

- ระบบงาน และฐานข้อมูลระบบบำรุงรักษา (Maintenance Management System : PM)

- ๓.๓.๔ รับและส่งข้อมูล (Two Way Data Integrations) ระหว่างฐานข้อมูลกลางกับระบบงานต่างๆ ได้
- ๓.๓.๕ สามารถแสดงขั้นตอนการถ่ายโอนข้อมูลของระบบงาน และสร้างความสัมพันธ์ของแต่ละระบบงานที่ใช้ข้อมูลร่วมกัน (Data Workflow & Process Workflow)
- ๓.๓.๖ สามารถตรวจสอบความพร้อมและความครบถ้วนของข้อมูลที่มีการเชื่อมต่อ

๓.๔ พัฒนา Web Portal

- ๓.๔.๑ มีเครื่องมือบริหารจัดการฐานข้อมูลหลัก โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- สร้างผู้ใช้งานและกลุ่มผู้ใช้
- กำหนดสิทธิการใช้งานตามกลุ่มผู้ใช้
- มีระบบสำรองและกู้คืนข้อมูลในส่วนของการกำหนดค่าระบบ (System Configuration) โดยเป็นการทำงานผ่านโปรแกรมและมีหน้าจอให้ใช้งานโดยสะดวก
- เพิ่มแหล่งข้อมูล (Data Source) ที่ต้องการเชื่อมต่อในอนาคต
- สามารถ Authenticate ผู้ใช้ในการเข้าใช้งานระบบจาก AD ของ กปภ. และสามารถกำหนดสิทธิการใช้งานของผู้ใช้แต่ละกลุ่มจากระบบที่พัฒนา
- แสดงข้อมูลในลักษณะความสนใจของแต่ละระดับความต้องการของผู้ใช้งานได้

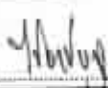
- ๓.๔.๒ ออกแบบและพัฒนาระบบงาน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- ๓.๔.๒.๑ บริหารและจัดการข้อมูลที่ได้รับเข้าจากระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS)

- ตำแหน่งของ สำนักงาน, สถานีที่ตั้ง, อุปกรณ์
- สามารถค้นหาโดยกำหนดเงื่อนไขของข้อมูลจากระบบ GIS และนำมาแสดงผลในรูปแบบ Geolocation ได้อย่างน้อยดังนี้
- Pipe
- Meter
- Leak Points
- สามารถส่งออกข้อมูลของแต่ละชั้นข้อมูลในรูปแบบรายงานตามที่กำหนดไว้ได้
- แสดงแนวเส้นท่อจากโรงกรองน้ำไปยัง DMA แต่ละจุด ตามฐานข้อมูล GIS ที่ทาง กปภ. มีอยู่ได้และสามารถแสดงผลแนวเส้นท่อตาม Layer ที่กำหนดให้แสดงได้
- แสดงขอบเขตพื้นที่การให้บริการของแต่ละ DMA ตามฐานข้อมูล GIS ที่ทาง กปภ. มีอยู่ได้ และนำพื้นที่บริการของแต่ละ DMA มารวมแสดงเป็นระดับเขตรับผิดชอบได้
- แสดงข้อมูลการซ่อมบำรุง (ท่อประปาแตก-รั่ว) และแสดงผลของแนวเส้นท่อที่กำลังซ่อมบำรุง และจุดที่ท่อแตกได้

- ๓.๔.๒.๒ บริหารและจัดการข้อมูลที่ได้รับเข้าจากระบบ (SCADA)

- บริหารจัดการ Tag หลัก และค่าการตัดสินใจ
- บริหารจัดการ Tag เพื่อเชื่อมโยงไปยัง SCADA และ OPC

	โครงการบริหารจัดการน้ำสุญเสีย แบบรวมศูนย์	ประธาน 	กรรมการ 	กรรมการ 
---	--	--	---	---

- สามารถดึงค่าข้อมูลมาแสดงผล (Real Time Monitoring) ร่วมกับระบบ GIS และ DMA ได้
- สามารถดึงค่าข้อมูลมากำหนดเป็นเงื่อนไข (Set Point) สำหรับสั่งควบคุมระบบ SCADA และ DMA ได้

๓.๔.๒.๓ บริหารและจัดการข้อมูลที่ได้รับเข้าจากระบบ (DMA)

- บริหารจัดการ Tag หลัก และค่าการตัดสินใจ
- บริหารจัดการ Tag เพื่อเชื่อมโยงไปยัง DMA หรือ OPC
- สามารถดึงค่าข้อมูลมาแสดงผล (Real Time Monitoring) ร่วมกับระบบ GIS และ SCADA ได้
- สามารถดึงค่าข้อมูลมากำหนดเป็นเงื่อนไข (Set Point) สำหรับสั่งควบคุมระบบ DMA และ SCADA ได้
- รองรับการเชื่อมโยงข้อมูลจาก ระบบ DMA ทั้งในรูปแบบฐานข้อมูล และ Data Warehouse

๓.๔.๒.๔ สร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ระบบเกิดการเรียนรู้และนำข้อมูลมา

ประมวลผลร่วมกัน

๓.๔.๒.๔.๑ รองรับการส่งค่าและคำสั่งให้กับระบบ SCADA ดังต่อไปนี้

- ส่งค่าและคำสั่งไปยังส่วน OPC ต่างๆได้
- ส่งข้อมูลในรูปแบบ TAG ซึ่งแต่ละ OPC สามารถใช้ ID, Name, Value ของ TAG ที่ต่างกันได้

๓.๔.๒.๔.๒ รองรับการส่งค่าและคำสั่งให้กับระบบควบคุมน้ำสูญเสีย (DMA)

- ส่งค่าและคำสั่งไปยังฐานข้อมูล หรือตารางสำรองใช้ร่วมกัน (Table Temp)
- ส่งข้อมูลในรูปแบบ TAG ซึ่งแต่ละ PWA_Code สามารถใช้ ID, Name, Value ของ Tag ไม่เหมือนกันได้
- รองรับ Protocol Modbus TCP/IP, OPC, HTTP และ Web Service
- การสั่งควบคุมระบบ DMA จากเงื่อนไขของระบบ SCADA หรือเงื่อนไขจากระบบอื่นๆ จะต้องมีการจัดเก็บประวัติเพื่อตรวจสอบย้อนหลัง รวมถึงจะต้องมีการกำหนดให้มีการยืนยัน (Approve) โดยผู้ใช้งานก่อนการสั่งควบคุมใดๆ

๓.๔.๒.๔ ออกแบบการแสดงผลข้อมูลและสารสนเทศ ในรูปแบบดังต่อไปนี้

- ภาพรวมของระบบ
- เขตการรับผิดชอบ
- หน่วยงาน
- การทำงาน

๓.๔.๒.๕ สามารถจัดทำรายงานข้อมูลต่างๆ ตามสิทธิ์ของผู้ใช้งานได้จำนวน ๓๐ รายงาน

๓.๔.๒.๖.๑ พัฒนาระบบประมวลผลข้อมูล ดังต่อไปนี้

- ประมวลผลหาค่าน้ำสูญเสีย

	โครงการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย แบบรวมศูนย์	ประธาน 	กรรมการ 	กรรมการ 
---	--	--	---	---

- ประมวลผลหาผลกระทบจากการทำงานระบบ
- ประมวลผลการเฝ้าระวังการทำงานทั้งระบบ
- ประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งระบบ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ในมุมมองต่างๆ หรือ นำมาใช้เป็นเงื่อนไขในการสั่งควบคุม
- ประมวลผลค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า (Energy Management System)

๓.๔.๒.๖.๒ สามารถแสดงผลกราฟเปรียบเทียบข้อมูลเป็นแบบรายสัปดาห์, เดือนและปีได้ โดยสามารถเลือกข้อมูลในการแสดงผลเปรียบเทียบได้อย่างน้อยดังนี้

- เลือกตามประเภทเขต
- เลือกตามประเภทสาขา

๓.๔.๒.๖ สามารถส่งข้อมูลแจ้งเตือนและข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบของ E-mail และรองรับการส่ง SMS (ในกรณีที่ กปภ. มี SMS Gateway)

๓.๔.๓ ออกแบบและพัฒนาระบบองค์ความรู้ของระบบ (Knowledge Base) ดังต่อไปนี้

- การเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาของระบบโรงกรองน้ำ (SCADA)
- การเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาระบบควบคุมน้ำสูญเสีย (District Metering Area : DMA)
- การเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาของระบบซ่อมบำรุงรักษา ส่วนงานซ่อมบำรุงท่อ, เส้นทางส่งน้ำ
- สามารถให้คำแนะนำวิธีแก้ปัญหาของระบบโรงกรองน้ำ (SCADA) ตามข้อมูลที่จัดเก็บในองค์ความรู้ของระบบ
- สามารถให้คำแนะนำวิธีแก้ปัญหาของระบบควบคุมน้ำสูญเสีย (District Metering Area : DMA) ตามข้อมูลที่จัดเก็บในองค์ความรู้ของระบบ
- สามารถให้คำแนะนำวิธีแก้ปัญหาของระบบซ่อมบำรุงรักษา ส่วนงานซ่อมบำรุงท่อ, เส้นทางส่งน้ำ ตามข้อมูลที่จัดเก็บในองค์ความรู้ของระบบ

๓.๔.๔ การเปลี่ยนโหมดควบคุมการจ่ายน้ำอัตโนมัติ

๓.๔.๔.๑ ก่อนการใช้งานระบบจริง

ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบจำลองและทดสอบการทำงานระบบอัตโนมัติทุกโหมด พร้อม รายงานผลการทดสอบให้ผู้รับจ้างทราบ

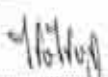
๓.๔.๔.๒ ระบบต้องบันทึกและจัดเก็บประวัติ/ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนโหมดควบคุมการจ่ายน้ำอัตโนมัติ ในฐานข้อมูล ตามที่ผู้รับจ้างกำหนด

๓.๔.๔.๓ ระบบต้องมีหน้าจอสำหรับตรวจสอบข้อมูลตามข้อ ๓.๔.๔.๒

๓.๔.๔.๔ ระบบต้องสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลจากระบบ DMA ผ่าน Webservice ตามที่ผู้รับจ้างกำหนด เพื่อนำเข้า/ส่งออก ข้อมูลความผิดปกติในระบบ DMA ได้

๓.๔.๔.๕ ระบบต้องสามารถส่งออกข้อมูล โหมดการจ่ายน้ำอัตโนมัติ ปริมาณการจ่ายน้ำ/ปริมาณการใช้น้ำ/ข้อมูลประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ผ่าน Web Service ไปยังระบบอื่น ๆ ได้

๓.๔.๔.๖ กรณีที่ข้อมูลจากระบบอื่น ๆ สำหรับใช้ในการตัดสินใจควบคุมการจ่ายน้ำผิดพลาดหรือไม่สามารถติดต่อได้ ต้องมีระบบแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ ผ่านทาง หน้าจอ / อีเมล

	โครงการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย แบบรวมศูนย์	ประธาน 	กรรมการ 	กรรมการ 
---	--	--	---	---

๓.๕ หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

๓.๕.๑ ผู้รับจ้างจะต้องศึกษา Business Process ของทุกระบบงานที่เกี่ยวข้องและพัฒนาโปรแกรมให้สามารถใช้งานได้ทุกระบบงาน และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างฐานข้อมูล GIS, SCADA, DMA ได้ตามความต้องการของ กปภ.

๓.๕.๒ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแผนงาน (Master Plan) ในการดำเนินงานพัฒนาและติดตั้งระบบให้ กปภ. เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการ และมีเจ้าหน้าที่ในการบริหารโครงการ (Project Manager) จำนวน ๑ คน เพื่อทำหน้าที่ควบคุม ดูแล รับผิดชอบ ตัดสินใจ สั่งการ และควบคุมติดตามการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่เข้ามาดำเนินงานและประสานงานกับ กปภ. ตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของ กปภ.

๓.๕.๓ ผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารความต้องการของระบบ (Business Blueprint) ให้ กปภ. ตรวจสอบและลงนามยืนยันก่อนการพัฒนาระบบ

๓.๕.๔ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเอกสารจากการพัฒนาระบบในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์และเอกสารกระดาษ โดยใช้ภาษาไทยเป็นหลัก ประกอบด้วย

๓.๕.๔.๑ เอกสารขอบเขตการทำงานของระบบงาน (System Scope)

๓.๕.๔.๒ เอกสารการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

- ER Diagram
- Data Dictionary
- Screen Layout
- Report Layout
- Test Case

๓.๕.๕ ซอร์สโค้ด (Source Code) ยกเว้นไม่ต้องทำเป็นเอกสารกระดาษ

๓.๕.๖ ผู้รับจ้างจะต้องฝึกอบรมให้กับบุคลากรของ กปภ. ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานโดยระบบ รวมทั้งการบำรุงรักษา เพื่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่จะสามารถใช้ในการปฏิบัติงานและดูแลระบบต่อไปในอนาคต

๓.๕.๗ ก่อนการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบระบบ ดังนี้

- การทดสอบความถูกต้อง โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบตามขั้นตอนของการทดสอบมาตรฐานในการพัฒนาและปรับปรุงซอฟต์แวร์ รวมทั้งการทดสอบตามฟังก์ชันงานของระบบ และรายงานผลให้ กปภ. ตรวจสอบผลการทดสอบ User Acceptance Test (UAT)

- การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบงานทั้งหมดเมื่อทำการเปลี่ยนถ่ายข้อมูล (Migrate Data) เข้าสู่ระบบแล้ว

- ก่อนติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการนำระบบเข้าสู่งานใช้งานจริง (Implementation Plan) โดยระบุถึงผู้ที่เกี่ยวข้อง ทรัพยากรที่ใช้ และรายละเอียดการดำเนินการล่วงหน้าอย่างน้อย ๑๕ วัน และดำเนินการตามแผนที่แล้วเสร็จจนระบบสามารถใช้งานได้จริง

๓.๕.๘ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการอบรมการใช้งาน และแนวทางการแก้ไขข้อขัดข้อง พร้อมทั้งเตรียมระบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการอบรมเพื่อถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจให้กับผู้ปฏิบัติงานของ กปภ. ในระยะเวลาที่เหมาะสม

๓.๕.๑๒ ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรสำหรับให้ความช่วยเหลือในการเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบงานเดิมไปสู่ระบบงานใหม่ เฉพาะในส่วนข้อมูลที่ต้องใช้ในปัจจุบัน

๓.๕.๙ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบระบบที่พัฒนาขึ้น รวมถึงข้อมูลและเอกสารที่จัดทำขึ้นทั้งหมดให้กับ กปภ.

	โครงการบริหารจัดการน้ำสุญเสีย แบบรวมศูนย์	ประธาน 	กรรมการ 	กรรมการ 
---	--	--	---	---

๓.๕.๑๐ กรณีที่ผู้รับจ้างมีการอ้างอิงชุดโปรแกรมคำสั่งสำเร็จรูป (Library) อื่นๆที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบ ผู้รับจ้างจะต้องมีคู่มืออธิบายรายละเอียดการใช้งานของชุดโปรแกรมคำสั่งที่ใช้ให้เหมาะสม

๓.๖ สิ่งที่ต้องส่งมอบ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเอกสารประกอบและคู่มือสำหรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในรูปแบบเอกสาร กระดาษอย่างละจำนวน ๓ ชุด และรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (CD/DVD) อย่างละจำนวน ๓ ชุด เพื่อใช้ในการตรวจรับงานตามรายการต่อไปนี้

๓.๖.๑ รายงานผลการทดสอบเพื่อการยอมรับระบบของผู้ใช้งาน (User Accept Test : UAT)

๓.๖.๒ รายงานการจัดฝึกอบรมการใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่ กปภ.

๓.๖.๓ เอกสารคู่มือการใช้งานระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ (System Administrator Manual) ประกอบด้วย

๓.๖.๓.๑ เอกสารการวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

- ER Diagram
- Data Dictionary
- อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

๓.๖.๓.๒ เอกสารประกอบการดูแลระบบ

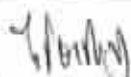
๓.๖.๔ คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้งานระบบ (User manual)

๓.๖.๕ ชุดคำสั่ง (Source Code ของ Web Portal) ที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานทั้งหมด

๓.๖.๖ ไฟล์แสดงผล (HMI) ภาพประกอบ และไฟล์ที่ตั้งค่าระบบ พร้อมจัดทำรายละเอียดและคำอธิบาย

๓.๗ เงื่อนไขอื่นๆ

กรณีที่ระบบ SCADA ของ กปภ.สาขาพิจิตรและ กปภ.สาขากำแพงเพชร เกิดขัดข้องเสียหายเนื่องจากกรณีใดๆ ก็ตาม ทำให้ไม่สามารถรับข้อมูลจากระบบ Data Warehouse ไปควบคุมระบบสูบน้ำได้ ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบจำลองการเชื่อมโยงเสมือนจริง ให้ กปภ. เชื่อได้ว่าระบบสามารถเชื่อมโยงกันได้ ทั้งนี้ภายในช่วงระยะเวลารับประกันผลงาน หากระบบ SCADA ของ กปภ. กลับมาใช้งานได้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเชื่อมโยงกับระบบ SCADA ตามที่ระบุในขอบเขตงาน

	โครงการบริหารจัดการน้ำสู่ศูนย์ แบบรวมศูนย์	ประธาน 	กรรมการ 	กรรมการ 
---	---	--	---	---

ภาคผนวก ๔

งานพัฒนาระบบงานวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์น้ำสูญเสีย (Economic Level of Leakage Application - ELL)

ผู้รับจ้างที่ได้ลงนามในสัญญา กับ กปภ. จะต้องดำเนินการพัฒนาระบบงานวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์น้ำสูญเสียเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายและกรอบในการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดทำแผนงานและงบประมาณ โดยอาศัยปัจจัยในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดในรูปของค่าใช้จ่าย เงินลงทุน และทรัพยากรบุคคลให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อให้เข้าใจถึงอิทธิพลจากต้นทุนต่อการควบคุมการลดน้ำสูญเสียเพื่อให้เกิดการสมดุล และเกิดค่าความคุ้มค่าในการดำเนินกิจกรรมลดน้ำสูญเสีย เช่น การทำ Step Test และการเดินสำรวจหาจุดแตกรั่ว โดยคำนวณเพื่อหาเปอร์เซ็นต์น้ำสูญเสียทางด้านเทคนิคซึ่งเป็นตัวกำหนดความคุ้มค่าในการดำเนินกิจกรรมภาคสนามเพื่อลดน้ำสูญเสียและเพื่อพิจารณาว่าควรลงทุนเกี่ยวกับต้นทุนมูลค่าน้ำผลิต และกิจกรรมที่ใช้ในการลดน้ำสูญเสียเท่าไรเพื่อให้คุ้มค่ากับปริมาณน้ำสูญเสียที่จะลดลงได้ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ โดยมีรายละเอียดที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ ดังนี้

๑. ระบบงานที่พัฒนาเป็น Web Application

สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลจากระบบ ELL ทั้งระดับ DMA และ ระดับ กปภ.สาขา/กปภ.ช. ผ่าน Web Service ตามรูปแบบข้อมูลที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

๒. ระบบงานที่พัฒนาสามารถใช้งานได้ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ

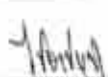
๓. พัฒนาระบบงานวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์น้ำสูญเสีย (Economic Level of Leakage Application - ELL) ตามรายละเอียดฟังก์ชันงานที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

๓.๑ ฟังก์ชันงานในการนำเข้าข้อมูลปรับปรุงแก้ไข และบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำสูญเสีย โดยต้องสามารถนำเข้าข้อมูลปรับปรุงแก้ไข และบันทึกข้อมูลได้น้อย ดังนี้

- ๑) ข้อมูลปริมาณน้ำเข้าระบบ (SIV) เช่น ปริมาณน้ำผ่านมาตรทั้งทิศทางน้ำเข้า และน้ำออก ในแต่ละเดือน
- ๒) ข้อมูลปริมาณน้ำสูญเสีย (Real Losses) เช่น ปริมาณน้ำสูญเสีย จากการคำนวณโดยผังบัญชีน้ำ ในแต่ละเดือน
- ๓) ข้อมูลจำนวนจุดแตกรั่ว (Reported Bursts) เช่น จำนวนจุดซ่อมท่อที่สามารถมองเห็นน้ำสูญเสียบนดินและหน้ามาตร ระบุนิคมิต และขนาดท่อ เพื่อคำนวณหาปริมาณน้ำสูญเสีย Reported Bursts ในแต่ละเดือน
- ๔) ข้อมูลแรงดันน้ำเฉลี่ย เช่น ค่าแรงดันน้ำเฉลี่ยในแต่ละเดือน เพื่อคำนวณหาปริมาณน้ำสูญเสีย Reported Bursts ในแต่ละเดือน
- ๕) ข้อมูลช่วงเวลาที่เกิดน้ำสูญเสีย (Reported Bursts) เช่น ช่วงเวลาของการเกิดน้ำสูญเสียที่สามารถมองเห็นบนดินหรือหน้ามาตรจนกระทั่งซ่อมเสร็จ (๒๔ ชั่วโมง) เพื่อใช้คำนวณหาปริมาณน้ำสูญเสีย Reported Bursts ในแต่ละเดือน

๓.๒ ฟังก์ชันงานในการนำเข้าข้อมูลปรับปรุงแก้ไข และบันทึกข้อมูลปริมาณน้ำเสียต้นทุนการผลิต/ขายน้ำ โดยต้องสามารถนำเข้าข้อมูลปรับปรุงแก้ไข และบันทึกข้อมูลได้น้อย ดังนี้

- ๑) ข้อมูลต้นทุนการผลิตน้ำ เช่น ต้นทุนการผลิตน้ำ/การขายน้ำ ต่อหน่วย

	โครงการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย แบบรวมศูนย์	ประธาน 	กรรมการ 	กรรมการ 
---	--	--	---	---

๓.๓ ฟังก์ชันงานในการนำเข้าข้อมูลปรับปรุงแก้ไข และบันทึกข้อมูลต้นทุนกิจกรรมน้ำสูญเสียโดยต้องสามารถนำเข้าข้อมูลปรับปรุงแก้ไข และบันทึกข้อมูลได้อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

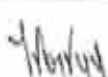
- ๑) ข้อมูลจำนวนงานทดสอบ Step Test เช่น จำนวนการทำ Step Test ของแต่ละเดือน
- ๒) ข้อมูลระยะทางการสำรวจหาท่อรั่ว และจำนวนจุดรั่วใต้ดินที่พบ (Unreported Bursts) เช่น ระยะทางการสำรวจหาท่อรั่ว และจำนวนจุดรั่วใต้ดินที่พบ ของแต่ละเดือน
- ๓) ข้อมูลจำนวนจุดซ่อมท่อใต้ดินที่พบ เช่น จำนวนจุดซ่อมท่อใต้ดินที่พบของแต่ละเดือน
- ๔) ข้อมูลต้นทุนของกิจกรรมที่ใช้ในการลดน้ำสูญเสีย เช่น ต้นทุนของกิจกรรมที่ใช้ในการลดน้ำสูญเสีย โดยแบ่งตามประเภทงานเช่น งาน Step Test, งานเดินสำรวจหาท่อรั่วใต้ดิน เป็นต้น
- ๕) ข้อมูลค่าเฉลี่ยต้นทุนอุปกรณ์ และอื่นๆ อาทิเช่น
 - แบบ Fix เช่น ค่าติดตั้ง RTU, Meter, pressure sensor, ทูฟิง
 - แบบ Variable เช่น ค่าโทรศัพท์ ค่าบำรุงรักษา ฯลฯ
 - การระบุค่าแบบสามารถเพิ่มค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ได้

๓.๔ ฟังก์ชันงานในการประมาณการต้นทุนการผลิตน้ำต่อหน่วย ทั้งแบบระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงต้นทุนการควบคุมน้ำสูญเสียเชิงรุก (Active Leakage Control) เช่น งานสำรวจท่อรั่ว งานซ่อมท่อ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

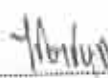
- ๑) ต้นทุนการผลิตน้ำโดยสามารถนำเข้าข้อมูลและสามารถปรับเปลี่ยนรายละเอียดต้นทุนการผลิตน้ำให้สอดคล้องกับรายละเอียดต้นทุนของ กปภ. ประกอบด้วย
 - ต้นทุนในการจัดหาวัตถุดิบ
 - ต้นทุนในการผลิตและสูญเสีย เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าสารเคมี ค่าบำรุงรักษา
 - ต้นทุนอื่นๆ
- ๒) ต้นทุนการควบคุมน้ำสูญเสียเชิงรุก (Active Leakage Control) ประกอบด้วย
 - ต้นทุนการสำรวจหาท่อรั่ว
 - ต้นทุนในการเตรียมการสำรวจหาท่อรั่ว
 - ต้นทุนการควบคุมตรวจสอบการปฏิบัติงาน
 - ต้นทุนในการซ่อมท่อ
 - ต้นทุนอื่นๆ

๓.๕ ฟังก์ชันงานการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์น้ำสูญเสีย (ELL) เพื่อแสดงผลในลักษณะของกราฟของข้อมูล เช่น น้ำสูญเสีย (Background Leakage and Burst) ต้นทุนของน้ำสูญเสีย (Cost of Lost Water) เส้นแสดงข้อมูลการควบคุมน้ำสูญเสียเชิงรุก (Active Leakage Control Curve) เส้นแสดงต้นทุนรวม (Total Cost) โดยแสดงข้อมูลรายละเอียดรายปีดังต่อไปนี้

- ๑) แสดงกราฟ/ตารางปริมาณน้ำสูญเสีย
- ๒) แสดงกราฟ/ตารางต้นทุนการผลิต/ขายน้ำและต้นทุนกิจกรรมลดน้ำสูญเสีย

	โครงการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย แบบรวมศูนย์	ประธาน 	กรรมการ 	กรรมการ 
---	--	--	---	---

- ๓) แสดงจุดคุ้มทุน (LOP) เพื่อวิเคราะห์งบประมาณในการวางแผนการลงทุนเกี่ยวกับต้นทุน
มูลค่าน้ำผลิต/ขายน้ำและกิจกรรมที่ใช้ในการลดน้ำสูญเสียเท่าไรเพื่อให้คุ้มค่างบประมาณน้ำ
สูญเสียที่จะลดลงได้
- ๓.๖ ฟังก์ชันงานการวิเคราะห์ ELL โดยสามารถเปรียบเทียบพื้นที่เฝ้าระวัง (DMA)/สาขา (Branch)/เขต
(Zone) เพื่อแสดงข้อมูลรายละเอียดรายปี/เดือน ในลักษณะตาราง/กราฟดังต่อไปนี้
- ๑) สามารถแสดงผลการเปรียบเทียบพื้นที่เฝ้าระวัง (DMA)
 - ๒) สามารถแสดงผลการเปรียบเทียบสาขา (Branch)
 - ๓) สามารถแสดงผลการเปรียบเทียบเขต (Zone)
- ๓.๗ ฟังก์ชันงานการจัดอันดับผลการวิเคราะห์ ELL ของพื้นที่เฝ้าระวัง (DMA)/สาขา (Branch)/เขต
(Zone) เพื่อแสดงข้อมูลรายละเอียดรายปี/เดือน ในลักษณะตาราง/กราฟดังต่อไปนี้
- ๑) สามารถแสดงผลการจัดอันดับพื้นที่เฝ้าระวัง (DMA)
 - ๒) สามารถแสดงผลการจัดอันดับสาขา (Branch)
 - ๓) สามารถแสดงผลการจัดอันดับเขต (Zone)
- ๓.๘ ฟังก์ชันงานการจำลองค่าต้นทุนต่างๆในลักษณะตาราง/กราฟดังต่อไปนี้ได้
- ๑) สามารถใส่ข้อมูลปริมาณน้ำสูญเสีย ในการคำนวณค่าแปรผันเพื่อการวิเคราะห์ ELL ได้
 - ๒) สามารถใส่ข้อมูลตารางต้นทุนการผลิต/ขายน้ำ ในการคำนวณค่าแปรผันเพื่อการวิเคราะห์
ELL ได้
 - ๓) สามารถใส่ข้อมูลต้นทุนกิจกรรมลดน้ำสูญเสีย ในการคำนวณค่าแปรผันเพื่อการวิเคราะห์
ELL ได้
- ๓.๙ ฟังก์ชันงานในการวิเคราะห์ด้านการเงินของการควบคุมน้ำสูญเสียเชิงรุก (Financial Analysis of
Active Leakage Control) เช่น ปริมาณน้ำสูญเสียต่อจำนวนที่เข้าสำรวจซ่อมแซมต่อปี (Water
Losses for Number of Interventions per year) และค่าใช้จ่ายรวมของการเข้าสำรวจและ
ซ่อมแซมต่อปี เป็นต้น
- ๑) ปริมาณน้ำสูญเสียต่อจำนวนครั้งที่เข้าสำรวจซ่อมแซมต่อรั้วต่อปี
 - ๒) ปริมาณน้ำสูญเสียทางเทคนิค เนื่องจาก Background Leakage สามารถคำนวณแยกตาม
ประเภทของท่อประธาน ท่อจ่าย ท่อบริการ
 - ๓) ปริมาณน้ำสูญเสียทางเทคนิคพื้นฐานรายปี
 - ๔) ปริมาณน้ำสูญเสียรวมรายปี และมูลค่าน้ำสูญเสียรวมรายปี ในกรณีที่มีการเข้าสำรวจ
ซ่อมแซมท่อรั้วทุก ๖ เดือน ๑ ปี และ ๒ ปี
 - ๕) มูลค่าน้ำสูญเสียรวมทางเทคนิครายปี
 - ๖) ค่าใช้จ่ายของการเข้าสำรวจซ่อมแซมท่อรั้ว ในกรณีที่มีการเข้าสำรวจซ่อมแซมท่อรั้ว ทุก ๖
เดือน ๑ ปี และ ๒ ปี
๔. การใช้งานระบบต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบ AD (Active Directory) ของ กปภ. ได้
๕. ก่อนการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบระบบ ดังนี้

	โครงการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย แบบรวมศูนย์	ประธาน 	กรรมการ 	กรรมการ 
---	--	--	---	---

- การทดสอบความถูกต้อง โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบตามขั้นตอนของการทดสอบมาตรฐานในการพัฒนาและปรับปรุงซอฟต์แวร์ รวมทั้งการทดสอบตามฟังก์ชันงานของระบบ และรายงานผลให้ กปภ. ตรวจสอบผลการทดสอบ User Acceptance Test (UAT)

- ก่อนติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการนำระบบเข้าสู่งานใช้งานจริง (Implementation Plan) โดยระบุถึงผู้ที่เกี่ยวข้อง ทรัพยากรที่ใช้ และรายละเอียดการดำเนินการล่วงหน้าอย่างน้อย ๑๕ วัน และดำเนินการตามแผนที่ให้แล้วเสร็จจนระบบสามารถใช้งานได้จริง

๖. ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานดังต่อไปนี้

๖.๑ ระบบงานวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์น้ำสูญเสีย (Economic Level of Leakage Application

- ELL) สำหรับ กปภ.

๖.๒ จัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาระบบดังนี้

- แผนงาน (Master Plan) ในการดำเนินงานพัฒนาและติดตั้งระบบ
- เอกสารในการสรุปความต้องการของระบบ (Requirement Specification)
- เอกสารโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram)
- เอกสารคำอธิบายข้อมูล (Data Dictionary)
- เอกสารคู่มือการใช้งาน (User manual)
- ชุดคำสั่ง (Source Code) ที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน

๗. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเชื่อมโยงและนำเข้าฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือตามที่ กปภ. กำหนดแบบอัตโนมัติ