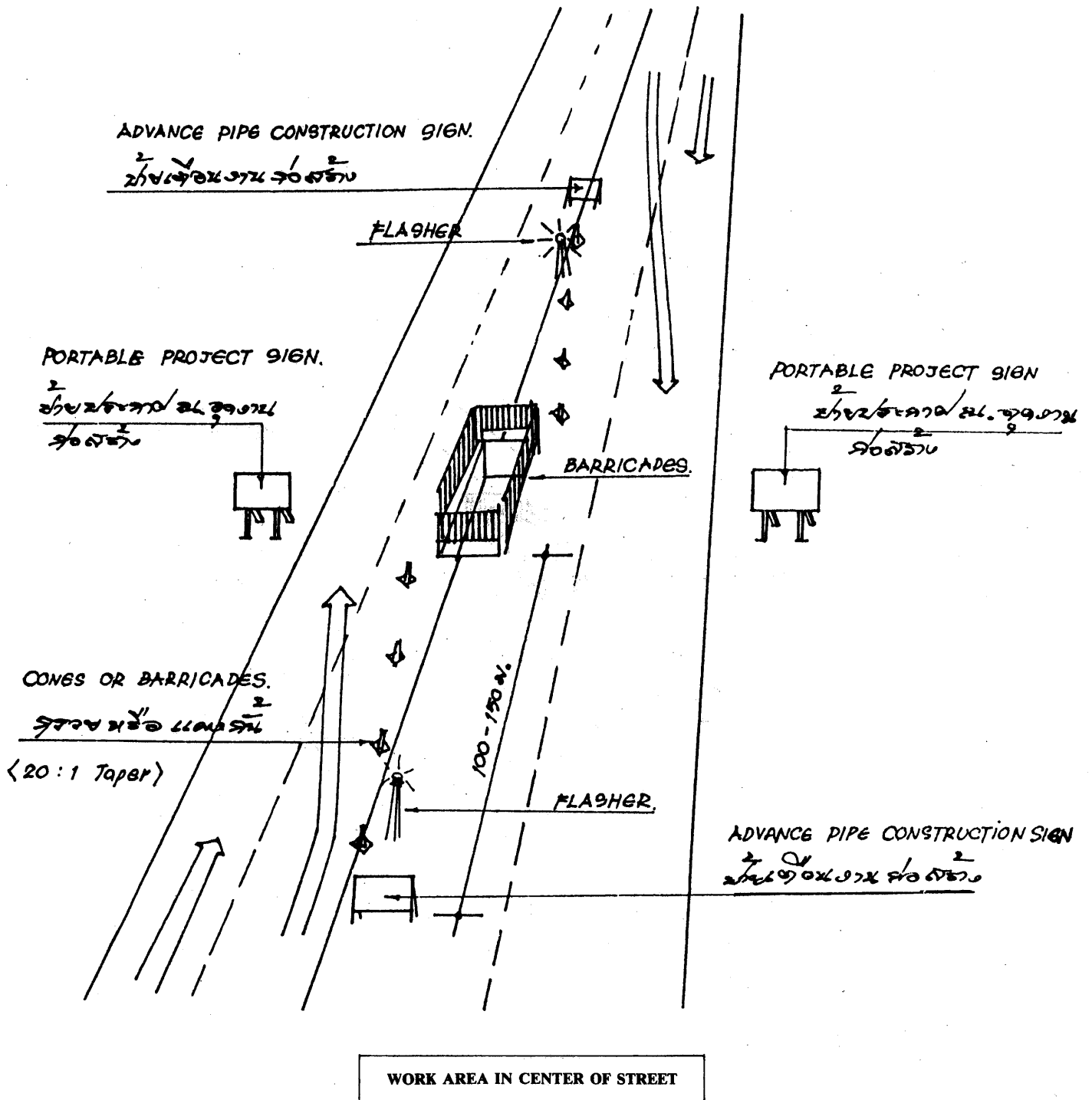
ทาง 4 ช่อง ปิดการจราจร 1 ด้าน



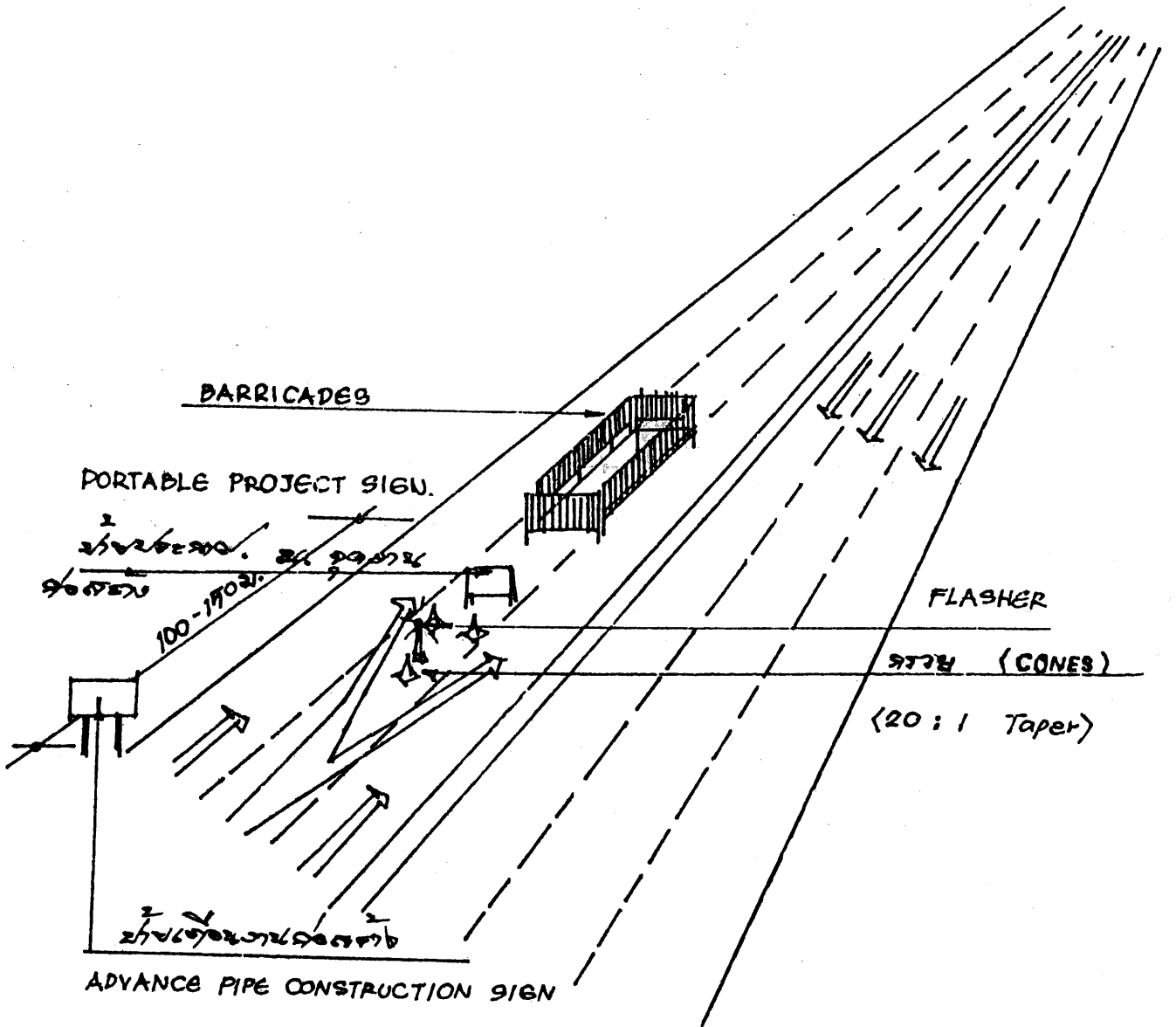
CLOSING OF HALF-ROADWAY

ตัวอย่างการจัดเส้นทางจราจรในงานก่อสร้าง

ทาง 4 ช่อง ปิดการจราจร 2 ช่องกลาง



ตัวอย่างการจัดเส้นทางจราจรในงานก่อสร้าง
 ทาง ๒ ช่อง ปิดการจราจร 1 ช่องกลาง ด้านใดด้านหนึ่ง



CLOSING OF CENTER LANE

ตารางสรุปจำนวนป้ายที่ต้องจัดทำโดยประมาณ

ชนิดป้าย	รายการป้ายที่จะติดตั้ง	งานวางท่อประปา		งานวางท่อจ่ายน้ำ		งานอื่นๆ	
		รหัสป้าย	จำนวนแผ่นป้าย โดยประมาณ	รหัสป้าย	จำนวนแผ่นป้าย โดยประมาณ	รหัสป้าย	จำนวนแผ่นป้าย โดยประมาณ
1. ป้ายถาวร	1.1 ป้ายประจำสำนักงาน	I-03	1	I-03	1	I-01	1
	1.2 ป้ายประกาศโครงการติดตั้ง ณ จุดเริ่มต้น และสิ้นสุด โครงการหรือสถานที่ก่อสร้าง	I-01	3	I-02	2	I-01	1
		I-04	3			I-04	-
			I-07	-	I-07	-	I-07
	1.3 ป้ายประกาศการเปิดจ่ายน้ำในเส้นท่อที่กำลัง ก่อสร้าง	I-06	2	I-06	2	-	-
	1.4 ป้ายประกาศเตือนก่อนถึงจุดก่อสร้าง	I-05	2	I-05	2	-	-
2. ป้ายเคลื่อนที่							
	2.1 ป้ายประชาสัมพันธ์งานก่อสร้าง	C-01	4	C-01	4	-	-
	2.2 ป้ายประกาศงานตัดบรจบ	C-02	2	C-02	2	-	-
	2.3 ป้ายประกาศการจัดซ่อมผิวจราจร	C-03	2	C-03	2	-	-
	2.4 ป้ายประกาศการเปิดจ่ายน้ำเข้าเส้นท่อ ที่วางใหม่	-	-	C-04	2	-	-
	2.5 ป้ายประกาศการบรจบท่อเข้าบ้าน	-	-	C-05	2	-	-
	2.6 ป้ายประกาศการล้างท่อฆ่าเชื้อโรค	C-06	2	C-06	2	-	-
	2.7 ป้ายประกาศการทดสอบแรงดันน้ำในเส้นท่อ	C-07	2	C-07	2	-	-
	2.8 ป้ายประกาศการติดตั้งมาตรประปาใหม่	C-08	2	C-08	2	-	-
	2.9 ป้ายประกาศเริ่มเขตก่อสร้าง	C-09	2	C-09	2	-	-
			T-01	2	-	-	-
	2.10 ป้ายประกาศสิ้นสุดเขตก่อสร้าง	C-10	2	C-10	2	-	-
			T-02	2	-	-	-
2.11 ไฟสัญญาณสามเหลี่ยม และ ไฟลูกศร		2	-	-	-	-	-
		T-06	2	-	-	-	-
2.12 เครื่องหมายลูกศรกลม	-	4	-	4	-	2	
2.13 ป้ายลูกศรขนาดใหญ่	-	4	-	4	-	2	
2.14 ป้ายเตือนคนทำงาน	-	4	-	4	-	2	

หมายเหตุ I-01 ขนาด 1.20 x 2.40 ม.
I-02 ขนาด 0.80 x 1.20 ม.
I-03 ขนาด 1.20 x 2.40 ม.
I-04 ขนาด 2.40 x 4.80 ม.
I-05 ขนาด 1.20 x 2.40 ม.
I-06 ขนาด 1.20 x 2.40 ม.
I-07 ขนาด 1.20 x 2.40 ม.

C-01 ขนาด 0.60 x 0.80 ม.
C-02 ขนาด 0.60 x 0.80 ม.
C-03 ขนาด 0.60 x 0.80 ม.
C-04 ขนาด 0.60 x 0.80 ม.
C-05 ขนาด 0.60 x 0.80 ม.
C-06 ขนาด 0.60 x 0.80 ม.
C-07 ขนาด 0.60 x 0.80 ม.
C-08 ขนาด 0.60 x 0.80 ม.
C-09 ขนาด 0.60 x 0.80 ม.
C-10 ขนาด 0.60 x 0.80 ม.

หมายเหตุ

1. จำนวนแผ่นป้ายตามตารางข้างต้น เป็นจำนวนโดยประมาณเท่านั้น จำนวนแผ่นป้ายที่ใช้จริงในสนาม อาจจะมีมากกว่าจำนวนที่ประมาณไว้ดังกล่าวได้ ผู้ควบคุมงานจะพิจารณาการติดตั้งป้าย และจำนวนป้ายที่ใช้ ตามความจำเป็นและตามความต้องการของเจ้าพนักงานตำรวจจราจร
2. ขนาดและข้อความสำหรับป้ายประกาศอาจแก้ไขเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็นในแต่ละสภาพและลักษณะของงานก่อสร้าง ซึ่งผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณาสั่งการในระหว่างก่อสร้าง
3. การติดตั้งป้ายไฟสัญญาณสามเหลี่ยมและไฟลูกศร (T-05, T-06) จะติดตั้งตามความจำเป็นตามสภาพการจราจรแต่ละเส้นทางโดยนายช่างโครงการฯ จะเป็นผู้พิจารณาสั่งการตามความเหมาะสม
การติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ รหัส I-04 ให้ใช้กับ งานขนาดใหญ่ จะติดตั้งตามสภาพของงานก่อสร้าง โดยนายช่างโครงการจะเป็นผู้พิจารณาสั่งการตามความเหมาะสม

ข้อกำหนด
การติดตั้งร่วมกันบริเวณก่อสร้างในที่สาธารณะ

คณะกรรมการประสานงานสาธารณสุขปภคในเขตกรุงเทพมหานคร ระดับอำนาจการ (ปสอ.)
กรกฎาคม 2542

ข้อกำหนดการติดตั้งรั้วกันบริเวณก่อสร้างในที่สาธารณะ

ลักษณะงาน		ระยะเวลาที่ก่อสร้างในเขตทาง		หมายเหตุ
ประเภท	รายละเอียด	< 7 วัน	> 7 วัน	
1. งานดิน	งานเข็มเจาะ	2N/2S	2N/2S/2BN	1. การเลือกใช้รั้วแบบต่างๆ ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับงานสภาพพื้นที่ และสภาพการจราจร
	ขุดดิน	1S/1N	1B/2N/2S/2BN	
	งานดินในทางเท้า	1N	1N/1S/2S*	
	งานถมดิน	1N	1N/1S/2S*	
2. งานโครงสร้าง	ทุกประเภท	1N/1S	1B/2N/2S/2BN	2. การติดตั้งป้ายเครื่องหมายและสัญญาณต่างๆ ให้ดำเนินการตามที่คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติกำหนด
3. งานซ่อมผิวทาง	ทางเท้า	1N/1S	1S	
	ถนน Concrete	1N/1S	1S	
	ถนน Asphalt	1C	1S	
	เกาะ	1N/1S	1S	
4. โรงงาน/กองวัสดุ		2S		
5. งานเคลื่อนที่และจำกัดเวลาทำงาน		1N		
6. เขตปลอดภัยของเครื่องจักร		1C/1N		

*เพิ่มเติมตามหนังสือ สผ. ที่ วว 0804/6939 ลว. 2 ก.ค. 42 2N = รั้วโปร่งสูง 2.00 เมตร, 2S = รั้วทึบสูง 2.00 เมตร, 2BN = รั้วโปร่งต่อกับ Barrier สูง 2.00 เมตร, 1N = รั้วโปร่งสูง 1.00 เมตร, 1S = รั้วทึบสูง 1.00 เมตร, 1B = Barrier, 1C = กรวยจราจร

2S

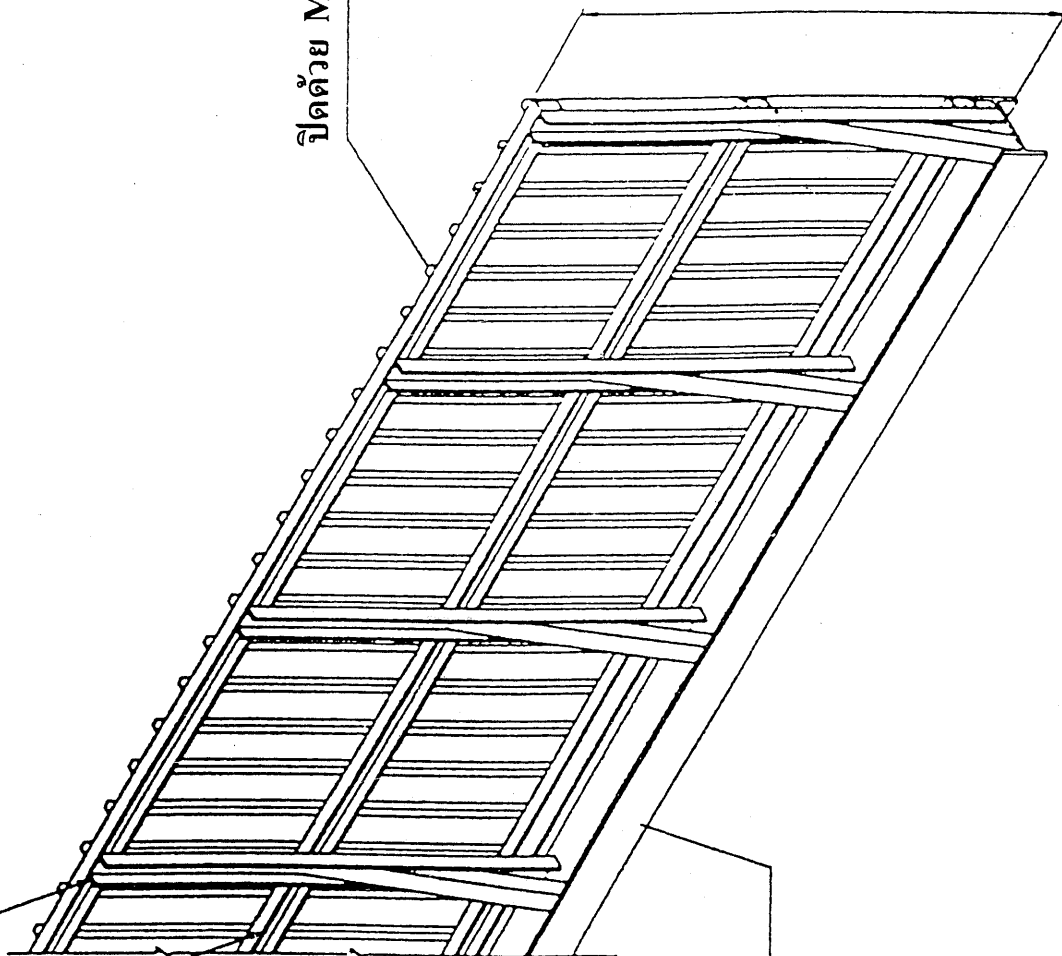
C-125 x 65 x 6 mm. @ 1.50 m.

C - 125 x 65 x 6 mm.

H - Beam 200 x 300 mm.

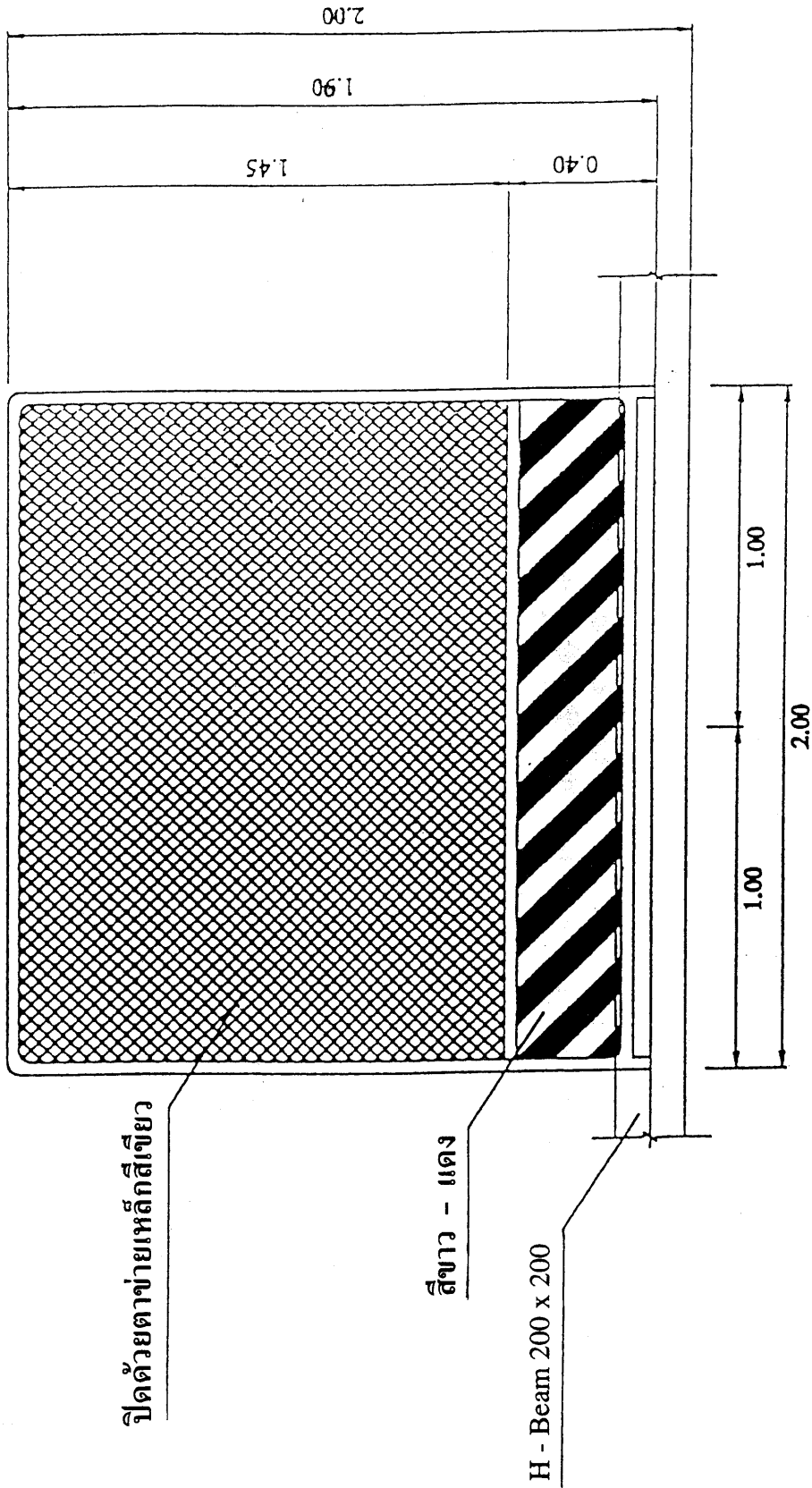
ปิดด้วย Mattal Sheet สีเขียว

2.50



ตัวอย่าง แบบรวมมาตรฐานแบบ 2S

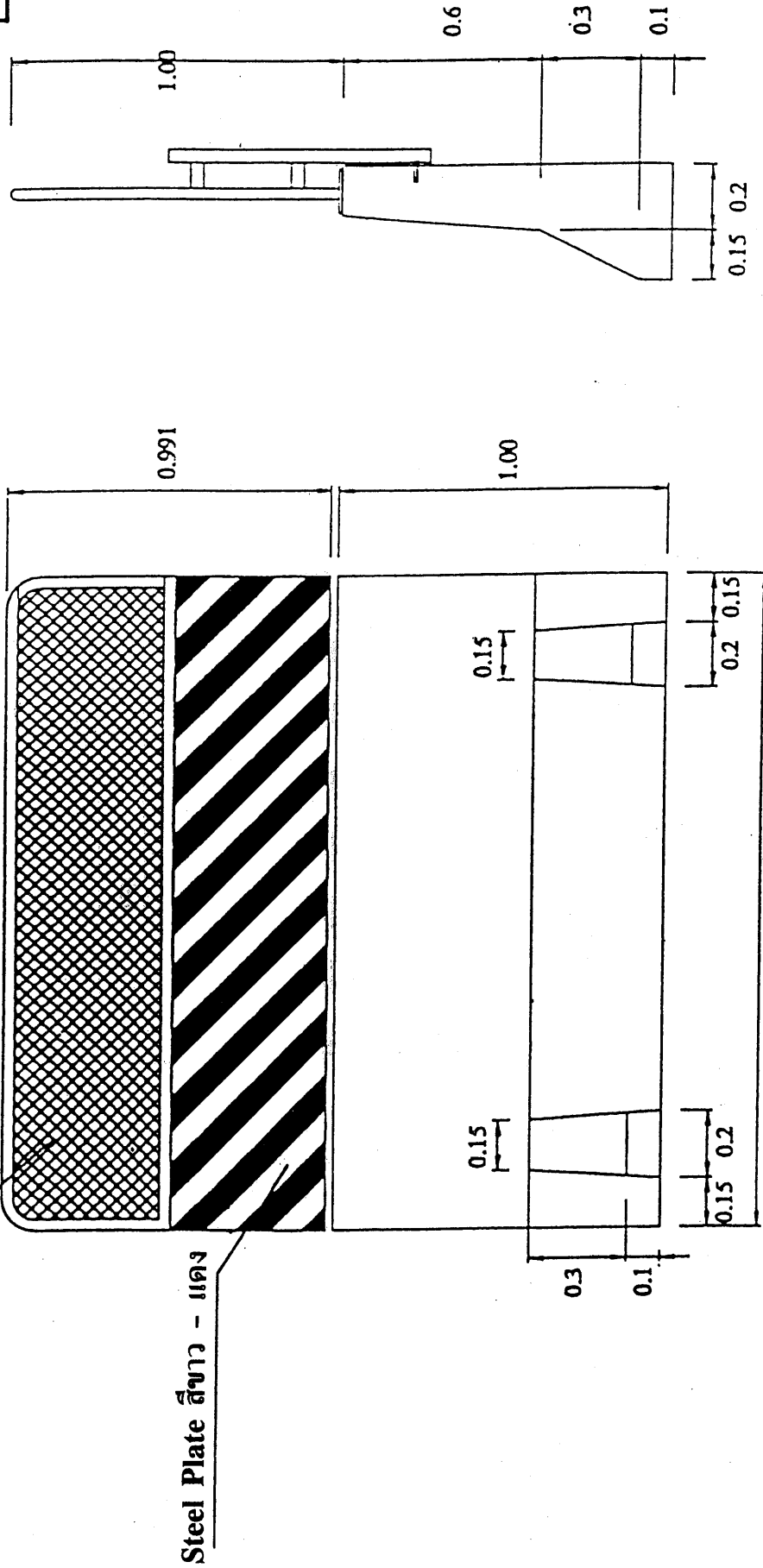
2N



ตัวอย่าง แบบรั้วมาตรฐานแบบ 2N

2BN

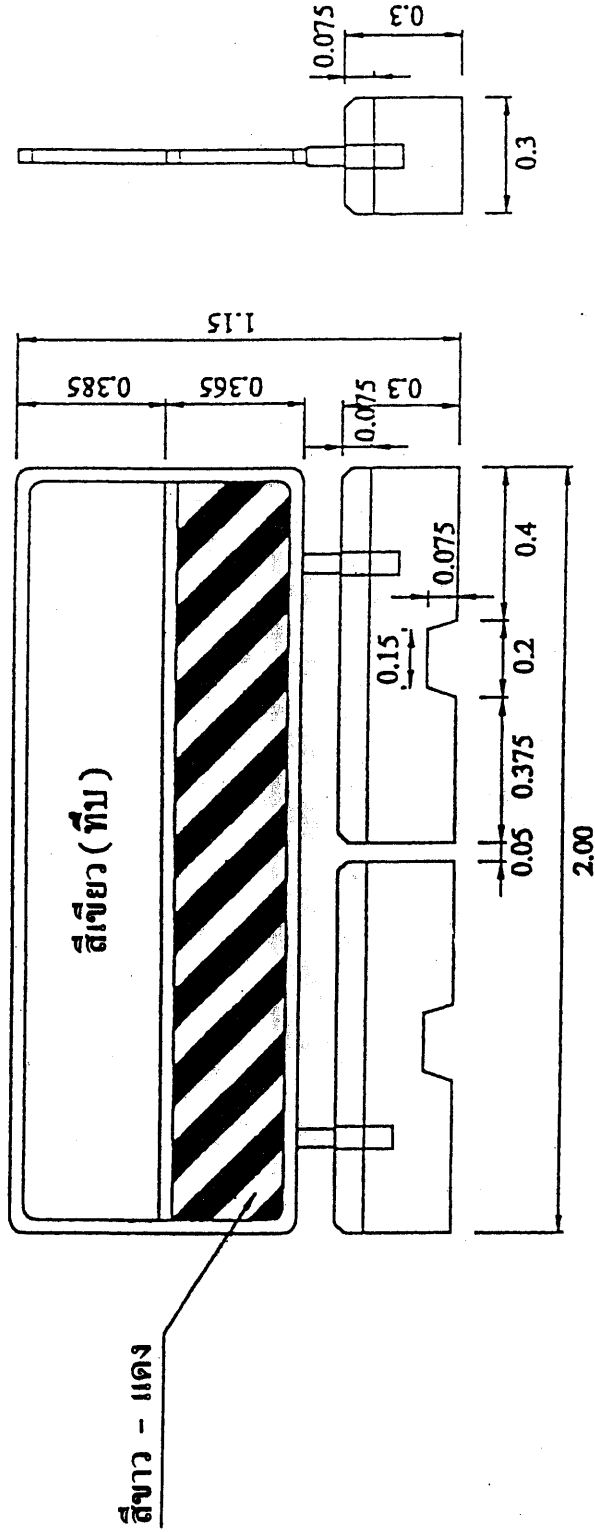
ปิดด้วยตาข่ายเหล็กสี่เหลี่ยม



Steel Plate สี่เหลี่ยม - แดง

ตัวอย่าง แบบรวมมาตรฐานแบบ 2BN

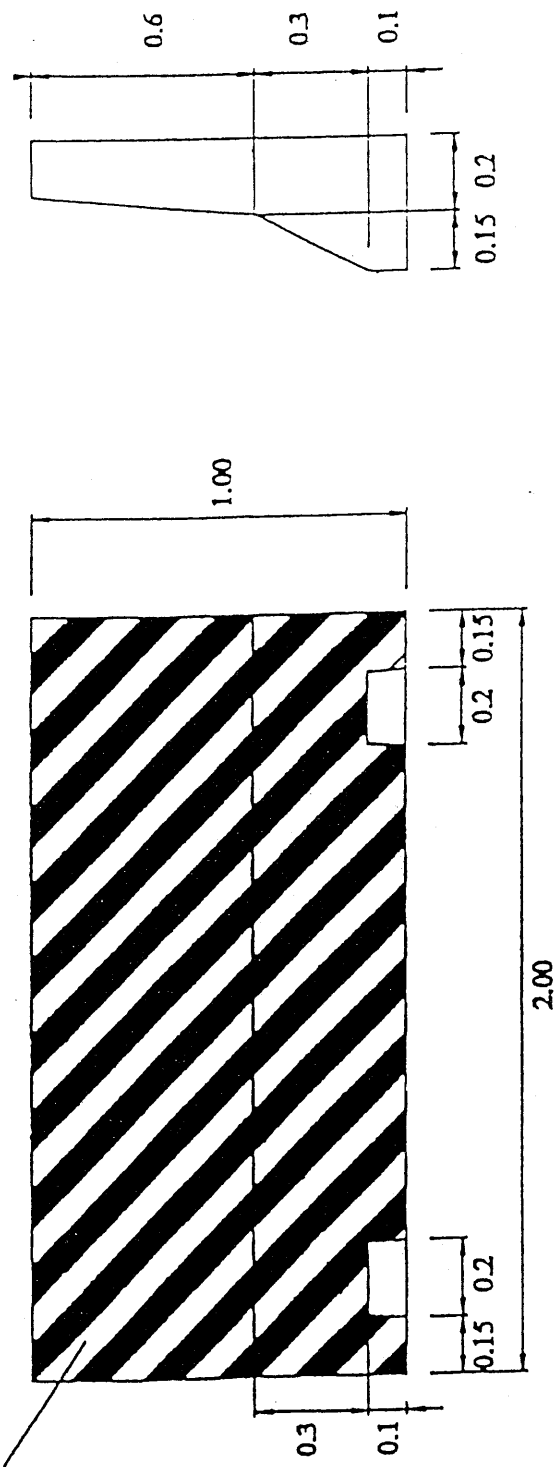
1S



ตัวอย่าง แบบรวมมาตรฐานแบบ 1S

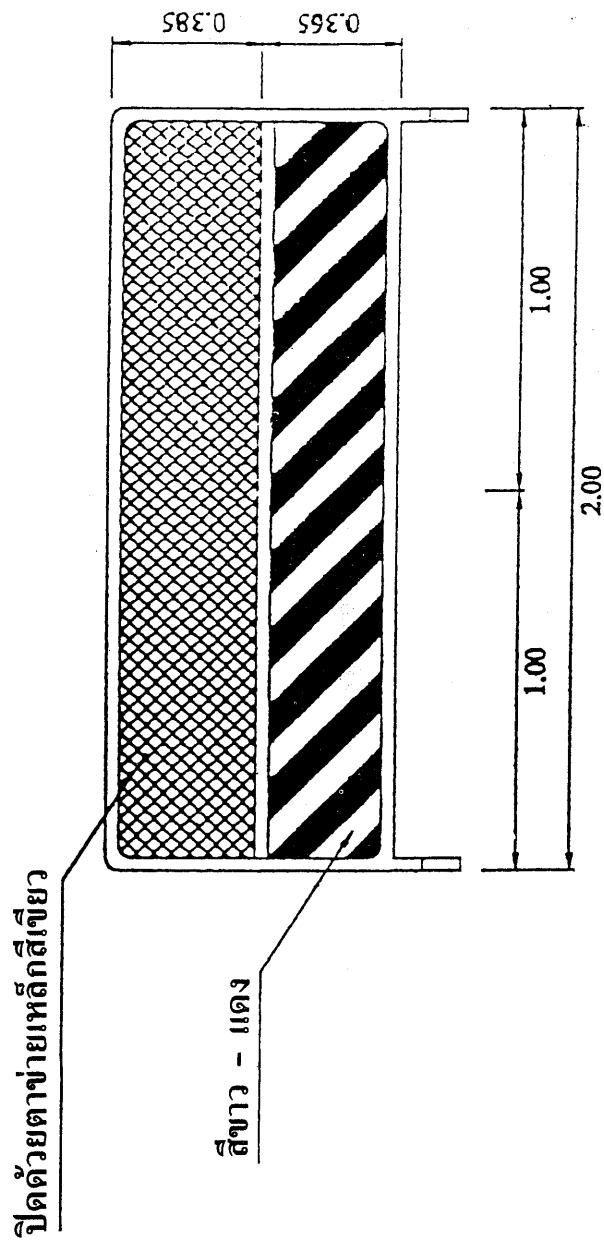
1B

ทาสีขาว - แดง



ตัวอย่าง แบบรวมมาตรฐานแบบ 1B

1N

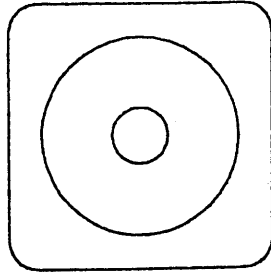
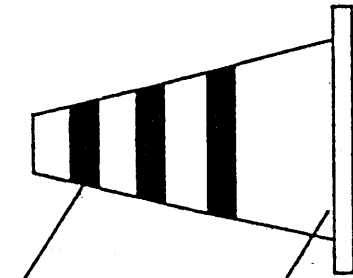


ตัวอย่าง แบบรวมมาตรฐานแบบ 1N

1C

แถบสะท้อนแสง

กรวยยางสีส้ม



ตัวอย่าง แบบรวมมาตรฐานแบบ 1C

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม

Correction



เอกสารแก้ไข ฉบับที่ 1/2556
สำหรับเอกสารประกวดราคาชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3 (TCD มิถุนายน 2555)
การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปา และงานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารแก้ไขฉบับที่ 1/2556 นี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมีข้อความในเอกสารประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

1. ให้ใช้ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการวางท่อจ่ายน้ำประปาแรงดันในกรุงเทพมหานคร (เอกสารหมายเลข 1) ขนาด 1.20 x 2.40 ม. แทนป้ายประชาสัมพันธ์เดิม CODE I-02 ตามเอกสารประกวดราคาชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3 (TCD มิถุนายน 2555)
2. หากพื้นที่ติดตั้งป้ายตามข้อ 1. ไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสมให้ปรับลดขนาดจากที่กำหนดเป็น 0.80 x 1.20 ม. โดยยังคงข้อความและตราสัญลักษณ์เดิมไว้ การเปลี่ยนขนาดป้ายดังกล่าวให้นายช่างโครงการเป็นผู้พิจารณาสั่งการ
3. ป้ายประชาสัมพันธ์ถาวร (เอกสารหมายเลข 2) ขนาด 1.20 x 1.20 ม. จะติดตั้งในตำแหน่งที่นายช่างโครงการกำหนดในทุกๆ เส้นทางวางท่อประปา

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขฉบับที่ 1/2556
กองออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ
ฝ่ายสำรวจและออกแบบ
เมษายน 2556



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2555 (กรกฎาคม 2555)
สำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปา และงานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับนี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมีข้อความใดในเอกสารประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขเพิ่มเติมฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

การแก้ไขเอกสารประกวดราคาชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3 การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง (TCD มิถุนายน 2555)

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำป้ายประชาสัมพันธ์และป้ายก่อสร้างทุกแบบตามที่ระบุไว้ในบทที่ 1 คำอธิบายการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ โดยเพิ่มสัญลักษณ์ “ประปาเพื่อประชาชน” ที่มุมขวาล่างของป้ายทุกแบบ ทั้งนี้ สี ขนาด และรูปแบบการจัดวางสัญลักษณ์ดังกล่าวให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างโครงการ โดยให้ Download ตัวอย่างได้ที่ <http://www.mwa.co.th/projectbid.html>

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2555
กองออกแบบระบบท่อประปา ฝ่ายสำรวจและออกแบบ
กรกฎาคม 2555



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2556 (สิงหาคม 2556)
สำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปา และงานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับนี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมี
ข้อความใดในเอกสารประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขเพิ่มเติมฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสาร
ฉบับนี้เป็นหลัก

การแก้ไขเอกสารประกวดราคาชุดที่ 4/4 ส่วนที่ 3/3 การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ สำหรับ
งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง (TCD มิถุนายน 2555)

เพิ่มเติมย่อหน้าที่ 7 ของหัวข้อ 1 ป้ายประชาสัมพันธ์ (Information Signs) ในบทที่ 1
คำอธิบายการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ ดังนี้

“ในกรณีที่การประปานครหลวงอนุมัติให้มีการขยายระยะเวลาสิ้นสุดของงานทั้งสัญญา
ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงรายละเอียดในแผ่นป้ายประชาสัมพันธ์และป้ายก่อสร้างทุกแบบให้สอดคล้องกับ
ระยะเวลาสิ้นสุดของงานทั้งสัญญาที่ได้รับการขยายออกไป ภายใน 15 (สิบห้า) วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับอนุมัติ”

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2556
กองออกแบบระบบท่อประปา ฝ่ายสำรวจและออกแบบ
สิงหาคม 2556

วิสัยทัศน์

“เป็นองค์กรชั้นนำด้านการบริหารจัดการที่ดีสู่ความเป็นเลิศ ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม

ในระดับแนวหน้าของกลุ่มประเทศอาเซียน ที่ให้บริการงานประปา”

ค่านิยม

“มุ่งมั่น พัฒนาตน พัฒนางาน บริการสังคม ด้วยความโปร่งใส”

จัดพิมพ์ มิถุนายน 2557

การประปานครหลวง เลขที่ 400 ถนนประชาชื่น แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210 โทร 02 504 0123

ประปา
เพื่อประชาชน
Quality Water for Quality Life



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2564 (พฤษภาคม 2564)
สำหรับเอกสารประกวดราคา
งานก่อสร้างวางท่อประปา และงานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 1/2564 นี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมีข้อความใดในเอกสารประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขเพิ่มเติมนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

1. ยกเลิกข้อความ “ผู้เสนอราคา” และใช้ข้อความ “ผู้ยื่นข้อเสนอ” แทน
2. ยกเลิกข้อความ “ผู้อำนวยการโครงการ” และใช้ข้อความ “การประปานครหลวง” แทน
3. ยกเลิกข้อความ “คณะกรรมการตรวจการจ้าง” และใช้ข้อความ “คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้าง” แทน

4. ยกเลิกข้อความ “ผู้ควบคุมงาน” และใช้ข้อความ “นายช่างโครงการ” แทน ยกเว้นข้อความในเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2 หมวด 2 เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา ในตำแหน่งดังนี้

(1) ในหน้าที่ 2 บรรทัดที่ 10 และ 11 เปลี่ยนทั้ง 2 บรรทัด จากเดิม “ผู้ควบคุมงาน” หมายถึง วิศวกรประจำโครงการ ซึ่งเป็นผู้ควบคุมงานแทนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้าง และเป็นผู้แทนของการประปานครหลวงที่ได้รับการแต่งตั้งโดยการประปานครหลวง...” เปลี่ยนเป็น “นายช่างโครงการ” หมายถึง วิศวกรประจำโครงการ ซึ่งเป็นหัวหน้าผู้ควบคุมงานในงานจ้างก่อสร้างและเป็นผู้แทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากการประปานครหลวง...”

(2) ในหน้าที่ 5 บรรทัดที่ 18 ถึง 20 ให้คงใช้คำว่าผู้ควบคุมงานตามเดิม โดยคงข้อความ ดังนี้ “ผู้รับจ้างยอมรับว่าการประปานครหลวงจะแต่งตั้งผู้ควบคุมงานเพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบวัสดุ เครื่องใช้และการทำงานของผู้รับจ้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดแห่งสัญญานี้ ผู้รับจ้างต้องยินยอมให้ผู้ควบคุมงานเข้าตรวจสอบตลอดจนให้ความสะดวกและความช่วยเหลือในการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมงานดังกล่าวอย่างเต็มที่”

(3) ในหัวข้อ 5.23 วิศวกรจดทะเบียนในประเทศไทย ทั้งหัวข้อ ให้คงข้อความ “ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง” ยกเว้น ในย่อหน้าที่ 3 บรรทัดที่ 2 ให้เปลี่ยนจากเดิม “...ของ ผู้รับจ้างแล้ว ทั้งนี้ คำแนะนำและการติดต่อสื่อสารที่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้แทนมีต่อผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง...” เปลี่ยนเป็น “...ของผู้รับจ้างแล้ว ทั้งนี้ คำแนะนำและการติดต่อสื่อสารที่นายช่างโครงการ หรือผู้แทนมีต่อผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง...”

5. เพิ่มข้อความในเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2 หมวด 2 เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา ต่อท้ายในหน้าที่ 2 บรรทัดที่ 9 ดังนี้ “ผู้ควบคุมงาน” หมายถึง ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งจากการประปานครหลวง ตามระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 ข้อ 177 ให้ปฏิบัติหน้าที่ตามข้อ 178 ของระเบียบดังกล่าว”



เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 3/2564 (ธันวาคม 2564)
สำหรับเอกสารประกวดราคางานก่อสร้างวางท่อประปา และงานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 3/2564 (ธันวาคม 2564) นี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกวดราคา หากมีข้อความใดในเอกสารประกวดราคาฉบับอื่นขัดแย้งกับเอกสารแก้ไขเพิ่มเติมฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความในเอกสารฉบับนี้เป็นหลัก

การแก้ไขเอกสารประกวดราคาชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2 รายการละเอียดประกอบแบบ
งานก่อสร้าง (SS 1 กันยายน 2559)

1. หน้าที่ 3/1 ตารางสำนักงานสนามและเครื่องใช้ ให้ยกเลิกข้อความในรายการลำดับที่ 5 ที่แขวนแบบทั้งหมดโดยไม่มีข้อความทดแทน
2. หน้าที่ 3/2 ตารางสำนักงานสนามและเครื่องใช้ รายการลำดับที่ 13 ให้ยกเลิกข้อความ “รถยนต์นั่ง (ขนาดความจุเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า 1500 ซีซี อายุการใช้งานไม่เกิน 3 ปี) พร้อมพนักงานขับรถ น้ำมันเชื้อเพลิง 500 ลิตร/คัน/เดือน พร้อมทั้งน้ำมันหล่อลื่น การบำรุงรักษา และมีประกันภัยชั้น 1 ตลอดการใช้งาน” และให้ใช้ข้อความ “รถยนต์นั่ง (กำลังเครื่องยนต์ไม่ต่ำกว่า 100 แรงม้า อายุการใช้งานไม่เกิน 3 ปี) พร้อมพนักงานขับรถ น้ำมันเชื้อเพลิง 375 ลิตร/คัน/เดือน พร้อมทั้งน้ำมันหล่อลื่น การบำรุงรักษา และมีประกันภัยชั้น 1 ตลอดอายุการใช้งาน” แทน
3. หน้าที่ 3/2 ตารางสำนักงานสนามและเครื่องใช้ รายการลำดับที่ 17 ให้ยกเลิกข้อความ “โทรศัพท์และเครื่องโทรสารพร้อมอุปกรณ์และการบำรุงรักษา พร้อมค่าบริการรายเดือน ค่าบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ” และให้ใช้ข้อความ “โทรศัพท์และอินเทอร์เน็ต (Internet) สำหรับใช้ในสำนักงานสนาม และการบำรุงรักษา พร้อมค่าบริการรายเดือน ค่าติดตั้ง ค่าบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ” แทน

สิ้นสุดเอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Correction) ฉบับที่ 3/2564 (ธันวาคม 2564)
กองออกแบบระบบท่อประปา ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ
ธันวาคม 2564

ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างโครงการนี้ การประสานครหลวงได้กำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในการก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2543 แจ้งโดยหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0205/ว 84 ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2543 โดยได้คำนวณราคางานในการก่อสร้างครอบคลุมค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและโรค เนื่องจากการทำงานที่อาจจะเกิดขึ้นในหน่วยงานก่อสร้าง และกำหนดให้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องคำนวณปริมาณงานค่าก่อสร้างให้ครอบคลุมค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุและโรค เนื่องจากการทำงานที่อาจเกิดขึ้นในหน่วยงานก่อสร้างตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้างและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเตรียมบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นให้เพียงพอเหมาะสม เพื่อดำเนินการตามสัญญาว่าจ้าง

3. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเตรียมจัดทำเอกสารรายละเอียดเป็นภาษาไทยเกี่ยวกับ “ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง” ยื่นมาพร้อมกับเอกสารประกวดราคา โดยต้องมีเนื้อหาครอบคลุมข้อกำหนดที่สำคัญต่อไปนี้อย่างครบถ้วน

- (1) กำหนดนโยบายความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงาน
- (2) การจัดองค์กรความปลอดภัยในงานก่อสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ
- (3) กฎหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) การฝึกอบรมความปลอดภัย
- (5) การกำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุ
- (6) การตรวจความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- (7) กำหนดกฎความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง
- (8) การควบคุมดูแลความปลอดภัยของผู้รับเหมาช่วง
- (9) การตรวจสอบและการติดตามผลความปลอดภัย
- (10) การรายงานอุบัติเหตุ และการสอบสวน วิเคราะห์อุบัติเหตุ
- (11) การรณรงค์ส่งเสริมความปลอดภัย
- (12) การปฐมพยาบาล
- (13) การวางแผนฉุกเฉิน
- (14) การจัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- (15) อื่นๆ (ถ้ามี)

4. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษารายละเอียดเอกสารที่ยื่นเสนอตามข้อ 3 ให้เข้าใจสำหรับชี้แจงตอบข้อซักถามของคณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายใดได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างแล้ว ต้องเตรียมจัดทำแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียดและชัดเจน ให้สอดคล้องกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานตามข้อ 3 ยื่นต่อผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้างภายใน 30 วัน นับแต่วันทำสัญญาว่าจ้าง

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในงานจ้างก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ งานก่อสร้างวางท่อประปา และงานที่เกี่ยวข้อง รหัสสัญญา PIDME-๙๐๕
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ การประปานครหลวง
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๔๔,๙๖๕,๔๓๕.๐๐ บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)
๔. ลักษณะงาน(โดยสังเขป)

โครงการวางท่อประปา ขนาด ศก. ๓๐๐ มม. จำนวน ๑ เส้นทาง ในถนนพระราม ๙ ซอย ๑๓ (ประชาร่วมมิตร)
๕. ราคากลางคำนวณ ณ วันที่ ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๕ เป็นเงิน ๔๔,๙๖๕,๔๓๕.๐๐ บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)
๖. บัญชีประมาณการราคากลาง

๖.๑ แบบสรุปราคากลางงานก่อสร้างวางท่อประปารหัสสัญญา PIDME-๙๐๕	จำนวน ๒ ชุด
๖.๒ แบบแปลนงานก่อสร้างวางท่อประปารหัสสัญญา PIDME-๙๐๕	จำนวน ๑ ชุด
๗. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง

๗.๑ นายประเวศ	อัมพรรัตน์	ผอ.ฝกจ.๒	ประธานกรรมการ
๗.๒ นางสาวกนกวรรณ	โชติกาญจนเรือง	ผอ.กบต.ฝอจ.	กรรมการ
๗.๓ นายธีรพล	อภัยสวัสดิ์	วศ.๗ รวท.(ว)	กรรมการ
๗.๔ นายการันย์	ปอแก้ว	หน.สกจ.๒กจ.๒ฝกจ.๒	กรรมการ
๗.๕ นายเฉลิมพล	ทับทิมทอง	หน.สปจ๑.กปจ.	กรรมการและเลขานุการ

ราคากลางงานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง รหัสสัญญา PIDME-905 จำนวน 1 เส้นทาง

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
1	งานเตรียมการ				
1.1	ค่าสำนักงานสนามและเครื่องใช้	-	เหมาจ่าย	เหมาจ่าย	538,210
2	งานวางท่อชั่วคราว				
2.1	วางท่อประปา (PVC class 5)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	5,020	1,063	5,336,260
2.2	วางท่อประปา (HDPE PN 6)				
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
3	งานวางท่อ PVC (Class 8.5) ตามที่กำหนดในแบบแปลน หรือแบบมาตรฐาน				
3.1	วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	158	2,925	462,150
3.2	วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
3.3	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
3.4	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-

ร.ก.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
3.5	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	3,643	2,889	10,524,627
3.6	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
3.7	วางท่อในไหล่ทาง (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	เมตร	54	1,538	83,052
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
3.8	วางท่อในไหล่ทาง (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
3.9	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
3.10	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
3.11	วางท่อในไหล่ทางดินโดยใช้เสาเข็มไม้ค้ำยัน (ราชการ)			-	-
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
3.12	วางท่อในไหล่ทางดินโดยใช้เสาเข็มไม้ค้ำยัน (เอกชน)			-	-
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
4	<u>งานซ่อมผิวจราจรหรือทางเท้าชั่วคราว</u>				
4.1	ซ่อมผิวจราจรชั่วคราว สำหรับผิวจราจรเดิมที่เป็น คอนกรีต/แอสฟัลต์	ตร.ม.	1,565	541	846,665
4.2	ซ่อมผิวทางเท้าชั่วคราว				
	(1) ผิวทางเท้าชั่วคราวคอนกรีต	ตร.ม.	3,473	261	906,453
	(2) ผิวทางเท้าชั่วคราวแอสฟัลต์	ตร.ม.	31	460	14,260
4.3	ปูทับผิวจราจรชั่วคราวด้วยแอสฟัลต์	ตร.ม.	14	362	5,068
5	<u>งานซ่อมผิวจราจร</u>				
5.1	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีต (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø 15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)				
	(1) คอนกรีตหนา 0.15 ม. (7 วัน)	-	-	-	-
	(2) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (8 ชม.)	-	-	-	-
	(3) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (24 ชม.)	-	-	-	-
	(4) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (7 วัน)	-	-	-	-
	(5) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ชม.)	ตร.ม.	1,173	2,118	2,484,414
	(6) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ชม.)	ตร.ม.	916	1,912	1,751,392
	(7) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	-	-	-	-
5.2	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีต แบบ Full-Depth Repair (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)				
	(1) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ชม.)	-	-	-	-
	(2) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ชม.)	-	-	-	-
	(3) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	-	-	-	-

ร.น.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
5.3	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีตที่ปูทับด้วยแอสฟัลต์ (กำลังด้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ) (1) คอนกรีตหนา 0.15 ม. (7 วัน) (2) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (8 ซม.) (3) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (24 ซม.) (4) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (7 วัน) (5) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ซม.) (6) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ซม.) (7) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	- - - - - ตร.ม. -	- - - - - 1,045 -	- - - - - 2,465 -	- - - - - 2,575,925 -
5.4	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีตที่ปูทับด้วยแอสฟัลต์ แบบ Full-Depth Repair (กำลังด้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ) (1) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ซม.) (2) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ซม.) (3) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	- - -	- - -	- - -	- - -
5.5	ซ่อมผิวจราจรแอสฟัลต์ (ความหนา 0.10 ม.)	-	-	-	-
6	<u>งานซ่อมผิวทางเท้าหรือไหล่ทาง</u>				
6.1	ซ่อมผิวทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ (1) คอนกรีตหนา 0.06 ม. (2) คอนกรีตหนา 0.10 ม.	- ตร.ม.	- 458	- 622	- 284,876
6.2	ซ่อมผิวทางเท้าอินเตอร์ล๊อคหรือบล็อกคอนกรีต	-	-	-	-
6.3	ซ่อมผิวทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปหรือแผ่นกระเบื้อง	ตร.ม.	6,945	646	4,486,470
6.4	ซ่อมผิวทางเท้าแอสฟัลต์หรือไหล่ทางแอสฟัลต์	-	-	-	-
6.5	ซ่อมแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับ (1) ขุดและซ่อมแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับชั้นบน (2) ขุดแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับชั้นล่าง	- -	- -	- -	- -
7	<u>งานวางท่อ PVC/AC ในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มเดี่ยว</u>				
7.1	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 4 เมตร (1) ศก. 150 มม. (PVC) (2) ศก. 200 มม. (PVC) (3) ศก. 150 มม. (AC) (4) ศก. 200 มม. (AC)	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
7.2	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 5 เมตร				
	(1) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 150 มม. (AC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 200 มม. (AC)	-	-	-	-
	(6) ศก. 300 มม. (AC)	-	-	-	-
7.3	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 6 เมตร				
	(1) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 150 มม. (AC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 200 มม. (AC)	-	-	-	-
	(6) ศก. 300 มม. (AC)	-	-	-	-
7.4	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 7 เมตร				
	(1) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (AC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (AC)	-	-	-	-
7.5	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 8 เมตร				
	(1) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 300 มม. (AC)	-	-	-	-
8	<u>งานวางท่อเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลน</u> <u>หรือแบบมาตรฐาน</u>				
8.1	วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างคอนกรีตรับท่อ				
	8.1.1 วางท่อข้ามคลอง โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้างานกลาง สำหรับติดตั้งประตูละบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	8.1.2 วางท่อข้ามคลอง โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
8.2	วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ				

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
8.3	วางท่อในถนนคอนกรีต หรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	414	4,803	1,988,442
8.4	วางท่อในถนนคอนกรีต หรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
8.5	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
8.6	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
8.7	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	360	4,744	1,707,840
8.8	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-

ร.ร.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
8.9	วางท่อในโหล่ทาง (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	3	4,731	14,193
8.10	วางท่อในโหล่ทาง (เอกชน)				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
8.11	วางท่อในโหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
8.12	วางท่อในโหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
8.13	วางท่อลอดถนนหรือทางรถไฟในท่อปลูกเหล็กเหนียว (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	35	6,290	220,150
8.14	วางท่อลอดถนนหรือทางรถไฟในท่อปลูกเหล็กเหนียว (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
8.15	วางท่อข้ามคูน้ำ				
8.15.1	วางท่อข้ามคูน้ำ โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้างานกลาง สำหรับติดตั้งประตูดระบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-

ร.น.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	8.15.2 วางท่อข้ามคูน้ำ โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา	-	-	-	-
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	8.16 วางท่อในคูน้ำ	-	-	-	-
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	8.17 วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างรับท่อเดิม	เมตร	104	7,087	737,048
	(1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	8.18 วางท่อในบ่อดันหรือบ่อรับ ความลึกหลังท่อปลอก 3.0 เมตร	-	-	-	-
	(1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	8.19 วางท่อในบ่อดันหรือบ่อรับ ความลึกหลังท่อปลอก 3.5 เมตร	เมตร	25	10,620	265,500
	(1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
9	<u>งานวางท่อปลอกเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลน</u>				
	9.1 วางท่อปลอกเหล็กเหนียว โดยวิธีดันท่อลอด				
	(1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 400 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 500 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 600 มม.	เมตร	35	8,020	280,700
	9.2 วางท่อปลอกเหล็กเหนียว โดยวิธีขุดวาง				
	(1) ศก. 600 มม.	-	-	-	-
10	<u>งานวางท่อ PB ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน</u>				
	10.1 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์				
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	10.2 วางท่อในถนนแอสฟัลต์				
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	10.3 วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์				
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	10.4 วางท่อในไหล่ทาง				
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	10.5 วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์				
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-

ร.ล.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
10.6	วางท่อบริเวณทางเดิน ค.ส.ล. ตามแบบมาตรฐานเลขที่ PHS-1 (1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
11	<u>งานวางท่อ HDPE ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน</u>				
11.1	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้ท่อน้ำหนัก (1) ศก. 110 มม. (2) ศก. 180 มม. (3) ศก. 225 มม. (4) ศก. 315 มม.	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
11.2	วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ) (1) ศก. 110 มม. (2) ศก. 180 มม. (3) ศก. 225 มม. (4) ศก. 315 มม.	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
11.3	วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน) (1) ศก. 110 มม. (2) ศก. 180 มม. (3) ศก. 225 มม. (4) ศก. 315 มม.	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
11.4	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ) (1) ศก. 110 มม. (2) ศก. 180 มม. (3) ศก. 225 มม. (4) ศก. 315 มม.	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
11.5	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน) (1) ศก. 110 มม. (2) ศก. 180 มม. (3) ศก. 225 มม. (4) ศก. 315 มม.	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
11.6	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ) (1) ศก. 110 มม. (2) ศก. 180 มม.	- -	- -	- -	- -

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
11.7	วางท่อในทางเข้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเข้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเข้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเข้าแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
11.8	วางท่อในไหล่ทาง (ราชการ)				
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
11.9	วางท่อในไหล่ทาง (เอกชน)				
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
11.10	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
11.11	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
11.12	วางท่อลดถนน/คลอง โดยวิธี Horizontal Directional Drilling				
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
12	งานบรรจบมาตรวัดน้ำ งานย้ายหรือยกระดับมาตรวัดน้ำเดิม				
12.1	บรรจบมาตรวัดน้ำ โดยใช้อุปกรณ์หน้าและหลัง				

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	มาตรวัดน้ำเติม (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว				
12.1.1	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 100 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
12.1.2	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 150 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-
12.1.3	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 200 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-
12.1.4	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 300 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	จุด	17	1,970	33,490
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	จุด	52	2,195	114,140
	(3) ศก. 1 นิ้ว	จุด	19	2,976	56,544
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	จุด	13	3,863	50,219
	(5) ศก. 2 นิ้ว	จุด	6	11,142	66,852
	(6) ศก. 3 นิ้ว	จุด	3	11,790	35,370

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(7) ศก. 4 นิ้ว	จุด	7	18,783	131,481
	(8) ศก. 6 นิ้ว	จุด	2	25,142	50,284
	(9) ศก. 8 นิ้ว	จุด	1	34,773	34,773
12.1.5	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 110 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
12.1.6	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 180 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-
12.1.7	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 225 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-
12.1.8	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 315 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-
	(9) ศก. 8 นิ้ว	-	-	-	-
12.2	บรรจบมาตรวัดน้ำ โดยเปลี่ยนอุปกรณ์หน้าและหลัง มาตรวัดน้ำ (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว				
12.2.1	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 100 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
12.2.2	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 150 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-
12.2.3	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 200 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-
12.2.4	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 300 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				

ร.ร.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	จุด	2	2,798	5,596
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	จุด	9	3,402	30,618
	(3) ศก. 1 นิ้ว	จุด	2	4,847	9,694
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	จุด	2	7,528	15,056
	(5) ศก. 2 นิ้ว	จุด	2	31,575	63,150
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-
	(9) ศก. 8 นิ้ว	-	-	-	-
12.2.5	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 110 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
12.2.6	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 180 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-
12.2.7	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 225 มม. บรรจบกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	12.2.8 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 315 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด (1) ศก. 1/2 นิ้ว (2) ศก. 3/4 นิ้ว (3) ศก. 1 นิ้ว (4) ศก. 1 1/2 นิ้ว (5) ศก. 2 นิ้ว (6) ศก. 3 นิ้ว (7) ศก. 4 นิ้ว (8) ศก. 6 นิ้ว (9) ศก. 8 นิ้ว	- - - - - - - - -	- - - - - - - - -	- - - - - - - - -	- - - - - - - - -
13	<u>งานวางท่อแยกการติดตั้งมาตรวัดน้ำ</u>				
	13.1 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 50 มม. (1) ศก. 20 มม. (2) ศก. 25 มม. (3) ศก. 40 มม.	- - -	- - -	- - -	- - -
	13.2 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 100 มม. (1) ศก. 20 มม. (2) ศก. 25 มม. (3) ศก. 40 มม.	- - -	- - -	- - -	- - -
	13.3 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 150 มม. (1) ศก. 20 มม. (2) ศก. 25 มม. (3) ศก. 40 มม.	- - -	- - -	- - -	- - -
	13.4 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 200 มม. (1) ศก. 20 มม. (2) ศก. 25 มม. (3) ศก. 40 มม.	- - -	- - -	- - -	- - -
	13.5 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 300 มม. (1) ศก. 20 มม. (2) ศก. 25 มม. (3) ศก. 40 มม.	- - -	- - -	- - -	- - -
	13.6 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 110 มม. ในดิน (1) ศก. 20 มม. (2) ศก. 25 มม. (3) ศก. 40 มม.	- - -	- - -	- - -	- - -

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
13.7	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 180 มม. ในดิน				
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
13.8	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 225 มม. ในดิน				
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
13.9	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 315 มม. ในดิน				
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
13.10	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 180 มม. ในคูน้ำ				
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
13.11	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 225 มม. ในคูน้ำ				
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
13.12	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 315 มม. ในคูน้ำ				
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
14	<u>งานบรรจุบหรือตัดบรรจุบท่อแยกต่าง ๆ และท่อเดิม</u> <u>(ยกเว้นการบรรจุบหรืออุปกรณ์ท่อเดิมที่อุดหน้างานไว้)</u>				
14.1	ท่อวางใหม่ ศก. 100 มม. บรรจุบท่อเดิมขนาด				
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
14.2	ท่อวางใหม่ ศก. 150 มม. บรรจุบท่อเดิมขนาด				
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-

ร.ก.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	14.3 ท่อวางใหม่ ศก. 200 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด			-	-
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	14.4 ท่อวางใหม่ ศก. 300 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด				
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	จุด	3	3,833	11,499
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	จุด	5	20,828	104,140
	(7) ศก. 150 มม.	จุด	12	26,890	322,680
	(8) ศก. 200 มม.	จุด	6	38,622	231,732
	(9) ศก. 300 มม.	จุด	40	41,203	1,648,120
	(10) ศก. 400 มม.	-	-	-	-
	14.5 ท่อวางใหม่ ศก. 110 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด				
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-

ร.ก.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	14.6 ท่อวางใหม่ ศก. 180 มม. บรรจุบ่อเดิมขนาด				
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	14.7 ท่อวางใหม่ ศก. 225 มม. บรรจุบ่อเดิมขนาด				
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	14.8 ท่อวางใหม่ ศก. 315 มม. บรรจุบ่อเดิมขนาด				
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
15	งานบรรจุบ่อหรืออุปกรณ์ท่อเดิมที่อุดหน้างานไว้				
	(1) ศก. 100 มม.	จุด	1	16,455	16,455
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-

ร.ร.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	จุด	15	29,542	443,130
	(5) ศก. 400 มม.	-	-	-	-
16	<u>งานติดตั้งประตูน้ำ</u>				
	16.1 ติดตั้งประตูน้ำในดิน				
	(1) ศก. 100 มม.	จุด	16	11,094	177,504
	(2) ศก. 150 มม.	จุด	7	15,942	111,594
	(3) ศก. 200 มม.	จุด	2	22,551	45,102
	(4) ศก. 300 มม.	จุด	40	35,457	1,418,280
	16.2 ติดตั้งประตูน้ำในคูน้ำ				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	16.3 ติดตั้งประตูน้ำในงานบรรจุหรืองานตัดบรรจุท่อเดิม				
	(1) ศก. 100 มม.	จุด	5	11,048	55,240
	(2) ศก. 150 มม.	จุด	11	15,878	174,658
	(3) ศก. 200 มม.	จุด	6	22,455	134,730
	(4) ศก. 300 มม.	จุด	24	35,305	847,320
17	<u>งานติดตั้งหัวดับเพลิง</u>				
	17.1 ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดิน (รูปแบบ 1)				
	(1) หัวดับเพลิงขนาด ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) หัวดับเพลิงขนาด ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	17.2 ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 100 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3)				
	(1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	17.3 ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 150 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3)				
	(1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	17.4 ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน ตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบ 2 หรือ 3)				
	(1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(2) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.	จุด	19	53,422	1,015,018

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
17.5	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดิน (รูปแบบ 1) (1) หัวดับเพลิงขนาด ศก. 100 มม. (2) หัวดับเพลิงขนาด ศก. 150 มม.	-	-	-	-
17.6	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 100 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3) (1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 100 มม.	-	-	-	-
17.7	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 150 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3) (1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 150 มม. (2) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 200 มม. (3) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.	-	-	-	-
17.8	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน ตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบ 2 หรือ 3) (1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 200 มม. (2) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.	-	-	-	-
18	<u>งานติดตั้งประตुरะบายอากาศ</u>				
18.1	ติดตั้งประตुरะบายอากาศเหนือดิน (1) ศก. 25 มม. (2) ศก. 75 มม.	-	-	-	-
18.2	ติดตั้งประตुरะบายอากาศใต้ดิน (1) ศก. 25 มม. (2) ศก. 75 มม.	จุด	4	18,215	72,860
19	<u>งานติดตั้งข้อต่อแบบขยาย</u> (1) ศก. 300 มม.	จุด	8	19,838	158,704
20	<u>งานติดตั้งข้อต่อโลหะยึดหุ่น</u> (1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
21	<u>งานติดตั้ง T-Strainer</u> (1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
22	<u>งานอุดปลั๊กหรือหน้าแปลนเพื่อยกเลิกท่อเดิม</u> (1) ศก. 20 มม. (2) ศก. 25 มม. (3) ศก. 40 มม. (4) ศก. 50 มม. (5) ศก. 100 มม. (6) ศก. 150 มม.	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(7) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(8) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
23	งานยกเล็กประตุน้ำเดิมและสังคิมการประปานครหลวง				
	(1) ศก. 100-400 มม.	จุด	55	4,652	255,860
24	งานยกเล็กประตุน้ำเดิมสังคิมการประปานครหลวง และอุดหน้าแปลนท่อเดิม				
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
25	งานยกเล็กหัวดับเพลิงเดิมและสังคิมการประปานครหลวง	จุด	14	4,696	65,744
26	งานทบและซ่อมผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
27	งานทบผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
28	งานวางท่อที่ความลึกหลังท่อ / ความกว้างร่องดินต่ำกว่าที่กำหนด ในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน				
	28.1 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	28.2 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
28.3	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
28.4	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
28.5	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
28.6	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป				

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	28.7 วางท่อไนโหล่ทาง (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	28.8 วางท่อไนโหล่ทาง (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	28.9 วางท่อไนโหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
28.10	วางท่อในโหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)				
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-
29	<u>งานเบี่ยงแนววางท่อหลบลิ่งกีดขวาง ตามแบบมาตรฐาน SO-1</u>				
29.1	เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวราบ				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
29.2	เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 45° แนวราบ				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	แห่ง	12	68,287	819,444
29.3	เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวตั้ง เหนือลิ่งกีดขวาง				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
29.4	เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวตั้ง ใต้ลิ่งกีดขวาง				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
30	<u>งานวางท่อเปลี่ยนระดับ ตามแบบมาตรฐาน PD-3</u>				
30.1	วางท่อเปลี่ยนระดับ ด้านที่ติดตั้งประตुरบายอากาศ				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
30.2	วางท่อเปลี่ยนระดับ ด้านที่ไม่ได้ติดตั้งประตुरบายอากาศ				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
31	<u>งานก่อสร้างบ่อชั่วคราว</u>				

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
31.1	ก่อสร้างบ่อตัน สำหรับงานดันท่อปลอก (1) ท่อปลอก ขนาด ศก. 600 มม.	บ่อ	2	171,548	343,096
31.2	ก่อสร้างบ่อรับ สำหรับงานดันท่อปลอก (1) ท่อปลอก ขนาด ศก. 600 มม.	บ่อ	2	110,591	221,182
32	<u>งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย</u>				
32.1	ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA ใหม่ (1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
32.2	ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA เดิม (1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
33	<u>งานก่อสร้างและติดตั้งบ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก</u>				
	(1) บ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ	-	-	-	-
	(2) บ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับติดตั้งประตูน้ำ ลดแรงดัน	-	-	-	-
34	<u>งานยกเลิกอุปกรณ์ระบบเฝ้าระวังน้ำสูญเสียเดิม</u> <u>และส่งคืนการประปานครหลวง</u>	-	-	-	-
35	<u>งานก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการวางท่อ HDPE ในคูน้ำ</u> <u>โดยใช้ท่อน้ำหนัก</u>				
35.1	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจบท่อ HDPE กับท่อหรือ อุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ติดตั้งประตูระบายอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ (1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
35.2	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจบท่อ HDPE กับท่อหรือ อุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ไม่ติดตั้งประตูระบายอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ (1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
35.3	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและระบายน้ำ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ (1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
35.4	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและท่อแยก โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ				

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคากลาง	
				ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
35.5	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อุทหน้าแปลน โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ				
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-
36	งานรื้อท่อข้ามคลองเดิมและสังคิมการประปานครหลวง				
	(1) ศก. 100 - 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 - 400 มม.	เมตร	104	75	7,800
37	งานยกระดับและปรับปรุง SURFACE BOX เดิม ตามแบบมาตรฐาน				
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-
38	งานติดตั้งหมุดระบุตำแหน่งท่อจ่ายน้ำ Pipe Route Marker (ตามแบบเลขที่ PRM-1)				
	(1) ติดตั้งหมุดระดับบริเวณทางเท้า	ตัว	126	368	46,368
	(2) ติดตั้งหมุดระดับบริเวณผิวจราจร	ตัว	19	327	6,213
39	งานติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ				
	39.1 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำ ชนิดเสาเข็มเดี่ยว	-	-	-	-
	39.2 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำ ชนิดเสาเข็มคู่	-	-	-	-
	39.3 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อและเขตระมัดระวัง เพลิงไหม้ท่อประปา	-	-	-	-
รวมค่างานที่เสนอตามรายการลำดับที่ 1 ถึงลำดับที่ 39 (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)					44,965,435
สืบลีสี่ล้านเก้าแสนหกหมื่นห้าพันสี่ร้อยสามสิบห้าบาทถ้วน					
หมายเหตุ					
1	เงินล่วงหน้า			15%	
2	เงินประกันผลงานหัก			10%	
3	ดอกเบี้ยเงินกู้			6% ต่อปี	
4	พื้นที่ก่อสร้าง			กรุงเทพมหานคร	
5	วันที่ประมาณราคา			26 ต.ค. 65	
6	ยอดเงินรวมก่อนคูณ Factor F =			35,364,120	

ราคากลางงานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง รหัสสัญญา PIDME-905 จำนวน 1 เส้นทาง									
ท.ร.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
1	<u>งานเตรียมการ</u>								
	1.1 ค่าสำนักงานสนามและเครื่องใช้	-	เหมาจ่าย	เหมาจ่าย	เหมาจ่าย	503,000	1.0700	เหมาจ่าย	538,210
2	<u>งานวางท่อชั่วคราว</u>								
	2.1 วางท่อประปา (PVC class 5)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	5,020	467	379	846	1.2563	1,063	5,336,260
	2.2 วางท่อประปา (HDPE PN 6)								
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<u>งานวางท่อ PVC (Class 8.5) ตามที่กำหนดในแบบแปลน หรือแบบมาตรฐาน</u>								
	3.1 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	158	1,484	844	2,328	1.2563	2,925	462,150
	3.2 วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(เอกชน)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
3.4	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
3.5	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	3,643	1,484	816	2,300	1.2563	2,889	10,524,627
3.6	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
3.7	วางท่อในไหล่ทาง (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	เมตร	54	742	482	1,224	1.2563	1,538	83,052
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
3.8	วางท่อในไหล่ทาง (เอกชน)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
3.9	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
3.10	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ท่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
3.11	วางท่อในไหล่ทางดินโดยใช้เสาเข็มไม้ค้ำยัน (ราขการ)			-	-	-	-	-	-
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
3.12	วางท่อในไหล่ทางดินโดยใช้เสาเข็มไม้ค้ำยัน (เอกชน)			-	-	-	-	-	-
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<u>งานซ่อมผิวจราจรหรือทางเท้าชั่วคราว</u>								
4.1	ซ่อมผิวจราจรชั่วคราว สำหรับผิวจราจรเดิมที่เป็น คอนกรีต/แอสฟัลต์	ตร.ม.	1,565	-	431	431	1.2563	541	846,665
4.2	ซ่อมผิวทางเท้าชั่วคราว								
	(1) ผิวทางเท้าชั่วคราวคอนกรีต	ตร.ม.	3,473	-	208	208	1.2563	261	906,453
	(2) ผิวทางเท้าชั่วคราวแอสฟัลต์	ตร.ม.	31	-	366	366	1.2563	460	14,260
4.3	ปูทับผิวจราจรชั่วคราวด้วยแอสฟัลต์	ตร.ม.	14	-	288	288	1.2563	362	5,068
5	<u>งานซ่อมผิวจราจร</u>								
5.1	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีต (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	รูปทรงกระบอกขนาด Ø 15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)								
	(1) คอนกรีตหนา 0.15 ม. (7 วัน)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (8 ซม.)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (24 ซม.)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (7 วัน)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ซม.)	ตร.ม.	1,173	-	1,686	1,686	1.2563	2,118	2,484,414
	(6) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ซม.)	ตร.ม.	916	-	1,522	1,522	1.2563	1,912	1,751,392
	(7) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	-	-	-	-	-	-	-	-
5.2	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีต แบบ Full-Depth Repair (กำลังต้านทานแรงอัดเฉลี่ยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)								
	(1) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ซม.)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ซม.)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	-	-	-	-	-	-	-	-
5.3	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีตที่ปูทับด้วยแอสฟัลต์ (กำลังต้านทานแรงอัดเฉลี่ยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)								
	(1) คอนกรีตหนา 0.15 ม. (7 วัน)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (8 ซม.)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (24 ซม.)	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ท่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(4) คอนกรีตหนา 0.20 ม. (7 วัน)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ชม.)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ชม.)	ตร.ม.	1,045	-	1,962	1,962	1.2563	2,465	2,575,925
	(7) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	-	-	-	-	-	-	-	-
5.4	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีตที่ปูทับด้วยแอสฟัลต์ แบบ Full-Depth Repair (กำลังต้านทานแรงอัดเฉลี่ยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)								
	(1) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (8 ชม.)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ชม.)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (7 วัน)	-	-	-	-	-	-	-	-
5.5	ซ่อมผิวจราจรแอสฟัลต์ (ความหนา 0.10 ม.)	-	-	-	-	-	-	-	-
6	งานซ่อมผิวทางเท้าหรือไหล่ทาง								
6.1	ซ่อมผิวทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่								
	(1) คอนกรีตหนา 0.06 ม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) คอนกรีตหนา 0.10 ม.	ตร.ม.	458	-	495	495	1.2563	622	284,876
6.2	ซ่อมผิวทางเท้าอินเทอร์ล็อกหรือบล็อกคอนกรีต	-	-	-	-	-	-	-	-
6.3	ซ่อมผิวทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปหรือแผ่นกระเบื้อง	ตร.ม.	6,945	-	514	514	1.2563	646	4,486,470
6.4	ซ่อมผิวทางเท้าแอสฟัลต์หรือไหล่ทางแอสฟัลต์	-	-	-	-	-	-	-	-
6.5	ซ่อมแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับ								
	(1) ทบและซ่อมแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับชั้นบน	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ทบแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับชั้นล่าง	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
7	งานวางท่อ PVC/AC ในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มเดี่ยว								
7.1	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 4 เมตร								
	(1) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 150 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 200 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
7.2	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 5 เมตร								
	(1) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 150 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 200 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 300 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
7.3	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 6 เมตร								
	(1) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 150 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 200 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 300 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
7.4	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 7 เมตร								
	(1) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(3) ศก. 200 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
7.5	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 8 เมตร								
	(1) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 300 มม. (AC)	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<u>งานวางท่อเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลน หรือแบบมาตรฐาน</u>								
8.1	วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างคอนกรีตรับท่อ								
	8.1.1 วางท่อข้ามคลอง โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้างานกลาง สำหรับติดตั้งประตูระบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	8.1.2 วางท่อข้ามคลอง โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
8.2	วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
8.3	วางท่อในถนนคอนกรีต หรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	414	2,853	970	3,823	1.2563	4,803	1,988,442
8.4	วางท่อในถนนคอนกรีต หรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
8.5	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
8.6	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
8.7	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-

ร.ร.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	360	2,853	923	3,776	1.2563	4,744	1,707,840
8.8	วางท่อในทางเข้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเข้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเข้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเข้าแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
8.9	วางท่อในไหล่ทาง (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	3	2,853	913	3,766	1.2563	4,731	14,193
8.10	วางท่อในไหล่ทาง (เอกชน)								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
8.11	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
8.12	วางท่อไนโหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
8.13	วางท่อลอดถนนหรือทางรถไฟในท่อปลอกเหล็กเหนียว (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	เมตร	35	4,157	850	5,007	1.2563	6,290	220,150
8.14	วางท่อลอดถนนหรือทางรถไฟในท่อปลอกเหล็กเหนียว (เอกชน)								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
8.15	วางท่อข้ามคูน้ำ								
8.15.1	วางท่อข้ามคูน้ำ โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้างานกลาง สำหรับติดตั้งประตูระบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง		
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)	
8.15.2	วางท่อข้ามคูน้ำ โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา (1) ศก. 150 มม. (2) ศก. 200 มม. (3) ศก. 300 มม.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	
8.16	วางท่อในคูน้ำ (1) ศก. 150 มม. (2) ศก. 200 มม. (3) ศก. 300 มม.	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	
8.17	วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างรับท่อเดิม (1) ศก. 300 มม.	เมตร	104	3,403	2,238	5,641	1.2563	7,087	737,048	
8.18	วางท่อในบ่อดันหรือบ่อรับ ความลึกหลังท่อปลูก 3.0 เมตร (1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-	
8.19	วางท่อในบ่อดันหรือบ่อรับ ความลึกหลังท่อปลูก 3.5 เมตร (1) ศก. 300 มม.	เมตร	25	5,794	2,659	8,453	1.2563	10,620	265,500	
9	งานวางท่อปลูกเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลน									
9.1	วางท่อปลูกเหล็กเหนียว โดยวิธีดันท่อลอด (1) ศก. 300 มม. (2) ศก. 400 มม. (3) ศก. 500 มม. (4) ศก. 600 มม.	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	
9.2	วางท่อปลูกเหล็กเหนียว โดยวิธีขุดวาง (1) ศก. 600 มม.	เมตร	35	3,670	2,714	6,384	1.2563	8,020	280,700	
10	งานวางท่อ PB ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน									

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
10.1	วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
10.2	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
10.3	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
10.4	วางท่อในไหล่ทาง (1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
10.5	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
10.6	วางท่อบริเวณทางเดิน ค.ส.ล. ตามแบบมาตรฐานเลขที่ PHS-1 (1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<u>งานวางท่อ HDPE ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน</u>								
11.1	วางท่อในคูน้ำ โดยใช้ท่อน้ำหนัก (1) ศก. 110 มม. (2) ศก. 180 มม. (3) ศก. 225 มม. (4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
11.2	วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
11.3	วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
11.4	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
11.5	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
11.6	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
11.7	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล็อก หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
11.8	วางท่อในไหล่ทาง (ราชการ)								
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
11.9	วางท่อในไหล่ทาง (เอกชน)								
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
11.10	วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	11.11 วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 110 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	11.12 วางท่อลอดถนน/คลอง โดยวิธี Horizontal Directional Drilling								
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
12	งานบรรจุมาตรวัดน้ำ งานย้ายหรือยกระดับมาตรวัดน้ำเดิม								
	12.1 บรรจุมาตรวัดน้ำ โดยใช้อุปกรณ์หน้าและหลัง มาตรวัดน้ำเดิม (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว								
	12.1.1 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 100 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ท่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.1.2	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 150 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.1.3	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 200 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.1.4	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 300 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	จุด	17	1,102	466	1,568	1.2563	1,970	33,490

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	จุด	52	1,222	525	1,747	1.2563	2,195	114,140
	(3) ศก. 1 นิ้ว	จุด	19	1,669	700	2,369	1.2563	2,976	56,544
	(4) ศก. 1 ½ นิ้ว	จุด	13	2,236	839	3,075	1.2563	3,863	50,219
	(5) ศก. 2 นิ้ว	จุด	6	7,815	1,054	8,869	1.2563	11,142	66,852
	(6) ศก. 3 นิ้ว	จุด	3	8,075	1,310	9,385	1.2563	11,790	35,370
	(7) ศก. 4 นิ้ว	จุด	7	9,785	5,166	14,951	1.2563	18,783	131,481
	(8) ศก. 6 นิ้ว	จุด	2	13,570	6,443	20,013	1.2563	25,142	50,284
	(9) ศก. 8 นิ้ว	จุด	1	20,408	7,271	27,679	1.2563	34,773	34,773
12.1.5	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 110 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.1.6	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 180 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.1.7	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 225 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.1.8	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 315 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(9) ศก. 8 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
12.2	บรรจุมาตรวัดน้ำ โดยเปลี่ยนอุปกรณ์หน้าและหลัง มาตรวัดน้ำ (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว								
12.2.1	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 100 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.2.2	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 150 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.2.3	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 200 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.2.4	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 300 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	จุด	2	1,596	631	2,227	1.2563	2,798	5,596
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	จุด	9	2,002	706	2,708	1.2563	3,402	30,618
	(3) ศก. 1 นิ้ว	จุด	2	2,913	945	3,858	1.2563	4,847	9,694
	(4) ศก. 1 ½ นิ้ว	จุด	2	4,526	1,466	5,992	1.2563	7,528	15,056
	(5) ศก. 2 นิ้ว	จุด	2	23,593	1,540	25,133	1.2563	31,575	63,150
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(9) ศก. 8 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.2.5	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 110 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 ½ นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.2.6	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 180 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.2.7	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 225 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
12.2.8	แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 315 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 1 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 1 1/2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 2 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 3 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 4 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 6 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
	(9) ศก. 8 นิ้ว	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<u>งานวางท่อแยกรอกการติดตั้งมาตรวัดน้ำ</u>								
	13.1 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 50 มม.								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	13.2 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 100 มม.								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	13.3 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 150 มม.								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	13.4 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 200 มม.								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
13.5	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
13.6	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 110 มม. ในดิน								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
13.7	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 180 มม. ในดิน								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
13.8	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 225 มม. ในดิน								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
13.9	วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 315 มม. ในดิน								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	13.10 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 180 มม. ในคูน้ำ								
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	13.11 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 225 มม. ในคูน้ำ								
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	13.12 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 315 มม. ในคูน้ำ								
	(1) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
14	<u>งานบรรจุบหรือตัดบรรจุบท่อแยกต่าง ๆ และท่อเดิม</u> <u>(ยกเว้นการบรรจุบหรืออุปกรณ์ท่อเดิมที่ถอดหน้างานไว้)</u>								
	14.1 ท่อวางใหม่ ศก. 100 มม. บรรจุบท่อเดิมขนาด								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	14.2 ท่อวางใหม่ ศก. 150 มม. บรรจุบท่อเดิมขนาด								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
14.3	ท่อวางใหม่ ศก. 200 มม. บรรจุบ่อเดิมขนาด								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
14.4	ท่อวางใหม่ ศก. 300 มม. บรรจุบ่อเดิมขนาด								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(4) ศก. 50 มม.	จุด	3	2,008	1,043	3,051	1.2563	3,833	11,499
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	จุด	5	10,479	6,100	16,579	1.2563	20,828	104,140
	(7) ศก. 150 มม.	จุด	12	14,571	6,833	21,404	1.2563	26,890	322,680
	(8) ศก. 200 มม.	จุด	6	18,192	12,551	30,743	1.2563	38,622	231,732
	(9) ศก. 300 มม.	จุด	40	18,277	14,520	32,797	1.2563	41,203	1,648,120
	(10) ศก. 400 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
14.5	ท่อวางใหม่ ศก. 110 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
14.6	ท่อวางใหม่ ศก. 180 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
14.7	ท่อวางใหม่ ศก. 225 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
14.8	ท่อวางใหม่ ศก. 315 มม. บรรจุท่อเดิมขนาด								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 80 มม. (หรือ ศก. 3 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
15	(9) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	งานบรรจุท่อหรืออุปกรณ์ต่อเติมที่อุดหน้างานไว้								
	(1) ศก. 100 มม.	จุด	1	9,970	3,128	13,098	1.2563	16,455	16,455
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
16	(4) ศก. 300 มม.	จุด	15	14,621	8,894	23,515	1.2563	29,542	443,130
	(5) ศก. 400 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	งานติดตั้งประตุน้ำ								
	16.1 ติดตั้งประตุน้ำในดิน								
	(1) ศก. 100 มม.	จุด	16	7,622	1,209	8,831	1.2563	11,094	177,504
	(2) ศก. 150 มม.	จุด	7	11,435	1,255	12,690	1.2563	15,942	111,594
	(3) ศก. 200 มม.	จุด	2	16,610	1,340	17,950	1.2563	22,551	45,102
	(4) ศก. 300 มม.	จุด	40	26,733	1,490	28,223	1.2563	35,457	1,418,280
	16.2 ติดตั้งประตุน้ำในคูน้ำ								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
16.3 ติดตั้งประตุน้ำในงานบรรจุท่อหรืองานตัดบรรจุท่อเติม									
(1) ศก. 100 มม.	จุด	5	7,622	1,172	8,794	1.2563	11,048	55,240	
(2) ศก. 150 มม.	จุด	11	11,435	1,204	12,639	1.2563	15,878	174,658	
(3) ศก. 200 มม.	จุด	6	16,610	1,264	17,874	1.2563	22,455	134,730	
(4) ศก. 300 มม.	จุด	24	26,733	1,369	28,102	1.2563	35,305	847,320	

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
17	<u>งานติดตั้งหัวดับเพลิง</u>								
17.1	ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดิน (รูปแบบ 1)								
	(1) หัวดับเพลิงขนาด ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) หัวดับเพลิงขนาด ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
17.2	ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 100 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3)								
	(1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
17.3	ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 150 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3)								
	(1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
17.4	ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน ตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบ 2 หรือ 3)								
	(1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.	จุด	19	35,667	6,856	42,523	1.2563	53,422	1,015,018
17.5	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดิน (รูปแบบ 1)								
	(1) หัวดับเพลิงขนาด ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) หัวดับเพลิงขนาด ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
17.6	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 100 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3)								
	(1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ท่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
17.7	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 150 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3)								
	(1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
17.8	ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน ตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบ 2 หรือ 3)								
	(1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
18	<u>งานติดตั้งประตูละบายอากาศ</u>								
18.1	ติดตั้งประตูละบายอากาศเหนือดิน								
	(1) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 75 มม.	จุด	4	13,663	836	14,499	1.2563	18,215	72,860
18.2	ติดตั้งประตูละบายอากาศใต้ดิน								
	(1) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 75 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
19	<u>งานติดตั้งข้อต่อแบบขยาย</u>								
	(1) ศก. 300 มม.	จุด	8	14,402	1,389	15,791	1.2563	19,838	158,704
20	<u>งานติดตั้งข้อต่อโลหะยึดหยุ่น</u>								
	(1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
21	<u>งานติดตั้ง T-Strainer</u>								
	(1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
22	งานอุดปลั๊กหรือหน้าแปลนเพื่อยกเลิกท่อเดิม								
	(1) ศก. 20 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 25 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 40 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 50 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
23	งานยกเลิกประตูน้ำเดิมและสังเค็ดการประปานครหลวง								
	(1) ศก. 100-400 มม.	จุด	55	-	3,703	3,703	1.2563	4,652	255,860
24	งานยกเลิกประตูน้ำเดิมสังเค็ดการประปานครหลวง และอุดหน้าแปลนท่อเดิม								
	(1) ศก. 100 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
25	งานยกเลิกหัวดับเพลิงเดิมและสังเค็ดการประปานครหลวง	จุด	14	-	3,738	3,738	1.2563	4,696	65,744
26	งานทุบและซ่อมผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
27	งานทุบผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง		
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)	
28	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-	
	งานวางท่อที่ความลึกหลังท่อ / ความกว้างร่องดินต่ำกว่าที่กำหนด ในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน									
	28.1	วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)								
		(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
		(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
		(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
		(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
		(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
		(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
		(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
		(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	28.2	วางท่อในถนนคอนกรีตหรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (เอกชน)								
		(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-	

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
28.3	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
28.4	วางท่อในถนนแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
28.5	วางท่อในทางเข้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเข้าอินเตอร์ล๊อค หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเข้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเข้าแอสฟัลต์ (ราชการ)								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
28.6	วางท่อในทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล็อก หรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
28.7	วางท่อในไหล่ทาง (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-



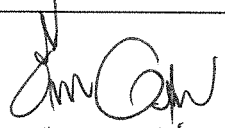

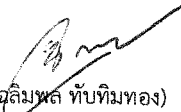
ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	28.8 วางท่อในไหล่ทาง (เอกชน)								
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	28.9 วางท่อในไหล่ทางแอสฟัลต์ (ราชการ)								
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
28.10	วางท่อในโหล่ทางแอสฟัลต์ (เอกชน)								
	(1) ศก. 100 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 150 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 200 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(4) ศก. 300 มม. (PVC)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(5) ศก. 110 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6) ศก. 180 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(7) ศก. 225 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
	(8) ศก. 315 มม. (HDPE)	-	-	-	-	-	-	-	-
29	งานเบี่ยงแนววางท่อหลบลิ่งกีดขวาง ตามแบบมาตรฐาน SO-1								
29.1	เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวราบ								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
29.2	เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 45° แนวราบ								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	แห่ง	12	48,128	6,228	54,356	1.2563	68,287	819,444
29.3	เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวตั้ง เหนือลิ่งกีดขวาง								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
29.4	เบี่ยงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวตั้ง ใต้ลิ่งกีดขวาง								

ที่.	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
30	<u>งานวางท่อเปลี่ยนระดับ ตามแบบมาตรฐาน PD-3</u>								
	30.1 <u>วางท่อเปลี่ยนระดับ ด้านที่ติดตั้งประตูระบายอากาศ</u>								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	30.2 <u>วางท่อเปลี่ยนระดับ ด้านที่ไม่ได้ติดตั้งประตูระบายอากาศ</u>								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
31	<u>งานก่อสร้างบ่อชั่วคราว</u>								
	31.1 <u>ก่อสร้างบ่อต้น สำหรับงานดันท่อปลอก</u>								
	(1) ท่อปลอก ขนาด ศก. 600 มม.	บ่อ	2	-	136,550	136,550	1.2563	171,548	343,096
	31.2 <u>ก่อสร้างบ่อรับ สำหรับงานดันท่อปลอก</u>								
	(1) ท่อปลอก ขนาด ศก. 600 มม.	บ่อ	2	-	88,029	88,029	1.2563	110,591	221,182
32	<u>งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย</u>								
	32.1 <u>ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA ใหม่</u>								
	(1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	32.2 <u>ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA เดิม</u>								
	(1) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
33	<u>งานก่อสร้างและติดตั้งบ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก</u>								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(1) ป่อคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับติดตั้งมาตรวัดน้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ป่อคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับติดตั้งประตูน้ำ ลดแรงดัน	-	-	-	-	-	-	-	-
34	งานยกเลิกอุปกรณ์ระบบฝ้ายระวางน้ำสูญเสียเดิม และส่งคืนการประปานครหลวง	-	-	-	-	-	-	-	-
35	งานก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการวางท่อ HDPE ในคูน้ำ โดยใช้ท่อน้ำหนัก								
	35.1 ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจุท่อ HDPE กับท่อหรือ อุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ติดตั้งประตูระบายอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ								
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	35.2 ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจุท่อ HDPE กับท่อหรือ อุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ไม่ติดตั้งประตูระบายอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ								
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	35.3 ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและระบายน้ำ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ								
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าท่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
35.4	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและท่อแยก โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ								
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
35.5	ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อุดหน้าแปลน โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ								
	(1) ศก. 180 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 225 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 315 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
36	งานรื้อท่อข้ามคลองเดิมและสังคินการประปานครหลวง								
	(1) ศก. 100 - 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 - 400 มม.	เมตร	104	-	60	60	1.2563	75	7,800
37	งานยกกระดานและปรับปรุง SURFACE BOX เดิม ตามแบบมาตรฐาน								
	(1) ศก. 150 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(2) ศก. 200 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
	(3) ศก. 300 มม.	-	-	-	-	-	-	-	-
38	งานติดตั้งหมุดระบุตำแหน่งท่อจ่ายน้ำ Pipe Route Marker (ตามแบบเลขที่ PRM-1)								
	(1) ติดตั้งหมุดระดับบริเวณทางเท้า	ตัว	126	-	293	293	1.2563	368	46,368
	(2) ติดตั้งหมุดระดับบริเวณผิวจราจร	ตัว	19	-	260	260	1.2563	327	6,213
39	งานติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ								

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ค่าต่อ /อุปกรณ์ต่อ ต่อหน่วย (บาท)	ค่าแรง และวัสดุอื่น ต่อหน่วย (บาท)	ค่างานต้นทุน ต่อหน่วย (บาท)	Factor F	ราคากลาง	
								ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	39.1 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำ ชนิดเสาเข็มเดี่ยว	-	-	-	-	-	-	-	-
	39.2 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำ ชนิดเสาเข็มคู่	-	-	-	-	-	-	-	-
	39.3 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อและเขตระมัดระวัง เพลิงไหม้ท่อประปา	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมค่างานที่เสนอตามรายการลำดับที่ 1 ถึงลำดับที่ 39 (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)									44,965,435
สี่สิบสี่ล้านเก้าแสนหกหมื่นห้าพันสี่ร้อยสามสิบห้าบาทถ้วน									
 (นายประเวศ อัมพรรัตน์) ผอ.ฝกจ.2 ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง		 (นางสาวกนกวรรณ โชติกาญจนเรือง) ผอ.กบต.ฝอจ. กรรมการกำหนดราคากลาง		 (นายธีรพล อภัยสวัสดิ์) วศ.7 รวท.(ว) กรรมการกำหนดราคากลาง		 (นายกรณีย์ ปอแก้ว) หน.สกจ.2กจ.2ฝกจ.2 กรรมการกำหนดราคากลาง		 (นายเฉลิมพล ทับทิมทอง) หน.สปจ.1กปจ.ฝอจ. กรรมการและเลขานุการ	