



## การประปานครหลวง

เอกสารประกวดราคา

ชุดที่ 3/4

ใบแจ้งปริมาณงานและราคา และเอกสารแนบท้าย

สำหรับ

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

สัญญา PIDB-902

---

จัดทำโดย :

การประปานครหลวง

FOB ตุลาคม 2566

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

: ใบแจ้งปริมาณงานและราคา และเอกสารแนบท้าย

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 3/4

ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและเอกสารแนบท้าย

# ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและเอกสารแนบท้าย

## สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
<b>ใบเสนอราคา</b>	
ใบเสนอราคา (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)	1
เงื่อนไขและรายละเอียดแนบใบเสนอราคา (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)	2-3
<b>เอกสารแนบท้าย</b>	
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 กำหนดคุณสมบัติและหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง	
เอกสารแนบท้าย “ฎ” : แผนงานก่อสร้าง (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)	
เอกสารแนบท้าย “ฏ” : รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้งาน (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)	
เอกสารแนบท้าย “ฐ” : ประสบการณ์การทำงานและรายการก่อสร้างที่ยังผูกพันกับหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจอื่น (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)	
เอกสารแนบท้าย “ท” : ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง	

## ใบเสนอราคา

งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

สัญญา PIDB-902

เรียน คณะกรรมการซื้อหรือจ้าง สัญญา PIDB-902  
การประปานครหลวง  
400 ถนนประชาชื่น  
เขตหลักสี่  
กรุงเทพมหานคร 10210

ข้าพเจ้าผู้ยื่นข้อเสนอนี้ ซึ่งได้ลงนามข้างท้ายนี้ ได้ตรวจสอบเอกสารประกวดราคาซึ่งประกอบด้วย คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ เงื่อนไขทั่วไปของสัญญา เงื่อนไขเฉพาะของสัญญา รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและเอกสารแนบท้าย แบบแปลน แบบมาตรฐาน การติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณ เอกสารแก้ไขเพิ่มเติม (Corrections) เอกสารเพิ่มเติม (Addendum) และข้อกำหนดเพิ่มเติมของการประปานครหลวงสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง ในถนนทวีวัฒนา - กาญจนภิเษก ช่วงจากถนนเลียบคลองทวีวัฒนา ถึงสุดเขตการประปานครหลวง ดำเนินการพร้อมโครงการปรับปรุงถนนทวีวัฒนา - กาญจนภิเษก ช่วงจากถนนเลียบคลองทวีวัฒนาถึงสุดเขตกรุงเทพมหานคร ของสำนักการโยธา กรุงเทพมหานครและงานที่เกี่ยวข้อง สัญญา PIDB-902 และได้ตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างหรือได้จัดให้มีการตรวจสอบสถานที่โดยตัวแทนที่มีความสามารถและเป็นที่เชื่อถือแล้ว ข้าพเจ้ายอมรับเงื่อนไขต่าง ๆ ทุกรายการที่กำหนดไว้ และขอเสนอราคาเพื่อดำเนินการก่อสร้างงานดังกล่าวข้างต้น โดยจะปฏิบัติตามเงื่อนไขและรายละเอียดที่แนบอย่างเคร่งครัด ดังนี้

ราคารวมที่ยื่นเสนอสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง ตามสัญญานี้เป็นเงิน

..... บาท

(ตัวเลข)

.....

(ตัวหนังสือ)

(ราคารวมที่ยื่นเสนอเป็นราคารวมของค่างานทุกรายการ รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

ลงนาม .....

(.....)

ประทับตรา (ถ้ามี)

ตำแหน่ง.....

วันที่ .....

ชื่อบริษัท/ห้างฯ/กิจการร่วมค้า.....

ที่อยู่.....

## เงื่อนไขและรายละเอียดแนบใบเสนอราคา

### สัญญา PIDB-902

1. ข้าพเจ้าจะเริ่มดำเนินงานตามสัญญานี้ทันที เมื่อได้รับหนังสือแจ้งว่าให้เริ่มงานก่อสร้างได้ และจะดำเนินงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาที่กล่าวไว้ในเอกสารแนบท้าย “ค”
2. ข้าพเจ้ามีความเข้าใจดีว่าการประปานครหลวงไม่มีข้อผูกพันใดๆ ที่จะรับข้อเสนอในใบเสนอราคานี้ หรือข้อเสนอใดๆ ซึ่งการประปานครหลวงได้รับ และการประปานครหลวงจะไม่ชดเชยหรือออกค่าใช้จ่ายใดๆ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการที่ข้าพเจ้าได้ยื่นเสนอราคานี้
3. ข้าพเจ้าได้ตรวจสอบอย่างละเอียดเกี่ยวกับตัวเลข และข้อมูลทุกอย่างที่ได้ส่งมาพร้อมกับใบเสนอราคาฉบับนี้ และเป็นที่ยอมรับว่าการประปานครหลวงจะไม่รับผิดชอบเกี่ยวกับข้อผิดพลาด หรือขาดตกบกพร่องใดๆ ซึ่งเป็นส่วนของข้าพเจ้าผู้ลงนามทำขึ้นในการจัดทำใบเสนอราคานี้
4. ใบเสนอราคาฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นโดยมิได้เกี่ยวข้องกับบุคคลอื่นใด กลุ่มของบุคคลอื่นใด หรือบริษัทอื่นใด ซึ่งได้ทำการยื่นเสนอราคาเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกันและถือได้ในทุกกรณีว่า ได้ทำไปอย่างยุติธรรม และไม่มีการรวมกลุ่มหรือการทุจริต
5. 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 กำหนดคุณสมบัติและหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง
  - เอกสารแนบท้าย “ฎ” : แผนงานก่อสร้าง  
(ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)
  - เอกสารแนบท้าย “ฏ” : รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้งาน  
(ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)
  - เอกสารแนบท้าย “ฐ” : ประสบการณ์การทำงานและรายการก่อสร้างที่ยังผูกพันกับหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจอื่น  
(ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)
  - เอกสารแนบท้าย “ฑ” : ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก  
หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น

6. เอกสารเพิ่มเติม (Addendum)

เอกสารเพิ่มเติม ลำดับที่

วันที่ได้รับ

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

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

## ใบแจ้งปริมาณงานและราคา

สัญญา PIDB-902

### คำแนะนำ

1. ให้ผู้ยื่นข้อเสนอจัดทำรายละเอียดการเสนอราคาตามตารางใบแจ้งปริมาณงานและราคา (เอกสารแนบท้าย “ก”)

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกรอกราคาทุกรายการที่ปริมาณงานแสดงไว้ รวมทั้งค่างานเหมาจ่าย ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา การประปานครหลวงสงวนสิทธิที่จะกำหนดราคาต่อหน่วยสำหรับเปลี่ยนแปลง สภาพสนามตามเกณฑ์ที่ระบุในเอกสารแนบท้าย “ข”

2. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกรอกราคาในใบแจ้งปริมาณงานและราคาด้วยความละเอียดรอบคอบ และต้องตรวจสอบให้ถี่ถ้วน โดยก่อนกรอกราคาผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจ ในเอกสารแนบท้าย “ข” ขอบเขตของงานและเงื่อนไขการจ่ายเงิน และเอกสารแนบท้าย “ค” ระยะเวลา ทำงาน เงื่อนไขและอัตราค่าปรับ

3. ข้อมูล ตัวเลข และลายเซ็นของบุคคลทุกคนที่จะต้องลงนามในใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะต้องเขียนด้วยหมึก เอกสารใบเสนอราคาที่จัดทำแล้วเสร็จจะต้องไม่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าผู้ยื่น ข้อเสนอมีความจำเป็นต้องแก้ไขให้ทำการขีดฆ่าข้อความที่ไม่ต้องการออก และเขียนข้อความที่ถูกต้องลงแทน และผู้ลงนามในเอกสารใบเสนอราคาจะต้องลงชื่อกำกับไว้ด้วย การแก้ไขด้วยวิธีขีดหรือลบออกจะไม่ได้รับการ พิจารณา (ใช้สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงเท่านั้น)

4. ราคาที่กรอกในใบแจ้งปริมาณงานและราคาทุกรายการจะต้องเป็นจำนวนเงินบาท โดยไม่มีการ แก้ไขปริมาณงานที่ระบุไว้ของแต่ละรายการ

5. ราคาแต่ละรายการที่ยื่นเสนอจะต้องครอบคลุมถึง ค่าวัสดุ เครื่องมือ แรงงาน ค่าก่อสร้าง ค่าขนส่ง ค่าบริการสาธารณะ ค่าจัดทำระบบการจัดการความปลอดภัยในการดำเนินงานก่อสร้างในโครงการ ก่อสร้างของรัฐ รวมทั้งค่าอำนวยการ กำไร ดอกเบี้ย ภาษีเงินได้ ภาษีมูลค่าเพิ่มตามอัตราที่กฎหมายกำหนด ถึงแม้รายการดังกล่าวนี้จะกำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาหรือไม่ก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินการนี้ แล้วเสร็จ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของแบบรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้างและรายการละเอียด ประกอบแบบก่อสร้างเพิ่มเติม



## ใบแจ้งปริมาณงานและราคา สำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาในสัญญา PIDB-902

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
1	<u>งานเตรียมการ</u>				
	1.1 ค่าสำนักงานสนามและ/หรือเครื่องใช้	-	เหมาจ่าย	เหมาจ่าย	
2	<u>งานวางท่อชั่วคราว</u>				
	(1) ศก. 200 มม. (PVC class 5)	เมตร	210		
	(2) ศก. 300 มม. (PVC class 5)	เมตร	1,465		
3	<u>งานวางท่อ PVC ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน</u>				
	3.1 วางท่อ PVC Class 8.5 ในร่องดินสำหรับขุดวางใต้ไหล่ทาง ตามตารางที่ 1 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2				
	3.1.1 วางท่อใต้ไหล่ทาง (ราชการ)				
	(1) ศก. 150 มม. ความลึกหลังท่อ 0.55 ม.	เมตร	6		
	3.2 วางท่อ PVC Class 8.5 ในร่องดินสำหรับขุดวางท่อ ใต้ผิวจราจร ตามตารางที่ 2 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2				
	3.2.1 วางท่อใต้ถนนคอนกรีต หรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 150 มม. ความลึกหลังท่อ 0.55 ม.	เมตร	6		
	(2) ศก. 300 มม. ความลึกหลังท่อ 0.55 ม.	เมตร	216		
	3.3 วางท่อ PVC Class 8.5 ในร่องดินสำหรับขุดวางท่อใต้ทางเท้า ตามตารางที่ 3 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2				
	3.3.1 วางท่อใต้ทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล็อกหรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปหรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์				
	(1) ศก. 300 มม. ความลึกหลังท่อต่ำสุด (H min)	เมตร	12		
	(2) ศก. 300 มม. ความลึกหลังท่อ 0.55 ม.	เมตร	2,983		
	3.4 วางท่อ PVC Class 13.5 ในร่องดินสำหรับขุดวางท่อ ใต้ผิวจราจรและไหล่ทางกรณีพื้นที่จำกัด ตามตารางที่ 4 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2	-	-	-	-
	3.5 วางท่อ PVC Class 13.5 ในร่องดินสำหรับขุดวางท่อ ใต้ทางเท้ากรณีพื้นที่จำกัด ตามตารางที่ 5 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2	-	-	-	-
4	<u>งานซ่อมผิวจราจรหรือทางเท้าชั่วคราว</u>				
	4.1 ซ่อมผิวจราจรชั่วคราว สำหรับผิวจราจรเดิมที่เป็น คอนกรีต/แอสฟัลต์	ตร.ม.	36		

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
4.2	ซ่อมผิวทางเท้าชั่วคราว (1) ผิวทางเท้าชั่วคราวคอนกรีต	ตร.ม.	20		
4.3	ปูทับผิวจราจรชั่วคราวด้วยแอสฟัลต์	-	-	-	-
5	<u>งานซ่อมผิวจราจร</u>				
5.1	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีต (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด ศก. 15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)				
	(1) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ซม.)	ตร.ม.	10		
	(2) คอนกรีตหนา 0.15 ม. (24 ซม.) ตามแบบมาตรฐาน งานทางกรุงเทพมหานคร แบบเลขที่ มทก. -10 แบบที่ 1	ตร.ม.	30		
	(3) คอนกรีตหนา 0.15 ม. (24 ซม.) ตามแบบมาตรฐาน งานทางกรุงเทพมหานคร แบบเลขที่ มทก. -10 แบบที่ 2	ตร.ม.	10		
5.2	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีต แบบ Full-Depth Repair (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด ศก.15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)	-	-	-	-
5.3	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีตที่ปูทับด้วยแอสฟัลต์ (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด ศก.15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)				
	(1) คอนกรีตหนา 0.25 ม. (24 ซม.)	ตร.ม.	10		
5.4	ซ่อมผิวจราจรคอนกรีตที่ปูทับด้วยแอสฟัลต์ แบบ Full-Depth Repair (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่าง รูปทรงกระบอกขนาด ศก.15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ)	-	-	-	-
5.5	ซ่อมผิวจราจรแอสฟัลต์ (ความหนา 0.10 ม.)	-	-	-	-
6	<u>งานซ่อมผิวทางเท้าหรือไหล่ทาง</u>				
6.1	ซ่อมผิวทางเท้าคอนกรีตเสริมเหล็ก	-	-	-	-
6.2	ซ่อมผิวทางเท้าอินเตอร์ล็อกหรือบล็อกคอนกรีต	-	-	-	-
6.3	ซ่อมผิวทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป / แผ่นกระเบื้อง / แผ่นกระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	6.4 ซ่อมผิวทางเท้ากระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น ขนาด 40x40x3.5 ซม. ตามแบบมาตรฐานงานทางกรุงเทพมหานคร แบบเลขที่ มทก.-16	ตร.ม.	30		
	6.5 ซ่อมผิวทางเท้าแอสฟัลต์หรือโหล่ทางแอสฟัลต์	-	-	-	-
	6.6 ซ่อมแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับ	-	-	-	-
7	<u>งานวางท่อ PVC/AC ในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มเดี่ยว</u>				
	7.1 วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 4 เมตร	-	-	-	-
	7.2 วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 5 เมตร	-	-	-	-
	7.3 วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 6 เมตร	-	-	-	-
	7.4 วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 7 เมตร	-	-	-	-
	7.5 วางท่อในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มความยาว 8 เมตร	-	-	-	-
8	<u>งานวางท่อ ST ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน</u>				
	8.1 วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างคอนกรีตรับท่อ				
	8.1.1 วางท่อข้ามคลอง โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้าจานกลาง สำหรับติดตั้งประตูละบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)				
	(1) ศก. 300 มม.	เมตร	24		
	8.1.2 วางท่อข้ามคลอง โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว (1) ศก. 300 มม.	เมตร	26		
	8.2 วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ	-	-	-	-
	8.3 วางท่อในร่องดินสำหรับขุดวางใต้โหล่ทาง ตามตารางที่ 1 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2	-	-	-	-
	8.4 วางท่อในร่องดินสำหรับขุดวางท่อใต้ผิวจราจร ตามตารางที่ 2 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2				
	8.4.1 วางท่อใต้ถนนคอนกรีต หรือคอนกรีตปูทับด้วยแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 300 มม. ความลึกหลังท่อปกติ (H)	เมตร	12		
	(2) ศก. 300 มม. ความลึกหลังท่อ 0.55 ม.	เมตร	167		
	8.5 วางท่อในร่องดินสำหรับขุดวางท่อใต้ทางเท้า ตามตารางที่ 3 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2				
	8.5.1 วางท่อใต้ทางเท้าคอนกรีตหล่อในที่ / ทางเท้าอินเตอร์ล็อกหรือบล็อกคอนกรีต / ทางเท้าแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปหรือแผ่นกระเบื้อง / ทางเท้าแอสฟัลต์ (ราชการ)				
	(1) ศก. 300 มม. ความลึกหลังท่อปกติ (H)	เมตร	3		
	(2) ศก. 300 มม. ความลึกหลังท่อ 0.55 ม.	เมตร	6		

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	8.6 วางท่อในร่องดินสำหรับชุดวางท่อใต้ผิวจราจรและไหล่ทาง กรณีพื้นที่จำกัด ตามตารางที่ 4 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2	-	-	-	-
	8.7 วางท่อในร่องดินสำหรับชุดวางท่อใต้ทางเท้ากรณีพื้นที่จำกัด ตามตารางที่ 5 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2	-	-	-	-
	8.8 วางท่อลอดถนนหรือทางรถไฟ ในท่อบล็อกเหล็กเหนียว (1) ศก. 300 มม.	เมตร	24		
	8.9 วางท่อข้ามคูน้ำ				
	8.9.1 วางท่อข้ามคูน้ำ โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้าจวนกลาง สำหรับติดตั้งประตูละบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)	-	-	-	-
	8.9.2 วางท่อข้ามคูน้ำ โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว	-	-	-	-
	8.10 วางท่อในคูน้ำ	-	-	-	-
	8.11 วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างรับท่อเดิม	-	-	-	-
	8.12 วางท่อในบ่อตันหรือบ่อรับ (1) ศก. 300 มม.	เมตร	24		
9	<u>งานวางท่อบล็อกเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลน</u>				
	9.1 วางท่อบล็อกเหล็กเหนียว โดยวิธีดันท่อลอด (1) ศก. 600 มม.	เมตร	24		
	9.2 วางท่อบล็อกเหล็กเหนียว โดยวิธีชุดวาง	-	-	-	-
10	<u>งานบรรจุมาตรวัดน้ำ งานย้ายหรือยกกระดับมาตรวัดน้ำเดิม</u>				
	10.1 บรรจุมาตรวัดน้ำ โดยใช้อุปกรณ์หน้าและหลัง มาตรวัดน้ำเดิม (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว				
	10.1.5 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 300 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	จุด	45		
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	จุด	29		
	(3) ศก. 1 นิ้ว	จุด	3		
	(4) ศก. 1 ½ นิ้ว	จุด	1		
	(5) ศก. 2 นิ้ว	จุด	1		
	10.2 บรรจุมาตรวัดน้ำ โดยเปลี่ยนอุปกรณ์หน้าและหลัง มาตรวัดน้ำ (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว				
	10.2.5 แยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 300 มม. บรรจุกับมาตรวัดน้ำขนาด				
	(1) ศก. 1/2 นิ้ว	จุด	6		
	(2) ศก. 3/4 นิ้ว	จุด	3		

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
11	(3) ศก. 1 นิ้ว <u>งานวางท่อแยกรอการติดตั้งมาตรวัดน้ำ</u>	จุด	1		
	11.1 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 50 มม.	-	-	-	-
	11.2 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 100 มม.	-	-	-	-
	11.3 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 150 มม.	-	-	-	-
	11.4 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 200 มม.	-	-	-	-
	11.5 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.	-	-	-	-
	11.6 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 110 มม. ในดิน	-	-	-	-
	11.7 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 180 มม. ในดิน	-	-	-	-
	11.8 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 225 มม. ในดิน	-	-	-	-
	11.9 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 315 มม. ในดิน	-	-	-	-
	11.10 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 180 มม. ในคูน้ำ	-	-	-	-
	11.11 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 225 มม. ในคูน้ำ	-	-	-	-
	11.12 วางท่อแยกจากท่อที่วางใหม่ขนาด ศก. 315 มม. ในคูน้ำ	-	-	-	-
12	<u>งานตัดบรรจบท่อแยกต่าง ๆ และท่อเดิม</u>				
	12.1 ท่อวางใหม่ ศก. 100 มม. ตัดบรรจบท่อเดิมขนาด	-	-	-	-
	12.2 ท่อวางใหม่ ศก. 150 มม. ตัดบรรจบท่อเดิมขนาด	-	-	-	-
	12.3 ท่อวางใหม่ ศก. 200 มม. ตัดบรรจบท่อเดิมขนาด	-	-	-	-
	12.4 ท่อวางใหม่ ศก. 300 มม. ตัดบรรจบท่อเดิมขนาด				
	(1) ศก. 100 มม. (หรือ ศก. 4 นิ้ว)	จุด	1		
	(2) ศก. 150 มม.	จุด	5		
	(3) ศก. 200 มม.	จุด	2		
	(4) ศก. 300 มม.	จุด	3		
	12.5 ท่อวางใหม่ ศก. 110 มม. ตัดบรรจบท่อเดิมขนาด	-	-	-	-
	12.6 ท่อวางใหม่ ศก. 180 มม. ตัดบรรจบท่อเดิมขนาด	-	-	-	-
	12.7 ท่อวางใหม่ ศก. 225 มม. ตัดบรรจบท่อเดิมขนาด	-	-	-	-
	12.8 ท่อวางใหม่ ศก. 315 มม. ตัดบรรจบท่อเดิมขนาด	-	-	-	-
13	<u>งานบรรจบท่อหรืออุปกรณ์ท่อเดิม</u>				
14	<u>งานติดตั้งประตุน้ำ</u>				
	14.1 ติดตั้งประตุน้ำในดิน				
	(1) ศก. 100 มม.	จุด	1		
	(2) ศก. 150 มม.	จุด	2		
	(3) ศก. 300 มม.	จุด	11		
	14.2 ติดตั้งประตุน้ำในคูน้ำ	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
	14.3 ติดตั้งประตุน้ำในงานตัดบรรจบท่อแยกต่าง ๆ และท่อเดิม / งานบรรจบท่อหรืออุปกรณ์ท่อเดิม				
	(1) ศก. 100 มม.	จุด	1		
	(2) ศก. 150 มม.	จุด	5		
	(3) ศก. 200 มม.	จุด	2		
	(4) ศก. 300 มม.	จุด	5		
15	<u>งานติดตั้งหัวดับเพลิง</u>				
	15.1 ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดิน (รูปแบบ 1)	-	-	-	-
	15.2 ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 100 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3)	-	-	-	-
	15.3 ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 150 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3)	-	-	-	-
	15.4 ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน ตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบ 2 หรือ 3)	-	-	-	-
	(1) ท่อวางใหม่ขนาด ศก. 300 มม.	จุด	3		
	15.5 ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดิน (รูปแบบ 1)	-	-	-	-
	15.6 ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 100 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3)	-	-	-	-
	15.7 ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 150 มม. (รูปแบบ 2 หรือ 3)	-	-	-	-
	15.8 ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน ตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบ 2 หรือ 3)	-	-	-	-
16	<u>งานติดตั้งประตुरะบายอากาศ</u>				
	16.1 ติดตั้งประตुरะบายอากาศเหนือดิน (1) ศก. 75 มม.	จุด	2		
	16.2 ติดตั้งประตुरะบายอากาศใต้ดิน	-	-	-	-
17	<u>งานติดตั้งข้อต่อแบบขยาย</u>				
	(1) ศก. 300 มม.	จุด	8		
18	<u>งานติดตั้งข้อต่อโลหะยึดหยุ่น</u>	-	-	-	-
19	<u>งานติดตั้ง T-Strainer</u>	-	-	-	-
20	<u>งานอุดปลั๊กหรือหน้าแปลนเพื่อยกเลิกท่อเดิม</u>	-	-	-	-
21	<u>งานยกเลิกประตุน้ำเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง</u>				
	(1) ศก. 100-400 มม.	จุด	12		

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
22	งานยกเลิกประตูน้ำเดิมส่งคืนการประปานครหลวง และอุดหน้าแปลนท่อเดิม	-	-	-	-
23	งานยกเลิกหัวดับเพลิงเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง	-	-	-	-
24	งานทูปและซ่อมผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน	-	-	-	-
25	งานทูปผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน	-	-	-	-
26	งานเปียงแนววางท่อหลบสิ่งกีดขวาง ตามแบบมาตรฐาน SO-1				
	26.1 เปียงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวราบ	-	-	-	-
	26.2 เปียงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 45° แนวราบ	-	-	-	-
	26.3 เปียงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวตั้ง เหนือสิ่งกีดขวาง	-	-	-	-
	26.4 เปียงด้วยท่อโค้งเหล็กเหนียว 22.5° แนวตั้ง ใต้สิ่งกีดขวาง	-	-	-	-
27	งานวางท่อเปลี่ยนระดับ ตามแบบมาตรฐาน PD-3				
	27.1 วางท่อเปลี่ยนระดับ ด้านที่ติดตั้งประตुरะบายอากาศ	-	-	-	-
	27.2 วางท่อเปลี่ยนระดับ ด้านที่ไม่ได้ติดตั้งประตुरะบายอากาศ	-	-	-	-
28	งานก่อสร้างบ่อชั่วคราว				
	28.1 ก่อสร้างบ่อตัน สำหรับงานดันท่อปลูก				
	(1) บ่อตันสำหรับงานวางท่อปลูก ขนาด ศก. 600 มม. (ท่อปลูกลึก 3.0 ม.)	บ่อ	3		
	28.2 ก่อสร้างบ่อรับ สำหรับงานดันท่อปลูก				
	(1) บ่อรับสำหรับงานวางท่อปลูก ขนาด ศก. 600 มม. (ท่อปลูกลึก 3.0 ม.)	บ่อ	3		
29	งานติดตั้งหมุดระบุตำแหน่งท่อจ่ายน้ำ Pipe Route Marker (ตามแบบเลขที่ PRM - 1)				
	(1) ติดตั้งหมุดระดับบริเวณทางเท้า	ตัว	100		
	(2) ติดตั้งหมุดระดับบริเวณผิวจราจร	ตัว	4		
30	งานติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ				
	30.1 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อและเขตระมัดระวัง เพลิงไหม้ท่อประปา	-	-	-	-
	30.2 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำ ชนิดเสาเข็มเดี่ยว	-	-	-	-
	30.3 ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำ ชนิดเสาเข็มคู่	-	-	-	-
31	งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย				
	31.1 ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA ใหม่	-	-	-	-
	31.2 ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA เดิม	-	-	-	-
32	งานก่อสร้างและติดตั้งบ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก	-	-	-	-
33	งานยกเลิกอุปกรณ์ระบบเฝ้าระวังน้ำสูญเสียเดิม และส่งคืนการประปานครหลวง	-	-	-	-

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวนที่ ประมาณไว้	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
34	<u>งานวางท่อ PB ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน</u>				
	34.1 วางท่อใต้ร่องดินสำหรับชุดวางท่อใต้ทางเท้า ตามตารางที่ 4 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 2/2	-	-	-	-
	34.2 วางท่อบริเวณทางเดิน ค.ส.ล. ตามแบบมาตรฐานเลขที่ PHS-1	-	-	-	-
35	<u>งานวางท่อ HDPE ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน</u>				
	35.1 วางท่อในร่องดินสำหรับชุดวางท่อใต้ไหล่ทาง ตามตารางที่ 1 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 2/2	-	-	-	-
	35.2 วางท่อในร่องดินสำหรับชุดวางท่อใต้ผิวจราจร ตามตารางที่ 2 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 2/2	-	-	-	-
	35.3 วางท่อในร่องดินสำหรับชุดวางท่อใต้ทางเท้า ตามตารางที่ 3 ในแบบมาตรฐาน TB-1(R3) แผ่นที่ 2/2	-	-	-	-
	35.4 วางท่อลอดถนนหรือทางรถไฟในท่อปลูกเหล็กเหนียว	-	-	-	-
	35.5 วางท่อลอดถนน/คลอง โดยวิธี Horizontal Directional Drilling	-	-	-	-
	35.6 วางท่อในคูน้ำ โดยใช้ทุ่นถ่วงน้ำหนัก	-	-	-	-
36	<u>งานรื้อท่อข้ามคลองเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง</u> (1) ศก. 200 - 400 มม.	เมตร	20		
37	<u>งานยกระดับและปรับปรุง SURFACE BOX เดิม ตามแบบมาตรฐาน</u>	-	-	-	-
38	<u>งานก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการวางท่อ HDPE ในคูน้ำ โดยใช้ทุ่นถ่วงน้ำหนัก</u>				
	38.1 ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจุท่อ HDPE กับท่อหรือ อุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ติดตั้งประตูลอยอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ	-	-	-	-
	38.2 ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจุท่อ HDPE กับท่อหรือ อุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ไม่ติดตั้งประตูลอยอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ	-	-	-	-
	38.3 ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและระบายน้ำ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ	-	-	-	-
	38.4 ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและท่อแยก โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ	-	-	-	-
	38.5 ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อุดหน้าแปลน โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ	-	-	-	-
รวมค่างานที่เสนอตามรายการลำดับที่ 1 ถึงลำดับที่ 38 (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)					



## ขอบเขตของงานและเงื่อนไขการจ่ายเงิน

### 1. ปริมาณงานและการจ่ายค่าจ้าง

ปริมาณงานที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา (เอกสารแนบท้าย “ก”) ตามสัญญานี้เป็นเพียงจำนวนโดยประมาณเท่านั้น ปริมาณงานที่แท้จริงให้พึงยึดถือจากจำนวนเนื้องานที่วัดได้ หรือเป็นจริงในการก่อสร้างเท่านั้น

การประปานครหลวงจะจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วยที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา

การประปานครหลวงจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นรายเดือนตามปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงเมื่อการประปานครหลวงหรือเจ้าหน้าที่ของการประปานครหลวงได้ตรวจสอบผลงานที่ทำเสร็จแล้วและปรากฏว่าเป็นที่พอใจตรงตามข้อกำหนดแห่งสัญญาทุกประการการประปานครหลวงจะออกหนังสือรับรองการรับมอบงานนั้นให้แก่ผู้รับจ้าง

การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ

### 2. ขอบเขตของงาน

#### 2.1 งานเตรียมการ ตามรายการลำดับที่ 1

2.1.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 1.1 “ค่าสำนักงานสนามและ/หรือเครื่องใช้” หมายถึงค่าจัดเตรียมป้ายสัญญาณจราจร ค่าจัดเตรียมสำนักงานสนามและ/หรือเครื่องใช้แบบ C ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2 “รายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง” หัวข้อ 3.1 “สำนักงานสนามและ/หรือเครื่องใช้”

2.2 งานวางท่อชั่วคราวตามรายการลำดับที่ 2 ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อเพื่อจ่ายน้ำชั่วคราว ค่าวางท่อและประกอบท่อ ค่าบรรจุท่อแยกและท่อเดิมชั่วคราว ค่าล้างและฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ในการล้างและฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อชั่วคราว ค่าใช้จ่ายในการจัดทำสัญลักษณ์และข้อความบนท่อชั่วคราวตามข้อกำหนดเฉพาะในแบบแปลน

กรณีวางท่อชั่วคราวใต้ดินประกอบด้วยค่างานเพิ่มดังนี้ ค่าเรือมิวจราจร และ/หรือ ทางเท้า ค่าขุดดิน ค่ากรูกันดินพัง และค่าถมกลับ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3 งานวางท่อ PVC ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน ตามรายการลำดับที่ 3 ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่าท่อปลูกสำหรับท่อ PB ในกรณีวางท่อผ่านรางระบายน้ำและ/หรือกำแพงกันดิน (โดยชนิดของท่อปลูกในกรณีนี้ กำหนดให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างโครงการ) ค่ายกเลิกและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง ค่าขุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่ากรูกันดินพัง ค่าแท่นคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าวางท่อและประกอบท่อ ค่าเสาเข็มไม้ค้ำยัน (หากมี) ค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่นตามที่ระบุในแบบแปลน (ดู “ข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ”) ค่าวัสดุและค่าแรงในการจัดทำพื้นทางและ/หรือชั้นรองพื้นทาง (หากมี) ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

โดยทั่วไปท่อ PVC Class 8.5 ให้ใช้ร่องดินมาตรฐานตามแบบเลขที่ TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2 ตารางที่ 1, 2 หรือ 3 ตามแต่กรณี ทั้งนี้หากสภาพหน้างานมีพื้นที่จำกัดไม่สามารถเปิดร่องดินตามที่ระบุไว้ได้ (หรือตามที่นายช่างโครงการพิจารณาสั่งการ) ให้พิจารณาเปลี่ยนชั้นคุณภาพท่อ PVC เป็น Class 13.5 โดยใช้ขนาดร่องดินกรณีพื้นที่จำกัดตามแบบเลขที่ TB-1(R3) แผ่นที่ 1/2 ตารางที่ 4 หรือ 5 ตามแต่กรณี

(1) รายการงานวางท่อ กรณีความลึกหลังท่อปกติ (H) ระดับความลึกหลังท่อต้องไม่น้อยกว่าค่า H ตามที่ระบุในแบบมาตรฐานเลขที่ TB-1(R3) กรณีมีความลึกหลังท่อน้อยกว่าค่า H ให้จ่ายเงินตามข้อ (2)

(2) รายการงานวางท่อ กรณีความลึกหลังท่อต่ำสุดเมื่อวางข้ามอุปสรรค ( $H_{min}$ ) ระดับความลึกหลังท่อน้อยกว่าค่า H แต่ไม่น้อยกว่าค่า  $H_{min}$  ตามที่ระบุในแบบมาตรฐานเลขที่ TB-1(R3)

**2.4 งานข้อมฝัวจราจรหรือทางเท้าชั่วคราว ตามรายการลำดับที่ 4** ประกอบด้วย ค่าคอนกรีต ค่าแอสฟัลต์ผสมร้อนหรือเย็น ค่ารื้อฝัวจราจรหรือฝัทางเท้าชั่วคราว ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ยกเว้นค่าจัดทำชั้นรองพื้น

**2.5 งานข้อมฝัวจราจร ตามรายการลำดับที่ 5** ประกอบด้วย ค่าคอนกรีต (กำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอกขนาด ศก. 15x30 ซม. มีค่าไม่น้อยกว่า 280 ksc โดยทดสอบแท่งคอนกรีตตัวอย่างตามอายุที่ระบุ) ค่าเหล็กเสริม ค่าแอสฟัลต์ ค่ารื้อฝัวจราจร ค่าขนย้ายวัสดุไปทิ้ง ค่าบดอัดฝัวจราจร ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการข้อมฝัวจราจรค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.6 งานข้อมฝัทางเท้าหรือไหล่ทาง ตามรายการลำดับที่ 6** ประกอบด้วย ค่าคอนกรีตฝัทางเท้า ค่าเหล็กเสริม ค่าแอสฟัลต์ ค่าวัสดุทางเท้า (อินเตอร์ล็อก บล็อกคอนกรีต แผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป หรือแผ่นกระเบื้อง) ที่เสียหายและไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้อันเนื่องจากการรื้อฝัทางเท้าเพื่อวางท่อ ค่าแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ค่ารื้อฝัทางเท้าหรือไหล่ทางแอสฟัลต์ ค่าคอนกรีตได้ฝัทางเท้า ค่าทุบและข้อมแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับชั้นบน ค่าทุบแผ่นพื้นทางเดิน ค.ส.ล. ยกระดับชั้นล่าง (หากมี) ค่าขนย้ายวัสดุไปทิ้ง ค่าบดอัดฝัทางเท้า ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการข้อมฝัทางเท้า ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**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 ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.8 งานวางท่อ ST ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน ตามรายการลำดับที่ 8**

**2.8.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.1 “วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างคอนกรีตรับท่อ”**

**2.8.1.1 “วางท่อข้ามคลอง โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้างานกลาง สำหรับติดตั้งประตูละบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ ค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรับท่อข้ามคลอง ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้างานกลางสำหรับติดตั้งประตูละบายอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72 ในเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 “รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา” หรือแบบปรับปรุงล่าสุดของกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง) ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าตุ๊กตารับท่อ ค่าอุปกรณ์รัดท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าชุดร่องดิน

ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อ ค่าทดสอบล่าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อดำรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.8.1.2 “วางท่อข้ามคลอง โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ ค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรับท่อข้ามคลอง ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าตุ้กดึงรับท่อค่าอุปกรณ์รับท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าขุดร่องดิน ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อ ค่าทดสอบล่าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อดำรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.8.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.2 “วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ ค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างเหล็กถักรับท่อข้ามคลอง ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าหมอนบังคับท่อ ค่าอุปกรณ์รับท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าขุดร่องดิน ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.8.3 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.3 ถึง 8.7** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ ค่ายกเล็กและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง ค่าขนดินทิ้ง ค่ากรูกันดินพัง ค่าแท่นคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่นตามที่ระบุในแบบแปลน (ดู “ข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ”) ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.8.4 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.8 “วางท่อลอดถนนหรือทางรถไฟ ในท่อปลูกเหล็กเหนียว”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ ค่าอุปกรณ์ครอบข้อต่อหน้างานพร้อมค่าติดตั้ง ค่ายกเล็กและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง ค่าวางท่อ ค่าประกอบท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.8.5 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.9 “วางท่อข้ามคูน้ำ”**

**2.8.5.1 “วางท่อข้ามคูน้ำ โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว 45 องศา หน้างานกลาง สำหรับติดตั้งประตูลอยอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72)”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ค่ายกเล็กและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง ค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรับท่อข้ามคูน้ำ ท่อโค้งเหล็กเหนียวหน้างานกลางสำหรับติดตั้งประตูลอยอากาศ (ตามแบบเลขที่ บ-72 ในเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 “รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา” หรือแบบปรับปรุงล่าสุดของกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง) ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าอุปกรณ์รับท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าขุดร่องดิน ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อ ค่าทดสอบ ล้าง และ

ฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.8.5.2 “วางท่อข้ามคูน้ำ โดยใช้ท่อโค้งเหล็กเหนียว”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ ค่ายกเลิกและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง ค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรับท่อข้ามคูน้ำ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าอุปกรณ์รัดท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมต่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าขุดร่องดิน ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.8.6 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.10 “วางท่อในคูน้ำ”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ค่ายกเลิกและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง ค่าแท่นคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าอุปกรณ์รัดท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมต่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.8.7 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.11 “วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างรับท่อเดิม”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวพร้อมอุปกรณ์ ค่าตุ๊กตารับท่อพร้อมค่าติดตั้ง ค่าอุปกรณ์รัดท่อพร้อมค่าติดตั้ง ค่าวางท่อ ค่าประกอบท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต ค่ารื้อย้ายชุดอุปกรณ์รับท่อเดิม ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.8.8 ค่างานตามรายการลำดับที่ 8.12 “วางท่อในบ่อตันหรือบ่อรับ”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวตั้งแต่หน้างานของโค้ง 90° ST ตัวล่างที่อยู่ติดกับหน้างานของท่อ ST ที่วางในท่อปลอกเหล็กเหนียวจนถึงหน้างานในแนวราบของโค้ง 90° ST ตัวบน ค่าอุปกรณ์ท่อ ค่ายกเลิกและ/หรือรื้อขึ้นสำหรับท่อประปาเดิมพร้อมโครงสร้างและส่วนที่เกี่ยวข้อง (หากมี) ค่าวางท่อ ค่าประกอบท่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อค่าโครงสร้างคอนกรีตรับท่อตามแบบมาตรฐาน TE ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

## **2.9 งานวางท่อปลอกเหล็กเหนียว (ST) ตามที่กำหนดในแบบแปลนตามรายการลำดับที่ 9**

**2.9.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 9.1 “วางท่อปลอกเหล็กเหนียว โดยวิธีดันท่อลอด”** ประกอบด้วย ค่าท่อปลอกเหล็กเหนียว ค่าขุดร่องดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่ากรูร่องดินเพื่อติดตั้งเครื่องดันท่อ ค่าเครื่องมือและแรงงานดันท่อ ค่าเชื่อมและประกอบท่อ ค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่นตามที่ระบุในแบบแปลน (ดูข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ) ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.9.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 9.2 “วางท่อปลอกเหล็กเหนียว โดยวิธีขุดวาง”** ประกอบด้วย ค่าท่อปลอกเหล็กเหนียว ค่าขุดร่องดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมและประกอบท่อ ค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่นตามที่ระบุในแบบแปลน (ดูข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ) ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

## 2.10 งานบรรจุมาตรวัดน้ำ งานย้ายหรือยกระดับมาตรวัดน้ำเดิม ตามรายการลำดับที่ 10

2.10.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 10.1 “บรรจุมาตรวัดน้ำ โดยใช้อุปกรณ์หน้าและหลังมาตรวัดน้ำเดิม (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว” ประกอบด้วย ค่าเหล็กรัดท่อ Service Clamp สามทาง หรือ Saddle Clamp ค่าท่อ PB พร้อมอุปกรณ์ ค่าท่อและอุปกรณ์ที่ต่อจากอุปกรณ์ทองบรอนซ์หลังมาตรวัดน้ำถึงท่อภายในเดิม ค่าแท่นคอนกรีตยึดขามาตรวัดน้ำ ค่าท่อปลอกในกรณีวางข้ามถนนหรือตามที่ระบุในแบบ ค่าชุดรองดิน ค่าแรงงานวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าบรรจุท่อเดิม ค่ากลบทรายและบดอัดรอบท่อ ค่าผูกมัดจากมาตรวัดน้ำถึงประตูน้ำทองเหลืองหน้ามาตรวัดน้ำ ค่าประทับตะกั่ว (โดยใช้ลวดทองแดงและตราตะกั่วของการประปานครหลวง) ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

2.10.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 10.2 “บรรจุมาตรวัดน้ำ โดยเปลี่ยนอุปกรณ์หน้าและหลังมาตรวัดน้ำ (Dry Tap) และมาตรวัดน้ำติดตั้งแบบเดี่ยว” ประกอบด้วย ค่าเหล็กรัดท่อ Service Clamp สามทาง หรือ Saddle Clamp ค่าท่อ PB พร้อมอุปกรณ์ค่าท่อสั้นทองบรอนซ์ 15 ซม. พร้อมข้อต่อทองบรอนซ์ 90 องศาเกลียวนอกและเกลียวใน (หน้าและหลังมาตรวัดน้ำ) ค่าประตูน้ำทองเหลือง (หน้าและหลังมาตรวัดน้ำ) ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อที่ต่อจากอุปกรณ์ทองบรอนซ์หลังมาตรวัดน้ำถึงท่อภายในเดิม ค่าทำแท่นคอนกรีตยึดขามาตรวัดน้ำ ค่าท่อปลอกในกรณีวางข้ามถนน หรือตามที่ระบุในแบบ ค่าชุดรองดิน ค่าแรงงานวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าบรรจุท่อเดิม ค่ากลบทรายและบดอัดรอบท่อ ค่าผูกมัดจากมาตรวัดน้ำถึงประตูน้ำทองเหลืองหน้ามาตรวัดน้ำ ค่าประทับตะกั่ว (โดยใช้ลวดทองแดงและตราตะกั่วของการประปานครหลวง) ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลน และรายการละเอียดประกอบแบบ

สำหรับมาตรวัดน้ำขนาด ศก. ตั้งแต่ 50 มม. ขึ้นไป ให้รูปแบบการติดตั้งเป็นไปตามแบบมาตรฐาน “การติดตั้งมาตรวัดน้ำขนาด ศก.2” - ศก.16” และรายการละเอียดประกอบแบบ

## 2.11 งานวางท่อแยกรอกการติดตั้งมาตรวัดน้ำ ตามรายการลำดับที่ 11

2.11.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 11.1 ถึง 11.9 ประกอบด้วย ค่าเหล็กรัดท่อ Service Clamp สามทาง หรือ Saddle Clamp ค่าท่อ PB พร้อมอุปกรณ์ ค่าท่อปลอก (กรณีวางข้ามถนน) ค่าปลั๊กอุด ค่าไม้เนื้อแข็ง ค่าแผ่นคอนกรีต ค่า Split Ring Hanger with Swivel Adjustable พร้อมค่าติดตั้งค่าชุดแท่น ค.ส.ล. พร้อมค่าติดตั้ง ค่าชุดรองดิน ค่าแรงงานวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าบรรจุท่อเดิม ค่ากลบทรายและบดอัดรอบท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

2.11.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 11.10 ถึง 11.12 ประกอบด้วย ค่าเหล็กรัดท่อ Service Clamp สามทาง หรือ Saddle Clamp ค่าท่อ PB พร้อมอุปกรณ์ ค่า Corporation Stop ค่าปลั๊กอุด ค่าคอนกรีต ค่าเหล็กเสริม ค่าแผ่นเหล็ก ค่าเชื่อม ค่าสลักเกลียวและแหวน ค่าทาสี ค่าชุดแท่น ค.ส.ล. ขนาด 1.50 x 0.15 x 0.15 ม. พร้อมค่าติดตั้ง ค่าชุดรองดิน ค่าแรงงานวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าบรรจุท่อเดิม ค่ากลบทรายและบดอัดรอบท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

2.12 งานตัดบรรจุท่อแยกต่าง ๆ และท่อเดิม ตามรายการลำดับที่ 12 ประกอบด้วย สามทาง ท่อสั้น ข้อต่อ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) หรืออุปกรณ์อื่น ค่าชุดรองดินและขนย้ายดิน ค่ากรูรองดิน ค่าตัดท่อ ค่าวางท่อประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าแท่นคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่ากลบและบดอัดทรายหลังท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการปรับระดับ หีบถุญแจประตูน้ำเดิม (หากมี)

ในกรณีตัดบรรจบท่อเดิมขนาดศก.ตั้งแต่ 20 ถึง 50 มม. ค่างานประกอบด้วย ค่า Service Clamp สามทาง หรือ Saddle Clamp ค่าท่อ PB พร้อมอุปกรณ์ ค่าแรงงานทั้งหมด และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.13 งานบรรจบท่อหรืออุปกรณ์ท่อเดิม ตามรายการลำดับที่ 13** ประกอบด้วย สามทาง ท่อสั้น ข้อต่อ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) หรืออุปกรณ์อื่นค่าชุดรองดินและขนย้ายดิน ค่ากรูรองดิน ค่ายกเลิกหน้าแปลนเดิมค่าทำแท่นคอนกรีตหรือค่าติดตั้ง ค่าบรรจบท่อ ค่าวางท่อประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าแท่นคอนกรีตค้ำยันพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่ากลบและบดอัดทรายหลังท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบรวมทั้งค่าใช้จ่ายในการปรับระดับหิบบัญญาประตุน้ำเดิม (หากมี)

**2.14 งานติดตั้งประตุน้ำ ตามรายการลำดับที่ 14** ประกอบด้วย ค่าประตุน้ำ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าหิบบัญญาและหลอดกันดิน (ยกเว้นกรณีติดตั้งประตุน้ำอยู่ในคูน้ำ) ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดประตุน้ำ ค่าแท่นคอนกรีตหรือโครงสร้างคอนกรีตรองรับประตุน้ำ ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

#### **2.15 งานติดตั้งหัวดับเพลิง ตามรายการลำดับที่ 15**

**2.15.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 15.1 ถึง 15.3** ประกอบด้วย ค่าชุดหัวดับเพลิงโดยรวมชุดประตุน้ำ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าหลอดกันดิน ค่าสามทาง (ถ้ามี) ค่าทาสี ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดหัวดับเพลิง ค่าแท่นคอนกรีต ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.15.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 15.4 “ติดตั้งหัวดับเพลิงเหนือดินขนาด ศก. 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้านตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบ 2 หรือ 3)”** ประกอบด้วย ค่าชุดหัวดับเพลิงโดยรวมชุดประตุน้ำ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าหลอดกันดิน ค่าสามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน (ตามแบบเลขที่ บ-73 ในเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 "รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา" หรือแบบปรับปรุงล่าสุดของกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง) ค่าทาสี ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดหัวดับเพลิง ค่าแท่นคอนกรีต ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.15.3 ค่างานตามรายการลำดับที่ 15.5 ถึง 15.7** ประกอบด้วย ค่าชุดหัวดับเพลิง โดยรวมชุดประตุน้ำ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าหลอดกันดิน ค่าสามทาง (ถ้ามี) ค่าทาสี ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดหัวดับเพลิง ค่าแท่นคอนกรีต ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.15.4 ค่างานตามรายการลำดับที่ 15.8 “ติดตั้งหัวดับเพลิงใต้ดินขนาด ศก. 150 มม. โดยใช้สามทางระบายน้ำหน้างานสามด้านตามแบบเลขที่ บ-73 (รูปแบบที่ 2 หรือ 3)”** ประกอบด้วย ค่าชุดหัวดับเพลิง โดยรวมชุดประตุน้ำ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าหลอดกันดิน ค่าสามทางระบายน้ำหน้างานสามด้าน (ตามแบบเลขที่ บ-73 ในเอกสารประกวดราคา ชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 2/2 "รายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา" หรือแบบปรับปรุงล่าสุดของกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง) ค่าทาสี ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดหัวดับเพลิง ค่าแท่นคอนกรีต ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.16 งานติดตั้งประตูละบายอากาศ ตามรายการลำดับที่ 16** ประกอบด้วย ค่าประตูละบายอากาศ (กรณีการประปานครหลวงไม่ได้จัดให้) ค่าติดตั้งอุปกรณ์ชุดประตูละบายอากาศ ค่าหีบกุญแจและหลอดกันดิน (กรณีติดตั้งประตูละบายอากาศใต้ดิน) ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.17 งานติดตั้งข้อต่อแบบขยาย ตามรายการลำดับที่ 17** ประกอบด้วย ค่าข้อต่อแบบขยาย ตามแบบ เลขที่ บ-22 ค่าขุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่ากรูกันดินพัง ค่ารองพื้น ค่าโครงสร้างรับท่อโค้งสำหรับข้อต่อแบบขยาย ค่าติดตั้งข้อต่อแบบขยาย ค่ากลบทราย และบดอัดทราย ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.18 งานติดตั้งข้อต่อโลหะยึดหยุ่น ตามรายการลำดับที่ 18** ประกอบด้วย ค่าข้อต่อโลหะยึดหยุ่นแบบ ลอนลูกฟูกเดียว ค่าขุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่ากรูกันดินพัง ค่ารองพื้น ค่าติดตั้งข้อต่อโลหะยึดหยุ่น ค่ากลบทราย และบดอัดทราย ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.19 งานติดตั้ง T-Strainer ตามรายการลำดับที่ 19** ประกอบด้วย ค่า T-Strainer ค่า บ่อพัก T-Strainer พร้อมค่าก่อสร้างและติดตั้ง (กรณีติดตั้ง T-Strainer ใต้ดิน) ค่าติดตั้ง T-Strainer ค่าแท่น คอนกรีตหรือโครงสร้างคอนกรีตรองรับ T-Strainer ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.20 งานอุดปลั๊กหรือหน้าแปลนเพื่อยกเลิกท่อเดิม ตามรายการลำดับที่ 20** ประกอบด้วย ค่าแรงขุด ค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่น ค่าวัสดุและค่าแรงในการจัดทำชั้นพื้นทางและ/หรือชั้นรองพื้นทาง (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและแท่นคอนกรีตค้ำยัน (หากมี) ค่าอุปกรณ์ปลั๊กอุดหรือค่าอุปกรณ์หน้างานตาบอด สำหรับอุดยกเลิกท่อเดิมตามขนาดที่ระบุพร้อมค่าแรงในการประกอบท่อและ/หรืออุปกรณ์ท่อ ค่าแรงงานและ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.21 งานยกเลิกประตูน้ำเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง ตามรายการลำดับที่ 21** ประกอบด้วย ค่าแรงขุดหรือขึ้น ค่าทำความสะอาด ค่ากลบบดอัดชั้นรองพื้นผิว คำนำส่งคืนการประปานครหลวง ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.22 งานยกเลิกประตูน้ำเดิมส่งคืนการประปานครหลวงและอุดหน้าแปลนท่อเดิม ตามรายการลำดับที่ 22** ประกอบด้วย ค่าแรงขุดหรือขึ้น ค่ากลบบดอัดชั้นรองพื้นผิว ค่าทำความสะอาด ค่าแท่นคอนกรีตค้ำยันพร้อม เสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าหน้างานตาบอด คำนำส่งคืนการประปานครหลวง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.23 งานยกเลิกหัวดับเพลิงเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง ตามรายการลำดับที่ 23** ประกอบด้วย ค่าแรงขุดหรือขึ้น ค่าทำความสะอาด ค่ากลบบดอัดชั้นรองพื้นผิว คำนำส่งคืนการประปานครหลวง ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.24 งานทุบและซ่อมผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน ตามรายการลำดับที่ 24** ประกอบด้วย ค่าทุบ และรื้อผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน ค่าขนวัสดุไปทิ้ง ค่าซ่อมผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่ทุบจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 15 ซม. และหากมี ผิวจราจรคอนกรีตมากกว่า 1 ชั้น การจ่ายเงินค่างานจะจ่ายตามจำนวนชั้นที่ทุบจริง ก่อนการทุบและซ่อม ผิวจราจรคอนกรีตเดิมจะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อน)

**2.25 งานทุบผิวจราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน ตามรายการลำดับที่ 25** ประกอบด้วย ค่าทุบและรื้อผิว จราจรคอนกรีตเดิมที่อยู่ใต้ดิน ค่าขนวัสดุไปทิ้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ผิวจราจรคอนกรีต เดิมที่ทุบจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 15 ซม. และหากมีผิวจราจรคอนกรีตมากกว่า 1 ชั้น การจ่ายเงินค่างานจะจ่าย

ตามจำนวนชั้นที่ทุบจริง ก่อนการทุบและรื้อผิวจราจรคอนกรีตเดิม จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อน)

**2.26 งานเบี่ยงแนววางท่อหลบสิ่งกีดขวาง ตามแบบมาตรฐาน SO-1 ตามรายการลำดับที่ 26** ประกอบด้วย ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว 4 ชุด ค่าท่อสั้นเหล็กหล่อเหนียว 2 ชุด (ยกเว้นท่อสั้นหน้างานเหล็กเหนียวจ่ายในค่างานวางท่อเหล็กเหนียวตามสภาพผิวเดิม) ค่าชุดร่องดิน ค่าขุดดินทิ้ง ค่ากรูร่องดิน ค่ารองพื้นท่อ ค่าวางท่อและประกอบอุปกรณ์ท่อ ค่าเชื่อมและประกอบท่อ ค่าอัดทรายรอบท่อ ค่ากลบและบดอัดทรายหลังท่อ ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

## **2.27 งานวางท่อเปลี่ยนระดับ ตามแบบมาตรฐาน PD-3 ตามรายการลำดับที่ 27**

**2.27.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 27.1 “วางท่อเปลี่ยนระดับ ด้านที่ติดตั้งประตูระบายอากาศ”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียว ค่าสามทางสำหรับติดตั้งประตูระบายอากาศ ค่าท่อสั้นหน้างานเหล็กเหนียว ค่าประตูระบายอากาศค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรับท่อและอุปกรณ์ท่อ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าตุ๊กตารับท่อ ค่าอุปกรณ์รัดท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมต่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าชุดร่องดิน ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.27.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 27.2 “วางท่อเปลี่ยนระดับ ด้านที่ไม่ได้ติดตั้งประตูระบายอากาศ”** ประกอบด้วย ค่าท่อเหล็กเหนียวหน้างานค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว ค่าท่อสั้นหน้างานเหล็กเหนียว ค่าแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งพร้อมเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรับท่อและอุปกรณ์ท่อ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีต ค่าตุ๊กตารับท่อ ค่าอุปกรณ์รัดท่อ ค่าวางท่อ ค่าเชื่อมต่อ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่าชุดร่องดิน ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

## **2.28 งานก่อสร้างบ่อชั่วคราว ตามรายการลำดับที่ 28**

**2.28.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 28.1 “ก่อสร้างบ่อตัน สำหรับงานดันท่อปลูก”** ประกอบด้วย ค่าวัสดุและแรงงานในการก่อสร้างบ่อตันท่อ (ชั่วคราว) ค่าติดตั้งค้ำยัน ค่ากรูร่องดินเพื่อติดตั้งเครื่องดันท่อ ค่าแผ่นเหล็กเพื่อปิดฝาบ่อ (หากมี) ค่ากลบทรายและบดอัด ค่าชุดดิน ค่าขุดดินทิ้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

**2.28.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 28.2 “ก่อสร้างบ่อรับ สำหรับงานดันท่อปลูก”** ประกอบด้วย ค่าวัสดุและแรงงานในการก่อสร้างบ่อรับท่อ (ชั่วคราว) ค่าติดตั้งค้ำยัน ค่ากรูร่องดินกันพัง ค่าแผ่นเหล็กเพื่อปิดฝาบ่อ (หากมี) ค่ากลบทรายและบดอัด ค่าชุดดิน ค่าขุดดินทิ้ง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.29 งานติดตั้งหมุดระบุตำแหน่งท่อจ่ายน้ำ Pipe Route Marker (ตามแบบเลขที่ PRM-1) ตามรายการลำดับที่ 29** ประกอบด้วย ค่าจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์เครื่องใช้สำหรับการติดตั้งหมุดระบุตำแหน่งท่อจ่ายน้ำ Pipe Route Marker (ตามแบบเลขที่ PRM-1) ค่าทุบและซ่อมไหล่ทาง ทางเท้า (หากมี) ค่าคอนกรีตค่าเหล็กเสริมและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จครบถ้วน ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ



### 2.30 งานติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ ตามรายการลำดับที่ 30

2.30.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 30.1 “ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อและเขตรั้วมะรุ้งเพลิงไหม้ท่อประปา” ประกอบด้วย ค่าเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรง ค่าป้ายแสดงแนวท่อประปาและติดตั้งป้ายแสดงแนวท่อประปา ค่าจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จครบถ้วน ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

2.30.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 30.2 “ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำชนิดเสาเข็มเดี่ยว” ประกอบด้วย ค่าเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรง ค่าป้ายแสดงแนวท่อประปาและติดตั้งป้ายแสดงแนวท่อประปา ค่าจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จครบถ้วน ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

2.30.3 ค่างานตามรายการลำดับที่ 30.3 “ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงแนวท่อ HDPE ในคูน้ำชนิดเสาเข็มคู่” ประกอบด้วย ค่าเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กหรือคอนกรีตอัดแรง ค่าป้ายแสดงแนวท่อประปาและติดตั้งป้ายแสดงแนวท่อประปา ค่าจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จครบถ้วน ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

### 2.31 งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเผื่อระงับน้ำสูญเสีย ตามรายการลำดับที่ 31

2.31.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 31.1 “ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA ใหม่” ประกอบด้วย ค่ามาตรวัดน้ำแบ่ง DMA ค่าตู้ RTU ค่าสายสัญญาณ ค่าท่อวัดแรงดันน้ำ PB ขนาด ศก.20 มม. SDR 11.5 ค่าสายดิน ค่าปะเก็นยาง ค่าสลักเกลียวและแป้นเกลียว ค่าชุดดิน ขนดินทิ้ง และเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าแท่นคอนกรีตสำหรับติดตั้งตู้ RTU ค่าติดตั้งมาตรวัดน้ำแบ่ง DMA ค่าติดตั้งตู้ RTU ค่าติดตั้งสายสัญญาณ ค่าติดตั้งท่อวัดแรงดันน้ำ PB ขนาด ศก.20 มม. SDR 11.5 ค่าติดตั้งสายดิน ค่ากลบทรายและบดอัดทราย ค่าก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ใน “แบบมาตรฐานการติดตั้งมาตรวัดน้ำแบ่ง DMA และแบบแสดงรายละเอียดตู้ RTU” แบบเลขที่ ฝทส(56)-DMA-STD-01 ค่าทดสอบระบบจนสามารถใช้งานได้ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

2.31.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 31.2 “ติดตั้งโดยใช้มาตรวัดน้ำแบ่ง DMA เดิม” ประกอบด้วย ค่าตู้ RTU ค่าสายสัญญาณ ค่าท่อวัดแรงดันน้ำ PB ขนาด ศก.20 มม. SDR 11.5 ค่าสายดิน ค่าปะเก็นยาง ค่าสลักเกลียวและแป้นเกลียว ค่าชุดดิน ขนดินทิ้ง และเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าแท่นคอนกรีตสำหรับติดตั้งตู้ RTU ค่าย้ายมาตรวัดน้ำแบ่ง DMA จากระบบเผื่อระงับน้ำสูญเสียเดิมแล้วนำมาตรวจสอบ ทำความสะอาด และติดตั้งใหม่ ค่าติดตั้งตู้ RTU ค่าติดตั้งสายสัญญาณ ค่าติดตั้งท่อวัดแรงดันน้ำ PB ขนาด ศก.20 มม. SDR 11.5 ค่าติดตั้งสายดิน ค่ากลบทรายและบดอัดทราย ค่าก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ใน “แบบมาตรฐานการติดตั้งมาตรวัดน้ำแบ่ง DMA และแบบแสดงรายละเอียดตู้ RTU” แบบเลขที่ ฝทส(56)-DMA-STD-01 ค่าทดสอบระบบจนสามารถใช้งานได้ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

2.32 งานก่อสร้างและติดตั้งบ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามรายการลำดับที่ 32 ประกอบด้วย ค่าคอนกรีต ค่าเหล็กเสริม ค่าเสาเข็มคอนกรีต (หากมี) ท่อเหล็ก Conduit ขนาดศก.1.5 นิ้ว ค่าชุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่าเสริมไหล่ทางดินหรือคันดิน (หากมี) ค่าก่อสร้างบ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ค่าติดตั้งท่อเหล็ก Conduit ขนาดศก.1.5 นิ้ว ค่ากลบทรายและบดอัดทราย ค่าก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ใน “แบบมาตรฐานการติดตั้งมาตรวัดน้ำแบ่ง DMA และแบบแสดงรายละเอียดตู้ RTU” แบบเลขที่ ฝทส(56)-DMA-STD-01 ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ



ฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.35.3 ค่างานตามรายการลำดับที่ 35.5 “วางท่อลอดถนน/คลอง โดยวิธี Horizontal Directional Drilling”** ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่าจัดทำ Stub end และ Backing Ring รวมทั้งหน้างานเพื่อบรรจุกับท่อหรืออุปกรณ์ชนิดอื่น ค่าเชื่อมท่อ HDPE ด้วยวิธี Butt Fusion welding ค่าก่อสร้างและติดตั้งฐานคอนกรีตรองรับจุดต่อท่อ HDPE ค่าชุดเหล็กรัดท่อ ค่าแผ่นยาง EPDM ค่าเครื่องมือและแรงงานในการทำ Horizontal Directional Drilling ค่าสารละลายเบนโตไนท์ (Bentonite) พร้อมระบบผสมค่าติดตั้งเครื่องจักร ค่าขุดดิน ค่าขนดินทิ้ง ค่าก่อสร้างและติดตั้งแผ่นพื้นคอนกรีต ค่าบรรจุกับท่อหรืออุปกรณ์ชนิดอื่น ค่าทรายพร้อมค่าจัดทำและบดอัดแน่นตามที่ระบุในแบบแปลน (ดู “ข้อกำหนดเฉพาะ สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ”) ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดจำเพาะสำหรับการวางท่อด้วยวิธี Horizontal Directional Drilling

**2.35.4 ค่างานตามรายการลำดับที่ 35.6 “วางท่อในคูน้ำ โดยใช้ท่อน้ำหนัก”** ประกอบด้วย ค่าท่อและอุปกรณ์ท่อจ่ายน้ำส่วนที่การประปานครหลวงไม่ได้จัดให้ ค่าจัดทำ Stub end และ Backing Ring รวมทั้งหน้างานเพื่อบรรจุกับท่อหรืออุปกรณ์ชนิดอื่น ค่าเชื่อมท่อ HDPE ด้วยวิธี Butt Fusion welding ค่าแผ่นยาง EPDM ค่าท่อน้ำหนัก ค่าชุดลอก ค่าขนดินทิ้ง ค่าวางท่อ ค่าติดตั้งท่อน้ำหนัก ค่าถมท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ถมท่อ ค่ากลับด้วยวัสดุดินเดิม ค่าก่อสร้าง ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้ทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.36 งานรื้อท่อข้ามคลองเดิมและส่งคืนการประปานครหลวง ตามรายการลำดับที่ 36** ประกอบด้วย ค่ารื้อท่อประปาเดิมพร้อมรื้อถอนโครงสร้าง ค.ส.ล. รับท่อเดิมค่านำส่งคืนการประปานครหลวง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

**2.37 งานยกระดับและปรับปรุง SURFACE BOX เดิม ตามแบบมาตรฐาน ตามรายการลำดับที่ 37** ประกอบด้วย ค่าจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์เครื่องใช้ สำหรับการยกระดับ Surface Box เดิม บริเวณที่มีการปรับระดับถนนหรือทางเท้า ค่าทุบและซ่อมไหล่ทาง คันหิน ทางเท้า (หากมี) ค่าคอนกรีต ค่าเหล็กเสริมและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้แล้วเสร็จครบถ้วน ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.38 งานก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการวางท่อ HDPE ในคูน้ำ โดยใช้ท่อน้ำหนัก ตามรายการลำดับที่ 38**

**2.38.1 ค่างานตามรายการลำดับที่ 38.1 “ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจุท่อ HDPE กับท่อหรืออุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ติดตั้งประตูระบายอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ”** ประกอบด้วย ค่าอุปกรณ์ท่อ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียว ค่าเหล็กรัดท่อ ค่าสามทางเหล็กเหนียวหน้างาน ค่าประตูระบายอากาศ ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตและการติดตั้งอุปกรณ์ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.38.2 ค่างานตามรายการลำดับที่ 38.2 “ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์บรรจุท่อ HDPE กับท่อหรืออุปกรณ์ท่อต่างชนิด ด้านที่ไม่ได้ติดตั้งประตูลอยอากาศ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ”** ประกอบด้วย ค่าอุปกรณ์ท่อ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าเหล็กรัดท่อ ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตและการติดตั้งอุปกรณ์ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.38.3 ค่างานตามรายการลำดับที่ 38.3 “ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและระบายน้ำ โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ”** ประกอบด้วย ค่าอุปกรณ์ท่อ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าเหล็กรัดท่อ ค่าสามทางเหล็กเหนียวหน้างาน ค่าประตุน้ำ ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตและการติดตั้งอุปกรณ์ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.38.4 ค่างานตามรายการลำดับที่ 38.4 “ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ดักทางและท่อแยก โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ”** ประกอบด้วย ค่าอุปกรณ์ท่อ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าเหล็กรัดท่อ ค่าสามทางเหล็กเหนียวหน้างาน ค่าประตุน้ำ ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตและการติดตั้งอุปกรณ์ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

**2.38.5 ค่างานตามรายการลำดับที่ 38.5 “ก่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์อุดหน้าแปลน โดยมีโครงสร้างคอนกรีตรองรับ”** ประกอบด้วย ค่าอุปกรณ์ท่อ ค่าท่อโค้งเหล็กเหนียวค่าเหล็กรัดท่อ ค่าสามทางเหล็กเหนียวหน้างาน ค่าประตุน้ำ ค่าเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าก่อสร้างและติดตั้งเสาเข็มคอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีตรองรับ ค่าติดตั้งอุปกรณ์ท่อ ค่าทาสี ค่ารูปถ่ายแสดงขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตและการติดตั้งอุปกรณ์ ค่าทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อ ค่าน้ำประปาที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการละเอียดประกอบแบบ

### 3. การวัดความยาวท่อในการจ่ายเงิน

**3.1 การวัดความยาวท่อที่วางข้ามถนนเพื่อไปบรรจุกับท่อในฝั่งตรงข้าม** ให้วัดจากปลายหน้างานถึงปลายหน้างานอีกด้านหนึ่ง

**3.2 การวัดความยาวท่อที่วางเพื่อจ่ายเงินตามรายการ “งานวางท่อ PVC/AC ในคูน้ำโดยใช้เสาเข็มเดี่ยว”** ให้วัดความยาวท่อจากตำแหน่งกลางโครงสร้างรับท่อจุดแรกไปถึงกลางโครงสร้างรับท่อจุดสุดท้าย ยกเว้นในกรณีที่เป็นการวางท่อบรรจุกับท่อเหล็กเหนียว ให้วัดความยาวไปจนถึงหน้างานที่ใกล้ที่สุด หรือตามที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบแปลน

3.3 การวัดความยาวท่อที่วางเพื่อจ่ายเงินตามรายการ “งานวางท่อ ST ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน” ในรายการย่อย “วางท่อข้ามคลอง โดยใช้โครงสร้างคอนกรีตรับท่อ”, “วางท่อข้ามคลองโดยใช้โครงสร้างเหล็กถักรับท่อ”และ“วางท่อข้ามคูน้ำ” ให้วัดความยาวท่อทั้งส่วนที่อยู่เหนือดินและใต้ดินระหว่างปลายหน้างานทั้งสองด้าน

3.4 การวัดความยาวท่อที่วางเพื่อจ่ายเงินตามรายการ “งานวางท่อ HDPE ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน” ในรายการย่อย “วางท่อลอดถนน/คลอง โดยวิธี Horizontal Directional Drilling” ให้วัดความยาวท่อที่วางแล้ว โดยวัดตามแนวศูนย์กลางท่อ HDPE จากปลายท่อด้านหนึ่งถึงปลายท่ออีกด้านหนึ่ง

3.5 การวัดความยาวท่อที่นอกเหนือจากระบุข้างต้น ให้วัดตามสภาพที่เกิดขึ้นจริง สอดคล้องกับหัวข้อตามใบแจ้งปริมาณงานและราคา

#### 4. เงื่อนไขการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินค่างาน จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างทำงานแล้วเสร็จในแต่ละรายการดังนี้

4.1 การจ่ายเงินในรายการ “ค่าสำนักงานสนามและ/หรือเครื่องใช้” จะจ่ายให้ผู้รับจ้างจำนวนร้อยละ 70 ของจำนวนเงินที่ระบุในรายการนี้เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบสำนักงานสนามและ/หรือเครื่องใช้ต่างๆ และจัดทำป้ายสัญญาณจราจรเป็นที่เรียบร้อยครบถ้วน ส่วนจำนวนที่เหลืออีกร้อยละ 30 จะจ่ายให้ผู้รับจ้างเป็นงวดเดือน ตามร้อยละของผลงานที่ทำได้

4.2 การประปานครหลวงจะจ่ายเงินให้ผู้รับจ้างเป็นงวดเดือน ตามที่ผู้รับจ้างได้ทำการวางท่อประปาตามเงื่อนไขที่กำหนด และ/หรือถูกต้องตามวิธีการที่ระบุไว้ในรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง (เอกสารชุดที่ 2/4 ส่วนที่ 1/2) ซึ่งรวมการทดสอบ ล้าง และฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อการบรรจุท่อเดิม การบรรจุท่อแยกเข้าบ้าน การซ่อมผิวจราจรหรือทางเท้าถาวร การจัดส่งภาพถ่ายแสดงขั้นตอนการวางท่อประปา การจัดส่ง As-Built Drawings ฉบับร่าง ในกรณีที่เส้นทางวางท่อมีความยาวเกินกว่า 1,000 เมตร การขออนุมัติเบิกเงินค่างานจะต้องขออนุมัติเป็นช่วงที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 500 เมตร หรือตามที่นายช่างโครงการจะเห็นสมควร สำหรับการคิดเงิน ค่างานจะจ่ายตามผลงานแต่ละรายการที่ทำได้จริงในสนามตามราคาต่อหน่วยที่ได้ตกลงกันไว้ในเอกสารแนบท้าย “ก” ใบแจ้งปริมาณงานและราคา

#### 4.3 สำหรับงานก่อสร้างร่วมกับหน่วยงานอื่น การจ่ายเงินในรายการดังต่อไปนี้

##### 4.3.1 งานก่อสร้างทั้ง 5 รายการ ดังต่อไปนี้

- 1) งานวางท่อ PVC ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือแบบมาตรฐาน
- 2) งานวางท่อ 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 การล้างท่อฆ่าเชื้อโรค การบรรจุท่อเดิม การบรรจุท่อแยกเข้าบ้าน

4.3.2 งานก่อสร้างรายการ “งานวางท่อ PVC/AC ในคูน้ำ โดยใช้เสาเข็มเดี่ยว” จะจ่ายให้ผู้รับจ้างจำนวนร้อยละ 35 ของจำนวนเงินที่ระบุในรายการนี้ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างเสาเข็มคอนกรีต ก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตรองรับท่อแล้วเสร็จ โดยต้องได้แนวและระดับที่กำหนดไว้สำหรับการวางท่อ และจะจ่ายให้ผู้รับจ้างจำนวนร้อยละ 35 ของจำนวนเงินที่ระบุในรายการนี้ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการวางท่อ ประกอบท่อละติดตั้งอุปกรณ์ท่อแล้วเสร็จ ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 30 ของจำนวนเงินที่ระบุในรายการนี้ จะจ่ายให้ผู้รับจ้างได้ดำเนินการตามขอบเขตของงานในรายการนี้ ซึ่งรวมการทดสอบท่อ การล้างท่อฆ่าเชื้อโรค การบรรจุท่อเดิม การบรรจุท่อแยกเข้าบ้าน

#### 4.4 การจ่ายเงินค่างานที่วางท่อในผิวจราจรต่าง ๆ

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 สำหรับการตัดบรรจุท่อที่วางใหม่เข้ากับท่อเดิมหรือท่อแยกเดิม หากท่อเดิม ณ จุดตัดบรรจุมีขนาดแตกต่างกัน การจ่ายเงินค่างานให้ถือเอาขนาดท่อเดิมที่มีขนาดโตกว่า

4.7 สำหรับงานก่อสร้างรายการ “งานติดตั้งประตุน้ำ” จะจ่ายให้ผู้รับจ้างจำนวนร้อยละ 70 ของจำนวนเงินที่ระบุในรายการนี้ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งประตุน้ำ จัดทำแท่นคอนกรีตหรือโครงสร้างคอนกรีตรองรับประตุน้ำ (หากมี) กลบร่องดินและบดอัดทรายหลังท่อ (หากมี) จัดทำพื้นทางและ/หรือชั้นรองพื้นทาง (หากมี) แล้วเสร็จส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 30 จะจ่ายให้ผู้รับจ้างได้ดำเนินการตามขอบเขตของงานในรายการนี้ ซึ่งรวมการติดตั้งหีบกุญแจและหลอดกันดิน (หากมี) การทดสอบท่อ การล้างท่อฆ่าเชื้อโรค การบรรจุท่อเดิม การบรรจุท่อแยกเข้าบ้าน

### 5. การประกันภัยความเสียหาย

5.1 ผู้รับจ้างต้องทำประกันภัยงานก่อสร้าง โดยให้มีผลนับถัดจากวันที่ผู้ว่าจ้างมีหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน จนถึงวันที่การประปาฯ หลงออกหนังสือรับรองงานก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ให้แก่ผู้รับจ้าง

5.2 ธรรมเนียมประกันภัยงานก่อสร้าง จะต้องคุ้มครองความเสียหายที่มีต่องานก่อสร้างทั้งหมดโดยมีทุนประกันภัยไม่ต่ำกว่ามูลค่างานตามสัญญา

**5.3 กรมธรรม์ประกันภัย** จะต้องคุ้มครองความสูญหายหรือความเสียหายต่อทรัพย์สิน รวมถึงการบาดเจ็บเสียชีวิตของพนักงาน ลูกจ้าง การประปานครหลวงที่ปฏิบัติงานในพื้นที่งานก่อสร้าง และบุคคลภายนอกที่เกิดจากการทำงานก่อสร้างตามสัญญา โดยเงินเอาประกันสำหรับการสูญเสียชีวิต หรือสูญเสียชีวิตที่สำคัญ หรือดวงตา หรือทุพพลภาพถาวรในวงเงิน 2,000,000 บาท (สองล้านบาทถ้วน) ต่อคนต่อครั้ง โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง และเงินเอาประกันสำหรับค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นในการรักษาพยาบาล ในวงเงิน 100,000 บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน) ต่อคนต่อครั้ง โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง

**5.4 การประกันภัย** ผู้รับจ้างจะต้องทำประกันกับบริษัทที่จดทะเบียนหรือได้รับอนุญาตให้ประกอบธุรกิจประกันภัยในประเทศไทย ซึ่งผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบ และทำในนามของผู้ว่าจ้างเป็นผู้เอาประกันภัย และผู้รับประกัน 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 PIDB-902

1. หลักประกันการเสนอราคา : ร้อยละ 5 ของวงเงินงบประมาณ (สำหรับการจัดจ้างโดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) เท่านั้น  
จำนวนเงินประกันการเสนอราคา
2. ระยะเวลาการยื่นราคา : 150 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา  
สำหรับการประกวดราคาร่วมกับหน่วยงานอื่น  
ให้ถือกำหนดยื่นราคาตามหน่วยงานหลักในการประกวดราคา
3. หลักประกันสัญญา
  - 3.1 จำนวนเงินประกันสัญญา : ร้อยละ 5 ของค่าจ้างตามสัญญา
  - 3.2 กรณีมีการแก้ไขสัญญาและมีผลทำให้ : ผู้รับจ้างต้องนำหลักประกันสัญญามาวางเท่ากับวงเงิน  
วงเงินตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไปจาก  
เดิมกรณีเพิ่มขึ้น หลักประกันสัญญาที่ได้เพิ่มขึ้น
4. ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานตามสัญญา : 2 ปี นับถัดจากวันที่การประปานครหลวง  
ได้รับมอบงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ในหนังสือ  
รับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์
5. สัญญาค้ำประกันท่อและอุปกรณ์ท่อที่  
การประปานครหลวงจัดให้ : สัญญานี้ไม่มีท่อและอุปกรณ์ที่การประปานครหลวงจัดให้
  - 5.1 จำนวนเงินประกัน : -
  - 5.2 ระยะเวลาที่มีผลใช้บังคับ : -
6. อัตราค่าปรับ
  - 6.1 กรณีผู้รับจ้างนำงานไปจ้างช่วง โดย : ค่าปรับร้อยละ 10 ของวงเงินจ้างช่วงตามสัญญา  
ไม่ได้รับอนุญาตจากการประปานครหลวง
  - 6.2 กรณีผิดสัญญา : อัตราร้อยละ 0.25 ของค่าจ้างตามสัญญาต่อวันโดยคิด  
หน่วยเป็นบาทถ้วน (ในกรณีที่การเปลี่ยนแปลงงานทำให้  
ค่าจ้างเพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างระยะเวลาทำงานตาม  
สัญญา จำนวนเงินค่าปรับต่อวัน จะคำนวณจากค่าจ้างตาม  
สัญญาที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงนั้น)
7. ระยะเวลาทำงานตามสัญญา : นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจากการประปานครหลวง  
ให้เริ่มทำงาน จนถึงก่อนวันสิ้นสุดสัญญาของ  
กรุงเทพมหานคร 10 วัน
8. สำนักงานสนามและ/หรือเครื่องใช้ : แบบ C
9. เงินล่วงหน้า : ร้อยละ 15 ของค่าจ้างตามสัญญา
10. เงินประกันผลงาน : ร้อยละ 10 ของค่าจ้างที่จะจ่ายแต่ละงวด



11. การแจ้งให้เริ่มงาน : เป็นไปตามข้อ 4.1 หมวด 1 “คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ”
12. ประกันภัย : ทุนประกันภัยไม่ต่ำกว่ามูลค่าจ้างตามสัญญา  
(ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงงานทำให้ค่าจ้างเพิ่มขึ้นหรือ  
ลดลง ระหว่างระยะเวลาทำงานตามสัญญา จำนวนทุน  
ประกันภัยจะต้องไม่ต่ำกว่ามูลค่างานตามสัญญาที่เพิ่มขึ้น  
หรือลดลงนั้น)

## บัญชีรายชื่อเส้นทางที่จะวางท่อประปา และมาตรการการก่อสร้าง

แบบเลขที่	ท่อประปาที่จะวางใหม่		มาตรการ การก่อสร้าง
	สถานที่	ขนาดท่อ ศก. (มม)	
PIDB-902	ถนนทวีวัฒนา - กาญจนภิเษก ช่วงจากถนนเลียบคลองทวีวัฒนา ถึงสุดเขตการประปา นครหลวง	300	-

หมายเหตุ: ปริมาณงานขุดผิวจราจรงานขุดผิวทางเท้าหรือไหล่ทางที่ระบุในเอกสารแนบท้าย “ก” อาจมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานในขั้นตอนการก่อสร้าง ตามการประเมินของการประปานครหลวง ร่วมกับหน่วยงานเจ้าของพื้นที่

## บัญชีรายการท่อและอุปกรณ์ท่อที่การประปานครหลวงจัดให้

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	จำนวน
	- ไม่มีรายการท่อและอุปกรณ์ท่อที่การประปานครหลวงจัดให้ -		

## หมายเหตุ

1. การประปานครหลวงจะจัดท่อและอุปกรณ์ท่อให้ ตามรายการในบัญชีข้างต้นเท่านั้น ส่วนที่ขาดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาให้เพียงพอสำหรับใช้งาน และของที่จัดหาต้องได้ตามมาตรฐานของการประปานครหลวง โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
2. เมื่อผู้รับจ้างจะขอรับมอบท่อและอุปกรณ์ท่อจากการประปานครหลวง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหนังสือคำประกันของธนาคารตามแบบหนังสือคำประกัน (หลักประกันท่อและอุปกรณ์ท่อที่การประปานครหลวงจัดให้) ในเอกสารแนบท้าย “จ” (เอกสารประกวดราคาชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 1/2 หมวด 1 คำแนะนำผู้ยื่นข้อเสนอ) ให้การประปานครหลวงก่อนขอรับมอบท่อและอุปกรณ์ท่อดังกล่าว
3. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบท่อและอุปกรณ์ท่อ เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีความเสียหายใดๆ แก่ท่อและอุปกรณ์ท่อก่อนที่จะรับมอบท่อและอุปกรณ์ท่อ ความเสียหายใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นหลังการรับมอบท่อ และอุปกรณ์ท่อแล้วผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
4. การประปานครหลวงจะจัดส่งมอบท่อ อุปกรณ์ท่อ และส่วนประกอบอื่น ๆ ตามสัญญา ณ ที่คลังพัสดุของการประปานครหลวง ผู้รับจ้างจะต้องมารับท่อและอุปกรณ์ท่อโดยเป็นภาระค่าใช้จ่ายทั้งหมดของผู้รับจ้าง และนำไปสถานที่เก็บท่อของผู้รับจ้างที่ได้จัดหาไว้โดยต้องมีพื้นที่เพียงพอในการเก็บรักษาท่อและอุปกรณ์ท่อ และในการเก็บรักษาท่อและอุปกรณ์ท่อนี้ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตท่อ และ/หรือตามคำแนะนำของนายช่างโครงการ
5. ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบท่อและอุปกรณ์ท่อ หากพบว่ามีส่วนที่ชำรุดเสียหายผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนที่เสียหายตามที่นายช่างโครงการเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมดผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น
6. การตัดท่อจะต้องกระทำด้วยวิธีการที่เป็นไปตามหลักวิชาการช่างและต้องได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบก่อนทุกครั้งที่จะมีการตัดท่อ ท่อที่ได้รับการตัดไปแล้วจะต้องนำมาพิจารณาตัดก่อนเป็นลำดับแรก โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
7. ท่อ อุปกรณ์ท่อ ที่การประปานครหลวงจัดให้นี้ ถ้าหากผู้รับจ้างไม่นำไปใช้งานหรือเหลือจากการติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างล้างทำความสะอาดและซ่อมแซมบริเวณที่ชำรุดเสียหาย แล้วส่งคืนการประปานครหลวงในสภาพเดิมก่อนการจ่ายเงินงวดสุดท้ายของสัญญา โดยนายช่างโครงการเป็นผู้กำหนดสถานที่จัดเก็บท่อ อุปกรณ์ท่อ และส่วนประกอบอื่น ๆ โดยค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
8. ในกรณีที่การประปานครหลวงไม่สามารถจัดหาท่อ อุปกรณ์ท่อ ให้ผู้รับจ้างได้ทันตามที่ผู้รับจ้างร้องขอความล่าช้าที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายได้ แต่สามารถนำมาประกอบการขอขยายอายุสัญญาได้

### ตารางราคาต่อหน่วยสำหรับการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้าง

ในกรณีที่มาตรการหรือวิธีการทำงานมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ในสัญญา ราคาจ้างงานที่เปลี่ยนแปลงไปตามงานที่ทำจริงจะใช้ราคาต่อหน่วยในตารางข้างล่างนี้

ลำดับที่	ลักษณะงาน	อัตราต่อหน่วย
1	<p>ค่างานเพิ่มในหัวข้อ ... งานวางท่อประปา ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง มาตรการการก่อสร้างดังนี้ (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 ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง มาตรการการก่อสร้างดังนี้ (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 ที่การประปาจัดท่อให้ ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้างดังนี้</p> <p>3.1 เปลี่ยนจาก D เป็น S</p> <p>3.2 เปลี่ยนจาก D 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 ที่การประปาจัดท่อให้ ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงมาตรการการก่อสร้างดังนี้</p> <p>4.1 เปลี่ยนจาก N เป็น S</p> <p>4.2 เปลี่ยนจาก N 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 ค่าการจัดการและค่าวัสดุสำหรับการ คิดค่างานเพิ่มหรือลดตามที่มีการประปานครหลวงสั่งให้เปลี่ยนแปลงงานเอาไว้แล้วทั้งหมด



## คำสั่งการประปานครหลวง

ที่ ๔๐๓ /๒๕๕๗

เรื่อง กำหนดคุณสมบัติและหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปา  
ของการประปานครหลวง

เพื่อให้งานก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวงมีคุณภาพและมาตรฐาน อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ และ มาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติการประปานครหลวง พ.ศ. ๒๕๑๐ ให้ยกเลิกคำสั่งการประปานครหลวงที่ ๒๖๔/๒๕๓๒ สั่ง ณ วันที่ ๒๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๓๒ คำสั่งการประปานครหลวงที่ ๔๘๒/๒๕๓๒ สั่ง ณ วันที่ ๑๐ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๓๒ และคำสั่งการประปานครหลวงที่ ๓๙๐/๒๕๔๑ สั่ง ณ วันที่ ๑๘ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๑ และกำหนดคุณสมบัติและหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง ดังนี้

๑. ในงานก่อสร้างวางท่อประปาให้การประปานครหลวง ผู้รับจ้างจะต้องมีจำนวนบุคลากรที่จะขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาตามที่การประปานครหลวงกำหนดคุณสมบัติไว้เป็นจำนวนอย่างน้อยตามหลักเกณฑ์การใช้บุคลากรในการก่อสร้างวางท่อประปาแนบท้ายคำสั่งนี้

๒. บุคลากรที่การประปานครหลวงกำหนดคุณสมบัติ หมายถึง ผู้บริหารงานก่อสร้าง วิศวกร หัวหน้างาน ช่างประกอบท่อ ซึ่งต้องปฏิบัติงานอยู่ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างวางท่อประปา และต้องผ่านการอบรมหลักสูตรงานก่อสร้างวางท่อประปาตามที่การประปานครหลวงกำหนด หรือผ่านการศึกษอบรมจากสถาบันของราชการ หรือหน่วยงานที่ราชการรับรอง โดยต้องผ่านการทดสอบจากการประปานครหลวง และเป็นผู้ขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวงตามหลักเกณฑ์ที่การประปานครหลวงกำหนด และไม่อยู่ในระหว่างถูกเพิกถอนชื่อจากทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง

๓. การประปานครหลวงกำหนดให้บุคลากรที่จะขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑ ผู้บริหารงานก่อสร้าง จะต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรสำหรับระดับผู้บริหาร

๓.๒ วิศวกร จะต้องเป็นวิศวกรในสาขาที่การประปานครหลวงกำหนด และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรสำหรับระดับผู้บริหาร

๓.๓ หัวหน้างาน จะต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรสำหรับระดับหัวหน้างาน

๓.๔ ช่างประกอบท่อ จะต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรสำหรับระดับช่างประกอบท่อ หรือเป็นบุคลากรที่ผ่านการศึกษอบรมจากสถาบันของราชการ หรือหน่วยงานที่ราชการรับรอง และได้ผ่านการทดสอบจากการประปานครหลวง

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) เป็นผู้มีอำนาจลงนามในหนังสือรับรอง

๘. ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาแก้ไขเอกสารสัญญาจ้างให้สอดคล้องกับคำสั่งนี้ นับตั้งแต่คำสั่งนี้มีผลใช้บังคับ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๗



(นายธศักดิ์ 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 ตั้งแต่ ๔๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑* ๑*	๑* ๑	- -
๒	งานวางท่อ	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา ตั้งแต่ ๔๐๐ - ๗๐๐ มิลลิเมตร ตั้งแต่ ๘๐๐ - ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร ตั้งแต่ ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑* ๑* ๑* ๑*	๑* ๑ ๒ ๒	๑ ๒ ๒ ๒
๓	งานทดสอบท่อ/ล้างท่อ และฆ่าเชื้อโรค	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา ตั้งแต่ ๔๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑* ๑	๑* ๑	๑ ๑
๔	งานตัด/บรรจุท่อเดิม	ตั้งแต่ ๑๕๐ มิลลิเมตร ลงมา ตั้งแต่ ๒๐๐ - ๓๐๐ มิลลิเมตร ตั้งแต่ ๔๐๐ - ๗๐๐ มิลลิเมตร ตั้งแต่ ๘๐๐ - ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร ตั้งแต่ ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑* ๑* ๑* ๑ ๑	๑* ๑ ๒ ๒ ๒	๑ ๑ ๒ ๒ ๒
๕	งานท่อแยกเข้ามาตรวัดน้ำ	ตั้งแต่ ๑๕๐ มิลลิเมตร ลงมา ตั้งแต่ ๒๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป แต่ไม่เกิน ๓๐๐ มิลลิเมตร	๑* ๑*	๑* ๑	๑ ๑
๖	งานยกเลิกท่อเดิม	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา ตั้งแต่ ๔๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑* ๑*	๑* ๑	๑ ๒
๗	งานวางท่อลอดถนน/ ทางรถไฟ/ท่อระบายน้ำ	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา ตั้งแต่ ๔๐๐ - ๗๐๐ มิลลิเมตร ตั้งแต่ ๘๐๐ - ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร ตั้งแต่ ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑* ๑* ๑* ๑	๑* ๑ ๑ ๒	๑ ๒ ๒ ๒
๘	งานซ่อมผิวจราจรคอนกรีต	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา ตั้งแต่ ๔๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑* ๑*	๑* ๒	- -
๙	งานติดตั้งอุปกรณ์พิเศษ	ตั้งแต่ ๔๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑*	๑	-
๑๐	งานโครงสร้าง	ตั้งแต่ ๓๐๐ มิลลิเมตร ลงมา ตั้งแต่ ๔๐๐ - ๗๐๐ มิลลิเมตร ตั้งแต่ ๘๐๐ มิลลิเมตร ขึ้นไป	๑* ๑* ๑*	๑ ๒ 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 โดยใช้วิธีดินสอด และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
๘. งานซ่อมผิวจราจรคอนกรีต ได้แก่ งานจัดเตรียมชั้นพื้นฐานและจัดซ่อมผิวจราจรคอนกรีตถาวรในแนวร่องที่วางท่อประปาใหม่
๙. งานติดตั้งอุปกรณ์พิเศษ (Installation of Instrument and Accessories) ได้แก่ การติดตั้งระบบป้องกันการกัดกร่อนแบบคาโธดิก (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” ของใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย ลำดับเริ่มงานก่อสร้างของแต่ละเส้นทาง ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในเอกสารแนบท้าย “ค” ของใบเสนอราคาและเอกสารแนบท้าย เส้นทางแรกจะต้อง เริ่มงานทันทีที่ได้รับใบแจ้งเริ่มงาน และทุก ๆ เส้นทาง จะต้องแล้วเสร็จภายในระยะเวลาของสัญญา

## 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	รถทุบ/เจาะคอนกรีต				

หมายเหตุ : ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องระบุไว้ด้วยว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เสนอเป็นส่วนของกรรมสิทธิ์แบบใด 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**

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำรายการพร้อมรายละเอียดประสบการณ์การทำงานก่อสร้างที่มีลักษณะงานเช่นเดียวกับงานตามสัญญานี้ และงานก่อสร้างที่ยังผูกพันอยู่กับหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจอื่น หรืองานที่ต้องดำเนินการในระยะเวลาเดียวกันกับงานในสัญญานี้

รายละเอียดอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

1. ชื่อโครงการ
2. สถานที่ก่อสร้าง
3. เจ้าของโครงการ (ผู้ว่าจ้าง)
4. มูลค่างาน
5. ลักษณะงาน
6. ระยะเวลาดำเนินการ

## ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

งานก่อสร้างโครงการนี้ การประปานครหลวงได้กำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุในการก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2543 แจ้งโดยหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี 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) การจัดองค์กรความปลอดภัยในงานก่อสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ

(3) กฎหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(4) การฝึกอบรมความปลอดภัย

(5) การกำหนดมาตรการป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุ

(6) การตรวจความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

(7) กำหนดกฎความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง

(8) การควบคุมดูแลความปลอดภัยของผู้รับเหมาช่วง

(9) การตรวจสอบและการติดตามผลความปลอดภัย

(10) การรายงานอุบัติเหตุ และการสอบสวน วิเคราะห์อุบัติเหตุ

(11) การณรงค์ส่งเสริมความปลอดภัย

(12) การปฐมพยาบาล

(13) การวางแผนฉุกเฉิน

(14) การจัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้อง

(15) อื่น ๆ (ถ้ามี)

4. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษารายละเอียดเอกสารที่ยื่นเสนอตามข้อ 3 ให้เข้าใจสำหรับชี้แจงตอบข้อซักถามของคณะกรรมการประกวดราคา

เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายใดได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างแล้ว ต้องเตรียมจัดทำแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียดและชัดเจนให้สอดคล้องกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานตามข้อ 3 ยื่นต่อผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้างภายใน 30 วัน นับแต่วันทำสัญญาจ้าง



## การประปานครหลวง

เอกสารประกวดราคา  
ชุดที่ 1/4 ส่วนที่ 2/2

หมวด 3 เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา  
หมวด 4 รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

สำหรับ  
งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้อง

สัญญา PIDB-902

---

จัดทำโดย :

การประปานครหลวง

SPC ตุลาคม 2566

# การประมาณครหลวง

## 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

- |   |  |
|---|--|
| : | ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและเอกสารแนบท้าย |
|---|--|

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

### หมวด 3

## เงื่อนไขจำเพาะของสัญญา

เงื่อนไขจำเพาะต่อไปนี้ เป็นเงื่อนไขเพิ่มเติมจากเงื่อนไขทั่วไปของสัญญานี้ หากมีข้อความใดขัดแย้งกัน ให้ถือข้อความในเงื่อนไขจำเพาะนี้เป็นหลัก เงื่อนไขจำเพาะนี้จะมีเลขข้อเดียวกันกับเลขข้อของเงื่อนไขทั่วไปที่เกี่ยวข้องโดยเพิ่มตัวอักษร “จพ.” นำหน้า

### จพ.5 ความรับผิดชอบทั่วไป

#### จพ.5.7 แผนงานก่อสร้างและการประเมินผล

##### จพ.5.7.2(1) การประเมินผลงาน

การประปานครหลวงจะทำการประเมินผลงานของผู้รับจ้างทุก ๆ สาม (3) เดือน ตามระเบียบการประปานครหลวง ว่าด้วยการจดทะเบียนและประเมินผลผู้รับจ้างงานก่อสร้างของการประปานครหลวง ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง และเมื่องานทั้งหมดแล้วเสร็จ และจะประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรผู้รับจ้างตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงานอยู่ การพิจารณาจะดำเนินการตามข้อกำหนดและเงื่อนไขการเป็นผู้รับจ้างก่อสร้างของการประปานครหลวง

หากปรากฏว่าผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างจะถูกตัดเงินเดือนหรือตัดสิทธิการเข้าร่วมประกวดราคาตามระยะเวลาที่การประปานครหลวงกำหนด และ/หรือ ถูกปรับลดระดับชั้นการเป็นผู้รับจ้าง จนถึงถูกเพิกถอนออกจากทะเบียนผู้รับจ้างของการประปานครหลวง

หากปรากฏว่าบุคลากรผู้รับจ้างไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน บุคลากรผู้นั้นจะถูกห้ามปฏิบัติงานก่อสร้างของการประปานครหลวงตามระยะเวลาที่การประปานครหลวงกำหนด จนถึงขั้นถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนของการประปานครหลวงเป็นการถาวร

ทั้งนี้ผู้รับจ้างที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้ เมื่อได้ปฏิบัติงานจ้างกับการประปานครหลวง จะต้องได้รับการประเมินผลตามหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติฯ ในการประเมินผลการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามระเบียบการประปานครหลวงและตามที่การประปานครหลวงจะกำหนดขึ้นสามารถ download เอกสารได้ที่ website ของการประปานครหลวง [www.mwa.co.th](http://www.mwa.co.th)

#### จพ.5.12(1) ความปลอดภัย และการป้องกันอุบัติเหตุ

ในงานก่อสร้างวางท่อประปาที่มีงานขุดลึกเกิน 3.00 เมตร หรือ งานก่อสร้างที่มีค่าก่อสร้างเกิน 300 ล้านบาท ก่อนเริ่มงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดเกี่ยวกับ “ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างในโครงการก่อสร้างของรัฐ” เพื่อป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นตามมาตรฐานความปลอดภัยฯ ของกระทรวงแรงงานฯ และกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดตามเอกสารหลักฐาน ที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นพร้อมการเสนอราคาให้แก่ฝ่ายช่างโครงการพิจารณาอนุมัติภายใน 30 วัน หลังจากลงนามสัญญา

## จพ.6 วัสดุเครื่องใช้และฝีมือแรงงาน

### จพ.6.5(1) การใช้เรือไทย

เมื่อการประปานครหลวงได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใด ให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้างตาม การประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้าง ดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถ ให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนดผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้อง ปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวีและระเบียบของกรมเจ้าท่า ดังนี้

(1) แจ้งการส่งหรือนำเข้าของจากต่างประเทศ ตามแบบหนังสือแจ้งการส่งหรือนำเข้าซึ่งของ ที่กำหนดให้บรรทุกโดยเรือไทย (แบบ พว.-จ.1) ต่อกรมเจ้าท่า ก่อนนำของดังกล่าวบรรทุกลงเรือไทย พร้อม แนบสำเนาเอกสารตามประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่องการปฏิบัติเกี่ยวกับการส่งหรือนำเข้ามาจาก 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 พร้อมแนบสำเนาเอกสารตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการในการอนุญาตให้บุคคลซึ่งส่งหรือนำของเข้ามาจากต่างประเทศบรรทุกของนั้นโดย เรืออื่นที่มีใช้เรือไทย ลงวันที่ 16 พฤษภาคม 2529 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ถ้าในกรณีไม่สามารถยื่นคำขอฯ ได้ ภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ให้ยื่นเอกสารแสดงความจำเอนที่ไม่สามารถยื่นคำขอภายในกำหนดเวลาดังกล่าว มาด้วย ทั้งนี้ต้องมีระยะเวลาเพียงพอที่จะสอบถามเรือไทยได้ทัน

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

(5) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติโดยเคร่งครัดในการแจ้งแบบฟอร์มดังกล่าว ต่อกรมการขนส่งทางน้ำฯ (สพว.) (กรมเจ้าท่า) คือ กรณีใช้เรือไทยจะต้องแจ้งแบบ พว.-จ.1 แบบ พว.-จ.2 และกรณีใช้เรืออื่นที่มีใช้เรือ ไทยจะต้องแจ้งแบบ พว.-จ.1 และเมื่อได้รับอนุญาตให้ใช้เรืออื่นที่มีใช้เรือไทยจะต้องมีหนังสืออนุญาตพร้อม ทั้งจะต้องแจ้งแบบ พว.-จ.3 และแบบ พว.-จ.2 ด้วย การประปานครหลวงจะถือว่า แบบ พว.-จ.1 แบบ พว.-จ.2 หนังสืออนุญาตฯ และแบบ พว.-จ.3 เป็นเอกสารสำคัญเพื่อใช้ประกอบการจ่ายเงินตามสัญญาด้วย ถ้าหาก ไม่มีแสดงถือว่าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการพาณิชย์นาวี พ.ศ.2521 และเป็นการไม่ปฏิบัติ ตามสัญญาแล้วแต่กรณี ซึ่งถ้าหากการประปานครหลวงตรวจสอบแล้วไม่มีเอกสารดังกล่าวข้างต้น การประปา นครหลวงจะแจ้งไปยังกรมเจ้าท่า (สพว.) 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 เรื่องอนุมัติยกเว้น และกำหนดแนวทางปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2563

ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา โดยพิจารณาการใช้เหล็กในงานก่อสร้างก่อน และผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา

#### จพ.9 กำหนดเริ่มงาน ความล่าช้า และการขยายเวลาการก่อสร้างแล้วเสร็จ

##### จพ.9.3 การขยายเวลาการก่อสร้าง

การประปานครหลวงจะไม่พิจารณาขยายระยะเวลาการก่อสร้างสำหรับอุปสรรคและความล่าช้าเนื่องจากปัญหาการจราจร ซึ่งตำรวจจราจรหรือหน่วยงานเจ้าของพื้นที่สั่งการให้เปลี่ยนแปลงช่วงเวลาการทำงานในแต่ละวันหรือแต่ละคืน ตลอดจนระยะเวลาในการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ เว้นแต่การประสานงานเพื่อให้ได้รับอนุญาตเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้าง

##### จพ.9.6 อุปสรรคและความล่าช้า

อุปสรรคและความล่าช้าทั้งหลาย รวมความถึงระยะเวลาการทำงานในแต่ละวันหรือแต่ละคืนที่ต้องลดลงเนื่องจากปัญหาการจราจร ซึ่งตำรวจจราจรหรือหน่วยงานเจ้าของพื้นที่อาจสั่งการให้เปลี่ยนแปลงช่วงเวลาการทำงาน ตลอดจนระยะเวลาในการประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ เว้นแต่การประสานงานเพื่อให้ได้รับอนุญาตเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้าง

#### จพ.13 การปรับค่างาน

##### จพ.13.1 การปรับราคา

สัญญานี้เป็นสัญญาแบบปรับราคาได้

สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดซองเสนอราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่นให้ใช้วันเปิดซองราคาแทน

การขอเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้นี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเรียกร้องภายในกำหนด 90 วัน นับถัดจากวันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจากผู้ว่าจ้างได้อีกต่อไป และในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ให้ผู้ว่าจ้างที่เป็นคู่สัญญาเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็ว หรือให้หักค่างานของงวดต่อไป หรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาแล้วแต่กรณี

การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ในการคำนวณปรับราคาสัญญาให้ใช้สูตรที่คณะกรรมการมีมติอนุมัติ ตามที่แจ้งในหนังสือของสำนักเลขาธิการคณะกรรมการที่ นร0203/ว109 ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2532

ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

	$P = (Po) \times (K)$
กำหนดให้	$P =$ ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง
	$Po =$ ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี
	$K =$ ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย 4% เมื่อต้องเพิ่มค่าจ้างหรือบวกเพิ่ม 4% เมื่อต้องเรียกค่าจ้างคืน

หมายเหตุ

1. งานชั่วคราว เช่น งานกันดิน (Sheet Pile) งานค้ำยัน งานซ่อมผิวจราจรชั่วคราว งานก่อสร้างวางท่อชั่วคราว งานทดสอบแรงดันน้ำและงานฆ่าเชื้อโรค และอื่น ๆ ไม่สามารถนำมาพิจารณาปรับราคาได้
2. ราคาต่อหน่วยสำหรับงานก่อสร้างวางท่อ ที่รวมค่างานชั่วคราวอยู่ด้วย ที่จะนำมาพิจารณาปรับราคาให้คำนวณดังนี้

2.1 สำหรับท่อประธาน (ท่อขนาด ศก. 500 มม. – ศก. 1,800 มม.)

2.1.1 กรณีการประปาจัดหาท่อและอุปกรณ์ให้จะใช้ 80% ของราคาต่อหน่วยสำหรับค่าจ้างวางท่อมาพิจารณาปรับราคา

2.1.2 กรณีผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและอุปกรณ์จะใช้ 90% ของราคาต่อหน่วย สำหรับค่าจ้างวางท่อมาพิจารณาปรับราคา

2.2 สำหรับท่อจ่ายน้ำ (ท่อขนาด ศก. 100 มม. – ศก. 400 มม.)

2.2.1 กรณีการประปาจัดหาท่อและอุปกรณ์ให้จะใช้ 90% ของราคาต่อหน่วยสำหรับค่าจ้างวางท่อมาพิจารณาปรับราคา

2.2.2 กรณีผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและอุปกรณ์จะใช้ 95% ของราคาต่อหน่วยสำหรับค่าจ้างวางท่อมาพิจารณาปรับราคา

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแยกตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

#### หมวดที่ 1 งานอาคาร

งานอาคาร หมายถึง ตัวอาคาร เช่น ที่ทำการ โรงเรียน โรงพยาบาล หอพัก ที่พักอาศัย หอประชุม อิมเมเจอร์ ยิมเนเซียม สระว่ายน้ำ โรงอาหาร คลังพัสดุ โรงงาน รั้ว เป็นต้น และให้หมายความรวมถึง

1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ

1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ

1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ

1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก

1.5 ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับอาคาร เฉพาะส่วนที่ติดกับอาคาร โดยต้องสร้างหรือประกอบพร้อมกับการก่อสร้างอาคาร 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 การเกลี่ยบดอัดดิน การขุด-ถมบดอัดแน่นเชื่อม คลอง คันคลอง คันกันน้ำ คันทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลปฏิบัติงาน

สำหรับการถมดินให้หมายความถึง การถมดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลเพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ 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 งานหินขนาดใหญ่นำมาเรียงกันเป็นชั้นให้เป็นระเบียบจนได้ความหนาที่ต้องการ โดยในช่องว่างระหว่างหินใหญ่จะแซมด้วยหินย่อยหรือกรวดขนาดต่าง ๆ และทรายให้เต็มช่องว่าง มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุและมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกล หรือแรงคน และให้หมายความรวมถึงงานหินทั้ง งานหินเรียงยาแนว หรืองานหินใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อการป้องกันการกัดเซาะพังทลายของลาดตลิ่งและท้องลำนน้ำ

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

2.3 **งานเจาะระเบิดหิน** หมายถึง งานเจาะระเบิดหินทั่ว ๆ ไป ระยะทางขนย้ายไป-กลับประมาณไม่เกิน 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 ซึ่งประกอบด้วย ตะแกรงเหล็กเส้นหรือตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติด (WELDED STEEL WIRE FABRIC) เหล็กเดือย (DOWEL BAR) เหล็กยึด (DEFORMED TIE BAR) และรอยต่อต่าง ๆ (JOINT) ทั้งนี้ให้หมายความรวมถึงแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณคอสะพาน (R.C.BRIDGE APPROACH) ด้วย

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

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

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

**3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเชื่อมกันตลิ่ง** หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) หอดังน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เชื่อมกันตลิ่งคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าเทียบเรือ คอนกรีตเสริมเหล็กและสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

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

**3.7 งานโครงสร้างเหล็ก** หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรืองานโครงเหล็กอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

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

## หมวดที่ 4 งานชลประทาน

**4.1 งานอาคารชลประทานไม่รวมบานเหล็ก** หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่างๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อระบายน้ำ น้ำตก รางเท สะพานน้ำ ท่อลอด ไซฟอน และอาคารชลประทานชนิดอื่น ๆ ที่ไม่มีบานระบายเหล็ก แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝาย 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 ฝายทางระบายน้ำล้น 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 เครื่องกว้านและโครงยก 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 ของงานฝาย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานเหล็กดังกล่าวเท่านั้น

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

**4.5 งานคอนกรีตไม่รวมเหล็กและคอนกรีตดาดคลอง** หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณต่างหากของงานฝาย 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 ในชั้นดินหินผุหรือหินที่แตกหัก เพื่ออัดฉีดน้ำปูน และให้รวมถึงงานซ่อมแซมฐานรากอาคารชลประทาน ถนนและอาคารต่าง ๆ 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 ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวดกับเดือนที่เปิดซองเสนอราคา

## หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

### 5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร  $K = 0.50 + 0.25 \text{ It/Io} + 0.25 \text{ Mt/Mo}$

5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร  $K = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ ACT/ACo}$

5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVC และหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร  $K = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ PVCT/PVCo}$

### 5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE

5.2.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร  $K = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Et/Eo} + 0.15 \text{ Ft/Fo}$

5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและหรืออุปกรณ์และให้รวมถึงงาน TRANSMISSION CONDUIT

ใช้สูตร  $K = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.10 \text{ Et/Eo} + 0.30 \text{ GIPT/GIPo}$

5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE และ/หรืออุปกรณ์

ใช้สูตร  $K = 0.50 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.30 \text{ PET/PEo}$

### 5.3 งานปรับปรุงระบบอุโมงค์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING

ใช้สูตร

$$K = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Et/Eo} + 0.35 \text{ GI Pt/GI Po}$$

### 5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

ใช้สูตร

$$K = 0.30 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.20 \text{ Ct/Co} + 0.05 \text{ Mt/Mo} + 0.05 \text{ St/So} + 0.30 \text{ PVCt/PVCo}$$

### 5.5 งานวางท่อ PVC กลบทราย

ใช้สูตร

$$K = 0.25 + 0.05 \text{ It/Io} + 0.05 \text{ Mt/Mo} + 0.65 \text{ PVCt/PVCo}$$

### 5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

ใช้สูตร

$$K = 0.25 + 0.25 \text{ It/Io} + 0.50 \text{ GI Pt/GI Po}$$

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์

K	=	ESCALATION FACTOR
It	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Io	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา
Ct	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Co	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา
Mt	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Mo	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา
St	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
So	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา
Gt	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Go	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา
At	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Ao	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา
Et	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Eo	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา
Ft	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Fo	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา
ACt	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
ACo	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา
PVCt	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PVCo	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา
GI Pt	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอาบสังกะสี ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
GI Po	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอาบสังกะสี ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา

PEt = ดัชนีราคาท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด  
 PEO = ดัชนีราคาท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่เปิดซองเสนอราคา

### วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้น ๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ
2. การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่ทีมงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกค่างานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้
3. การคำนวณค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกขั้นตอนโดยไม่มีการปัดเศษ และกำหนดให้ทำเลขสัมพันธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขสัมพันธ์นั้น
4. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคาค่างานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับผู้ว่าจ้างเมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานก่อสร้างนั้น ๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K ในเดือนเปิดซองราคามากกว่า 4% ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน 4% มาคำนวณปรับเพิ่มหรือลดค่าแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด 4% แรกให้)
5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญา โดยเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างานให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริง แล้วแต่ค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า
6. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ซึ่งนำมาคำนวณค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้น ๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว เมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

## จพ.14 หนังสือรับรองและการจ่ายเงิน

### จพ.14.7 วิธีการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญานี้ การประปานครหลวงจะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างในลักษณะตัวแลกเงิน (Drafts) หรือเช็คของธนาคารในกรุงเทพมหานคร หรือโดยการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้างเป็นสกุลเงินบาท ตามที่ระบุในสัญญา

ทั้งนี้ผู้รับจ้างตกลงเป็นผู้รับภาระเงินค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอนที่ธนาคารเรียกเก็บและยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ รวมทั้งยินดีดำเนินการและให้ข้อมูลเกี่ยวกับการประปานครหลวงและธนาคารผู้ให้บริการตามขั้นตอนการจ่ายเงินค่าสินค้า/บริการ โดยวิธีการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของการประปานครหลวงทุกประการ

ตามระเบียบของกระทรวงการคลัง ผู้ขายหรือผู้รับจ้างจะต้องจ่ายค่าภาษีต่าง ๆ ทั้งหมด การประปานครหลวงจะจ่ายเฉพาะภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) ให้แก่ผู้รับจ้าง

## หมวด 4

### รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

## หมวด 4

### รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

#### สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
<b>บทที่ พ.2    การควบคุมงาน</b>	
พ.2.5 ก.    การกำหนดมาตรการ วิธีการ และเงื่อนไขการใช้ผิวจราจรระหว่างการซ่อมสร้าง	4-1
สาธารณูปโภคที่มีผลกระทบต่อการจราจรในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและ	
เขตเทศบาลเมืองปริมณฑล	
พ.2.5 ข.    การกำหนดมาตรการ วิธีการ และเงื่อนไขในการวางท่อประปาข้ามแนวเขตระบบ	4-3
โครงข่ายก๊าซธรรมชาติ ของสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.)	
พ.2.16      กำหนดเวลาก่อสร้างสำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ	4-4
พ.2.17      การตรวจสอบสภาพภายในท่อโดยใช้กล้อง CCTV (Closed-Circuit Television)	4-4
<b>บทที่ พ.8    การขุดรื้อดิน การกลบ และงานที่เกี่ยวข้อง</b>	
พ.8.14.1    ข้อกำหนดทั่วไป	4-5
พ.8.14.3    คุณภาพ CLSM	4-5
พ.8.14.5    การทดสอบ ณ สถานที่ก่อสร้าง	4-5
<b>บทที่ พ.9    งานก่อสร้างวางท่อประปาโดยไม่ต้องขุดรื้อดิน</b>	
พ.9.3.2 ก.    ระบบควบคุมการทำงานในระยะไกล และระบบควบคุมแนว	4-6
พ.9.3.3      ท่อตัน	
(3) งานดันท่อปลอกคอนกรีต แล้วร้อยใส่ท่อประปาเหล็กเหนียว	4-6
(4) งานดันท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มี Lining เป็นท่อประปาเหล็กเหนียว	4-7
พ.9.3.4      บ่อตันและบ่อรับ	4-7
พ.9.3.9      เอกสารที่ยื่นเสนอ	4-8
พ.9.3.10     การประกันคุณภาพ	4-8
พ.9.5        การเจาะสำรวจดินสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาใหม่โดยไม่ขุดเปิดรื้อดิน	4-9

## หมวด 4

### รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
<b>บทที่ พ.10 การวางท่อ การทดสอบท่อและการล้างท่อฆ่าเชื้อโรค</b>	
พ.10.2.2 ก. การเชื่อมในสนาม	4-11
พ.10.7.4 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการทำความสะอาด และฆ่าเชื้อโรคภายในท่อน้ำประปา	4-11
พ.10.9 รายละเอียดเครื่องวัดอัตราการไหลชนิด Ultrasonic Flow Meter พร้อมติดตั้ง	4-12
พ.10.10.1 รายละเอียดมาตรวัดน้ำแบบ Electromagnetic อุปกรณ์วัดแรงดัน Pressure Sensor	4-15
อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุมภาคสนาม (RTU) ระบบไฟฟ้า และระบบสื่อสารและอุปกรณ์ส่วนควบ	
พ.10.10.2 การติดตั้ง Electromagnetic Flow Meterและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องสำหรับระบบ DMA	4-19
<b>บทที่ พ.13 การซ่อมแซมถนน ทางเท้า เกาะกลางถนน สนามหญ้า และต้นไม้</b>	
พ.13.3.3 การซ่อมผิวจราจร และสาธารณูปโภคที่อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมทางหลวง	4-20
พ.13.3.4 การจัดซ่อมถนนคอนกรีตของเอกชน สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ	4-20
พ.13.3.5 การจัดซ่อมถนนคอนกรีตแบบ Full-Depth Repair	4-20
พ.13.4.1 การก่อสร้างชั้นพื้นฐาน (BASE) ของไหล่ทางสำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ	4-21
พ.13.7.1 การกลบหลังท่อสำหรับงานก่อสร้างผิวจราจรชั่วคราวในงานวางท่อจ่ายน้ำ	4-23
<b>บทที่ พ.17 ความปลอดภัยในการทำงาน</b>	
พ.17.1 ก. ความปลอดภัยในการทำงานท่อประปาซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดัน (ASBESTOS CEMENT PRESSURE PIPE (ท่อ AC))	4-23

## หมวด 4

### รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติม

รายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติมนี้ เป็นข้อกำหนดเพิ่มเติมจากรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้างของสัญญา เลขที่บทในข้อกำหนดเพิ่มเติมนี้ จะเป็นเลขเดียวกันกับเลขที่บทในรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้างที่เกี่ยวข้องโดยเพิ่มเติมตัวอักษร “พ” นำหน้า

ในทุก ๆ กรณี การก่อสร้างจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดในรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้างของสัญญาและรายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

#### บทที่ พ.2

##### การควบคุมงาน

#### พ.2.5 ก. การกำหนดมาตรการ วิธีการ และเงื่อนไขการใช้ผิวจราจรระหว่างการซ่อมสร้างสาธารณูปโภคที่มีผลกระทบต่อการจราจรในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและเขตเทศบาลเมืองปริมณฑล

นอกจากผู้ควบคุมงานจะกำหนดเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบต่อไปนี้อย่างเคร่งครัด

1. ผู้รับจ้างจะต้องปิดกั้นหลักหรือดำเนินการด้วยวิธีอื่นใดเพื่อแสดงตำแหน่งของงานจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดที่จะต้องสิ้นสุดที่จะทำการก่อสร้าง พร้อมจัดทำป้ายประกาศต่างๆ ให้ชัดเจนมีข้อความประกาศและมีจำนวนตามที่นายช่างโครงการกำหนด ติดตั้งไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องดูแลรักษาไม่ให้เกิดการเสียหายหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงของข้อความที่ประกาศตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนปฏิบัติงาน ขั้นตอน ขนาดพื้นที่ที่จะใช้งาน ระยะเวลาการทำงาน โดยเฉพาะในส่วนของบริษัทที่มีผลกระทบต่อการจราจรโดยละเอียดเสนอผู้ว่าจ้างให้ได้รับความเห็นชอบก่อน ดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 15 วัน และผู้ว่าจ้างต้องส่งสำเนาให้เจ้าของพื้นที่ที่อนุญาต กองบัญชาการตำรวจนครบาลและหรือสถานีตำรวจท้องที่เพื่อการประสานงานวางแผนแก้ไขปัญหาการจราจร

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการตามแผนปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างกระทำการล่าช้า อาจทำให้มีผลกระทบต่อการจราจรมาก ผู้ว่าจ้างจะเข้าดำเนินการแทน โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด หรือผู้ว่าจ้างอาจบอกเลิกสัญญาจ้างเสียก็ได้ ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเรียกค่าเสียหายอื่น ๆ ด้วย

3. ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการจราจรระหว่างการก่อสร้างตลอดเวลา และจะต้องติดตั้งเครื่องหมายการจราจร สัญญาณป้องกันอันตรายต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับของทางราชการ ตลอดจนคำสั่งของเจ้าพนักงานจราจรทุกประการโดยเคร่งครัด

รายละเอียดการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติได้กำหนดไว้ใน "ระเบียบว่าด้วยการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณสำหรับการจัดสร้างซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ"

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ดำเนินการตามความในวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอการจ่ายเงินค่างานตามสัญญาไว้ก่อนได้จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการให้เป็นที่ยอมรับ รวมทั้งผู้ว่าจ้างอาจจะเข้าดำเนินการแทนโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเรียกค่าเสียหายอื่น ๆ จากผู้รับจ้างด้วย

การละเลยหรือดเว้นสิ่งที่ผู้รับจ้างพึงกระทำเพื่อป้องกันอุบัติเหตุหรืออันตรายและความเสียหายในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่ออุบัติเหตุหรืออันตราย และความเสียหายต่างๆ อันเกิดแก่ทรัพย์สินหรือบุคคล เพราะการละเลยหรือดเว้นการกระทำดังกล่าว ทั้งนี้ไม่ว่าอุบัติเหตุหรืออันตรายนั้นจะ เกิดขึ้นแก่ฝ่ายผู้รับจ้าง ผู้ว่าจ้าง หรือบุคคลภายนอกก็ตาม

4. ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ด้วยประสิทธิภาพและความชำนาญในระหว่างการทำงานที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทนซึ่งเป็นวิศวกรทำงานเต็มเวลาเป็นผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานดังกล่าวจะต้องเป็นผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง คำสั่งหรือคำแนะนำต่างๆ ที่ได้แจ้งแก่ผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้น ให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้รับแจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้ควบคุมงานนั้นจะต้องทำเป็นหนังสือและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้ควบคุมงานใหม่จะกระทำมิได้ หากไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้น โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยังผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวโดยพลัน โดยไม่อ้างเป็นเหตุเพื่อยุติสัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

5. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่อการชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับสิ่งสาธารณูปโภคที่มีผลกระทบกับปัญหาการจราจรทั้งปวง รวมทั้งทรัพย์สินอื่นทั้งที่เป็นของราชการและของเอกชนอันเกิดจากการกระทำของผู้รับจ้าง ไม่ว่าจะโดยจงใจหรือโดยประมาทเลินเล่อก็ตาม

ในกรณีที่เกิดการชำรุดเสียหายขึ้นแก่สิ่งดังกล่าวในวรรคก่อน ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้เงินหรือต้องทำการบูรณะซ่อมแซมทันทีหรือทำขึ้นใหม่ให้กลับคืนสภาพเดิมโดยเร็ว หากผู้รับจ้างเพิกเฉยหรือบิดพลิ้วไม่ดำเนินการ หรือผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างกระทำการล่าช้า ผู้ว่าจ้างจะเข้าดำเนินการดังกล่าวแทนโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด หรือผู้ว่าจ้างอาจบอกเลิกสัญญาจ้างเสียก็ได้พร้อมทั้งผู้ว่าจ้างมีสิทธิเรียกค่าเสียหายอื่นๆ จากผู้รับจ้างด้วย

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

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควรให้มีการปิดการจราจรชั่วคราว เพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็วและมีผลกระทบต่อจราจรน้อยที่สุด และได้แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วันแล้วผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือเร่งรัดปฏิบัติงานตามแผนงานที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดเป็นการเฉพาะคราวด้วย

7. ผู้รับจ้างให้สัญญาว่า การใช้งานเครื่องจักรการจราจรรถยนต์โรงงานชั่วคราว เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างจะไม่กีดขวางการสัญจรของประชาชนและยานพาหนะที่ผ่านไปมาขณะที่ปฏิบัติงาน และเมื่อเลิกงานแล้วผู้รับจ้างจะต้องเก็บเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องทุ่นแรง ยานพาหนะ และอุปกรณ์การก่อสร้างไว้ภายในบริเวณที่กำหนดเท่านั้น

8. สำหรับวัสดุก่อสร้างบางอย่างที่จำเป็นต้องใช้ เช่น หินทราย ที่จำเป็นต้องกองบนทางเท้า ผู้รับจ้างต้องจัดทำคอกใส่โดยไม่กีดขวางการสัญจรไปมา ทั้งนี้ต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ก่อนและผู้รับจ้างต้องหาทางป้องกันมิให้ดิน ทราย หิน หรือวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ ตกลงในผิวการจราจรและหรือท่อระบายน้ำเป็นอันขาด และหากมีดิน ทราย หิน หรือวัสดุก่อสร้างอื่นๆ ตกลงในผิวการจราจร และ/หรือ ท่อระบายน้ำ ไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ผู้รับจ้างต้องรีบจัดการนำวัสดุดังกล่าวขึ้นจากผิวการจราจรและท่อระบายน้ำให้หมดสิ้นโดยไม่ชักช้า



9. การขุดดินซึ่งอาจทำให้ถนนหรือทางเท้าชำรุดนั้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำกำแพงกันดินชั่วคราว โดยการตอก Sheet pile พร้อมค้ำยันให้แน่นหนาไม่ให้เกิดความเสียหายต่องานก่อสร้างและสิ่งอื่นๆ เพื่อป้องกันการทรุด และดินที่ขุดขึ้นมาต้องไม่กองรูก่ล้าผิวจราจร และต้องขนย้ายภายใน 24 ชั่วโมง ในกรณีที่ไม่มีสถานที่กองให้ผู้รับจ้างบริหารจัดการขนย้ายไปทันที โดยจะต้องดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยก่อนเวลา 05.00 น. การขุดร่องดินบริเวณผิวการจราจร ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงาน ขั้นตอนรายละเอียด การทำงานเสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อน และต้องขุดเป็นระยะทางยาวพอสมควรให้สัมพันธ์กับการดำเนินการขั้นต่อไป ห้ามมิให้ผู้รับจ้างขุดร่องดินยาวเกินความจำเป็นการขุดผ่านทางแยกหรือทางเข้าบ้าน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแผ่นเหล็กหรือวัสดุอื่นใดปูร่องที่ขุด เพื่อให้ประชาชนสามารถสัญจรไปได้ หากผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาแผ่นเหล็กหรือวัสดุใดๆ ได้ภายใน 6 ชั่วโมง นับตั้งแต่เริ่มขุด และไม่มีกรปฏิบัติต่อเนื่องกัน ผู้รับจ้างต้องบริหารจัดการกลบร่องดินเสียก่อน

10. การซ่อมแซมบรูณะ เศษวัสดุที่รื้อถอนออก ห้ามมิให้ผู้รับจ้างกองไว้เป็นการกีดขวางการสัญจร ผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายไปให้พ้นบริเวณก่อสร้างทันที โดยจะต้องดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยก่อนเวลา 05.00 น. ด้วย

11. งานก่อสร้างหรือซ่อมในส่วนที่เป็นคอนกรีตหรือคอนกรีตเสริมเหล็กที่ต้องทำงานในพื้นที่ผิวจราจรในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น ผู้รับจ้างต้องใช้คอนกรีตผสมเสร็จประเภทคอนกรีตแข็งตัวเร็วตามที่ผู้ว่าจ้างได้กำหนดไว้ในแบบรูปรายการงานก่อสร้าง เช่น การซ่อมถนนหรือบ่อพัก เฉพาะที่ต้องหล่อในผิวจราจร

12. ก่อนหรือในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง นายช่างโครงการอาจสั่งให้ผู้รับจ้างชี้แจงรายละเอียดของมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน หรือการจัดระบบการจราจร ขณะทำการก่อสร้างบนผิวการจราจร ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดของงานก่อสร้าง ในกรณีที่ปรากฏว่ามาตรการดังกล่าวไม่น่าไว้วางใจหรือไม่เหมาะสมนายช่างโครงการมีสิทธิไม่อนุญาตให้ทำงานหรือสั่งระงับการทำงานได้ทันที

## **พ.2.5 ข. การกำหนดมาตรการ วิธีการ และเงื่อนไขในการวางท่อประปาข้ามแนวเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติ ของสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.)**

ในการก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้องกับการวางท่อข้ามแนวเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขในการดำเนินการในเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติ (ระบบส่งก๊าซธรรมชาติ และระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ) ของสำนักงาน กกพ. อย่างเคร่งครัด

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการตามเงื่อนไขอนุญาตของสำนักงาน กกพ. และในกรณีที่การก่อสร้างหรือการดำเนินการในเขตระบบฯ ดังกล่าวทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติและทรัพย์สินอื่นใดในบริเวณดังกล่าวของ ปตท. ผลกระทบต่อผู้ให้ก๊าซบุคคลที่สาม ชุมชนและสิ่งแวดล้อม ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบชดเชยความเสียหายอันเกิดจากการนั้น ทั้งความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน รวมถึงความเสียหายต่อเนื้อที่ที่เกิดขึ้น เช่น ค่าปรับค่าชดเชยเชื้อเพลิงทดแทน ค่าเสียโอกาสในการทำธุรกิจ รวมถึงความผิดทางด้านอาญาและแพ่งที่เกิดขึ้น และต้องดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิม โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิมทั้งสิ้น

## พ.2.16 กำหนดเวลาก่อสร้าง สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ

โดยทั่วไปงานก่อสร้างให้ทำในเวลากลางวัน แต่ในกรณีเงื่อนไขการตอบอนุญาตของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ กำหนดให้ทำในเวลากลางคืน และ/หรือ ตามสภาพจริงในสนามไม่สามารถทำได้ ในเวลากลางวัน อาทิเช่น บริเวณย่านธุรกิจการค้า บริเวณที่มีการจราจรคับคั่ง หรือบริเวณอื่นๆ ที่สถานที่ก่อสร้างไม่เอื้ออำนวยในกรณีดังกล่าว ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้างจัดทำแผนงานเฉพาะบริเวณที่จะต้องก่อสร้างในเวลากลางคืน หรือกลางคืนในวันหยุด การเปลี่ยนแปลงเวลา ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและเสนอแผนงานให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนลงมือก่อสร้าง การเปลี่ยนแปลงเวลาดังกล่าวผู้รับจ้างไม่มีสิทธิจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขยายระยะเวลาก่อสร้างในสัญญาได้

## พ.2.17 การตรวจสอบสภาพภายในท่อโดยใช้กล้อง CCTV (Closed-Circuit Television)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา แรงงาน วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อใช้ในการตรวจสอบและบันทึกภาพสภาพภายในท่อซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 400 มม. ขึ้นไปโดยใช้กล้อง CCTV (Closed-Circuit Television) ตลอดแนวท่อที่วาง

ก่อนทำการทดสอบความดันน้ำในเส้นท่อ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพภายในท่อ ข้อต่อท่อ และความสะอาดภายในท่อ โดยใช้กล้อง CCTV โดยจะต้องแบ่งช่วงการตรวจให้เหมาะสมกับข้อจำกัดของเครื่องมือ และจะต้องส่งแผนการตรวจสอบและแจ้งผู้ควบคุมงานให้ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อเข้าร่วมตรวจสอบด้วย ทั้งนี้หากตรวจพบความสกปรก เศษดิน ทราย หรือเศษวัสดุใดๆภายในท่อ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพภายในท่อใหม่อีกครั้งหนึ่งภายหลังจากที่ชะล้างทำความสะอาดเส้นท่อน้ำก่อนฆ่าเชื้อโรค นอกจากนี้สำหรับงานดันท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มี Lining เป็นท่อประปาเหล็กเหนียว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบบริเวณข้อต่อท่อโดยรอบเพื่อให้เห็นความชิด-ห่างของข้อต่อโดยใช้กล้อง CCTV ภายหลังจากที่ดันท่อแต่ละช่วงแล้วเสร็จด้วย

กล้อง CCTV และอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ จะต้องไม่ก่อให้เกิดสิ่งปนเปื้อนใดๆภายในเส้นท่อ และจะต้องแสดงผลแบบ Real Time บนหน้าจอในแบบภาพสี หน้าจอจะต้องแสดงค่าระยะทางของเส้นท่อทุกๆ 1 เมตรโดยอ้างอิงจาก กม. หรือ Sta. ของการวางท่อไว้ด้วย ภาพที่แสดงจะต้องมีความคมชัดสูง (High Resolution) ซึ่งความคมชัดดังกล่าวจะต้องมีความคมที่ไม่สว่างจ้าหรือพร่ามัวในระหว่างที่กล้องเคลื่อนที่ไป และจะต้องสามารถบันทึกภาพต่อเนื่องเป็นไฟล์ดิจิทัลที่สามารถเรียกดูได้โดยใช้โปรแกรม Windows Media Player หรือโปรแกรมอื่นๆ ที่ระบบปฏิบัติการ Windows รองรับ เพื่อเป็นข้อมูลส่งให้การประปานครหลวง

กล้อง CCTV จะต้องเป็นแบบที่สามารถขยับได้โดยรอบ (Pan and Tilt Camera) ความเร็วในการเคลื่อนที่ของกล้องจะต้องไม่เกิน 12 เมตร/นาที่สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 400 มม.ขึ้นไป

ข้อมูลและผลงานที่ส่งให้การประปานครหลวงทั้งหมดต้องมีคุณภาพถูกต้อง ตรงกับวัตถุประสงค์ และการดำเนินงานของการประปานครหลวง โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดการดำเนินงานและรายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินงาน

## บทที่ พ.8

### การขุดรื้อดิน การกลบ และงานที่เกี่ยวข้อง

เฉพาะรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้าง **บทที่ พ.8.14 วัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูง (Controlled Low Strength Material : CLSM)** ของสัญญาให้ใช้ข้อความในรายการละเอียดประกอบแบบเพิ่มเติมนี้ แทนรายการละเอียดประกอบแบบงานก่อสร้างที่มีเลขที่บทเดียวกัน

#### พ.8.14.1 ข้อกำหนดทั่วไป

วัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูง (CLSM) ประกอบด้วยส่วนผสม ได้แก่ ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ทราย น้ำ และสารผสมอื่น เพื่อให้ส่วนผสมทั้งหมดเป็นเนื้อเดียวกันและมีความสามารถในการเทได้สูง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรกล และอื่นๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในงาน CLSM

แบบตามที่ก่อสร้างจริง (As-Built Drawings) จะต้องแสดงรายละเอียด ตำแหน่ง และขอบเขตของบริเวณที่ใช้วัสดุถมกลับกำลังต่ำที่ให้การไหลตัวสูง (CLSM) ในรื้อดิน

#### พ.8.14.3 คุณภาพของ CLSM

CLSM ที่จะนำมาใช้จะต้องมีส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน มีแรงยึดเหนี่ยวและมีการไหลตัวสูง ไม่มีการแยกตัวหรือการเยิ้ม มีความหนาแน่นสม่ำเสมอจากการแน่นตัวได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องมีการจี้เขย่า และเมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีอัตราการหดตัวต่ำ

CLSM ที่จะนำมาใช้ต้องมีน้ำหนักต่อหน่วยปริมาตร (Unit Weight) ไม่น้อยกว่า 1.60 ตันต่อ ลบ.ม. และมีกำลังรับแรงอัด (Compressive Strength) เมื่ออายุครบ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 6.5 ksc แต่ไม่เกิน 8.5 ksc

CLSM เมื่อแข็งตัวแล้วต้องสามารถขุดได้ง่ายด้วยแรงงานคน และเครื่องมือปกติ

#### พ.8.14.5 การทดสอบ ณ สถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดแบบหล่อก่อนตัวอย่างทดสอบ ทำด้วยรูปทรงกระบอกขนาด 15 x 30 ซม. หรือตามแต่นายช่างโครงการกำหนด สำหรับทดสอบแรงอัด

การสุ่มเก็บตัวอย่างให้เก็บอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 ตัวอย่าง หรืออย่างน้อย 1 ครั้งต่อการเท CLSM ที่ติดต่อกัน 50 ลบ.ม. หรือตามที่นายช่างโครงการกำหนด วิธีการเก็บตัวอย่างให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D 5971 ผลการทดสอบแบ่งตัวอย่างให้ตัดสิน ดังนี้

1. ถ้าตัวอย่างทั้ง 3 แท่ง มีค่ากำลังอัดเป็นไปตามที่กำหนด (มีค่ากำลังอัดไม่น้อยกว่า 6.5 ksc แต่ไม่เกิน 8.5 ksc) ให้ถือว่า CLSM รุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ถ้ามีตัวอย่าง 1 แท่ง มีค่ากำลังอัดไม่เป็นไปตามที่กำหนด แต่ยังมีค่ากำลังอัดเฉลี่ยของทั้ง 3 แท่ง ไม่น้อยกว่า 5.5 ksc (ประมาณร้อยละ 85 ของ 6.5 ksc) แต่ไม่เกิน 10 ksc (ประมาณร้อยละ 115 ของ 8.5 ksc) ให้ถือว่า CLSM รุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ให้ถือว่า CLSM รุ่นนั้นไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อ

3.1 ถ้าตัวอย่าง 1 แท่ง มีค่ากำลังอัดไม่เป็นไปตามที่กำหนด และมีค่ากำลังอัดเฉลี่ยของทั้ง 3 แท่ง น้อยกว่า 5.5 ksc หรือเกิน 10 ksc

3.2 มีทั้งตัวอย่างมีค่ากำลังอัดไม่เป็นไปตามที่กำหนด ตั้งแต่ 2 แท่งขึ้นไป

การทดสอบให้จัดส่งให้การประปานครหลวงเป็นผู้ทดสอบ หากจะให้หน่วยงานที่เป็นกลางอื่น ๆ เป็นผู้ทดสอบจะต้องให้นายช่างโครงการเห็นชอบ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

## บทที่ พ.9

### งานก่อสร้างวางท่อประปาโดยไม่ต้องขุดร่องดิน

#### พ.9.3.2 ก. ระบบควบคุมการทำงานในระยะไกล และระบบควบคุมแนว

หัวเจาะแบบปิดหน้าจะต้องสามารถควบคุมการทำงานและการลำเลียงดินออกได้ในระยะไกลผ่านทางห้องควบคุมซึ่งตั้งอยู่ที่ผิวดิน ภายในห้องควบคุมจะต้องมีหน้าจอแสดงสถานะการทำงานของหัวเจาะ และการดันท่อที่สำคัญ เช่น ตำแหน่งของหัวเจาะเทียบกับแนวท่อตามที่กำหนด แรงดันหน้าหัวเจาะ และแรงที่ใช้ในการดันท่อเป็นต้น และจะต้องมีระบบควบคุมแนวของหัวเจาะโดยใช้แสงเลเซอร์ ซึ่งติดตั้งเป็นอิสระจากระบบการยืนยันหลังสำหรับดันท่อ และจะต้องตรวจสอบความถูกต้องก่อนเริ่มงานดันท่อในแต่ละวัน ระบบควบคุมแนวของหัวเจาะจะต้องสามารถแสดงผลทางหน้าจออย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ ผู้ควบคุมการทำงานของหัวเจาะจะต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญ เพื่อให้งานดันท่อตลอดแล้วเสร็จลุล่วงตามเงื่อนไขที่กำหนด

#### พ.9.3.3 ท่อตัน

##### (3) งานดันท่อปลอกคอนกรีต แล้วร้อยไส้ท่อประปาเหล็กเหนียว

ท่อปลอกคอนกรีตสำหรับงานดันท่อตลอดต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 5911 Part 120 หรือมาตรฐานอื่นซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและกองมาตรฐานวิศวกรรม 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 (CLSM)) เป็นระยะ 1 เมตร จากปลายท่อปลอก วิธีการอุดช่องว่างดังกล่าวจะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อนดำเนินการ

ภายหลังจากการก่อสร้างวางท่อแล้วเสร็จ จะต้องทำการทดสอบท่อและทำความสะอาดท่อตามข้อกำหนดของการประปานครหลวง

#### (4) งานตันท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มี Lining เป็นท่อประปาเหล็กเหนียว

ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มี Lining เป็นท่อประปาเหล็กเหนียวสำหรับงานตันท่อจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 5911 Part 120 หรือมาตรฐานอื่นซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวง เห็นชอบ แต่จะต้องมีท่อเหล็กเหนียว (Steel Cylinder) เป็นผิวชั้นใน (Lining) ของท่อ การระบุขนาดท่อจะระบุตามขนาดของท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในของท่อ ท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับท่อเหล็กเหนียวในรายการละเอียดท่อและอุปกรณ์ประปา และจะต้องเคลือบผิว ภายนอกเช่นเดียวกับท่อเหล็กเหนียวใต้ดินตามข้อกำหนดสำหรับท่อเหล็กเหนียว ในรายการละเอียดท่อและ อุปกรณ์ประปา และเคลือบผิวภายในด้วย Liquid epoxy ความหนาผนังท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในจะต้อง เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูปรายการงานก่อสร้าง ท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในจะต้องไม่สัมผัสกับเหล็กเสริมใน ท่อคอนกรีต ในการคำนวณออกแบบท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มี Lining เป็นท่อประปาเหล็กเหนียว แรงในการดัน ท่อและแรงดันจากภายนอกท่อทั้งหมดจะต้องคำนวณออกแบบให้รับโดยโครงสร้างส่วนที่เป็นท่อคอนกรีตเสริม เหล็กเท่านั้น ส่วนท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในจะพิจารณาให้รับเฉพาะความดันภายในใช้งานที่ 8 ksc และ จะต้องมีการวิศวกรผู้มีความรู้ความชำนาญเซ็นรับรองรายการคำนวณด้วย

ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อท่อส่วนที่เป็นท่อเหล็กเหนียวที่เป็นผิวชั้นในภายหลังจากงานตันท่อแล้ว เสร็จ และจะต้องอุดช่องว่างระหว่างข้อต่อให้เต็ม หรือใช้วิธีการอื่นที่นายช่างโครงการให้ความเห็นชอบ รอยเชื่อม จะต้องมีความแข็งแรงโดยที่ขนาดรอยเชื่อมจะต้องมีขนาดเท่ากับความหนาผนังท่อและเป็นไปตามข้อกำหนดใน มาตรฐาน AWWA C206 ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายละเอียดรอยเชื่อมไว้ในแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง (Shop Drawings) ของท่อตันท่อด้วย การทดสอบรอยเชื่อมจะใช้วิธีการทดสอบแบบไม่ทำลายตาม AWS D1.1/D1.1M ที่ได้รับอนุมัติจากนายช่างโครงการวัสดุและวิธีการที่ใช้ในการอุดช่องว่างระหว่างข้อต่อจะต้องได้รับ ความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อนดำเนินการ

ห้ามมิให้ทำการเจาะท่อสำหรับติดตั้งระบบหล่อลื่นเพื่อช่วยในการดัน เว้นแต่จะได้ส่งรายละเอียด การเตรียมรูเจาะ รวมทั้งวิธีการอุดปิดรูเจาะให้นายช่างโครงการพิจารณา และได้รับความเห็นชอบจากนายช่าง โครงการแล้ว

การปรับแนวท่อตันในขณะที่ทำการดันท่อให้กลับคืนสู่แนวที่กำหนดไว้เดิม จะต้องปรับในอัตราที่ไม่ เกิน 1:300 หรืออาจจะมากกว่านี้หากข้อต่อได้ออกแบบไว้ให้สามารถปรับได้

ภายหลังจากการก่อสร้างวางท่อแล้วเสร็จ จะต้องทำการทดสอบท่อและทำความสะอาดท่อตาม ข้อกำหนดของการประปานครหลวง

#### พ.9.3.4 บ่อตันและบ่อรับ

บ่อตัน-บ่อรับจะต้องออกแบบและควบคุมงานก่อสร้าง โดยวิศวกรผู้มีความรู้ความชำนาญ และ ประสพการณ์ในงานก่อสร้างใต้ดิน การออกแบบจะต้องพิจารณาถึงความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างทั้งในระหว่าง การก่อสร้าง การดันท่อ และในระหว่างการใช้งาน การป้องกันสิ่งก่อสร้างโดยรอบไม่ให้เกิดความเสียหาย การ ป้องกันน้ำใต้ดิน รวมถึงการปรับปรุงคุณภาพดินหากจำเป็น บ่อจะต้องก่อสร้างให้ได้ดังที่ยอมให้เบี่ยงเบนได้ไม่ เกิน 1:100 การโก่งตัวในแนวราบที่เกิดขึ้นระหว่างการดันท่อจะต้องไม่เกิน 0.005 เท่าของระยะความลึกจากระดับ ผิวดินถึงระดับท้องท่อที่จะดัน

### พ.9.3.9 เอกสารที่ยื่นเสนอ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอข้อมูลดังกล่าวต่อไปให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติอย่างน้อย 30 วันก่อนเริ่มงาน ดันท่อลอด

(1) เอกสารแสดงประสบการณ์ในการออกแบบ และก่อสร้างงานดันท่อลอดของผู้รับจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วง ประกอบด้วย ชื่อโครงการ สถานที่และเอกสารยืนยัน รายชื่อบุคลากรในการออกแบบและควบคุมงานที่มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ที่ได้รับมอบหมายจากทางผู้รับจ้าง

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

(3) รายการคำนวณและแบบแปลนรายละเอียดการก่อสร้าง (Shop Drawings) แสดงขนาด การเสริมเหล็ก ตำแหน่ง ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง ฝาปิดบ่อ และรายละเอียดต่างๆ ของบ่อตัน-บ่อรับ

(4) ข้อมูลรายละเอียดของหัวเจาะและเครื่องมือเครื่องใช้ในงานดันท่อลอด เช่น ระบบแม่แรงที่ติดตั้งในบ่อตัน แม่แรงที่ติดตั้งในช่วงกลางท่อ (Intermediate Jack) ระบบหล่อลื่นเพื่อช่วยในการดัน และระบบ การควบคุมแนว

(5) เอกสารและรูปภาพรายละเอียดการจัดเตรียมเครื่องมือเครื่องใช้และวิธีการใช้ ประกอบด้วย เครื่องมือและวิธีการในการขุดดินออก การขุดดินทิ้ง วิธีการร้อยท่อ (กรณีท่อบางในท่อปด) วิธีการป้องกันผิวท่อ ไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างการก่อสร้าง การก่อสร้างบ่อตัน-บ่อรับ การติดตั้งแม่แรงดันท่อ การลำเลียงท่อ การรักษาสภาพการจราจรบริเวณที่ทำการก่อสร้างบ่อตัน-บ่อรับ เป็นต้น

(6) แผนการก่อสร้าง และขั้นตอนการก่อสร้างงานดันท่อลอด รวมทั้งการตรวจวัด และการ รักษาแนวและระดับท่อตันลอด

(7) แผนสำหรับรับมือกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น

(7.1) ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างของท่อตัน และวิธีการแก้ไข

(7.2) แนวและระดับคลาดเคลื่อน และวิธีการคืนแนวและระดับ

(7.3) สิ่งกีดขวางหน้าหัวเจาะ และวิธีการแก้ไข

(7.4) เครื่องมือเครื่องใช้ชำรุดเสียหาย และการซ่อมแซม

(7.5) การหลุดตัว และการหลุดตัวของผิวดิน

ในแต่ละวันผู้รับจ้างจะต้องส่งข้อมูลการทำงานให้นายช่างโครงการทราบ และจะต้องส่งรายงานสรุปการทำงานทั้งหมดให้นายช่างโครงการภายใน 21 วัน หลังจากเสร็จสิ้นงานดันท่อลอดในแต่ละช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานสรุปผลงานดันท่อลอดในแต่ละเส้นทาง ให้ฝ่ายออกแบบระบบจ่ายน้ำ การประปานครหลวง จำนวน 3 ชุด ในการส่งมอบงานครั้งสุดท้ายของเส้นทางนั้นๆ

### พ.9.3.10 การประกันคุณภาพ

ท่อตันจะต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบตามมาตรฐานที่ใช้ในการผลิตท่อนั้นๆ โดยมี เจ้าหน้าที่จากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวงเป็นผู้ควบคุมดูแล ผู้รับจ้างจะต้องส่งผลการทดสอบ และใบรับรองผลที่ผ่านความเห็นชอบจากกองมาตรฐานวิศวกรรม การประปานครหลวงแล้ว ให้นายช่างโครงการ

ก่อนเริ่มงานต้นท่อดู นอกจากนั้นผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและรับภาระค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการตรวจสอบและทดสอบที่อื่นที่ขึ้น

การขนส่งและการลำเลียงท่อจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ตัวท่อ หากท่อตอนใดได้รับความเสียหายเกินกว่ามาตรฐานกำหนด ห้ามนำท่อท่อนดังกล่าวมาใช้งาน

## พ.9.5 การเจาะสำรวจดินสำหรับงานก่อสร้างวางท่อประปาใหม่โดยไม่ขุดเปิดร่องดิน

### 9.5.1 ลักษณะงาน

เป็นการเจาะและ/หรือใช้เทคนิคอื่นๆ ในการสำรวจชั้นดินบริเวณแนววางท่อประปา เพื่อให้ได้มาซึ่งลักษณะชั้นดินทั้งทางแนวดิ่ง และการเปลี่ยนแปลงทางแนวราบ ซึ่งเพียงพอในการที่จะใช้ออกแบบ หรือศึกษาทางด้านปฐพีกลศาสตร์ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการก่อสร้างวางท่อประปา

### 9.5.2 ตำแหน่งและความลึก ของหลุมเจาะสำรวจ

#### (1) ตำแหน่งของหลุมเจาะ

กำหนดให้เจาะสำรวจทุกระยะ 500 เมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนหรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนด โดยในหนึ่งโครงการต้องมีหลุมเจาะสำรวจอย่างน้อยในบริเวณดังนี้

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

#### (2) ความลึกของหลุมเจาะ

ทุกหลุมเจาะสำรวจชั้นดินต้องเจาะทะลุ ในแนวดิ่งโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งก่อสร้างใต้ดินอันได้แก่ ฐานรากอาคาร สาธารณูปโภคอื่นๆ ความลึกของหลุมเจาะแต่ละหลุมต้องไม่น้อยกว่า 15 เมตร โดยวัดจากระดับผิวจราจร/ทางเท้าเดิม หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการงานก่อสร้าง

### 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 หรือ Shelby Tube, (ST))

### 9.5.4 การทดสอบ

#### (1) การทดสอบคุณสมบัติดินในสนาม

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

การทดสอบ **Standard Penetration Test (SPT)** เป็นการตรวจสอบความแข็งแรงของชั้นดิน โดยการทดสอบจะดำเนินการร่วมไปกับการเก็บตัวอย่างโดยกระบอกผ่า (Split Spoon Tube, (SS) ) เมื่อเจาะดินถึงระดับที่ต้องการทราบความแข็งแรง เช่น ดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก หรือทรายแน่น (Stiff Clay, Hard Clay และ Dense Sand) กระบอกผ่าจะถูกตอกลงไปในดินเป็นความลึก 18 นิ้ว โดยใช้ลูกตุ้มมาตรฐานน้ำหนัก 140 ปอนด์ ยกสูง 30 นิ้ว ในการตอก จำนวนครั้งในการตอกในช่วง 6 นิ้วแรก จะไม่นำมานับ เนื่องจากดินช่วงนี้ถูกรบกวนจากการเจาะจะเริ่มนับจำนวนครั้งในการตอก เพื่อให้กระบอกผ่าจมลงในช่วง 12 นิ้วสุดท้ายซึ่งเป็นค่า Standard Penetration Resistance (N-Value) มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งตอต่อฟุต (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 และการวิเคราะห์ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบดังต่อไปนี้

การทดสอบ	ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM
1) คำนวณน้ำหนักรวมต่อหน่วยปริมาตรหน่วยน้ำหนักดินเปียก และหน่วยน้ำหนักดินแห้ง (Total Unit Weight และ Dry Unit Weight) 2) ความชื้นของดินตามธรรมชาติ (Natural Water Content)	ASTM D2216 Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass
3) การทดสอบขีดแอดเตอร์เบอร์ก (ATTERBERG'S LIMITS)	ASTM D4318 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
4) ความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (Specific Gravity of Soil)	ASTM D854 Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer
5) 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 และจะต้องนำข้อมูลการเจาะสำรวจดินแสดงประกอบใน As-Built Drawings ด้วย

ข้อมูลผลการเจาะสำรวจดินจะต้องประกอบด้วย

1. รายละเอียดของโครงการ ประกอบด้วยชื่อโครงการ สถานที่ตั้งโครงการ หมายเลขหลุมเจาะ ตำแหน่งหลุมเจาะสำรวจ ระดับปากหลุมเจาะสำรวจ ระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะเทียบจากระดับปากหลุม ผู้ทดสอบ วิศวกรผู้ตรวจรับรองผลการทดสอบ วันเดือนปีที่ทำการเจาะสำรวจชั้นดิน
2. แสดงลักษณะของชั้นดิน (Soils description)
3. แสดงแถบสัญลักษณ์ของชั้นดิน (Soil profile)



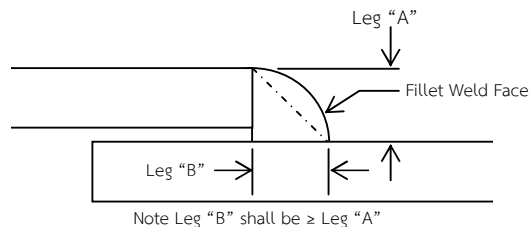
4. แสดงความลึกของชั้นดิน ที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างดินเริ่มจากระดับปากหลุมเจาะจนถึงสิ้นสุดความลึกหลุมเจาะ
5. แสดงลักษณะวิธีการเก็บตัวอย่างดิน และหมายเลขตัวอย่างที่เก็บ
6. แสดงค่าพิกัดเหลว (Liquid Limit), พิกัดพลาสติก (Plastic Limit), ดัชนีความเหนียวของดิน (Plasticity Index) และค่าปริมาณความชื้นในดินแต่ละชั้นตามลำดับความลึก
7. แสดงค่ากำลังรับแรงเฉือนของดินแบบไม่ระบายน้ำ ที่ระดับความลึกต่าง ๆ กันโดยการทดสอบด้วยวิธี Vane shear test และ Unconfined Compression Test ( $S_u$ )
8. แสดงค่า SPT (Standard penetration test, N (blow/ft))
9. แสดงค่าหน่วยน้ำหนักของดินเปียก (Total Unit Weight) และหน่วยน้ำหนักดินแห้ง (Dry Unit Weight)

### บทที่ พ.10

#### การวางท่อ การทดสอบท่อ และการล้าท่อฆ่าเชื้อโรค

##### พ.10.2.2 ก. การเชื่อมในสนาม

ขนาดรอยเชื่อมของท่อปากระฆังจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าความหนาผนังท่อ รายละเอียดแสดงตาม รูปที่ 1 และเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐาน AWWA C206



รูปที่ 1 ขนาดรอยเชื่อม

##### พ.10.7.4 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการทำความสะอาด และฆ่าเชื้อโรคภายในท่อน้ำประปา

ในการก่อสร้างวางท่อประปา หลังจากผู้รับจ้างได้ดำเนินการทดสอบท่อ ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคภายในท่อที่ก่อสร้างใหม่ และบรรจุเข้ากับท่อเดิมแล้ว หากขณะจ่ายน้ำพบว่าน้ำประปามีความขุ่นอันเกิดจากสิ่งสกปรกจากท่อที่วางใหม่ตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชดเชยค่าเสียหายดังนี้

1. ค่าน้ำประปาที่ต้องระบายทิ้งตลอดความยาวของแต่ละเส้นทาง รวมกับปริมาณน้ำที่ต้องระบายทิ้งในบริเวณที่เกิดน้ำขุ่น ในอัตราที่กำหนดสำหรับการทำความสะอาดซ้ำของท่อประธาน

2. ค่าปรับเนื่องจากทำให้ผู้ใช้น้ำสูญเสียความเชื่อถือในคุณภาพน้ำประปาเป็นจำนวนเงินทั้งหมดร้อยละหนึ่ง (1%) ของค่างานในเส้นทางที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำขุ่น

ผู้รับจ้างยังจะต้องถูกพิจารณาโทษโดยการตัดคะแนนผลงานในการดำเนินงานตามข้อกำหนดของการประปานครหลวงด้วย

## พ.10.9 รายละเอียดเครื่องวัดอัตราการไหลชนิด Ultrasonic Flow Meter พร้อมติดตั้ง

### 1. คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องวัดอัตราการไหลชนิด Ultrasonic Flow Meter 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 Flow Meter

##### 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 2Outputs
- Load Resistance : ไม่เกิน 1000 โอห์ม
- Time Constantหรือ Filtering : ในช่วง 1-100 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 :  $\leq 1$  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 โดยมีเจ้าหน้าที่ของการประปานครหลวงร่วมอยู่เพื่อเป็นสักขีพยาน สำหรับวิธีการทดสอบ และสถานที่ทำการทดสอบจะต้องขออนุมัติจากการประปานครหลวง ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง เป็นผู้ออกทั้งสิ้น

## 6. การติดตั้ง

ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องจัดส่งแบบ แสดงมิติต่างๆ แผนการติดตั้ง Schematic diagram และรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งให้ การประปานครหลวงอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

ก่อนดำเนินการติดตั้ง ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องแจ้งให้นายช่างโครงการทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วัน เพื่อร่วมประสานงาน และตรวจสอบการทำงาน

ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการขอมิเตอร์ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง เป็นผู้ออกทั้งสิ้น

การดำเนินการด้วยวิธีใด ๆ เพื่อติดตั้งหัววัดของเครื่องวัดอัตราการไหล หรือตรวจสอบสภาพท่อ ต้องเป็นวิธีที่สามารถดำเนินการโดยไม่กระทบกระเทือนต่อการจ่ายน้ำ และไม่เกิดการรั่วไหลของน้ำ ต้องทำโดยรวดเร็ว และมีความสะอาด เครื่องมือและวิธีการติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต จะต้องไม่ทำให้เกิดการเสียหาย และมีสิ่งแปลกปลอมตกค้างอยู่หลังการติดตั้ง หากเกิดเสียหายกับท่อ ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องซ่อมแซมให้คงสภาพเดิม และต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ

ภายในตู้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ จะต้องติดตั้งพัดลมเพื่อระบายความร้อน มีอุปกรณ์ป้องกันการเสียหายที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร ระบบป้องกันฟ้าผ่า และการต่อระบบสายดิน

เมื่อการติดตั้งเครื่องวัดอัตราการไหล และเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติแล้วเสร็จ ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องปรับแต่งและสอบเทียบเครื่องวัดอัตราการไหล โดยช่างผู้ชำนาญงานหรือวิศวกรผู้เชี่ยวชาญงาน เครื่องวัดอัตราการไหล ดังกล่าว

แบบรูปรายการงานก่อสร้างมีขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับ ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง เท่านั้น หากพบความคลาดเคลื่อน ความขาดตกบกพร่อง หรือความผิดพลาดต่างๆ ในแบบแปลนหรือรายการละเอียดประกอบแบบ ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องแจ้งให้วิศวกรควบคุมงานทราบทันที และต้องดำเนินการตามที่วิศวกรควบคุมงานจะสั่งการ ทั้งนี้ห้ามใช้ความไม่สมบูรณ์ดังกล่าวเป็นข้ออ้างในการเรียกร้องขอค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากการประปานครหลวง

## 7. การฝึกอบรม

ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องฝึกอบรม วิธีการใช้เครื่อง การปรับแต่ง และซ่อมบำรุง รวมถึงการใช้เครื่องมือพิเศษ (ถ้ามี) ให้แก่เจ้าหน้าที่ของการประปานครหลวง ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมรวมถึงการจัดหาสถานที่ฝึกอบรม อุปกรณ์สำหรับการฝึกอบรมและอื่นๆ ที่จำเป็น ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

## 8. การรับประกัน

ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องรับประกันเครื่องวัดอัตราการไหล และเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ ระยะเวลาตามเงื่อนไขประกอบสัญญา

หากเกิดการชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนส่วนที่ชำรุดเสียหายให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าจากการประปานครหลวง ตลอดระยะเวลาประกัน

ในกรณีที่อุปกรณ์ที่ติดตั้ง ซึ่งอยู่ในระยะเวลารับประกัน เกิดการเสียหาย ไม่สามารถวัดอัตราการไหลได้ ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องนำอุปกรณ์เครื่องใหม่ที่มีลักษณะการใช้งานแบบเดียวกันมาเปลี่ยนให้ใหม่ และนำอุปกรณ์ดังกล่าวไปซ่อมแซมหรือเปลี่ยนส่วนที่ชำรุดเสียหายให้ใหม่ ภายใน 15 วัน และนำกลับมาติดตั้ง ณ สถานที่เดิมภายใน 30 วัน ค่าใช้จ่ายที่เกิด ผู้ขาย/ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้ออกทั้งสิ้น

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

#### พ.10.10.1 รายละเอียดมาตรวัดน้ำแบบ Electromagnetic อุปกรณ์วัดแรงดัน Pressure Sensor อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุมภาคสนาม (RTU) ระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารและอุปกรณ์ส่วนควบ

##### 1. ข้อกำหนดทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้จัดหามาทุกชนิดตามข้อกำหนดเฉพาะทางเทคนิคจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน สำหรับวัสดุและอุปกรณ์ที่จะต้องติดตั้งภายนอกอาคาร โดยหากมิได้ระบุรายละเอียดไว้ในเอกสารนี้ให้ใช้คุณลักษณะเฉพาะตามความเหมาะสมที่ต้องติดตั้งและใช้งานภายใต้บรรยากาศเขตร้อนที่มีความชื้นสูง ดังต่อไปนี้ได้

- OPERATING TEMPERATURE : 10-50 °C
- STORAGE TEMPERATURE : 0 – 60 °C
- HUMIDITY : 5 – 85% (Non Condensing)

##### 2. คุณสมบัติทางเทคนิค

##### 2.1 มาตรวัดน้ำแบบ Electromagnetic

เป็นเครื่องวัดอัตราไหลน้ำโดยใช้หลักการเหนี่ยวนำสนามไฟฟ้าของ Faraday อาศัยตัว electrode ตรวจวัดสนามไฟฟ้าที่เกิดขึ้น เพื่อคำนวณอัตราการไหลและค่าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์ sensor และชุดแสดงผล แยกการติดตั้ง ซึ่งต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

##### 2.1.1 ชุดอุปกรณ์ Sensor

- 1) ช่วงการวัด : 0.3 – 10 เมตร/วินาที
- 2) วัสดุที่ใช้ทำท่อวัด : เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) Lining ทำด้วยวัสดุ synthetic rubber หรือ EPDM หรือ PTFE หรือ Elastomer หรือ Polyurethane หรือ Polypropylene
- 3) วัสดุที่ใช้ทำ electrode : เหล็กกล้าไร้สนิม
- 4) วัสดุที่ใช้ทำ grounding : เหล็กกล้าไร้สนิม
- 5) การเชื่อมต่อกับระบบ : แบบหน้างาน ตามมาตรฐาน ISO 7005 PN 10
- 6) อุณหภูมิใช้งานภายนอก : 10 - 50 °C
- 7) แรงดันน้ำใช้งานสูงสุด : ไม่น้อยกว่า 10 กก/ซม<sup>2</sup>
- 8) ระดับการป้องกัน : IP 68

### 2.1.2 ชุดแสดงผล

- 1) ความเที่ยงตรง :  $\pm 0.5\%$  ของค่าที่อ่านได้ ที่ความเร็วน้ำ 1 เมตร/วินาที และมากกว่า
- 2) การแสดงผล : หน้าจอ LCD โดยแสดงข้อมูล Flowrate, Totalizer, Low Flow, Empty Pipe, Flow Direction และ System Diagnostic
- 3) หน่วยการวัด : ลูกบาศก์เมตร (Totalizer) ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง (Flow Rate)
- 4) อุณหภูมิใช้งานภายนอก :  $10 - 50^{\circ}\text{C}$
- 5) ระดับการป้องกัน : IP 65
- 6) สัญญาณออก : สัญญาณกระแสไฟฟ้า 4-20 mA (Flow Rate) และ สัญญาณพัลส์ (Totalizer)
- 7) การตั้งค่า : Key Pad หรือ Hand-Held Terminal
- 8) สายสัญญาณ : สามารถส่งสัญญาณระหว่างชุดอุปกรณ์ sensor และชุดแสดงผลไม่น้อยกว่า 100 เมตร โดยจัดเตรียมส่งมอบ สายสัญญาณความยาวไม่น้อยกว่า 25 เมตร
- 9) แหล่งจ่ายไฟ : 220 VAC 50 Hz

### 2.2 อุปกรณ์วัดแรงดันน้ำ (Pressure Sensor)

อุปกรณ์วัดแรงดันน้ำ เป็นแบบ Electronic ใช้สำหรับวัดการเปลี่ยนแปลงของแรงดันน้ำ สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ระบบตรวจวัดและควบคุมภาคสนาม โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนด ดังนี้

- 2.2.1 Range : 0 - 10 กก/ชม<sup>2</sup>
- 2.2.2 ค่าความเที่ยงตรง :  $\pm 0.3\%$  ของค่า Span ที่ตั้งไว้
- 2.2.3 หน่วยการวัด : kg/cm<sup>2</sup> หรือ mm H<sub>2</sub>O
- 2.2.4 ค่าความเสถียรภาพ :  $\pm 0.25\%$  ของ Upper Range Limit ตลอดเวลา 1 ปี
- 2.2.5 อุณหภูมิใช้งานภายนอก :  $10 - 50^{\circ}\text{C}$
- 2.2.6 การตั้งค่า : ปรับค่า Zero และ Span โดยใช้ปุ่มกดตั้งค่าที่อุปกรณ์ หรือ สามารถปรับตั้งค่า Configuration ผ่าน Hand-Held Terminal
- 2.2.7 สัญญาณออก : 4-20 mA
- 2.2.8 วัสดุใช้ทำ Housing : Die Cast Aluminium หรือ Stainless Steel
- 2.2.9 วัสดุใช้ทำ Diaphragm : เหล็กกล้าไร้สนิม หรือ Hastelloy C
- 2.2.10 การเชื่อมต่อกับระบบ : ท่อขนาด 1/4 นิ้ว หรือ 1/2 นิ้ว
- 2.2.11 ระดับการป้องกัน : IP 65 หรือดีกว่า
- 2.2.12 แหล่งจ่ายไฟ : 24 V DC
- 2.2.13 การแสดงผล : หน้าจอ LCD โดยแสดงข้อมูลแรงดันน้ำ

### 2.3 อุปกรณ์ระบบตรวจวัดและควบคุมภาคสนาม (RTU)

อุปกรณ์ระบบตรวจวัดและควบคุมภาคสนาม (Remote Terminal Unit) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในระบบเฝ้าระวังตรวจสอบน้ำสูญเสียสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดและควบคุมภาคสนาม เช่น มาตรวัดน้ำ และอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำ โดยอุปกรณ์ระบบตรวจวัดฯ สามารถบันทึกข้อมูลภาคสนามและเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นในพื้นที่เฝ้าระวังลงในหน่วยความจำ และส่งไฟล์ข้อมูลที่บันทึกไว้ไปยังระบบงานบริหารจัดการน้ำสูญเสีย (WLMA) ตามเวลาที่กำหนด หรือตามที่ระบบงานบริหารจัดการน้ำสูญเสียร้องขอ ทั้งแบบ Batch และแบบ Real Time โดยในการสื่อสารข้อมูล อุปกรณ์ระบบตรวจวัดฯ สามารถทำงานกับระบบสื่อสาร 2 ระบบพร้อมกัน โดยมีระบบหนึ่งเป็นระบบสื่อสารหลัก อีกระบบเป็นระบบสื่อสารสำรอง

อุปกรณ์ระบบตรวจวัดและควบคุมภาคสนาม (RTU) ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 2.3.1 หน่วยประมวลผลกลางและหน่วยความจำมีคุณสมบัติดังนี้
  - 1) หน่วยประมวลผลกลางเป็นแบบ 32 บิต ขึ้นไป
  - 2) มีหน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย 1 เมกกาไบต์ สำหรับการประมวลผล
  - 3) มีหน่วยความจำแบบถาวร ได้แก่ EEPROM หรือ Compact Flash หรือ Flash RAM อย่างน้อย 1 เมกกาไบต์ สำหรับเก็บข้อมูลภาคสนาม
  - 4) สามารถเชื่อมต่อกับหน่วยความจำแบบถอดเข้าออกได้ เช่น Thumb Drive, Compact Flash หรือ Zip Drive เป็นต้น
  - 5) มี Real Time Clock ซึ่งสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องแม้ในกรณีไฟดับ
- 2.3.2 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์และเครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้องกับระบบงานบริหารจัดการน้ำสูญเสีย ดังนี้
  - 1) มาตรวัดน้ำ
  - 2) อุปกรณ์วัดแรงดันน้ำ
- 2.3.3 สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์และเครื่องมือวัดที่จะติดตั้งในอนาคตได้อย่างน้อย ดังนี้
  - 1) อุปกรณ์วัดความชื้นของน้ำ
  - 2) อุปกรณ์วัดระดับคลอรีนคงเหลือ
  - 3) ประตุน้ำลดแรงดัน (PRV)
  - 4) ประตุน้ำควบคุมแบบอัตโนมัติ (Remote Control Valve)
- 2.3.4 ประกอบด้วยช่องสัญญาณขาเข้าและขาออก ดังนี้
  - 1) ช่องสัญญาณเข้าแบบอนาล็อก (Analog Input) 6 ช่อง แต่ละช่องมีความละเอียด 12 บิต (bits) และต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ภายนอกแบบ 4-20 mA หรือ 1-5 VDC
  - 2) ช่องสัญญาณออกแบบอนาล็อก (Analog Output) 2 ช่อง แต่ละช่องมีความละเอียด 10 บิต (bits) และต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ภายนอกแบบ 4-20 mA
  - 3) ช่องสัญญาณเข้าแบบดิจิตอล 8 ช่องหรือมากกว่า สามารถรับแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ หรือมากกว่า และมีการป้องกันแบบ Opto-Isolation
  - 4) ช่องสัญญาณออกแบบดิจิตอล 8 ช่องหรือมากกว่า เป็นแบบแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ หรือมากกว่า หรือแบบ Open – Collectors

2.3.5 สามารถอ่านและบันทึกข้อมูลจากอุปกรณ์วัดและควบคุมภาคสนาม ตามข้อกำหนดดังนี้

- 1) บันทึกข้อมูลภาคสนาม เช่น ปริมาณน้ำ อัตราไหลของน้ำ และแรงดันตามระยะเวลาที่กำหนดตั้งแต่ 10 วินาที ถึง 24 ชั่วโมง โดยข้อมูลทุก Record มีเวลากำกับ (Time-Stamp)

- 2) เก็บข้อมูลภาคสนามในหน่วยความจำได้ทุก 5 นาทีเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วันติดต่อกัน

- 3) ข้อมูลที่บันทึกไว้ถูกส่งกลับไปยังซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลและควบคุมระยะไกลผ่านระบบการสื่อสารที่กำหนดไว้ ทั้งในแบบอัตโนมัติรายวันหรือรายสัปดาห์ ตามเวลาที่กำหนด และตามที่ซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลและควบคุมระยะไกลร้องขอ

2.3.6 สามารถเฝ้าระวังและบันทึกข้อมูลเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้น พร้อมแจ้งเตือนไปยังซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลและควบคุมระยะไกลตามข้อกำหนดดังนี้

- 1) สามารถเฝ้าระวังเหตุการณ์

- ก) อัตราไหลน้ำสูงผิดปกติ

- ข) อัตราไหลน้ำต่ำผิดปกติ

- ค) แรงดันน้ำสูงผิดปกติ

- ง) แรงดันน้ำต่ำผิดปกติ

- 2) การกำหนดค่าควบคุม (Threshold) สามารถกำหนดแบบระยะไกลผ่านระบบสื่อสารที่ใช้งานอยู่ในขณะนั้นๆ หรือสามารถกำหนดที่ตัวอุปกรณ์โดยตรง

- 3) ข้อมูลเหตุการณ์ผิดปกติที่บันทึก ประกอบด้วย ค่าข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ค่าควบคุมที่ตั้งไว้ และวันเวลาที่เกิดเหตุการณ์ขึ้น

- 4) สามารถแจ้งเตือนเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นกลับไปยังซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลและควบคุมระยะไกลผ่านระบบสื่อสารข้อมูลที่ใช้งานอยู่

2.3.7 สามารถสื่อสารกับซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลและควบคุมระยะไกลตามข้อกำหนด ดังนี้

- 1) ทำงานร่วมกับระบบสื่อสารข้อมูลทั้งแบบมีสายและแบบไร้สายได้อย่างน้อยดังนี้คือ ระบบ PSTN ระบบ ADSL และ ระบบ GPRS และทำงานร่วมกับ 2 ระบบพร้อมกันได้แก่ ระบบ PSTN และระบบ GPRS หรือ ระบบ ADSL และระบบ GPRS

- 2) สามารถส่งข้อมูลวัดภาคสนามผ่านระบบสื่อสารข้อมูลทุกระบบ ในข้อ 2.3.7 (1) ทั้งแบบ Real time และแบบการดึงข้อมูลใน Log File (Batch)มายังซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลและควบคุมระยะไกลในแบบอัตโนมัติตามระยะเวลาที่กำหนด และตามที่ระบบฯ ร้องขอ

- 3) การสื่อสารข้อมูลบนระบบสื่อสารทุกระบบในข้อ 2.3.7 (1) เป็นการสื่อสารบนพื้นฐานของโปรโตคอล TCP/IP และ FTP และ Web Service โดยการสื่อสารผ่านโปรโตคอล TCP/IP ใช้ในการดึงข้อมูลแบบ Real-Time การตั้งค่าอุปกรณ์ผ่านระบบสื่อสารข้อมูล และการสั่งดึงข้อมูล Log File การสื่อสารผ่านโปรโตคอล FTP ใช้ในการส่งข้อมูล Log File (Batch) และการสื่อสารผ่าน Web Service ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลภาคสนาม สถานะการทำงานของระบบสื่อสาร ค่าควบคุม (Set Point) และเหตุการณ์ผิดปกติสำคัญที่เกิดขึ้นที่อุปกรณ์ระบบตรวจวัดฯ



- 4) สามารถใช้โปรโตคอล MODBUS ในการสื่อสารข้อมูลกับซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลและควบคุมระยะไกล
- 5) รองรับการสื่อสารข้อมูลผ่าน Web Browser โดยทำหน้าที่เป็น Web Server รองรับไฟล์ HTML หรือ Java Applet

2.3.8 มีระบบตรวจสอบ User-ID/Password (Authentication) และระบบกำหนดขอบเขตงาน (Authorization) พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดของผู้เข้ามาใช้งานและงานที่ทำ

2.3.9 การทำงานของอุปกรณ์ระบบตรวจวัดฯ สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดและควบคุมหลายประเภทจากบริษัทผู้ผลิตหลายราย เพื่อการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมในอนาคต

2.3.10 การโปรแกรมอุปกรณ์เป็นไปตามข้อกำหนด IEC 61131-3 และรองรับโปรแกรมภาษาอื่น ๆ อาทิ ภาษา C, ภาษา Basic หรือ ภาษา Java เป็นต้น เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของอุปกรณ์

2.3.11 รองรับการทำ Synchronization กับซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลและควบคุมระยะไกลผ่าน SNTP (Standard Network Time Protocol)

2.3.12 สามารถทำงานได้ดีในอุณหภูมิ ตั้งแต่ 10 ถึง 50 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 5-85% หรือดีกว่า

2.3.13 สามารถใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 VAC 50 Hz หรือแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 12-24 VDC

ให้ผู้รับจ้างเชื่อมโยงอุปกรณ์ระบบตรวจสอบควบคุมภาคสนาม (RTU) เข้ากับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบงานบริหารจัดการน้ำสูญเสียเดิม ให้สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์

## 2.4 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้ากระแสสลับของการไฟฟ้านครหลวง เพื่อใช้ในตู้ RTU รวมค่าติดตั้ง ค่าบริการ

## 2.5 ระบบสื่อสาร

ระบบโทรศัพท์พื้นฐาน PSTN หรือระบบสื่อสารข้อมูลไร้สาย GSM / GPRS จาก RTU ไปยัง Control Center รวมค่าติดตั้ง ค่าบริการ

## 2.6 อุปกรณ์ส่วนควบอื่น ๆ

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานเช่น Modem, Switching Power Supply และอื่น ๆ จะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานสากลสำหรับงานอุตสาหกรรม (Industrial Grade) โดยสามารถทำงานได้ดีในอุณหภูมิ ตั้งแต่ 10 ถึง 50 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า และความชื้นสัมพัทธ์ 5-85% หรือดีกว่า

### พ.10.10.2 การติดตั้ง Electromagnetic Flow Meter และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับระบบ DMA

การติดตั้ง Electromagnetic Flow Meter และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สำหรับระบบ DMA จะต้องติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นไปตาม “SPECIFICATION FOR ELECTROMAGNETIC FLOWMETER OF DISTRICT METERING AREA, VAC. POWER SUPPLY, VIA GSM NETWORK (SIZE 100 MM. – 400 MM.) 99 – 030 – 0 SPE.” ของการประปานครหลวง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเชื่อมโยงอุปกรณ์ระบบตรวจสอบควบคุมภาคสนาม (RTU) เข้ากับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบงานบริหารจัดการน้ำสูญเสียเดิม ให้สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์

### บทที่ พ.13

#### การซ่อมแซมถนน ทางเท้า เกาะกลางถนน สนามหญ้า และต้นไม้

##### พ.13.3.3 การซ่อมผิวจราจร และสาธารณูปโภคที่อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมทางหลวง

ผู้รับจ้างอาจถูกร้องขอจากกรมทางหลวง ให้จัดหาบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความรู้ความชำนาญ เพื่อควบคุมและตรวจสอบ การซ่อมผิวจราจร และสาธารณูปโภคอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นของกรมทางหลวง หรือ อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมทางหลวง ค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายทั้งหมดเพื่อว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา เพื่อควบคุมและตรวจสอบการซ่อมผิวจราจร และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

##### พ.13.3.4 การจัดซ่อมถนนคอนกรีตของเอกชน สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ

ถนนคอนกรีตที่เป็นของเอกชนให้จัดซ่อมชั้นรองพื้นทาง ชั้นพื้นทาง และผิวทางตามมาตรฐาน ของกรุงเทพมหานครหรือกรมทางหลวงโดยความหนาของถนนคอนกรีตที่จัดซ่อมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าความ หนาถนนคอนกรีตเดิมและความหนาของถนนคอนกรีตใหม่ที่จัดซ่อมต้องไม่น้อยกว่า 20 ซม.

##### พ.13.3.5 การจัดซ่อมถนนคอนกรีตแบบ Full-Depth Repair

การจัดซ่อมถนนคอนกรีตที่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานราชการ หากหน่วยงานราชการ เจ้าของถนนมิได้ระบุวิธีการจัดซ่อม หรือวิธีการจัดซ่อมไม่สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานของหน่วยงาน เจ้าของถนนได้ ให้ดำเนินการจัดซ่อมถนนคอนกรีตแบบ Full-Depth Repair

การจัดซ่อมถนนคอนกรีตแบบ Full-Depth Repair เป็นการจัดซ่อมผิวคอนกรีต โดยการรื้อ พื้นผิวคอนกรีตเดิมออกตลอดช่วงความหนา แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขชั้นทางใต้พื้นผิวคอนกรีตให้มีความมั่นคง แข็งแรงก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไปแทนที่ โดยจะต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ตลอดจน รูปตัด ซึ่งการจัดซ่อมจะมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

(1) กำหนดแนวร่องที่จะจัดซ่อม ใช้เครื่องตัดคอนกรีต ในการตัดคอนกรีตจะต้องตัดให้ขาด ตลอดความหนาของพื้นผิวคอนกรีต และทำการรื้อพื้นผิวคอนกรีตเดิมออกโดยวิธีการทุบให้แตกแล้วรื้อออก โดย ในขณะการรื้อจะต้องไม่ทำให้กระทบกระเทือนต่อพื้นผิวคอนกรีตข้างเคียง โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการพร้อม เครื่องจักรและเครื่องมือให้นายช่างโครงการตรวจสอบและอนุญาตก่อน

(2) ภายหลังจากรื้อพื้นผิวคอนกรีตเดิมออกแล้ว ต้องทำการปรับปรุงชั้นทางใต้พื้นผิวคอนกรีต ให้อยู่ในสภาพดี โดยให้ชุดรื้อวัสดุที่ไม่เหมาะสมออกทิ้งไป และเติมวัสดุชั้นทางเข้าไปใหม่ พร้อมบดอัดแน่นเป็น ชั้นๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ตามรูปแบบโครงสร้างถนนเดิม

(3) ทำการติดตั้งเหล็กเดือย (Dowel Bar) และเหล็กยึด (Tie Bar) โดยเจาะรูสำหรับฝังเหล็ก เดือยและเหล็กยึดกับพื้นผิวคอนกรีตเดิมข้างเคียงทั้งในแนวรอยต่อตามขวางและแนวรอยต่อตามยาว แล้วใช้เครื่อง เป่าลมทำความสะอาดรูเจาะ ฉีดสารยึด Epoxy Resin สำหรับคอนกรีต ทุกรู แล้วทำการฝังเหล็กเดือยและเหล็ก ยึดโดย

(3.1) เหล็กเดือย (Dowel Bar) ใช้เพื่อถ่ายแรงบริเวณรอยต่อตามแนวขวาง ซึ่งรอยต่อตาม แนวขวางนี้จะต้องเป็นรอยต่อแบบเผื่อขยาย (Expansion Joint) เพื่อป้องกันความเสียหายเนื่องจากการขยายตัว ของคอนกรีตในแนวยาว จะต้องติดตั้งรอยต่อแบบเผื่อขยายทุกระยะ 100-150 เมตร หรือทุกระยะของรอยต่อตาม แนวขวางของถนนคอนกรีตเดิม เหล็กเดือยนี้จะเป็นเหล็กเส้นกลม ขนาด Ø25 มม. ยาว 50 ซม. มีระยะฝังลึก 25 ซม. และระยะในการวางห่างกัน 30 ซม. โดยต้องหล่อลื่นที่ปลายข้างหนึ่งและจะต้องมีพื้นที่ให้เหล็กเดือย

เคลื่อนที่ไปมาได้โดยการติดตั้งปลอกเหล็กเดี่ยว (Cap) ไว้ที่ปลายเหล็กเดี่ยว และจะต้องป้องกันไม่ให้น้ำปูนไหลเข้าไปในปลอกเหล็กเดี่ยว โดยใช้แหวนยาง กระดาษขาว หรือวัสดุอื่นใดที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว พันหุ้มเหล็กเดี่ยวตรงบริเวณปากปลอกเหล็กเดี่ยวไว้

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

(4) จัดวางเหล็กเสริม(แบบกล่อง)สำหรับการเทคอนกรีตใหม่ โดยใช้เหล็กเมน (บน-ล่าง) ขนาด  $\varnothing$  9 มม.โดยมีระยะห่าง 20 ซม. และให้มีเหล็กปลอกขนาด 9 มม. มีระยะห่าง 20 ซม. ตลอดความยาวในการจัดซ่อม แล้วจึงเทคอนกรีตให้ได้ความหนาของคอนกรีตเท่ากับพื้นผิวคอนกรีตเดิม โดยในการดำเนินการเทคอนกรีตจะต้องอยู่ในการควบคุมดูแลของนายช่างโครงการ

#### พ.13.4.1 การก่อสร้างชั้นพื้นฐาน (BASE) ของไหล่ทาง สำหรับงานวางท่อจ่ายน้ำ

(1) ในกรณีเป็นไหล่ทางหินคลุกหรือลูกรัง หรือไหล่ทางลาดยาง เมื่อกลบหลังท่อด้วยทรายบดอัดแน่นแล้ว ให้กลบชั้นพื้นทางด้วยหินคลุกหรือลูกรังความหนาไม่น้อยกว่าที่เจ้าของพื้นที่กำหนด หากเจ้าของพื้นที่ไม่ได้กำหนดไว้ ให้กลบชั้นพื้นทางด้วยหินคลุกหรือลูกรังหนา 0.30 เมตร ในกรณีที่ความลึกหลังท่อไม่เพียงพอ ให้ถือเอาความหนาชั้นหินคลุกหรือลูกรังเป็นอันดับแรก โดยลดความหนาของชั้นทรายหลังท่อลง ทั้งนี้ขนาดใหญ่สุดของหินรอบท่อจ่ายน้ำชนิด PVC หรือ HDPE ต้องไม่เกินกว่า 3/4 นิ้ว

หินคลุกหรือลูกรังที่ใช้ต้องมีสมบัติตามที่หน่วยงานเจ้าของพื้นที่กำหนด ในกรณีที่หน่วยงานเจ้าของพื้นที่ไม่ได้กำหนดไว้ ให้ใช้หินคลุกหรือลูกรังที่มีสมบัติดังนี้

##### (1.1) หินคลุก

(1.1.1) ขนาดคละกัณอย่างสม่ำเสมอจากใหญ่ไปหาเล็ก มีเม็ดที่แข็งเหนียวไม่ผุ สะอาดปราศจากวัสดุเจือปน ห้ามนำวัสดุจำพวกหินดินดาน (Shale) มาใช้งาน

(1.1.2) มีค่า Liquid limit ไม่มากกว่าร้อยละ 25

(1.1.3) มีค่า Plastic index ไม่มากกว่าร้อยละ 6

(1.1.4) มีค่าของความสึกหรอไม่มากกว่าร้อยละ 40

(1.1.5) มีค่า C.B.R. ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ที่ร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Proctor Density)

(1.1.6) มีขนาดคละดังนี้

ขนาดตะแกรง มาตรฐาน	น้ำหนัผ่านตะแกรงคิดเป็นร้อยละ	
	ชนิด ก.	ชนิด ข.
2"	100	100
1"	-	75 – 95
3/8"	30 – 65	40 – 75
เบอร์ 4	25 – 55	30 – 60
เบอร์ 10	15 – 40	20 – 45
เบอร์ 40	8 – 20	15 – 30
เบอร์ 200	2 – 8	5 – 20

(1.1.7) ส่วนละเอียด (Fine Aggregate) ต้องเป็นวัสดุชนิดและคุณสมบัติเดียวกับส่วนหยาบ (Coarse Aggregate) หากมีความจำเป็นต้องใช้วัสดุส่วนละเอียดชนิดอื่นเจือปนเพื่อปรับปรุงคุณภาพ ต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการก่อน ทั้งนี้เมื่อผสมกันแล้ว ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนด

(1.2) ลูกกรัง

(1.2.1) ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) วัสดุจำพวกหินดินดาน (Shale) รากไม้ หรือวัชพืชอื่นๆ และมีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มม.

(1.2.2) มีส่วนละเอียดผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่า 2/3 ของขนาดผ่านตะแกรง เบอร์ 40 โดยน้ำหนัก

(1.2.3) มีค่า Liquid limit ไม่มากกว่าร้อยละ 35

(1.2.4) มีค่า Plastic index อยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 4 – 11

(1.2.5) มีค่าความสึกหรอไม่มากกว่าร้อยละ 60

(1.2.6) มีค่า C.B.R. ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ที่ร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Proctor Density)

(1.2.7) มีขนาดคละดังนี้

ขนาดตะแกรงมาตรฐาน	น้ำหนักผ่านตะแกรงคิดเป็นร้อยละ			
	ชนิด ก.	ชนิด ข.	ชนิด ค.	ชนิด ง.
2"	-	-	-	-
1"	100	100	100	100
3/8	50 - 85	60 - 100	-	-
เบอร์ 4	25 - 65	50 - 85	55 - 100	70 - 100
เบอร์ 10	25 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100
เบอร์ 40	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70
เบอร์ 200	8 - 15	8 - 25	8 - 20	8 - 25

(2) ในกรณีเป็นไหล่ทางดินเมื่อกลบหลังท่อด้วยทรายบดอัดแน่นแล้ว ให้กลบรองดินด้วยดินที่คุณสมบัติเหมือนดินเดิมหรือดินที่มีคุณสมบัติดีกว่าดินเดิม โดยกลบดินจากชั้นทรายที่บดอัดแน่นถึงผิวดินเดิม และทำการบดอัดดินให้แน่นตามสภาพเดิมหรือดีกว่าสภาพเดิม ความหนาของชั้นดินที่กลบต้องไม่น้อยกว่าความหนาของโครงสร้างชั้นทางเดิม ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการทำงานต่อนายช่างโครงการ เพื่อขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

(3) รายการทดสอบสมบัติของหินคลุกหรือลูกกรังให้เป็นไปตามที่นายช่างโครงการกำหนด ค่าใช้จ่ายในการทดสอบสมบัติของหินคลุกหรือลูกกรังและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในหัวข้อนี้ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

**พ.13.7.1 การกลับหลังท่อสำหรับงานก่อสร้างผิวจราจรชั่วคราวในงานวางท่อจ่ายน้ำ**

หลังจากการกลับหลังท่อด้วยทราย และวัสดุอื่นที่กำหนดจนถึงระดับต่ำกว่าผิวจราจรเดิม 30 ซม. แล้วผู้รับจ้างจะต้องจัดทำชั้นพื้นฐาน และ/หรือ ชั้นรองพื้นทางด้วยหินคลุกหนาประมาณ 30 ซม. ทันที และบดอัดแน่นจนเป็นที่พอใจของนายช่างโครงการ ระดับผิวจราจรชั่วคราวจะต้องอยู่ระดับเดียวกับพื้นถนนด้วย

**บทที่ พ.17**

**ความปลอดภัยในการทำงาน**

**พ.17.1 ก. ความปลอดภัยในการทำงานท่อประปาซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดัน (ASBESTOS CEMENT PRESSURE PIPE (ท่อ AC))**

ในการก่อสร้างวางท่อประปา หากมีงานที่เกี่ยวข้องกับการตัดหรือการประกอบท่อซีเมนต์ใยหินชนิดทนความดัน (ASBESTOS CEMENT PRESSURE PIPE (ท่อ AC)) ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองที่เกิดจากการตัดหรือการประกอบท่อ AC ฝุ้งกระจายในอากาศอันก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงาน โดยการใช้ฉีดหล่อบริเวณจุดงานที่มีการตัดท่อ และจะต้องจัดให้มีหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ในขณะทำงาน โดยหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองจะต้องมีไส้กรองซึ่งมีประสิทธิภาพป้องกันฝุ่นละอองแบบที่มีน้ำมันและไม่มีน้ำมันเป็นส่วนประกอบ ไม่น้อยกว่า 99.97% (เช่น ไส้กรองชนิด N-100, R-100 หรือ P-100 ตามมาตรฐานของ National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) และ Department of Health and Human Services (DHHS) ของสหรัฐอเมริกา)