



ก. ข้อกำหนดขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)
งานจ้างบริหารและจัดการน้ำสูญเสียในพื้นที่
การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)

1. วัตถุประสงค์

การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) มีความประสงค์จะว่าจ้างผู้รับจ้างที่มีประสบการณ์ด้านบริหารจัดการน้ำสูญเสียอย่างเป็นระบบมาดำเนินการบริหารจัดการน้ำสูญเสียในพื้นที่ **การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)** โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการศึกษา จัดทำแผน และปฏิบัติงานด้านการออกแบบระบบควบคุมน้ำสูญเสีย DMA (District Metering Area) การตรวจสอบน้ำสูญเสีย การสำรวจหาท่อรั่ว การซ่อมท่อ การซ่อม – เปลี่ยนมาตรผู้ใช้น้ำ การเปลี่ยนท่อการจัดทำข้อมูลแผนที่ GIS ให้เป็นปัจจุบัน การซ่อมบำรุงระบบควบคุมน้ำสูญเสีย (DMA) และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. คำจำกัดความ

ข้อกำหนดขอบเขตของงานนี้จะใช้คำจำกัดความและความหมายของคำต่อไปนี้

- 2.1 “ผู้ยื่นข้อเสนอและเสนอราคา” หมายถึง นิติบุคคลตามประกาศ ข้อ 1 ที่ยื่นข้อเสนอและเสนอราคา
- 2.2 “บริษัท” หมายถึง ผู้ยื่นข้อเสนอและเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้ลงนามในสัญญา
- 2.3 “คณะกรรมการ” หมายถึง คณะกรรมการกำกับและประสานงานที่แต่งตั้งโดย กปภ.
- 2.4 “กปภ.” หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาค รวมทั้งผู้แทนที่ได้รับมอบอำนาจ
- 2.5 “สัญญา” หมายถึง สัญญาจ้างงานจ้างบริหารจัดการน้ำสูญเสียในพื้นที่ **การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)** ที่ได้ลงนาม ระหว่าง กปภ. กับบริษัทและเอกสารแนบท้ายหรือตารางรวมถึงเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือเกี่ยวเนื่องกับสัญญา
- 2.6 “ผู้รับจ้าง” หมายถึง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการพิจารณาให้เป็นคู่สัญญากับ กปภ.
- 2.7 “ผู้ว่าจ้าง” หมายถึง กปภ.
- 2.8 “ข้อกำหนดขอบเขตของงาน (TOR) หมายถึง ข้อกำหนดขอบเขตของงานสำหรับการยื่นข้อเสนอของ กปภ. รวมทั้งเอกสารแนบท้ายและเอกสารประกอบทั้งหมด
- 2.9 “ข้อเสนอ” หมายถึง ข้อเสนอเกี่ยวกับการบริการจัดการน้ำสูญเสียที่ได้จากผู้ยื่นข้อเสนอ
- 2.10 “ปริมาณน้ำสูญเสีย” หมายถึง ผลต่างระหว่างปริมาณประปาที่จ่ายผ่านมาตรวัดน้ำหลักเข้าระบบท่อจ่ายน้ำประปากับปริมาณน้ำจำหน่าย

- 2.11 “ปริมาณน้ำประปาที่จ่ายผ่านมาตรวัดน้ำหลัก” หมายถึง ผลรวมของปริมาณน้ำที่จ่ายผ่านมาตรวัดน้ำของ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)
- 2.12 “ปริมาณน้ำจำหน่าย” หมายถึง ปริมาณน้ำประปาที่ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ) ขายได้ในช่วงเวลาที่ เกี่ยวข้องโดย รวมผลจากปริมาณน้ำที่ปรากฏในใบเสร็จรับเงินที่เรียกเก็บเงินจากผู้ใช้ น้ำในช่วงเวลานั้น รวมกับปริมาณน้ำที่ผู้ว่าจ้างหรือบุคคลอื่นได้นำไปใช้เพื่อการอื่นในพื้นที่ดำเนินงานไม่ว่า จะเรียกเก็บเงินหรือไม่
- 2.13 “อัตราน้ำสูญเสีย” หมายถึง อัตราร้อยละของปริมาณน้ำสูญเสียเทียบกับปริมาณน้ำที่ จ่ายผ่านมาตรวัดน้ำหลักเข้าระบบท่อจ่ายน้ำ
- 2.14 “ปริมาณน้ำสูญเสียเฉลี่ย” หมายถึง ปริมาณน้ำสูญเสียที่คำนวณโดยใช้ผลต่างระหว่างผล รวมของปริมาณน้ำที่จ่ายผ่านมาตรวัดน้ำหลักเข้าระบบท่อจ่ายน้ำย้อนหลัง 6 เดือน กับ ผลรวมของปริมาณน้ำจำหน่ายย้อนหลัง 6 เดือน
- 2.15 “อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ย” หมายถึงอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ย เทียบกับผลรวมของปริมาณน้ำที่ จ่ายผ่านมาตรวัดน้ำหลักเข้าระบบท่อจ่ายน้ำย้อนหลัง 6 เดือน
- 2.16 “การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)” หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วย บริการ) ซึ่งมีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบการ ให้บริการน้ำประปาในเขตพื้นที่ดำเนินงานของ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)
- 2.17 “มาตรวัดน้ำหลัก” หมายถึง มาตรวัดน้ำหลักของ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)
- 2.18 “อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยวันเริ่มสัญญา” หมายถึง อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยย้อนหลัง 6 เดือน ก่อนวันเริ่มสัญญา ซึ่งคำนวณได้ตามสูตรที่ระบุไว้ใน ภาคผนวก ง

3. ขอบเขตของงานที่จะต้องดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามขอบเขตของงานที่จะต้องดำเนินการใน ภาคผนวก ก.

4. พื้นที่ดำเนินงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามขอบเขตของงานที่จะต้องดำเนินการในพื้นที่รับผิดชอบเอง การ ประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ) ภาคผนวก ข.

5. แผนการดำเนินงานและแผนปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงาน และแผนปฏิบัติการตลอดระยะเวลาตามสัญญาใน ภาค ผนวก ค.

6. เป้าหมายอัตราน้ำสูญเสีย

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการบริหารจัดการน้ำสูญเสียในพื้นที่ดำเนินงานตามแผนการดำเนินงานและ แผนปฏิบัติการ เพื่อให้อัตราน้ำสูญเสีย ณ วันสิ้นสุดสัญญาลดลง จากอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยในวันเริ่มสัญญา โดยมีรายละเอียดเป้าหมายอัตราน้ำสูญเสียและวิธีการตรวจสอบเป้าหมายอัตราน้ำสูญเสียในภาคผนวก ง.

7. ค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถบริหารจัดการน้ำสูญเสียในพื้นที่ดำเนินงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนด ในข้อ 6 ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ กปภ. ตามวิธีคำนวณค่าปรับใน [ภาคผนวก จ.](#)

8. เอกสาร ข้อมูล เครื่องมือ และเครื่องใช้ที่จัดหาโดยผู้ว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างจะจัดหาเอกสาร ข้อมูล เครื่องมือและเครื่องใช้ให้แก่ผู้รับจ้างเพื่อใช้ในการดำเนินงานนี้ ตามรายละเอียดใน [ภาคผนวก ฉ.](#)

9. ข้อมูลโดยสังเขปของ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ) มีรายละเอียดตาม [ภาคผนวก ช.](#)

10. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวนเงินร้อยละ 15 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งความประสงค์ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา และผู้รับจ้างจะต้องวางหลักประกันเงินล่วงหน้า ซึ่งอาจเป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือพันธบัตรรัฐวิสาหกิจไทย หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารตามแบบพิมพ์ของ กปภ. ในภาคผนวก ญ ซึ่งออกโดยธนาคารที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการในประเทศไทยและตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ให้แก่ กปภ. ก่อนวันรับเงินล่วงหน้า

กปภ. จะหักเงินค่าจ้างเพื่อชดเชยเงินล่วงหน้าในอัตราร้อยละ 15 ของเงินค่าจ้างที่ผู้รับจ้างเบิกจ่ายในแต่ละงวดที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มจนครบตามจำนวน กปภ. จึงจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าดังกล่าวให้แก่ผู้รับจ้างภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างแจ้งให้ทราบ

11. ค่าจ้างบริหารจัดการน้ำสูญเสีย และหลักเกณฑ์ในการคิดค่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างบริหารจัดการน้ำสูญเสียให้แก่ผู้รับจ้างตามผลงานที่ดำเนินการจริง โดยมีหลักเกณฑ์ในการคิดค่าจ้างตามรายละเอียดใน [ภาคผนวก ซ.](#)

12. การรายงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำรายงานผลการปฏิบัติงานตามรายละเอียดใน [ภาคผนวก ฅ](#)

13. แบบหนังสือค้ำประกันการปฏิบัติตามสัญญาและหลักประกันเงินล่วงหน้า

ผู้รับจ้างจะต้องวางหลักประกันการปฏิบัติงานตามสัญญา และหากมีความประสงค์จะเบิกเงินล่วงหน้าจะต้องวางหลักประกันเงินล่วงหน้า ตามแบบที่กำหนดใน [ภาคผนวก ญ](#)

14. รายการข้อกำหนดคุณภาพของวัสดุ เครื่องมือ เครื่องใช้ การวางท่อ การก่อสร้างและอื่น ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งก่อสร้างวางท่อ และสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ กปภ. ตาม [ภาคผนวก ฎ](#)

15. ภาคผนวก

ภาคผนวกดังต่อไปนี้ให้เป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนดขอบเขตของงาน TOR

- ภาคผนวก ก ขอบเขตของงานที่ต้องดำเนินการ
- ภาคผนวก ข พื้นที่ดำเนินการ
- ภาคผนวก ค แผนการดำเนินงาน และแผนปฏิบัติงาน
- ภาคผนวก ง เป้าหมายอัตราน้ำสูญเสียและวิธีการตรวจสอบเป้าหมายอัตราน้ำสูญเสีย
- ภาคผนวก จ วิธีการคำนวณค่าปรับ
- ภาคผนวก ฉ เอกสาร ข้อมูล เครื่องมือและเครื่องใช้ที่จัดหาโดยผู้รับจ้าง
- ภาคผนวก ช ข้อมูลโดยสังเขปของการประกาศส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง
- ภาคผนวก ซ ค่าจ้างบริหารจัดการน้ำสูญเสียและหลักเกณฑ์ในการคิดค่าจ้าง
- ภาคผนวก ฌ การรายงาน
- ภาคผนวก ฎ แบบหนังสือคำประกัน
- ภาคผนวก ฏ ข้อกำหนดงานจัดทำและพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศ
- ภาคผนวก ฏ รายการข้อกำหนดคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์(Specification)

ภาคผนวก ก.
ขอบเขตของงานที่จะต้องดำเนินการ

ภาคผนวก ก. ขอบเขตของงานที่จะต้องดำเนินการ

1. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการบริหารจัดการน้ำสูญเสียในพื้นที่ดำเนินงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดใน **ภาคผนวก จ.** โดยมีรายละเอียดของงานที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 ให้ตรวจสอบ และปรับปรุงเพิ่มเติมข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ที่ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ) มีอยู่เดิมให้ครอบคลุมพื้นที่จ่ายน้ำประปา ให้ครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน (โดยให้อ้างอิงฐานข้อมูลถึง 1 เดือน ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย) ประกอบด้วย

- รวบรวมแบบก่อสร้างวางท่อในพื้นที่ให้บริการของ**การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)**
- สำรวจภาคสนาม เพื่อตรวจสอบรายละเอียดของระบบท่อที่เปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตรงกับภาคสนาม
- ปรับปรุงข้อมูลที่ได้ผ่านการตรวจสอบรายละเอียด และนำเข้าในฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของ กปภ. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้สมบูรณ์ ตามที่กำหนดใน **ภาคผนวก ก**

1.2 สำรวจ ออกแบบติดตั้งระบบควบคุมน้ำสูญเสีย DMA (District Metering Area) เพิ่มเติมจากที่มีอยู่ในปัจจุบัน (ถ้าจำเป็น) เพื่อให้การตรวจสอบน้ำสูญเสียเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ตรวจสอบข้อมูลน้ำสูญเสียในทุกพื้นที่ DMA โดยตรวจสอบเป็นรายวันประกอบด้วย ปริมาณน้ำจ่ายเข้าพื้นที่ แรงดันน้ำ ปริมาณการไหลของน้ำต่ำสุดในช่วงเวลากลางคืน(Minimum Night Flow) และตรวจสอบเป็นรายเดือน ประกอบด้วยน้ำปริมาณจ่ายเข้าพื้นที่ปริมาณน้ำจำหน่ายวิเคราะห์ปริมาณและอัตราน้ำสูญเสียเป็นรายเดือน รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบไปใช้เป็นแนวทางการควบคุมน้ำสูญเสียให้เป็นไปตามเป้าหมาย รวมทั้ง จัดส่ง - รับข้อมูล ที่ได้จากสนาม เพื่อประกอบ การควบคุมน้ำสูญเสีย โดยมีศูนย์รับข้อมูล ณ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง

1.4 สำรวจหาท่อรั่วและจัดทำ Step Test ในทุกพื้นที่ DMA อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

1.5 จัดตั้งศูนย์บริการรับแจ้งท่อแตกรั่ว หรือข้อร้องเรียนต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับแจ้งไปดำเนินการแก้ไขปัญหาเฉพาะส่วนที่เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1.6 ซ่อมท่อแตกรั่วที่ได้จากการสำรวจ และรับแจ้งจากบุคคลภายนอกในทุกกรณีโดยไม่มีข้อยกเว้น และซ่อมท่อที่เกิดความเสียหายจากการกระทำที่ไม่ชอบด้วยกฎหมาย และซ่อมท่อในระยะประกันของผู้รับจ้างรายเดิม

1.7 ซ่อม - เปลี่ยนมาตรผู้ใช้น้ำที่ชำรุด และซ่อม - เปลี่ยนมาตร,ตรวจสอบความเที่ยงตรงมาตรผู้ใช้น้ำที่ใช้เกินกว่า 8 ปี หรือมาตรวัดน้ำอื่นๆ ที่ไม่สามารถอ่านค่าได้หรือความเที่ยงตรงเกินค่าที่กำหนด รวมทั้งการย้ายมาตรผู้ใช้น้ำเดิมไปติดตั้งใหม่ในตำแหน่งที่เหมาะสมให้สามารถอ่านได้สะดวกตามที่ได้สำรวจหรือรับแจ้งจาก การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)

1.8 ซ่อมบำรุงมาตรวัดน้ำหลัก (Master Meter) และ/หรือเปลี่ยนกรณีมาตรวัดน้ำหลัก (Master Meter) ชำรุด ของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง รวมทั้งการตรวจสอบความถูกต้องของมาตรวัดน้ำหลักดังกล่าวให้สามารถใช้งานได้ตลอดระยะตามสัญญา

1.9 เปลี่ยนท่อใหม่ทดแทนท่อเก่าที่ชำรุด หมดสภาพการใช้งานทั้งประตุน้ำและอุปกรณ์ต่าง ๆ

1.10 ซ่อมบำรุง เครื่องมือ เครื่องใช้ที่ได้รับมอบจากผู้ว่าจ้าง รวมทั้งอุปกรณ์ของระบบควบคุมน้ำสูญเสีย DMA ที่ติดตั้งใช้งานในปัจจุบันรวมทั้งที่ติดตั้งใหม่ให้สามารถใช้งานได้ตลอดระยะเวลาตามสัญญา

1.11 สำรวจสาเหตุอื่นที่ไม่อยู่ในขอบเขตงาน และการควบคุมของผู้รับจ้างที่เป็นสาเหตุทำให้สูญเสีย น้ำ ประปา และให้รายงานคำแนะนำตลอดจนเสนอวิธีการแก้ไขปัญหามาให้ผู้ว่าจ้าง

1.12 ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย ให้กับพนักงานของผู้ว่าจ้าง ประมาณ 10 คน จำนวน 1 ครั้ง ในลักษณะ On the job training โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับวิทยากร และเอกสารการฝึกอบรม สำหรับค่าใช้จ่ายของพนักงานที่เข้ารับการฝึกอบรม และสถานที่ฝึกอบรมจะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้รายละเอียดของการฝึกอบรมจะหารือร่วมกันทั้งสองฝ่ายก่อนการฝึกอบรม

1.13 งานจัดทำฐานข้อมูลผู้ใช้น้ำ และเชื่อมโยงกับระบบ GIS ให้เป็นปัจจุบัน และจำแนกผู้ใช้น้ำรายใหญ่ในแต่ละ DMA รวมถึงเขียนแอปพลิเคชันการนำเข้า และวิเคราะห์ข้อมูลของ DMA ประกอบด้วย

- สำรวจตำแหน่งผู้ใช้น้ำ และสร้างฐานข้อมูลผู้ใช้น้ำ
- รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลการอ่านมาตรผู้ใช้น้ำเพื่อวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำ
- จำแนกประเภทผู้ใช้น้ำรายใหญ่
- เชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) โดยเขียนแอปพลิเคชันการนำเข้าข้อมูลปริมาณน้ำจ่าย ข้อมูลปริมาณน้ำจำหน่าย และวิเคราะห์ปริมาณน้ำสูญเสียในพื้นที่ DMA
- แอปพลิเคชันจะต้องสามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม MapInfo และสามารถจัดทำรายงานสรุปอัตราน้ำสูญเสีย และจัดทำรายงานสรุปต่อแตกรั่วรวมทั้งแสดงผลข้อมูลผู้ใช้น้ำที่มีปริมาณการใช้น้ำผิดปกติจากค่าเฉลี่ยย้อนหลัง 6 เดือนในแต่ละ DMA เพื่อใช้ในการตรวจสอบและวางแผนควบคุมน้ำสูญเสีย

- ผู้รับจ้างต้องดำเนินการและพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศในภาคผนวก ก

งานตามข้อ 1.13 ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อดำเนินการเองทั้งสิ้น

1.14 งานตรวจสอบ และเฝ้าระวังน้ำสูญเสียในพื้นที่ DMA จะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

- เก็บข้อมูล และวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยแรงดันน้ำภายในแต่ละพื้นที่ DMA ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นเกณฑ์เพื่อเฝ้าระวัง และวางแผนงานบำรุงรักษาระบบจ่ายน้ำ โดยคำนวณจากรายละเอียดใน ภาคผนวก ง
- Download และวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการไหล และแรงดันน้ำของมาตรวัดน้ำแต่ละ DMA
- วิเคราะห์ ตรวจสอบหาสาเหตุการเกิดความผิดปกติของข้อมูลอัตราการไหล และแรงดันน้ำของมาตรวัดน้ำแต่ละ DMA และแจ้งทีมงานซ่อมท่อรั่วเมื่อสรุปสาเหตุจากการแตกรั่ว
- วิเคราะห์ปริมาณน้ำสูญเสียในแต่ละเดือนของทุกๆ DMA
- จัดทำคู่มือการใช้งาน DMA และบันทึกทะเบียนประวัติการดำเนินงานในแต่ละ DMA ตลอดระยะเวลาสัญญา
- รายงาน ให้ทำรายงานผลการทำงานเป็นรายวันเสนอต่อคณะกรรมการทุกเดือน

1.15 ดำเนินการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย

2. ในกรณีที่ผู้รับจ้างควบคุมแรงดันน้ำโดยใช้ประตูน้ำลดแรงดัน (Pressure reducing valve) เพื่อควบคุมน้ำสูญเสีย ผู้รับจ้างจะต้องปรับลดแรงดันไม่ให้เกิดผลกระทบกับระดับการให้บริการกับผู้ใช้น้ำ โดยแรงดันต่ำสุดที่ปลายท่อของแต่ละ DMA จะต้องไม่น้อยกว่า 3 - 5 เมตร หากไม่สามารถดำเนินการได้อันเนื่องมาจากระบบท่อจ่ายน้ำที่มีอยู่เดิมให้กรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณาตัดสิน

3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงานและวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่นมาตรวัดน้ำ ท่อ ประตุน้ำ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ทดแทนของเก่าหรือนำมาเพิ่มเติมขึ้นใหม่ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานตามที่ กปภ. กำหนดใน **ภาคผนวก ก**

วัสดุท่อ อุปกรณ์ ประตุน้ำ มาตรวัดน้ำและเครื่องมือเครื่องใช้ ในกรณีที่ผู้แทนจำหน่ายที่ขึ้นทะเบียนกับ กปภ. ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจากผู้แทนจำหน่ายที่ขึ้นทะเบียนกับ กปภ. เท่านั้น หากเครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ไม่มีผู้แทนจำหน่ายที่ขึ้นทะเบียนกับ กปภ. แต่มีผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจากผู้แทนจำหน่ายที่มีอยู่ในประเทศไทยเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของ กปภ. ในการซ่อมบำรุง

4. ผู้รับจ้างจะต้องบริหารจัดการน้ำสูญเสียในพื้นที่ **การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)** ตามขอบเขตของงานที่จะต้องดำเนินการในข้อ 1 เพื่อให้บรรลุเป้าหมายภายในวงเงินตามที่กำหนดในสัญญา หากเกินกว่าวงเงินที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเงินในส่วนที่เกินจากสัญญาเอง

5. ในกรณีที่ผู้รับจ้าง มีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนรายละเอียดของงานที่จะต้องดำเนินการหรือผู้รับจ้างมีข้อเสนอแนะให้ผู้ว่าจ้างดำเนินการเพื่อให้การบริหารจัดการน้ำสูญเสียเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องนำเสนอขอความเห็นชอบจากผู้แทนของผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะดำเนินการได้

6. ดำเนินการวิเคราะห์ และปรับปรุงแบบจำลองชลศาสตร์ที่จัดทำ โดยเปรียบเทียบความถูกต้องกับข้อมูลภาคสนาม และเสนอแนะเส้นท่อจ่ายน้ำประปาที่ควรวางเปลี่ยน รวมทั้งศึกษาวางแผนการจ่ายน้ำให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการเก็บข้อมูลแรงดันน้ำของท่อจ่ายน้ำต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 24 ชม./จุด ในแต่ละ DMA และนำมาวิเคราะห์ผลการศึกษาในแบบจำลองชลศาสตร์ และจัดทำแผนที่เส้นชั้นแรงดันน้ำ (Pressure Contour) ตามที่จ่ายน้ำจริง

ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องใช้แบบจำลองชลศาสตร์จาก กปภ. ซึ่ง กปภ. รับมอบจากผู้รับจ้างรายเดิม

7. งานศึกษา เพื่อปรับปรุง และวางแผนเปลี่ยนท่อที่ชำรุด และหมดสภาพการใช้งาน รวมทั้งปรับปรุงเปลี่ยนอุปกรณ์ประกอบท่อที่ชำรุด เช่น ประตุน้ำ ฯลฯ โดยให้ผู้รับจ้างพิจารณารายละเอียดข้อมูลสถิติการแตกรั่ว อายุการใช้งาน ลักษณะทางชลศาสตร์ประกอบการวิเคราะห์เพื่อเสนอแนะดังกล่าว

ทั้งนี้งานปรับปรุง และวางแผนเปลี่ยนท่อเส้นทางต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาข้างต้น และผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว การประปาส่วนภูมิภาคจะดำเนินการจัดสรรงบประมาณ และกำหนดให้ผู้รับจ้างของโครงการนี้เป็นผู้ดำเนินงาน โดยกำหนดให้เบิกจ่ายได้โดยอ้างอิงตัวเลขค่าใช้จ่ายจากหมวดค่าใช้จ่ายที่เบิกคืนได้ (Reimbursable) ใน ภาคผนวก ข

8. ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรให้พอเพียงกับงานที่ระบุตามสัญญาโดยให้ส่งรายชื่อ แจ้งกับ กปภ. สาขา เพื่อกำกับดูแลให้เป็นไปตามสัญญาและความเหมาะสมกับปริมาณงานที่ดำเนินงานในแต่ละส่วน

9. ภายใน 15 วันก่อนเริ่มลงมือดำเนินการตามสัญญา ให้ผู้รับจ้างจัดส่งรายชื่อผู้ปฏิบัติงานให้กับ กปภ. สาขา ทราบ

10. ให้พนักงานของผู้รับจ้างลงชื่อบันทึกเวลาการทำงานทุกวัน

ภาคผนวก ข.
พื้นที่ดำเนินงาน

ภาคผนวก ข พื้นที่ดำเนินงาน

พื้นที่ดำเนินงานตามสัญญานี้ มีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่การให้บริการน้ำประปาของ **การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)** ซึ่งมีระบบจ่ายน้ำที่ประกอบด้วย ท่อจ่ายน้ำ มาตรวัดน้ำหลัก ประตุน้ำ ชุดดับเพลิง แอร์วาล์ว มาตรผู้ใช้น้ำ มาตรวัดน้ำ DMA ประตุน้ำควบคุมแรงดันน้ำ และอื่น ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และที่จะดำเนินการขยายเขตจำหน่ายน้ำประปาโดย **การการประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)** ในอนาคตตลอดระยะเวลาตามสัญญา

ภาคผนวก ค.
แผนการดำเนินงานและแผนการปฏิบัติงาน

ภาคผนวก ค.

แผนการดำเนินงานและแผนการปฏิบัติงาน

1. แผนการดำเนินงาน หมายถึง แผนการดำเนินงานรวมของงานจ้างลดน้ำสูญเสียของ การ
ประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ) ตามขอบเขตของงานที่จะต้อง
ดำเนินการในภาคผนวก ก. โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนการปฏิบัติงานให้แก่ผู้ว่าจ้าง ภายใน 30 วัน นับ
ตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญา

2. แผนปฏิบัติงาน หมายถึง แผนการปฏิบัติงานในแต่ละเดือน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมที่จะ
ดำเนินการและค่าจ้างบริหารจัดการที่คาดว่าจะเบิกได้โดยประมาณของแต่ละกิจกรรม

ภาคผนวก ง.
เป้าหมายอัตราน้ำสูญเสีย
และวิธีการตรวจสอบเป้าหมายอัตราน้ำสูญเสีย

ภาคผนวก ง.

เป้าหมายอัตราน้ำสูญเสียและวิธีการตรวจสอบเป้าหมายอัตราน้ำสูญเสีย

1. เป้าหมาย ที่กำหนด

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการลดน้ำสูญเสียให้ได้ตามเป้าหมายดังนี้

กรณี ณที่	อัตราน้ำสูญเสีย เฉลี่ยเส้นฐาน	อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการลดลง จากอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเส้นฐานเมื่อตรวจวัดในเดือน ที่ (นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง)				อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ย รวมทั้งโครงการ ที่จะต้องลดลง
		6	12	18	24	
1.	น้อยกว่า 20%	0.00 %	0.00 %	0.00 %	0.00%	0.00 %
2.	ตั้งแต่ 21% -25%	0.50 %	1.00 %	1.50 %	2.00%	2.00 %
3.	ตั้งแต่ 25% - 30%	1.00 %	2.00 %	3.00 %	4.00%	4.00 %
4.	มากกว่า 30%	1.50 %	3.00 %	4.50 %	6.00%	6.00 %

หมายเหตุ : ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเส้นฐานให้แล้วเสร็จ ไม่เกินสิ้นเดือนที่
2 นับจากลงนามในสัญญาจ้าง

1.2 การตรวจสอบเป้าหมาย

1) การคำนวณอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ย จะคำนวณได้โดยสูตรต่อไปนี้

$$\text{อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ย} = \left(\frac{V_{in} - V_{free} - V_{con}}{V_{in}} \right) \times 100 \%$$

V_{in} คือ ปริมาณน้ำจ่ายในเดือนใดๆ ที่จ่ายเข้าไปในระบบท่อจ่ายน้ำ ซึ่งจะวัดได้จากมาตรวัดน้ำประปา และจะมีการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนในการวัดตามผลงานของการทดสอบความเที่ยงตรงของมาตรวัดน้ำเหล่านั้น

V_{free} คือ ปริมาณน้ำประปามีค่าเท่ากับผลรวมของ $V_r + V_m$ โดย V_r เท่ากับปริมาณน้ำประปาในเดือนใดๆ ที่จ่ายให้กับผู้ใช้น้ำฟรีโดยไม่คิดมูลค่า และ V_m เท่ากับปริมาณน้ำประปาในเดือนใดๆ ที่ถูกใช้ในการบำรุงรักษาระบบ เช่น ล้างท่อ, น้ำใช้ดับเพลิง และอื่นๆ โดยปริมาณน้ำประปาของ V_r และ V_m จะทำการตกลงโดยคู่สัญญา

V_{con} คือ ปริมาณน้ำจ่ายในแต่ละเดือนใดๆ ที่จำหน่ายให้กับผู้ใช้น้ำโดยคำนวณจากใบแจ้งหนี้การชำระค่าน้ำประปาที่ออกให้กับผู้ใช้น้ำ

P_{av} คือ ค่าแรงดันเฉลี่ยในระบบท่อประปา โดยจะทำการวัดในช่วงใดช่วงหนึ่งของเดือน ที่ทำการวัดอัตราน้ำสูญเสียนั้น และคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายจะพยายามรักษาระดับแรงดันเฉลี่ยดังกล่าว ให้คงที่มากที่สุดในช่วงระยะเวลาตามสัญญา

2) การคำนวณอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเส้นฐาน จะคำนวณได้โดยสูตรต่อไปนี้

$$\text{อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเส้นฐาน} = \left[\frac{V_{in(o)} - V_{free(o)} - V_{con(o)}}{V_{in(o)}} \right] \times 100 \%$$

$V_{in(o)}$ คือ ผลรวมของ V_{in} ย้อนหลัง 6 เดือน ก่อนวันเริ่มสัญญา

$V_{free(o)}$ คือ ผลรวมของ V_{free} ย้อนหลัง 6 เดือน ก่อนวันเริ่มสัญญา

$V_{con(o)}$ คือ ผลรวมของ V_{con} ย้อนหลัง 6 เดือน ก่อนวันเริ่มสัญญา

3) ตัวอย่างการคำนวณอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเส้นฐาน และอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเป้าหมาย

3.1) การคำนวณอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเส้นฐาน

เดือนที่	อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ย	ค่าตัวคูณปรับฐาน	อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ย (ที่ปรับแล้ว)
ก.พ. 54	26.90 %	1.174	31.58 %
มี.ค. 54	25.93 %	1.174	30.45 %
เม.ย. 54	24.15 %	1.174	28.35 %
พ.ค. 54	25.37 %	1.174	29.78 %
มิ.ย. 54	24.21 %	1.174	28.42 %
ก.ค. 54	25.17 %	1.174	29.55 %
อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเส้นฐาน			29.68 %

จากตัวอย่างดังกล่าวสามารถคำนวณอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเส้นฐานได้ที่ 29.68 เข้าข่ายกรณีที่ 3 ในข้อ 1.1 (ตั้งแต่ 25% - 30%) ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องทำการลดอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ย 6 เดือนสุดท้าย ลงจากอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเส้นฐาน 4.00% ตามลำดับ

3.2) การคำนวณอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเป้าหมาย

ลำดับที่	ระยะเวลา	อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเป้าหมาย(%)		อัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยที่ทำได้ (%)
		ที่ลดลง	ที่ไม่เกิน	
1	เดือนที่ 1-6	1.00%	28.68%	29.15 %
2	เดือนที่ 7-12	2.00%	27.68%	28.20 %
3	เดือนที่ 13-18	3.00%	26.68%	26.82 %
4	เดือนที่ 19-24	4.00%	25.68%	25.56 %

ภาคผนวก จ.
วิธีการคำนวณค่าปรับ

ภาคผนวก จ.
วิธีการคำนวณค่าปรับ

การคิดค่าปรับ

กปภ.จะคิดค่าปรับจำนวน 600,000 บาทต่ออัตราน้ำสูญเสีย 1% การคำนวณค่าปรับอ้างอิงจากตัวอย่างในจากภาคผนวก ง.ข้อ 3.2 โดยเป้าหมายการลดอัตราน้ำสูญเสียเข้าข่ายกรณีที่ 3 และมีอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยเส้นฐานเท่ากับ 29.68%

เดือน ที่	เป้าหมาย อัตราน้ำ สูญเสียเฉลี่ยที่ ต้องลดลง	เดือนที่นำมาคิด อัตราน้ำสูญเสีย เฉลี่ย	อัตราน้ำสูญเสีย เฉลี่ยเฉลี่ยเป้า หมายต้องไม่ เกิน	อัตราน้ำสูญเสีย เฉลี่ยที่ผู้รับจ้าง ทำได้	ค่าปรับ (บาท) คิด 600,000 บาทต่อ อัตราน้ำสูญเสีย 1%
6	1.50 %	เดือนที่ 1-6	28.68 %	29.15 %	282,000
12	2.50 %	เดือนที่ 7-12	27.68 %	28.20 %	312,000
18	3.50 %	เดือนที่ 13-18	26.68 %	26.82 %	84,000
24	4.50 %	เดือนที่ 19-24	25.68 %	25.56 %	-
รวมยอดค่าปรับในแต่ละเดือนเป้าหมาย					678,000
รวมยอดค่าปรับที่ผู้รับจ้างจะต้องถูกปรับ					678,000

ภาคผนวก ฉ.

เอกสาร ข้อมูล เครื่องมือและเครื่องใช้ที่จัดหาโดยผู้ว่าจ้าง

ภาคผนวก ฉ.
เอกสาร ข้อมูล เครื่องมือและเครื่องใช้ที่จัดหาโดยผู้ว่าจ้าง

1. ผู้ว่าจ้างจะจัดหาเอกสาร ข้อมูล เครื่องมือ และเครื่องใช้ ให้แก่ผู้รับจ้าง ดังต่อไปนี้

1.1. แผนที่ GIS (Mapinfo) ของ **การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)** ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลท่อจ่ายน้ำประปา อุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบโครงข่ายท่อจ่ายน้ำ และแบบก่อสร้างจริง (As-built Drawing) ของระบบท่อจ่ายน้ำประปา รวมถึงสถานีสูบน้ำ

1.2. ระบบจัดเก็บรายได้ ก่อนวันเริ่มดำเนินงานเท่าที่จำเป็น (ไม่น้อยกว่า 12 เดือน) ประกอบด้วย ข้อมูลของผู้ใช้น้ำแต่ละประเภทในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ (DBSM01, DBSM02, DBSM03, ฯลฯ) ของ **การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)** คือ

1.2.1. รายงานประจำเดือนย้อนหลัง 12 เดือน

1.2.2. ข้อมูลการอ่านผู้ใช้น้ำ และมาตรวัดน้ำหลักแต่ละสายย้อนหลังไม่น้อยกว่า 6 เดือน

1.2.3. ข้อมูลเอกสารการติดตั้งมาตรผู้ใช้น้ำรายใหม่ย้อนหลังไม่น้อยกว่า 12 เดือน ตั้งแต่วันเริ่มสัญญาจ้าง

1.2.4. ข้อมูลการจ่ายน้ำฟรี และปริมาณน้ำจากการแตกรั่วของท่อ รวมถึงปริมาณน้ำอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำมาคำนวณอัตราน้ำสูญเสีย ย้อนหลังไม่น้อยกว่า 12 เดือน

1.3. ปริมาณการผลิตจ่ายน้ำของระบบผลิตน้ำประปา ย้อนหลังไม่น้อยกว่า 12 เดือน

1.4. แบบจำลองชลศาสตร์ รวมถึงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ดำเนินงานของระบบจ่ายน้ำประปาในโปรแกรมวิเคราะห์การไหลชลศาสตร์ของโครงข่ายท่อจ่ายน้ำ (EPANET) ที่แสดงการแบ่งพื้นที่ย่อย (DMA) **การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)** ข้อมูลอื่นๆ ที่ผู้รับจ้างต้องการและเกี่ยวข้องกับงานนี้

2. ผู้ว่าจ้างจะจัดหาเครื่องมือ เครื่องใช้ที่จำเป็นต้องใช้ปฏิบัติงานโดยประมาณดังนี้

2.1. อุปกรณ์สำหรับ ศูนย์รับข้อมูลที่ได้รับมอบจากสัญญาติดตั้งระบบควบคุมน้ำสูญเสียก่อนหน้านี้ทั้งหมด

2.2. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับงาน GIS ที่ได้รับมอบจากสัญญาติดตั้งระบบควบคุมน้ำสูญเสียก่อนหน้านี้ทั้งหมด

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ดาวน์โหลดข้อมูล Data Logger ในภาคสนาม

ภาคผนวก ช.
ข้อมูล โดยสังเขปของ
การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง

ภาคผนวก ข

ข้อมูลโดยสังเขปของ

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ)

มีรายละเอียด ดังนี้

1. ข้อมูลปริมาณน้ำผลิตจ่าย - น้ำจำหน่าย และน้ำสูญเสีย ดังนี้

รายการ	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ปี 2553
1) ปริมาณน้ำผลิตจ่าย (ลบม.)	8,656,868	9,136,367	8,663,635	8,984,508	9,721,791
2) ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบม.)	5,372,222	5,822,841	6,104,097	6,366,835	6,710,791
3) ปริมาณน้ำสูญเสีย (ลบม.)	3,284,646	3,313,526	2,559,538	2,617,673	3,011,000
4) อัตราน้ำสูญเสีย (%)	38%	36%	30%	29%	31%

2. จำนวนผู้ใช้น้ำในปีงบประมาณ 2554 เดือนเมษายน (ไม่รวมหน่วยบริการ)
มีผู้ใช้น้ำจำนวน 28,249 ราย แยกตามขนาดมาตรวัดน้ำ ดังนี้

รายการ	ขนาดมาตรวัดน้ำ (มม.)									
	15	20	25	40	50	65	80	100	150	200
จำนวนมาตรวัดน้ำ (เครื่อง)	26,448	1,375	351	43	19	2	3	7	1	

3. ท่อจ่ายน้ำขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป (ไม่รวมหน่วยบริการ)

รายการ	ขนาดท่อ (มม.)								
	100	150	200	250	300	400	500	600	800
ความยาวท่อ (กิโลเมตร)	171.66	69.18	66.27	1.69	23.59	1.44	0.21	8.46	-

ภาคผนวก ซ.
ค่าจ้างบริหารจัดการน้ำสูญเสียและหลักเกณฑ์ในการคิดค่าจ้าง

ภาคผนวก ซ.

ค่าจ้างบริหารจัดการน้ำสูญเสียและหลักเกณฑ์ในการคิดค่าจ้าง

1. การจ่ายเงินค่าจ้างบริหารจัดการน้ำสูญเสีย

กปภ. จะจ่ายเงินค่าจ้างบริหารจัดการน้ำสูญเสียให้แก่ผู้รับจ้างรายเดือน ตามผลงานที่ดำเนินการได้จริงในแต่ละกิจกรรม ดังนี้

1.1 ค่าจ้างงานที่เป็นงบลงทุน

- 1) งานเปลี่ยนท่อใหม่ทดแทนท่อเดิมหรืองานวางท่อใหม่
- 2) งานเปลี่ยนมาตรวัดน้ำหลัก งานติดตั้งระบบ DMA ประตูนํ้า และประตูควบคุมแรงดันนํ้า

1.2 ค่าจ้างที่เป็นงบทำการ

- 1) ค่าซ่อมท่อตั้งแต่ขนาด 400 มม. ลงมา
- 2) งานเกี่ยวกับมาตรวัดน้ำผู้ใช้

- ค่าซ่อม – เปลี่ยนมาตรผู้ใช้, ตรวจทดสอบความเที่ยงตรง
- ค่าซ่อมมาตรวัดน้ำ มาตรวัดน้ำและอุปกรณ์ DMA และประตุนํ้าควบคุมแรงดันนํ้า
- ค่าปรับปรุงระบบส่ง – รับข้อมูล DMA

- งานจัดหาเครื่องมือ เครื่องใช้ และเบ็ดเตล็ด

1.3 ค่าดำเนินการที่เป็นงบทำการ

- 1) งานสำรวจ DMA และงานสำรวจท่อรั่ว
- 2) งานปรับปรุงแผนที่ GIS ให้เป็นปัจจุบัน
- 3) งานควบคุมงานสนาม
- 4) งานสำนักงาน
- 5) ค่าดำเนินการและอื่นๆ

ค่าจ้างบริหารจัดการน้ำสูญเสียข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดประกอบการเบิกจ่ายเงินให้ครบถ้วนทุกรายการเสนอคณะกรรมการเพื่อตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อนทุกครั้ง

2. บัญชีแสดงค่าจ้างในการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย 24 เดือน

ค่าจ้างในการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย ตลอดระยะเวลาตามสัญญา 24 เดือน เป็นดังนี้ (ให้นำบัญชีแสดงค่าจ้างในการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย ที่ผู้รับจ้างจัดทำภายหลังการประกวดราคามาแนบท้ายข้อนี้) โดยค่าจ้างงานที่เป็นงบลงทุนในลำดับที่ 1 และค่าจ้างที่เป็นงบทำการในลำดับที่ 2 สามารถปรับเปลี่ยนวงเงินในแต่ละกิจกรรมในลำดับเดียวกันได้ แต่ยอดวงเงินรวมจะต้องไม่เปลี่ยนแปลง สำหรับค่าจ้างงานที่เป็นงบทำการในลำดับที่ 3 เปลี่ยนแปลงไม่ได้ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงวงเงินดังกล่าวจะต้องเกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการนี้ และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้แทนของผู้ว่าจ้าง

3. หลักเกณฑ์ในการคิดค่าจ้างบริหารจัดการน้ำสูญเสีย

- 3.1 ค่าจ้างที่ใช้วิธีคิดแยกปริมาณวัสดุ แรงงาน ค่าดำเนินการและอื่น ๆ ตามที่ได้ดำเนินการจริง คูณ Factor F ประกอบด้วย

- 3.1.1 งานเปลี่ยนท่อใหม่ทดแทนท่อเดิมหรืองานวางท่อใหม่(งานปรับปรุงเส้นท่อ)

- 3.1.2 งานเปลี่ยนมาตรวัดน้ำหลัก งานติดตั้งระบบ DMA ประตุน้ำ ประตุน้ำควบคุมแรงดัน และงานติดตั้งอุปกรณ์ประปา รวมทั้งงานตรวจสอบความเที่ยงตรงมาตรวัดน้ำหลัก และปรับปรุงระบบส่ง – รับข้อมูล DMA
- 3.1.3 งานซ่อมท่อ
- 3.1.4 งานเกี่ยวกับมาตรวัดน้ำผู้ใช้น้ำ
- ค่าซ่อม – เปลี่ยนมาตรผู้ใช้น้ำใหม่, ตรวจสอบความเที่ยงตรงมาตรวัดน้ำผู้ใช้น้ำ
 - ค่าซ่อมมาตรวัดน้ำ และงานจัดหาเครื่องมือ เครื่องใช้ และเบ็ดเตล็ด
- 3.2 ค่าจ้างที่ใช้วิธีการคิดตามราคาต่อหน่วยเหมาจ่าย ประกอบด้วย
- 3.2.1 งานตรวจสอบน้ำสูญเสียในพื้นที่ DMA และงานสำรวจหาท่อรั่ว
- 3.2.2 งานปรับปรุงแผนที่ GIS ให้เป็นปัจจุบัน
- 3.2.3 งานควบคุมงานสนาม
- 3.2.4 งานสำนักงาน
- 3.2.5 ค่าดำเนินการและอื่นๆ
- 3.3 วิธีการคิดค่าจ้าง
- 3.3.1 ค่าจ้างตามข้อ 3.1.1 ข้อ 3.1.2 ข้อ 3.1.3 และ ข้อ 3.1.4 ให้คิดแยกเป็นค่าวัสดุ อุปกรณ์ ค่าแรงงาน ค่าขนส่ง ค่าทดสอบ ค่าซ่อมพื้นผิว ค่าดำเนินการและอื่น ๆ แล้วนำผลรวมมาคูณด้วย Factor F เป็นค่าจ้างของงานนั้น โดยในส่วนงบทำการที่เบิกคืนได้ ประกอบด้วยงานซ่อมท่อแตกท่อรั่วและงานเกี่ยวกับมาตรผู้ใช้น้ำให้ใช้ราคาต่อหน่วยของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปางและงานในส่วนงบลงทุนที่เบิกคืนได้ ประกอบด้วยงานปรับปรุงเส้นท่อ งานติดตั้งมาตรวัดน้ำหลัก มาตรวัดน้ำ DMA รวมทั้งระบบรับ-ส่งข้อมูลอัตโนมัติ (ส่วนเพิ่มเติม) ให้ใช้ใช้ราคาต่อหน่วย ให้ใช้หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างของการประปาส่วนภูมิภาคอนุมัติเมื่อวันที่ 22 ก.ค. 52 หรือฉบับล่าสุด
- ทั้งนี้หากรายการใดไม่กำหนดราคาต่อหน่วยไว้ให้ใช้ราคากลางของฝ่ายวิศวกรรม หากไม่มีราคาต่อหน่วยตามรายละเอียดข้างต้น คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายจะต้องตกลงกันที่จะกำหนดราคาต่อหน่วย ตามข้อเท็จจริงและเป็นราคาที่สมเหตุผล
- 3.3.2 Factor F ที่จะนำมาใช้ในข้อ 3.3.1 เป็น Factor F ที่กำหนดโดยสำนักนายกนการรัฐมนตรีให้ใช้กับงานก่อสร้างของหน่วยงานราชการ/รัฐวิสาหกิจ ณ ช่วงเวลานั้นๆ การใช้ Factor F จะต้องใช้เป็นงาน ๆ ไป ตัวอย่าง เช่น
- 1) งานวางท่อบนถนน A มีความยาว 1,000 เมตร ให้ใช้ค่า Factor F ของงานวางท่อที่มี ความยาว 1,000 เมตร จะแยกออกเป็นส่วนย่อยไม่ได้
 - 2) งานเปลี่ยนมาตรวัดน้ำหลัก หรืองานติดตั้ง DMA และงานอื่น ๆ ที่คล้ายกัน ซึ่งเป็นงานที่ไม่ได้ดำเนินการต่อเนื่อง ให้ใช้ค่า Factor F เฉพาะค่าของงานตรงจุดนั้นได้
- 3.3.3 ค่าจ้างตามข้อ 3.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องนำใบเสนอราคาของวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ มาเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนจึงจะดำเนินการได้ ทั้งนี้ผลการพิจารณาของผู้ว่าจ้างอย่างสมเหตุผลถือเป็นสิ้นสุด

ภาคผนวก ณ.
การรายงาน

ภาคผนวก ณ.

การส่งรายงานความก้าวหน้า (Report)

1. รายงานประจำวัน (Daily Report)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายงานประจำวันกับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง รายงานดังกล่าวประกอบด้วยผลการทำงานและปริมาณงานที่เกิดขึ้นจริงของกิจกรรมต่างๆ ส่งให้ทางผู้ควบคุมงานลงนามรับรองสำเนาทุกวัน และส่งคืนให้กับผู้รับจ้างภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากได้รับรายงาน

2. รายงานประจำเดือน (Monthly Report)

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานประจำเดือนให้กับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง รายงานดังกล่าวจะต้องสรุปผลการทำงาน และปริมาณงานที่ดำเนินงานในเดือนนั้นๆ นอกจากนั้นจะต้องรวมถึงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของผู้รับจ้าง โดยที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะต้องลงนามรับรอง และส่งคืนให้กับผู้รับจ้างเพื่อนำเสนอคณะกรรมการพิจารณาประกอบการเบิกจ่ายเงินค่าจ้างทุกวัน ที่ 5 หรือแล้วแต่คู่สัญญาจะตกลงกัน

3. รายงานประจำไตรมาส (Quarter Report)

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานประจำไตรมาสให้กับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง รายงานดังกล่าวจะต้องสรุปผลการทำงาน และปริมาณงานที่ดำเนินงานในไตรมาสนั้นๆ นอกจากนั้นจะต้องรวมถึงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของผู้รับจ้าง รวมทั้งรายการคำนวณอัตราน้ำสูญเสียของไตรมาสนั้นๆ โดยที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะต้องลงนามรับรอง และส่งคืนให้กับผู้รับจ้างภายใน 5 วัน หลังจากได้รับรายงาน

4. รายงานประจำปี (Yearly Report)

ในช่วงสิ้นเดือนที่ 12 ของแต่ละปี ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายงานประจำปีของโครงการ รายงานดังกล่าวจะต้องสรุปผลการดำเนินงาน และปริมาณงานที่ดำเนินงานในปีนั้นๆ โดยที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะต้องลงนามรับรอง และส่งคืนให้กับผู้รับจ้างเพื่อนำเสนอคณะกรรมการพิจารณา

ทั้งนี้ คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายจะตกลงร่วมกันในรายละเอียด ขอบเขตของการจัดทำรายงานต่างๆ ตามข้อ 1. ถึงข้อ 3. เมื่อได้เริ่มดำเนินงานตามสัญญา

ภาคผนวก ญ.
แบบหนังสือค้ำประกัน
แบบหนังสือค้ำประกัน หลักประกันของ
หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา
และหลักประกันเงินล่วงหน้า

ภาคผนวก ญ.
แบบหนังสือคำประกัน
(แบบหนังสือคำประกัน หลักประกันของ)

เลขที่

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร).....สำนักงานตั้งอยู่เลข
ที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/
เขต.....จังหวัด.....โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร ขอทำ
หนังสือคำประกันฉบับนี้ต่อการประปาส่วนภูมิภาค ดังมีข้อความต่อไปนี้

1) ตามที่บริษัท/กลุ่มบริษัท.....(ผู้ยื่นข้อเสนอ).....เสนอราคาค่าจ้างงานบริหารและจัดการ
น้ำสูญเสีย พื้นที่การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง ได้ยื่นข้อเสนอ และต้องวางหลัก
ประกันของตามเงื่อนไขการยื่นข้อเสนอต่อการประปาส่วนภูมิภาค เป็นจำนวนเงิน.....บาท นั้น
ข้าพเจ้า ยอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะคำประกันชนิดเพิกถอนไม่ได้ เช่นเดียว กับ
ลูกหนี้ชั้นต้น ในการชำระเงินตามสิทธิเรียกร้องของการประปาส่วนภูมิภาค จำนวนไม่เกิน
.....บาท ในกรณีที่บริษัท/กลุ่มบริษัท.....(ผู้ยื่นข้อเสนอ)...ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขของขอบเขตของ
งาน ในการยื่นข้อเสนออันเป็นเหตุให้การประปาส่วนภูมิภาค มีสิทธิริบหลักประกันของหรือให้ชดใช้ค่าเสีย
หายใด ๆ โดยข้าพเจ้าจะไม่อ้างสิทธิใด ๆ เพื่อโต้แย้งและการประปาส่วนภูมิภาค ไม่จำเป็นต้องเรียกร้อง
ให้บริษัท/กลุ่มบริษัท ..(ผู้ยื่นข้อเสนอ)...ชำระหนี้หนี้ก่อน

2) ถ้าบริษัท/กลุ่มบริษัท(ผู้ยื่นข้อเสนอ)...ขยายกำหนดระยะเวลาข้อเสนอออกไป
ข้าพเจ้ายินยอมที่จะขยายกำหนดระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปเป็นเวลาเท่ากับระยะเวลาของข้อเสนอ
ที่ได้ขยายออกไปดังกล่าว

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....ผู้ค้ำประกัน

()

ตำแหน่ง

(ลงชื่อ).....พยาน

()

(ลงชื่อ).....พยาน

()

(หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา)

เลขที่

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร).....สำนักงานตั้งอยู่เลข

ที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/

เขต.....จังหวัด.....โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร ขอทำ

หนังสือค้ำประกันฉบับนี้ต่อการประปาส่วนภูมิภาค ดังมีข้อความต่อไปนี้

1. ตามที่ผู้รับจ้าง/กลุ่มผู้รับจ้าง.....ซึ่งต่อไปเรียกว่า “ผู้รับจ้าง” ได้ทำสัญญาจ้างงานบริหารจัดการน้ำสูญเสีย พื้นที่ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง อ.เมือง จ.ลำปาง (ไม่รวมหน่วยบริการ))กับผู้ว่าจ้าง ตามสัญญาเลขที่ ลงวันที่ ซึ่งผู้รับจ้างต้องวางหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาต่อผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงิน.....บาท

(.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....) ของข้อมูลงานที่เบิกคืนได้

ข้าพเจ้า ยอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันชนิดเพิกถอนไม่ได้ เช่นเดียวกับลูกหนี้ชั้นต้น ในการชำระเงินตามสิทธิเรียกร้องของผู้ว่าจ้างจำนวนไม่เกิน.....บาท ในกรณีที่ผู้รับจ้างก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ หรือต้องชำระค่าปรับ หรือค่าใช้จ่ายใดๆ หรือผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามภาระหน้าที่ใดๆ หรือฝ่าฝืนข้อกำหนดใดๆ ในสัญญาดังกล่าวข้างต้น หรือผู้รับจ้างถูกผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญา ทั้งนี้ ข้าพเจ้าจะยินยอมชำระเงินจำนวนดังกล่าว ตามที่ผู้ว่าจ้างเรียกร้องทันทีโดยจะไม่อ้างสิทธิใดๆ เพื่อโต้แย้งและผู้ว่าจ้างไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้ผู้รับจ้างชำระหนี้ก่อน

2. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้างหรือยินยอมให้ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดแผกไปจากเงื่อนไขใดๆ ในสัญญาให้ถือว่าข้าพเจ้าได้ยินยอมในกรณีนั้นๆ ด้วย

3. หนังสือค้ำประกันนี้ มีผลบังคับตั้งแต่วันลงนามในสัญญาระหว่างผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้างตามสัญญาดังกล่าวข้างต้น จนถึงวันที่ภาระหน้าที่ทั้งหลายของผู้รับจ้างจะได้ปฏิบัติให้สำเร็จลุล่วงไป และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันไม่ว่ากรณีใดๆ ตราบเท่าที่ผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบต่อผู้ว่าจ้างตามสัญญาดังกล่าว

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....ผู้ค้ำประกัน

(.....)

ตำแหน่ง

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

แบบหนังสือค้ำประกัน(หลักประกันเงินล่วงหน้า)

เลขที่

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร).....สำนักงานตั้งอยู่เลข

ที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/

เขต.....จังหวัด.....โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร ขอทำ

หนังสือค้ำประกันฉบับนี้ต่อการประปาส่วนภูมิภาค ดังมีข้อความต่อไปนี้

1. ตามที่ผู้รับจ้าง/กลุ่มผู้รับจ้าง.....ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “ผู้รับจ้าง” ได้ทำสัญญาจ้าง กับผู้ว่าจ้าง ตามสัญญาเลขที่ ลงวันที่ ซึ่งผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอรับค่าจ้างล่วงหน้าเป็นจำนวนเงิน.....บาท นั้น

2. ข้าพเจ้า ยินยอมค้ำประกันการจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปภายในวงเงินไม่เกิน บาท (.....)

3. หากผู้รับจ้างได้รับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามข้อ 1. จากผู้ว่าจ้างไปแล้ว ไม่ปฏิบัติตามสัญญาหรือตามเงื่อนไขอื่น ๆ แนบท้ายสัญญา อันเป็นเหตุให้ต้องจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ได้รับไปดังกล่าวคืนให้แก่ผู้ว่าจ้าง หรือผู้รับจ้างมีความผูกพันที่จะต้องจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าแก่ผู้ว่าจ้างไม่ว่ากรณีใด ๆ

ข้าพเจ้าตกลงที่จะจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าเต็มตามจำนวน..... บาท (.....

.....)หรือตามจำนวนที่ยังค้างอยู่ให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับคำบอกกล่าวเป็นหนังสือจาก ผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้างไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้ผู้รับจ้างชำระหนี้ก่อน

4. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้างหรือยินยอมให้ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดแผกไปจากเงื่อนไขใดๆ ในสัญญา ให้ถือว่าข้าพเจ้าได้ยินยอมในกรณีนั้น ๆ ด้วย

5. ข้าพเจ้าจะไม่เถกเถกการค้ำประกันไม่ว่ากรณีใด ๆ トラバเท่าที่ผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบต่อผู้ว่าจ้างตามสัญญาอยู่

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....ผู้ค้ำประกัน

()

ตำแหน่ง

(ลงชื่อ).....พยาน

()

(ลงชื่อ).....พยาน

()

ภาคผนวก ก
งานจัดทำและพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศ

ภาคผนวก ก

ข้อกำหนดงานจัดทำและพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศ กปภ.สาขาลำปาง

งานปรับปรุงข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง และการจัดทำหรือพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อสนับสนุนการนำข้อมูลไปใช้ประกอบการปฏิบัติงานด้านต่างๆ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขอบเขตการดำเนินงาน

1. ให้ผู้รับจ้างทำการปรับปรุงข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาลำปาง ทุกชั้นข้อมูลตามโครงสร้างข้อมูลที่การประปาส่วนภูมิภาคใช้งานอยู่ ให้มีความถูกต้อง ครบถ้วนเป็นปัจจุบัน และมีความถูกต้องตามสภาพทางภูมิศาสตร์ โดยผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงข้อมูลเดิมหรือที่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มขึ้นใหม่ตลอดระยะเวลาในการดำเนินงาน ไปจนกระทั่งสิ้นสุดสัญญา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.1 ด้านระบบท่อจำหน่ายน้ำ (ชั้นข้อมูล PIPE , VALVE , FIREHYDRANT) ให้ผู้รับจ้างทำการปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้องตรงกับสภาพความเป็นจริง ที่ปรากฏในพื้นที่จำหน่ายน้ำประปา ในระหว่างดำเนินการจัดทำระบบ DMA หรือการบริหารจัดการลดน้ำสูญเสีย
- 1.2 ด้านผู้ใช้น้ำ (ชั้นข้อมูล METER) จำนวนผู้ใช้น้ำที่ต้องทำการปรับปรุง เท่ากับจำนวนผู้ใช้น้ำในระบบ Billing 1 เดือนก่อนสิ้นสุดสัญญา โดยให้ทำการปรับปรุงชั้นข้อมูล METER , BLDG , STRUCT ให้ทั้ง 3 ชั้นข้อมูลมีความถูกต้องตามความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างกัน รวมไปถึงข้อมูลเชิงบรรยาย
- 1.3 ด้านข้อมูลผู้ไม่ได้ใช้น้ำประปา (ชั้นข้อมูล BLDG) ให้ผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้
 - 1.3.1 ให้ผู้รับจ้างสำรวจและนำเข้าข้อมูลในระบบ GIS โดยให้ทำการสำรวจเก็บข้อมูลบ้านเลขที่ หมู่ ตำบล อำเภอ ขนาดและชนิดท่อจ่ายน้ำที่วางผ่าน ประเภทการใช้อาคาร ถ่ายภาพอาคาร (ทำ Hotlink ในระบบ GIS) ตำแหน่งมาตรวัดน้ำ ระยะทางระหว่างจุดประสานถึงจุดติดตั้งมาตร สำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลในกรณีที่มีการขอใช้น้ำประปา โดยให้จัดเก็บข้อมูลบันทึกลงในแบบฟอร์มที่กองระบบจำหน่าย จะกำหนดให้ในระหว่างดำเนินการ
 - 1.3.2 บริเวณหรือขอบเขตของการสำรวจเก็บข้อมูล ให้ทำขอบเขตขยาย (Buffer) ออกจากแนวเส้นท่อในระบบ GIS ออกไปข้างละ 100 ม.
 - 1.3.3 ในทุกๆ 2 สัปดาห์ให้ผู้รับจ้างนำเสนอแผนงานพร้อมแผนที่ บริเวณที่จะทำการลงพื้นที่สำรวจเก็บข้อมูล แจ้งให้งานแผนที่แนวท่อ กองระบบจำหน่าย และงานบริหารและควบคุมน้ำสูญเสีย รับทราบทาง E-mail ตลอดระยะเวลาดำเนินการตามสัญญา

- 1.4 ด้านการซ่อมท่อ (ชั้นข้อมูล LEAKPOINT) ให้ผู้รับจ้างทำการปรับปรุงข้อมูลจุดซ่อมท่อ และจัดทำรายการงานการซ่อมท่อ ตามระยะเวลาและรูปแบบที่ กปภ.ข.9 ใช้งานอยู่ โดยให้จัดส่งผ่านคณะกรรมการตรวจการจ้าง มาที่งานบริการและควบคุมน้ำสูญเสีย จำนวน 1 ชุด และที่กองระบบจำหน่ายจำนวน 1 ชุด ทั้งนี้กรณีที่มีการเปลี่ยนท่อใหม่ แทนท่อเดิม ผู้รับจ้างต้องทำการลบข้อมูลจุดซ่อมท่อออกไปจากระบบ GIS ด้วย
- 1.5 ด้านแหล่งน้ำ (ชั้นข้อมูล HYDROL และ HYDROP) ให้ผู้รับจ้างจัดทำข้อมูลประวัติ แหล่งน้ำ ทั้งที่ใช้เป็นแหล่งน้ำดิบในปัจจุบัน หรือที่คาดว่าจะสามารถนำมาใช้เป็นแหล่ง น้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปาได้ในอนาคต โดยข้อมูลที่จัดทำขึ้นต้องมีความถูกต้องน่า เชื่อถือ สามารถอ้างอิงถึงแหล่งที่ให้ข้อมูล หรือวิธีการที่ได้ข้อมูลมาอย่างชัดเจน
- 1.6 ชั้นข้อมูลหัวดับเพลิง (FIREHYDRANT) ให้ผู้รับจ้างถ่ายภาพพร้อมทำ Hotlink ใน ระบบ GIS ของหัวดับเพลิงทุกตัวที่ติดตั้งอยู่ในระบบจำหน่ายน้ำ กรณีที่พบว่าหัวดับ เพลิงไม่สามารถใช้งานได้ ให้บันทึกข้อมูลลงในระบบ GIS ด้วย
- 1.7 ชั้นข้อมูลประตุน้ำ (VALVE) ให้สำรวจระวางประตุน้ำและจัดทำไฟล์ระวางประตุน้ำ (*.DWG) จำนวนไม่น้อยกว่า 1,300 ตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 1.7.1 ถ่ายภาพตำแหน่งติดตั้งประตุน้ำพร้อมทำ Hotlink ในระบบ GIS
 - 1.7.2 เขียนหมายเลขประตุน้ำ(ตรงกับ Field VALVE_ID ในระบบ GIS) และ สัญลักษณ์ที่ใช้อ้างอิงตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อใช้ปิดกั้นน้ำในเส้นท่อ กำกับไว้ที่เสา ไฟฟ้าหรือสถานที่อื่นๆ ที่อยู่ในบริเวณนั้น โดยรูปแบบและความหมายของ สัญลักษณ์ กองระบบจำหน่ายจะกำหนดให้ในขณะดำเนินการ
 - 1.7.3 แผนทีระวางประตุน้ำให้ใช้แผนที่ GIS เป็นแผนที่ฐานในการจัดทำ ส่วนรูปแบบ ของไฟล์ระวางประตุน้ำและการแสดงรายละเอียดประกอบ ให้ผู้รับจ้างนำเสนอ ผ่านคณะกรรมการตรวจการจ้าง ให้กองระบบจำหน่ายพิจารณาก่อนนำไปใช้ การจัดทำต่อไป
 - 1.7.4 แปลงไฟล์ระวาง *.DWG ทุกจุดไปเป็น *.PDF ไฟล์ขนาด A4 (Color) พร้อม พิมพ์และเข้าเล่ม จำนวน 5 เล่ม ส่งมอบผ่านคณะกรรมการตรวจการจ้าง ให้ กองระบบจำหน่ายทั้งหมด
 - 1.7.5 กรณีที่ประตุน้ำมีการควบคุมรอบการเปิดใช้งาน หรือไม่สามารถใช้งานได้ ให้ ผู้รับจ้างทำการจัดเก็บและบันทึกข้อมูลลงในระบบ GIS ให้ถูกต้อง
- 1.8 ทำการปรับปรุงชั้นข้อมูลอาคารและสิ่งปลูกสร้าง (BLDG) และชั้นข้อมูลแนวรั้ว (STRUCT) แสดงขอบเขตที่ดินที่ใช้ในการประกอบกิจการประปา ให้ผู้รับจ้างทำการ สำรวจ จัดทำแนวขอบเขตที่ดินและอาคารสิ่งปลูกสร้าง พร้อมระบุประเภทการใช้ อาคารทุกหลังที่อยู่ภายในทุกอาคาร ให้มีความถูกต้องทางภูมิศาสตร์ และให้นำเข้าใน ระบบ GIS พร้อมกับจัดทำเป็นแยกเป็นไฟล์ผังบริเวณ (Layout.DWG) จัดส่งผ่านคณะ กรรมการตรวจการจ้างไปที่กองแผนและวิชาการ และกองระบบจำหน่าย แห่งละ 1 ชุด

- 1.9 ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง (ADMIN) ให้ผู้รับจ้างสำรวจและนำเข้าขอบเขตตำบล ให้ครอบคลุมพื้นที่จำหน่ายน้ำในปัจจุบันและอนาคต
- 1.10 ชั้นข้อมูลอื่นๆ ที่ไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ให้ทำการปรับปรุงข้อมูลให้ครบถ้วนโดยยึดถือตามโครงสร้างข้อมูลของการประปาส่วนภูมิภาคเป็นเกณฑ์

2. การประปาส่วนภูมิภาคเขต 9 จะส่งมอบไฟล์ข้อมูลระบบ GIS ให้กับผู้รับจ้างไปดำเนินการเมื่อเริ่มต้นสัญญา โดยให้ผู้รับจ้างประสานงานในการรับข้อมูลได้ที่งานแผนที่แนวท่อ กองระบบจำหน่าย

3. ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเพิ่มเติมโครงสร้างข้อมูลภายในชั้นข้อมูลที่มีอยู่เดิม หรืออาจต้องเพิ่มเติมชั้นข้อมูลใหม่ เพื่อให้รองรับการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ หรือตอบสนองความต้องการใช้งานของผู้บริหารหรือผู้ใช้งานทั่วไป ให้ผู้รับจ้างประสานงานมาที่งานแผนที่แนวท่อ กองระบบจำหน่าย ซึ่งจะเป็นผู้พิจารณาความเหมาะสมให้ผู้รับจ้างไปดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

การรายงานความก้าวหน้าของงาน

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำรายงานความก้าวหน้า โดยให้จัดส่งผ่านคณะกรรมการตรวจการจ้าง มาที่งานแผนที่แนวท่อ กองระบบจำหน่าย กปภ.ข.9 จำนวน 1 ชุด และส่งให้งานบริการและควบคุมน้ำสูญเสีย จำนวน 1 ชุด ตามรายละเอียดดังนี้

1. รายงานความก้าวหน้าประจำเดือนตามรูปแบบที่ กปภ.ข.9 ใช้งานอยู่ จัดส่งก่อนวันที่ 5 หลังสิ้นเดือนของทุกเดือน
2. รายงานความก้าวหน้าประจำไตรมาสพร้อมไฟล์ข้อมูล ตามรูปแบบที่ กปภ.ข.9 ใช้งานอยู่ จัดส่งก่อนวันที่ 5 หลังสิ้นสุดไตรมาสทุกไตรมาส
3. รายงานความก้าวหน้าการปรับปรุงข้อมูลประกอบการเบิกจ่ายค่าจ้างทุกงวด โดยส่งผ่านคณะกรรมการตรวจการจ้าง มาที่งานแผนที่แนวท่อ กองระบบจำหน่ายตามรายละเอียดดังนี้
 - 3.1 แผนที่สังเขปบริเวณที่ได้ดำเนินการสำรวจและนำเข้าแล้ว
 - 3.2 แผนที่และตารางที่แสดงรายละเอียดการจดบันทึกข้อมูลระหว่างการลงพื้นที่สำรวจเก็บข้อมูลทั้งหมด
 - 3.3 แผ่นซีรอมที่บันทึกไฟล์ข้อมูลผลงาน ณ ปัจจุบัน ที่ส่งมอบงาน

การตรวจสอบผลงาน

4. ข้อมูลทั้งหมดต้องผ่านการสุ่มตรวจสอบ ตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดยการประปาส่วนภูมิภาค
5. ผู้ว่าจ้างจะทำการสุ่มตรวจสอบข้อมูลในทุกๆ 6 เดือนหรือตามปริมาณงานที่มีการรับมอบงานระหว่างสัญญา
6. ในการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือผ่านคณะกรรมการตรวจการจ้าง มาที่งานแผนที่แนวท่อ กองระบบจำหน่ายเข้าทำการตรวจสอบข้อมูล ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้ายไม่น้อยกว่า 1 เดือน

ภาคผนวก ฎ

รายการข้อกำหนดคุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ (Specification)

1. เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ (Ultrasonic Flow Meter : Wet Tap Type)
2. เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ (Electromagnetic Flow Meter : Inline Type)
3. เครื่องบันทึกข้อมูล (GSM Data logger)
4. อุปกรณ์สำหรับห้องควบคุม
5. รายการประกอบงานวางท่อ
6. แบบมาตรฐานประกอบงานก่อสร้าง ปี พ.ศ 2550
7. มาตรฐานงานก่อสร้าง การประปาส่วนภูมิภาค กปภ. 02-2550 งานวางท่อ
8. รายการประกอบงานจัดหาและติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์

รายการข้อกำหนดคุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ (Specification)

1. Electromagnetic Flow Meter (24VDC.) มาตรวัดน้ำหลัก

1.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นมาตรวัดอัตราการไหลแบบ Electromagnetic ทำงานด้วยการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ประกอบด้วยส่วนรับสัญญาณ (Sensor) ส่วนแปลงสัญญาณ (Transmitter) ส่วนบันทึกเก็บข้อมูลและประมวลผล

1.2 คุณสมบัติทางเทคนิค มีคุณสมบัติเทียบเท่าไม่น้อยกว่าที่ระบุ ดังนี้

1.2.1 ส่วนรับสัญญาณ (Sensor)

- ซึ่งติดตั้งเข้ากับท่อส่งน้ำชนิดหน้างานทั้งสองด้าน สามารถกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP68
- หัววัด เป็น Stainless Steel SUS 316 หรือเทียบเท่า
- เรือนมาตรเป็น Carbon Steel หรือ Cast Iron
- เรือนมาตรด้านในบุด้วย Neoprene, EDPM, Hard Rubber หรือดีกว่า
- ทนความดันใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 10 กก./ตร.ซม.
- ให้ปัก Ground Rod ทองแดงที่ตัวมาตรทั้ง 2 ด้าน (1 ด้าน/1 แท่งทองแดง) จนวัดค่าความต้านทานของดินได้ไม่เกิน 5 Ohm. การต่อระหว่าง Ground Rod กับสายดินโดยใช้ลวดเชื่อมเงินทองแดง

1.2.2 ส่วนแปลงสัญญาณ (Transmitter)

- กันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP65 หรือดีกว่า
- สามารถแยกไปติดตั้งห่างจากส่วนรับสัญญาณได้ไกลไม่น้อยกว่า 100 เมตร
- สามารถวัดอัตราการไหลที่ความเร็วน้ำอยู่ในช่วง 0.5 เมตร/วินาที ถึง 10 เมตร/วินาที

1.2.3 อุปกรณ์แสดงผล (Display)

- อุปกรณ์แสดงผลระบบไฟฟ้า – อิเล็กทรอนิกส์ ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับมาตรวัดน้ำประกอบด้วย อัตราการไหล (Flow Rate) ทั้งทางด้านบวกและลบ มีหน่วยเป็น ลบ.ม./ชม. และปริมาณการไหลรวม (Totalize) มีหน่วยเป็น ลบ.ม. สามารถบันทึกปริมาณการได้ไม่ต่ำกว่า 9,999,999 ลบ.ม.
- สามารถเปลี่ยนโปรแกรมค่าต่าง ๆ โดยไม่สูญเสียความเที่ยงตรง และสามารถเก็บข้อมูลได้เมื่อไฟฟ้าดับเป็นเวลานาน
- มีความเที่ยงตรงในสภาวะที่อุณหภูมิสูงถึง 50 องศาเซลเซียส
- ใช้กับไฟฟ้า 24 Volts. DC.

- ตัวอุปกรณ์แสดงผลมีสัญญาณเอาต์พุตอย่างน้อย 3 Output ได้แก่ 1 Current output(0/4-20mA) เป็นอัตราส่วนกับ Flow Rate, 1 Frequency/Pulse output และ 1 Relay output
- Accuracy ของการวัดไม่เกิน $\square$ 0.5 % (Of Reading)

1.2.4 เครื่องบันทึกข้อมูลแบบไร้สาย(GSM Data logger)

1.2.4.1 คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องบันทึกข้อมูลแบบไร้สาย(GSM Data logger) เป็นเครื่องมือเก็บบันทึกข้อมูลที่ได้จากการวัดแล้วส่งข้อมูลไปยังห้องควบคุมแบบไร้สายโดยใช้ SIM Card ของโทรศัพท์ไร้สายในระบบ GSM มีแหล่งจ่ายไฟในตัวเองแบบแบตเตอรี่สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี ติดตั้งได้ทั้งบนพื้นและใต้พื้นดิน สามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งอนุาลอกอินพุตและดิจิตอลอินพุต สามารถตั้งค่าการทำงานและวิเคราะห์ประมวลผลโดยโปรแกรมซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อความ(SMS) ผ่านโทรศัพท์ไร้สายแจ้งผู้ปฏิบัติงานในกรณีเกิดความผิดปกติของระบบ

1.2.4.2 คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์ มีคุณสมบัติเทียบเท่าไม่น้อยกว่าที่ระบุ ดังนี้

- เป็นอุปกรณ์เก็บข้อมูลโดยใช้หลักการส่งถ่ายข้อมูลแบบ SMS ในระบบ GSM เช่นเดียวกับโทรศัพท์ไร้สาย,สามารถตั้งค่าความถี่ในการส่งข้อมูลได้
- อุปกรณ์สามารถทำการบันทึกข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่องอินพุต ได้แก่ 1 ช่องอินพุตสำหรับวัดความดันน้ำ เป็นแบบที่มี Pressure Transducer อยู่ในตัว สามารถต่อจากท่อหน้าได้โดยตรง ช่วงความดันน้ำที่สามารถวัดได้ระหว่าง 0–20 บาร์ และความเที่ยงตรงของการวัดได้ไม่เกิน $\square$ 0.25% ของช่วงการวัด และ 2 อินพุต สำหรับบันทึกค่าอัตราการไหล รับสัญญาณแบบ Pulse
- อุปกรณ์มีแหล่งจ่ายไฟในตัวเองแบบแบตเตอรี่ ใช้งานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 5 ปี (ที่ Logging Interval 15 minutes) แบตเตอรี่สามารถเปลี่ยนได้ มี Battery Back-up ในตัวสำหรับจ่ายพลังงานขณะทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่หลัก และอุปกรณ์สามารถทำการส่งข้อความ(SMS) แจ้งเตือนกรณีแบตเตอรี่อ่อน
- ระดับการป้องกัน IP68
- สามารถใช้งานที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- ความผิดพลาดของสัญญาณนาฬิกาไม่เกิน 100 วินาทีต่อ 1 เดือน สามารถปรับตั้งเวลาเข้ากับเวลาของระบบ GSM ได้
- มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 48,000 ข้อมูล ทำการบันทึกค่าทุก ๆ 15 นาที โดยเลือกบันทึกข้อมูลแบบ Rotating Store

- สามารถใช้ได้กับระบบ GSM ความถี่ 900 MHz , 1800 MHz หรือ 1900 MHz, ผู้ใช้งานสามารถทำการถอดเปลี่ยน SIM Card ได้ด้วยตัวเอง
- อุปกรณ์สามารถทำการปรับตั้งค่าการทำงานได้โดยโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ต่อตรงเข้าคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสำหรับพกพา(PDA)
- อุปกรณ์สามารถทำการตรวจสอบระดับความเข้มข้นสัญญาณของระบบเครือข่าย GSM ได้ เพื่อสะดวกในการหาตำแหน่งติดตั้งที่เหมาะสม
- อุปกรณ์สามารถตั้งค่าการเกิด Alarm ในกรณีเกิดความผิดปกติกับระบบ อุปกรณ์สามารถทำการเก็บข้อมูล Alarm และยังสามารถส่งข้อมูล Alarm และข้อมูลการวัดนั้นไปยังห้องควบคุมหรือส่ง SMS เข้าโทรศัพท์ไร้สายแจ้งผู้ปฏิบัติงานให้ทราบได้
- มีโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแสดงผลเป็นรูปภาพ กราฟ ตาราง ระบุวัน เวลา และสามารถคำนวณอัตราปริมาณการใช้น้ำได้
- กรณีไม่มีระบบการเก็บข้อมูลรองรับ สามารถจะทำการส่งข้อมูลไปยังบริษัทผู้ผลิตและทำการเรียกดูข้อมูลได้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้
- สามารถทำการตรวจเช็คค่าการวัดได้โดยส่ง SMS ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ

1.2.5 อุปกรณ์ประกอบ

1.2.5.1 ผู้ขายต้องจัดส่งผลการทดสอบความดันและความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ในวันส่งของเข้าหน่วยงานก่อสร้าง จากโรงงานผู้ผลิตเป็นฉบับจริง

1.2.5.2 อุปกรณ์แสดงผลและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ต้องติดตั้งภายในตู้ควบคุมพร้อมกุญแจ ตู้ควบคุมต้องมีขนาดเพียงพอที่สามารถใส่อุปกรณ์ได้ทั้งหมดและสะดวกในการซ่อมบำรุง ติดตั้งกระจกใสบริเวณชุดอุปกรณ์แสดงผล (Display) ให้สามารถอ่านค่าได้โดยไม่ต้องเปิดตู้

1.2.5.3 ติดตั้ง Isolation Transformer 1:1 ที่ตู้ควบคุมจำนวน 1 ชุด

1.2.5.4 ให้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จ (Surge Protection System) ชนิด SPD2 ที่ตู้ควบคุมจำนวน 1 ชุด ดูข้อกำหนดรายการประกอบงานจัดหาและติดตั้ง โดยให้ปัก Ground Rod ทองแดงจนวัดค่าความต้านทานของดินได้ไม่เกิน 5 Ohm. การต่อระหว่าง Ground Rod กับสายดินโดยใช้ลวดเชื่อมเงินทองแดง

1.2.5.5 ชุดแหล่งจ่ายไฟสำรอง (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA ชนิด True on- line

1.2.5.6 Switching Power Supply (24 V.DC) ที่ตู้ควบคุมจำนวน 1 ชุด ดูข้อกำหนดรายการประกอบงานจัดหาและติดตั้ง Switching Power Supply

1.2.5.7 สายสัญญาณระหว่างอุปกรณ์วัดกับชุดแสดงผลเป็นสายเส้นเดียว (ไม่มีการต่อสาย) เดินในท่อร้อยสายไฟฟ้า IMC. ขนาดตามความเหมาะสมโดยให้มีพื้นที่ว่างไม่น้อยกว่า 40% ของท่อร้อยสายไฟฟ้า

1.3 เอกสารประกอบอื่น ๆ ที่ต้องจัดส่ง

1.3.1 ต้องเสนอรูปลักษณะ (Catalog) แสดงคุณลักษณะเฉพาะของซอฟต์แวร์สำหรับระบบและ อุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมรายการเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เสนอกับคุณสมบัติที่ปก.กำหนดทุกรายการ มาขออนุมัติใช้ก่อนดำเนินการ

1.3.2 ต้องยื่นเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยจากผู้ผลิต เพื่อยืนยันว่าสามารถขายหรือให้บริการหลังการขายแก่การประปาได้

1.3.3 ผู้ขายต้องจัดอบรมและสาธิตการใช้เครื่องวัด พร้อมวิธีดูแลบำรุงรักษาเครื่องให้กับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องที่จะรับเครื่องไปใช้งานจนสามารถใช้เครื่องวัดได้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

1.3.4 ต้องจัดส่งคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษต้นฉบับ จากต่างประเทศอย่างละ 5 ชุด/เครื่อง ประกอบด้วยหลักการทำงาน,การใช้งานและการบำรุงรักษา พร้อมตารางการซ่อมบำรุงของอุปกรณ์ประกอบทุกๆ ส่วน

1.4 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องวัดให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตโดยผู้รับจ้างต้องให้คำแนะนำแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ที่ทำการติดตั้งมาตรวัด เช่น ตำแหน่งระดับ ขนาดของมาตร อุปกรณ์ และการประสานท่อ เป็นต้น

1.5 รายละเอียดที่ต้องจัดส่งและดำเนินการ

1.5.1 จัดทำคู่มือการทำงานและการฝึกอบรม ตามรายละเอียดในข้อ 1.13 ในรายการประกอบงาน จัดหาและติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์

รับประกันและบำรุงรักษามาตรวัดน้ำแบบ Electromagnetic ตามรายละเอียดในข้อ 1.14 ในรายการประกอบงานจัดหาและติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์

2. Electromagnetic Flow Meter (แบบเตอรี)

2.1 คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำชนิด Magnetic Flow Meter แบบมีแบบเตอรีในตัว ติดตั้งกับท่อชนิดหน้าแปลน สามารถทำการวัดได้ 2 ทิศทาง เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000

2.2 คุณสมบัติทางเทคนิค มีคุณสมบัติเทียบเท่าไม่น้อยกว่าที่ระบุ ดังนี้

2.2.1 ส่วนรับสัญญาณ (Sensor)

- มีมาตรฐานหน้าแปลน DIN2501(EN1092) หรือ ANSI150
- ตัวเรือนทำจากวัสดุ Carbon Steel ,Ductile Iron
- Electrodes ทำจากวัสดุสแตนเลส AISI 316L หรือ ดีกว่า
- Liner เป็นแบบ EPDM หรือ ดีกว่า ได้รับมาตรฐาน WRC Approval, OIML R49
- Degree Protection ไม่ต่ำกว่า IP 68
- มี Earthing Protection Flange, Grounding Electrode ทำจากสแตนเลส AISI316L
- ทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 10 บาร์ และต้องผ่านการทดสอบความดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันที่พิกัด
- สามารถวัดของเหลวที่อุณหภูมิทำงาน 0 °C ถึง 70 °C และมีค่าความนำไฟฟ้าตั้งแต่ 50 uS/cm ขึ้นไปได้

2.2.2 อุปกรณ์แสดงผล (Display)

- เป็นยี่ห้อเดียวกับชุดตรวจจับ (Sensor) สามารถติดตั้งห่างจากชุดแสดงผล ไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- เป็นแบบแบบเตอรีในตัวมีอายุการใช้งานของแบบเตอรีไม่ต่ำกว่า 5 ปี มีสัญลักษณ์แสดงสถานะของแบบเตอรี อุปกรณ์สามารถเปลี่ยนถ่ายแบบเตอรีชุดใหม่ได้โดยข้อมูลที่สำคัญจากการวัด เช่น Totalize, วัน เวลา และ ค่าต่างๆที่ตั้งให้กับตัวอุปกรณ์ไม่สูญหาย
- ระดับป้องกัน ไม่ต่ำกว่า IP 68
- มีสัญญาณ Output เป็น แบบ Digital output จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Output โดยสามารถโปรแกรมการทำงานให้เป็น Pulse Output หรือ Alarm ได้
- จอแสดงผล สามารถแสดงได้ไม่ต่ำกว่า 8 ตัวอักษร, มีปุ่มกดที่ตัวอุปกรณ์สำหรับเรียกดูผลการวัด, มีระบบเก็บข้อมูลที่สำคัญของการวัด(Automated data back-up) และมีระบบจัดการประหยัดพลังงาน(Power management)
- อุปกรณ์แสดงผลสามารถแสดงค่าผลรวม(Totalize) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ค่าและยังสามารถแสดงค่า Flow Rate, Real-time clock, Alarm handling, Low-flow cut-off, Empty pipe detection

- สามารถติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ ส่งถ่ายข้อมูล และการตั้งค่าต่างๆให้กับตัวอุปกรณ์ โดยผ่านทาง Infrared Port พร้อม ทั้งมีโปรแกรมในการจัดการดังกล่าว
- ต้องมีรหัสป้องกัน (Password) ที่สามารถตั้งค่าได้ เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงแก้ไขค่าตัวแปรต่างๆ (Parameter settings) ที่ได้ทำการปรับตั้งไว้อย่างเหมาะสมแล้ว
- มีค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดสูงสุดไม่เกิน ☐ 0.5% (of Reading) ที่ความเร็วน้ำ 0.5 – 10 เมตรต่อวินาที สามารถตั้ง Low Flow cut off ที่ 0-9.9% และมีระบบ Empty Pipe Detection

2.2.3 เครื่องบันทึกข้อมูลแบบไร้สาย(GSM Data logger)

2.2.3.1

คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องบันทึกข้อมูลแบบไร้สาย (GSM Data logger) เป็นเครื่องมือเก็บบันทึกข้อมูลที่ได้จากการวัดแล้วส่งข้อมูลไปยังห้องควบคุมแบบไร้สายโดยใช้ SIM Card ของโทรศัพท์ที่ไร้สายในระบบ GSM มีแหล่งจ่ายไฟในตัวเองแบบแบตเตอรี่สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี ติดตั้งได้ทั้งบนพื้นและใต้พื้นดิน สามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งอนาล็อกอินพุตและดิจิตอลอินพุต สามารถตั้งค่าการทำงานและวิเคราะห์ประมวลผลโดยโปรแกรมซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ สามารถส่งข้อความ(SMS) ผ่านโทรศัพท์ที่ไร้สายแจ้งผู้ปฏิบัติงานในกรณีเกิดความผิดปกติของระบบ

2.2.3.2 คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์ มีคุณสมบัติเทียบเท่าไม่น้อยกว่าที่ระบุ ดังนี้

- เป็นอุปกรณ์เก็บข้อมูลโดยใช้หลักการส่งถ่ายข้อมูลแบบ SMS ในระบบ GSM เช่นเดียวกับโทรศัพท์ที่ไร้สาย,สามารถตั้งค่าความถี่ในการส่งข้อมูลได้
- อุปกรณ์สามารถทำการบันทึกข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่องอินพุต ได้แก่ 1 ช่องอินพุตสำหรับวัดความดันน้ำ เป็นแบบที่มี Pressure Transducer อยู่ในตัว สามารถต่อจากท่อหน้าได้โดยตรง ช่วงความดันน้ำที่สามารถวัดได้อยู่ระหว่างค่า 0-20 บาร์ และความเที่ยงตรงของการวัดได้ไม่เกิน ☐ 0.25% ของช่วงการวัด และ 2 อินพุต สำหรับบันทึกค่าอัตราการไหล รับสัญญาณแบบ Pulse
- อุปกรณ์มีแหล่งจ่ายไฟในตัวเองแบบแบตเตอรี่ ใช้งานได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 5 ปี (ที่ Logging Interval 15 minutes) แบตเตอรี่สามารถเปลี่ยนได้ มี Battery Back-up ในตัวสำหรับจ่ายพลังงานขณะทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่หลัก และอุปกรณ์สามารถทำการส่งข้อความ(SMS) แจ้งเตือนกรณีแบตเตอรี่อ่อน
- ระดับการป้องกัน IP68

- สามารถใช้งานที่อุณหภูมิระหว่าง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- ความผิดพลาดของสัญญาณนาฬิกาไม่เกิน 100 วินาทีต่อ 1 เดือน สามารถปรับตั้งเวลาเข้ากับเวลาของระบบ GSM ได้
- มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 48,000 ข้อมูล ทำการบันทึกค่าทุก ๆ 15 นาที โดยเลือกบันทึกข้อมูลแบบ Rotating Store
- สามารถใช้ได้กับระบบ GSM ความถี่ 900 MHz, 1800 MHz หรือ 1900 MHz, ผู้ใช้งานสามารถทำการถอดเปลี่ยน SIM Card ได้ด้วยตัวเอง
- อุปกรณ์สามารถทำการปรับตั้งค่าการทำงานได้โดยโปรแกรมซอฟต์แวร์ ที่ต่อตรงเข้าคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสำหรับพกพา(PDA)
- อุปกรณ์สามารถทำการตรวจสอบระดับความเข้มข้นสัญญาณของระบบ เครือข่าย GSM ได้ เพื่อสะดวกในการหาตำแหน่งติดตั้งที่เหมาะสม
- อุปกรณ์สามารถตั้งค่าการเกิด Alarm ในกรณีเกิดความผิดปกติกับ ระบบ อุปกรณ์สามารถทำการเก็บข้อมูล Alarm และยังสามารถส่ง ข้อมูล Alarm และข้อมูลการวัดนั้นไปยังห้องควบคุมหรือส่ง SMS เข้า โทรศัพท์ไร้สายแจ้งผู้ปฏิบัติงานให้ทราบได้
- มีโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแสดงผลเป็น รูปภาพ กราฟ ตาราง ระบุวัน เวลา และสามารถคำนวณอัตราปริมาณ การใช้น้ำได้
- กรณีไม่มีระบบการเก็บข้อมูลรองรับ สามารถจะทำการส่งข้อมูลไปยัง บริษัทผู้ผลิตและทำการเรียกดูข้อมูลได้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้
- สามารถทำการตรวจเช็คค่าการวัดได้โดยส่ง SMS ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ

2.2.4 อุปกรณ์ประกอบ

2.2.4.1 ผู้ขายต้องจัดส่งผลการทดสอบความดันและความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ในวันส่งของเข้าหน่วยงานก่อสร้าง จากโรงงานผู้ผลิตเป็นฉบับจริง

2.2.4.2 อุปกรณ์แสดงผล ส่วนบันทึกเก็บข้อมูล ต้องติดตั้งภายในตู้ควบคุมชนิดติดตั้งภายนอกอาคารพร้อมกุญแจ ตู้ควบคุมต้องมีขนาดเพียงพอที่สามารถใส่อุปกรณ์ได้ทั้งหมดและสะดวกในการซ่อมบำรุง

2.2.4.3 สายสัญญาณระหว่างอุปกรณ์วัดกับชุดแสดงผลเป็นสายเส้นเดียว (ไม่มีการต่อสาย) เดินในท่อร้อยสายไฟฟ้า IMC. ขนาดตามความเหมาะสมโดยให้มีพื้นที่ว่างไม่น้อยกว่า 40% ของท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.3 เอกสารประกอบอื่น ๆ ที่ต้องจัดส่ง

2.3.1 ต้องเสนอรูปลักษณะ (Catalog) แสดงคุณลักษณะเฉพาะของซอฟต์แวร์สำหรับระบบและ อุปกรณ์ต่างๆ พร้อมรายการเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เสนอกับคุณสมบัติที่กปก.กำหนดทุกรายการ มาขออนุมัติใช้ก่อนดำเนินการ

2.3.2 ต้องยื่นเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยจากผู้ผลิต เพื่อยืนยันว่าสามารถขายหรือให้บริการหลังการขายแก่การประปาได้

2.3.3 ผู้ขายต้องจัดอบรมและสาธิตการใช้เครื่องวัด พร้อมวิธีดูแลบำรุงรักษาเครื่องให้กับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องที่จะรับเครื่องไปใช้งานจนสามารถใช้เครื่องวัดได้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

2.3.4 ต้องจัดส่งคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษต้นฉบับจากต่าง ประเทศอย่างละ 5 ชุด/เครื่อง ประกอบด้วยหลักการทำงาน, การใช้งาน และการบำรุงรักษา พร้อมตารางการซ่อมบำรุงของอุปกรณ์ประกอบทุกๆ ส่วน

2.4 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องวัดให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตโดยผู้รับจ้างต้องให้คำแนะนำแสดงรายละเอียดต่างๆ ที่ทำการติดตั้งมาตรวัด เช่น ตำแหน่งระดับ ขนาดของมาตร อุปกรณ์ และการประสานท่อ เป็นต้น

2.5 รายละเอียดที่ต้องจัดส่งและดำเนินการ

2.5.1 จัดทำคู่มือการทำงานและการฝึกอบรม ตามรายละเอียดในข้อ 1.13 ในรายการประกอบงานจัดหาและติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์

รับประกันและบำรุงรักษามาตรวัดน้ำแบบ Electromagnetic ตามรายละเอียดในข้อ 1.14 ในรายการประกอบงานจัดหาและติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์

3. เครื่องบันทึกข้อมูลน้ำระบบ GSM (GSM Data Logger)

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับบันทึกข้อมูลของน้ำในเส้นท่อ โดยต้องสามารถบันทึกค่าแรงดัน และอัตราการไหลได้ และสามารถส่งข้อมูลที่บันทึกไว้ไปยังศูนย์ควบคุมโดยระบบ Global System for Mobile Communication (GSM) ได้ อุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน

คุณลักษณะทางเทคนิค

Input

Pressure (ไม่น้อยกว่า 2 Input) มีคุณสมบัติดังนี้

- Input : Internal Pressure Transducer 1 Input และ Analog Input หรือ Internal Pressure Transducer อีกไม่น้อยกว่า 1 input
- Pressure Range : เลือกตามแรงดันสูงสุดในเส้นท่อ
- Accuracy : +/- 0.25% หรือดีกว่า

Flow (ไม่น้อยกว่า 1 Input) มีคุณสมบัติดังนี้

- Pulse Input : รับสัญญาณ Pulse Input ได้ 2 ทิศทาง (Bi-Direction) จากมาตรวัดน้ำที่มี Pulse Output มากับตัวมาตรหรือเป็นอุปกรณ์เสริมของมาตรได้
- หน่วยความจำ : 128 Kb หรือมากกว่า
- Sampling Rate : 1 วินาที ถึง 1 ชั่วโมง หรือดีกว่าโดยสามารถปรับตั้งได้
- Communication : - RS232C เพื่อการ Configuration และการ Load ข้อมูลด้วย PC, Laptop, PDA หรือ Pocket PC ได้
- GSM Modem ความถี่ 900 หรือ 1800 หรือ 1900 MHz เพื่อการส่งข้อมูลไปยังสถานีศูนย์ควบคุม
- Environment : - ระดับการป้องกัน IP68
- อุณหภูมิใช้งาน 0°C ถึง 50°C หรือดีกว่า
- Supply : ใช้แบตเตอรี่ชนิด Lithium-ion สามารถใช้งานในสถานะปกติได้ไม่ต่ำกว่า 3 ปี
- Software : - ต้องมี Software เพื่อเก็บข้อมูล การแสดงผลเป็นรูปภาพ ตาราง กราฟ วัน เวลา การเตือนเหตุการณ์ต่างๆ ได้
- ทำงานบนระบบปฏิบัติงาน Windows 2000, XP

- Software ต้องมาจากผู้ผลิตเดียวกันกับตัวเครื่อง Data Logger และต้องติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่กำหนดให้
- อุปกรณ์ประกอบ : - SIM Card ของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ GSM ในประเทศไทย ซึ่งมีสัญญาณในระดับดีในพื้นที่ที่จะใช้งาน Data Logger จำนวน 1 เลขหมายต่อเครื่อง
- สายสำหรับ Load ข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ในกรณีทีระบบ GSM ไม่สามารถใช้งานได้ จำนวน 1 เส้นต่อเครื่อง
- อุปกรณ์อื่นๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต (ถ้ามี)

การยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอรูปลักษณะตัวจริง (CATALOGUE) แสดงคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบการยื่นข้อเสนอด้วย

การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันต่อเครื่องบันทึกข้อมูลน้ำระบบ GSM (GSM Data Logger) ที่เสนอเป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 1 ปีนับจากวันส่งมอบ ในช่วงเวลาดังกล่าวหากเกิดการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติหรือความบกพร่องของการผลิต ผู้รับจ้างจักแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยทันทีเมื่อได้รับแจ้ง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

4 อุปกรณ์สำหรับห้องควบคุม

4.1 ชุดเก็บข้อมูล และชุดแสดงผลชนิดตั้งโต๊ะ (Desk top PC)

เพื่อใช้ในการระบบควบคุมน้ำสูญเสีย อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที

คุณสมบัติทางเทคนิค

CPU	:	Intel Core 2 Quad Q8200 (2.3 GHz) หรือดีกว่า
Memory (RAM)	:	2048 MB DDR2 หรือมากกว่า
Display Card	:	NVIDIA หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 512 MB
HDD	:	Hard Disk Drive ความจุไม่ต่ำกว่า 320 GB
CD-ROM	:	DVD±RW/±R Super multi Drive with Light Scribe, Double Layer ไม่น้อยกว่า 22X
Monitor	:	COLOR LCD ขนาดไม่ต่ำกว่า 22 “ Wide
Mouse	:	Optical Scroll, USB
Keyboard	:	Standard 107 keys, USB
Sound	:	Stereo speaker + 1 sub woofer
อื่นๆ	:	Modem 56 Kbps.
	:	Ethernet 10/100 mbps
	:	Port 5 USB 2.0 (1 Front 4 Rear) หรือมากกว่า
	:	การเชื่อมต่อแบบ HDMI, DVI
ระบบปฏิบัติการ	:	Microsoft Window XP หรือรุ่นใหม่ล่าสุด (ฉบับลิขสิทธิ์)

4.2 ชุดเก็บข้อมูลและชุดแสดงผลชนิดเคลื่อนที่

เพื่ออ่านค่าจากส่วนบันทึกเก็บข้อมูล (Data logger) และปรับตั้งค่าของมาตรวัดน้ำ DMA มีคุณสมบัติเทียบเท่าไม่น้อยกว่าที่ระบุดังนี้

CPU. ชนิด Core 2 Duo ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.1 GHz., 3 MB L2 Cache, 1066 MHz FSB, 2x1024 MB DDR2 RAM(667), 320 GB SATA 5400 RPM, DVD +/-RW Drive , 14” LCD , 802.11 b/g Wireless LAN, Bluetooth, Webcam ภายใน ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1.3 Mega Pixels, 5 in 1 Media Reader, Optical Mouse 3 ปุ่มกดพร้อมฟังก์ชัน Scroll เชื่อมต่อแบบ USB, 56 KBPS Fax Modem, LAN Card 10/100 Mbps. พร้อมกระเป๋าใส่อุปกรณ์ และ Micro Soft Window ฉบับลิขสิทธิ์

4.3 UPS. ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA.

มีคุณสมบัติดังนี้ เป็นชนิด Line Interactive with Stabilizer และมีอุปกรณ์ป้องกัน Surge อยู่ภายใน การทำงานในสภาวะปกติวงจรไฟฟ้าจะต้องผ่านวงจร Stabilizer เพื่อรักษาแรงดันไฟฟ้าขาออกให้คงที่ AC. 220 Volts. ± 5 %, Frequency 50 Hz. ± 0.5 %, Sine Wave Shape,

Power Factor 0.8 ที่แรงดันไฟฟ้าขาเข้า AC. 220 Volts. ± 20 %, Frequency 50 Hz. ± 5 % และเมื่อไฟฟ้าดับลงหรือมีสภาวะไม่เหมาะสม แบตเตอรี่จะจ่ายไฟฟ้าให้ Inverter ทันทีและ Inverter จะจ่ายกำลังให้กับโหลด มีหลอดไฟแสดงการทำงานของเครื่องและแบตเตอรี่มีสัญญาณเตือนกรณีเกิดสภาวะผิดปกติ มีระบบป้องกันกรณี Short Circuit ,Over-under Voltage เป็นต้น

4.4 Laser Printer

มีคุณสมบัติเทียบเท่าไม่น้อยกว่าที่ระบุดังนี้ ค่า Resolution 2400 x 600 dpi, สามารถพิมพ์กระดาษ A3, A4, B5, Letter A3 ได้, กระดาษ A3 สามารถพิมพ์ได้ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 18.5 แผ่นต่อนาที, มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 64 MB., Interface แบบ USB Parallel 10/100BASE-T โดย

4.5 โต้ะคอมพิวเตอร์พร้อมแก้อี้

มีคุณสมบัติสามารถวางคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ, จอแสดงผล และ Laser Printer ได้

4.6 ซอร์ฟแวร์สำหรับระบบ (ฉบับลิขสิทธิ์)

มีคุณสมบัติเทียบเท่าไม่น้อยกว่าที่ระบุ ดังนี้

- สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการของ ชุดเก็บข้อมูลและชุดแสดงผลชนิดติดตั้งกับที่ สามารถเรียกเก็บข้อมูลจากชุด GSM Data logger ที่ติดตั้งตามเส้นท่อต่างๆ มาเก็บไว้ที่ชุดเก็บข้อมูลและชุดแสดงผลชนิดติดตั้งกับที่ ตามช่วงเวลาที่กำหนดได้ โดยเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลและสามารถแปลงฐานข้อมูลที่บันทึกให้อยู่ในรูปแบบของ Microsoft Excel ได้

สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ของเครื่องเก็บข้อมูลแต่ละแห่งพร้อมข้อมูลของสถานที่ตั้งได้ สามารถเลือกให้แสดงผลแบบตารางหรือแบบกราฟได้ เช่น ข้อมูลที่บันทึกตามช่วงเวลา

แสดงค่าผลคำนวณและแสดงค่าทางสถิติของข้อมูลแบบรายวัน เป็นต้น

สามารถแจ้งรายละเอียดการเตือนและเหตุการณ์ (Alarm/Event) ที่เกิดขึ้นที่หน้าจอแสดงผลหรือส่งข้อมูลไปยังโทรศัพท์มือถือ ตามที่ตั้งค่าไว้ได้

4.7 GSM Modem

คุณลักษณะทั่วไป เป็นอุปกรณ์สื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย ใช้งานในลักษณะ External GSM Modem โดยใช้เครือข่ายระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Telephone) ซึ่งเปิดให้บริการ SMS โดยผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทยซึ่งสามารถใช้งานในสถานที่ที่ กบภ.กำหนดได้เป็นอย่างดี สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมอื่นๆได้ เช่น PC ฯลฯ อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพใช้งานได้ทันที

คุณสมบัติทางเทคนิค

- 1) ใช้งานบนเครือข่าย GSM (Global System for Mobile communications) ย่านความถี่ 900 MHz. หรือ 1800 MHz. หรือ 1900 MHz.
- 2) Output Power ไม่ต่ำกว่า 2 Watt สำหรับระบบ GSM 900 และไม่ต่ำกว่า 1 Watt สำหรับ GSM 1800 หรือ GSM 1900
- 3) สามารถรับส่งข้อมูลแบบ SMS (Short Message Service)

- 4) Text / PDU
- 5) Point to point MT / MO
- 6) Cell Broadcast
- 7) สามารถส่งข้อมูลแบบ GPRS (General Packet Radio Service) ในระดับไม่ต่ำกว่า class 10
- 8) สามารถรับ-ส่ง FAX Group 3 Class 1 หรือ Class 2
- 9) สามารถส่งข้อมูล (Data) ที่ความเร็วไม่ต่ำกว่า 14,400 bits/sec
- 10) Interface โดย RS232 Port
- 11) มี Female Antenna Connector สำหรับ External Antenna
- 12) ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 12 VDC. หรือ 24 VDC. หรือ 220 VAC. โดยผ่าน Adaptor
- 13) มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้
- 14) Magnetic Mount External Antenna สำหรับความถี่ที่เลือกใช้งาน 1 ชุด
- 15) AC Adaptor สำหรับ External GSM Modem ดังกล่าว 1 ชุด
- 16) Interface Cable 1 เส้น

4.8 การขออนุมัติใช้งาน

ต้องเสนอรูปลักษณะ (Catalog) แสดงคุณลักษณะเฉพาะของซอฟต์แวร์สำหรับระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมรายการเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เสนอกับคุณสมบัติที่กบฏ.กำหนดทุกรายการ ขออนุมัติใช้ก่อนดำเนินการ

5. รายการประกอบงานวางท่อ

5.1 วัตถุประสงค์

รายละเอียดต่อไปนี้จะประกอบกับงานจัดหาและวางท่อ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ที่กำหนดในแบบแปลน รายการประกอบแบบแปลนและคำชี้แจงทั่วไป โดยให้ถือรายละเอียดต่อไปนี้เป็นข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน

5.2 งานวางท่อ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดหาท่อและอุปกรณ์มาวาง พร้อมติดตั้งตามชนิด ขนาด และจำนวน หรือความยาวที่กำหนดในแบบแปลนและคำชี้แจงทั่วไป

5.2.1 แนววางท่อและจุดติดตั้งอุปกรณ์ท่อ จุดที่กำหนดให้ทำการก่อสร้างเสา คสล. รับท่อที่กำหนดในผังอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม แต่จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อน

5.2.2 ในกรณีที่จะต้องซ่อมท่อ PVC หรือ HDPE ที่วางใหม่ หรือการประสานท่อเมนใหม่เข้ากับท่อ PVC หรือ HDPE เดิม ให้ใช้ ยีโบลท์หรือ Repair Clamp คุณสมบัติตามข้อกำหนด

5.2.3 ท่อเหล็กเหนียวที่จัดหามาก่อสร้างวางท่อในโครงการนี้ ให้ใช้ชนิดเคลือบผิวภายในด้วย Liquid Epoxy ตามที่กำหนดในมาตรฐานการก่อสร้างกปภ.02-2550 งานวางท่อ

5.2.4 อุปกรณ์ท่อ HDPE อาทิ Stub End ข้อลด โค้ง สามทาง จะต้องต่อเชื่อมกับท่อตรง หรือประกอบ (Fabricate) จากโรงงานผู้ผลิต ให้มีระยะเพียงพอสำหรับการยึดจับกับเครื่องเชื่อม เพื่อต่อเชื่อมกับท่อเช่นเดียวกับการต่อเชื่อมท่อแนวตรง

5.2.5 การวางท่อผ่านที่ดินของเทศบาลหรือส่วนราชการใด อันจำเป็นต้องได้รับอนุญาตก่อน จึงจะกระทำได้ การประสานส่วนภูมิภาคจะช่วยเหลือทำการติดต่อของอนุญาตให้ ซึ่งคาดว่าจะได้รับอนุญาตจากหน่วยงานดังกล่าวให้ทำการวางท่อได้ภายหลังจากการเซ็นสัญญาก่อสร้างภายใน 60 วัน และจะต้องปฏิบัติตามกฎข้อบังคับว่าด้วยการวางท่อในเขตเทศบาลหรือส่วนราชการนั้น ๆ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินงานเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

5.3 คุณสมบัติท่อและอุปกรณ์

อุปกรณ์ท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE ให้ใช้อุปกรณ์ชนิดเดียวกับท่อและผลิตจากบริษัทเดียวกันกับผู้ผลิตท่อเท่านั้น สำหรับ Stub End ที่ใช้กับท่อขนาดตั้งแต่เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกตั้งแต่ 280 มม. เป็นต้นไป ต้องผลิตจากท่อหนาแล้วนำไปกลึงขึ้นรูปให้ได้มิติตามมาตรฐาน หรือใช้การหล่อโดยวิธี Compression Mold หากใช้การหล่อแบบ Injection Mold จะอนุญาตให้ใช้ได้ เมื่อมีการสุ่มตัวอย่าง 10% มาตรวจสอบแล้วไม่พบว่ามีฟองอากาศภายในเนื้อวัสดุ การต่อท่อ – เชื่อมท่อ HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE) บริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดส่งวิศวกรหรือช่างผู้ชำนาญการไปควบคุมการต่อท่อเชื่อมท่อตลอดโครงการพร้อมออกใบรับรองในนามของบริษัทผู้ผลิตให้ด้วย ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องแนบใบรับรองดังกล่าวในการส่งงานวางท่อ HDPE แต่จะงวดมาประกอบการพิจารณาตรวจรับงาน

ของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ใบรับรองนี้ต้องมีข้อมูลของการเชื่อมต่อแต่ละจุดที่พิมพ์จากเครื่องประมวลผลการเชื่อมต่อแบบเก็บบันทึกข้อมูลและไม่สามารถแก้ไขข้อมูลที่บันทึกไว้ได้แบบ Data Logger โดยข้อมูลดังกล่าวต้องมีรายละเอียดที่สำคัญอย่างน้อย ได้แก่

- วันที่และเวลาของการเขียน
- อุณหภูมิของแผ่นความร้อน
- ความดันที่ใช้ในการเชื่อม และความดันในระหว่างปล่อยให้รอยเชื่อมเย็นตัว
- เวลาที่ใช้ในการให้ความร้อน และเวลาที่ใช้ในการรอให้รอยเชื่อมเย็นตัว

5.4 การประสานท่อ

5.4.1 ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้ควบคุมงานก่อสร้างและผู้จัดการประปาล่วงหน้าก่อนมีการตัดประสานท่อ เพื่อประชาสัมพันธ์ และทำแผนงานพร้อมเตรียมอุปกรณ์ท่อก่อนลงมือตัดประสานท่อ

5.4.2 หากในโครงการที่วางใหม่ที่เกี่ยวข้องกับท่อเดิมซึ่งยังใช้งานอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบชนิด ขนาด แนวท่อและระดับความลึกของท่อเดิม ก่อนลงมือวางท่อใหม่ และระมัดระวังการใช้เครื่องจักรที่อาจก่อความเสียหายแก่ท่อเดิมนั้น ๆ

5.4.3 กรณีวางท่อใหม่ทดแทนท่อเดิม (ยกเลิก) หากมีความจำเป็น เพื่อมิให้การจ่ายน้ำมีอุปสรรคผู้รับจ้างต้องจัดหาท่อชั่วคราวเพื่อตัดประสานท่อระหว่างการก่อสร้าง โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง และเมื่อดำเนินการวางท่อใหม่แล้วเสร็จท่อเดิมที่ยกเลิกจะต้องถอดปลายให้เรียบร้อย

5.4.4 การขุดเปิดร่องวางท่อและการปรับคืนสภาพเดิม

5.4.5 การขุดเปิดร่องวางท่อ โดยแนววางท่อใกล้สิ่งปลูกสร้าง เสาไฟฟ้า กำแพง รั้ว สาธารณูปโภคอื่น ๆ หรือ อยู่ในผิวจราจร ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง SHEET PILE และค้ำยันพร้อมอุปกรณ์ยึดที่จำเป็น เพื่อป้องกันการพังทลายและการเคลื่อนตัวของดิน โดยต้องเสนอรูปแบบของ SHEET PILE ให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบก่อนจึงจะดำเนินการได้ ค่าใช้จ่ายในการจัดหาติดตั้ง ถือว่ารวมอยู่ในค่างานตามสัญญาแล้ว

5.4.6 เมื่อดำเนินการวางท่อ ประสานท่อ และกลบฝังท่อตามมาตรฐานงานก่อสร้าง กบถ.แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องปรับคืนสภาพพื้นผิวโดยขนย้ายเศษวัสดุออกนอกบริเวณ และปรับระดับให้เป็นเช่นเดียว หรือใกล้เคียงสภาพเดิมก่อนทำการก่อสร้างมากที่สุด รวมไปถึงต้องทำการซ่อมแซมพื้นผิวจราจร ทางเท้า โดยให้เป็นไปตามที่กรมทางหลวง และ/หรือ หน่วยงานเจ้าของพื้นที่กำหนด ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานถือว่ารวมอยู่ในค่างานตามสัญญา ฯ แล้ว

5.5 มาตรการควบคุมเพื่อลดผลกระทบต่อการจราจร

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีมาตรการและระบบควบคุม เพื่อลดผลกระทบต่อการจราจร ณ บริเวณที่ดำเนินงานก่อสร้าง โดยต้องเสนอแผนงานให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน ทั้งนี้แผนงานดังกล่าวต้องสอดคล้องกับเกณฑ์หรือแนวทางปฏิบัติของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ อาทิ เช่น กรมทางหลวง ฯลฯ โดยได้แสดงรูปแบบของการจัดการจราจรรวมทั้งการติดตั้งป้ายสัญญาณไว้แล้ว แนบท้ายรายการประกอบงานวางท่อ

5.6 มาตรฐานงานวางท่อ

5.6.1 มาตรฐานงานก่อสร้าง การประปาส่วนภูมิภาค กปภ. 02-2550 งานวางท่อ

5.6.2 มาตรฐานอื่น ๆ ที่อ้างอิง