



รายละเอียดข้อกำหนดขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)
โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว

๑. ความเป็นมา

น้ำสูญเสียเป็นตัวชี้วัดสำคัญที่บ่งบอกถึงสภาพและประสิทธิภาพของระบบประปา ที่มีผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต และการให้บริการ กล่าวคือ หากมีปริมาณน้ำสูญเสียมาก การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) จะต้องขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อต้นทุนที่สูงขึ้น หาก กปภ. สามารถลดปริมาณน้ำที่สูญเสียได้ จะเป็นการชะลอการเพิ่มกำลังการผลิต และสามารถนำน้ำส่วนที่สูญเสียไปกลับมาสร้างรายได้ อีกทั้งเป็นการใช้ทรัพยากรน้ำที่มีปริมาณจำกัดอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การบริหารจัดการน้ำสูญเสียจึงเป็นกลไกสำคัญที่ กปภ. จะต้องดำเนินการอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ดังนั้น เพื่อช่วยสนับสนุน กปภ.สาขาที่บริหารจัดการน้ำสูญเสียเอง ให้สามารถติดตามวิเคราะห์สถานการณ์น้ำสูญเสียที่เกิดขึ้นและระบุตำแหน่งที่เกิดน้ำสูญเสียได้รวดเร็วขึ้น รวมทั้งสามารถบริหารจัดการแรงดันน้ำในแต่ละ DMA ให้เหมาะสม กองเทคโนโลยีสารสนเทศน้ำสูญเสีย (กทน.) จึงได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย เพื่อบูรณาการข้อมูลในหลาย ๆ ส่วน เช่น ข้อมูล GIS, Billing, DMA , แรงดันปลายท่อ และระบบงานลดน้ำสูญเสีย นำมารวมศูนย์ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานของ กปภ. สาขา ใช้งานผ่านทางเว็บไซต์ เพื่อวิเคราะห์น้ำสูญเสียที่เกิดขึ้นในส่วนต่างๆ ของระบบประปาตามแนวทางของ IWA แจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ กปภ.สาขา เมื่อมีน้ำสูญเสียสูงกว่าค่าปกติ ควบคุมการจ่ายน้ำของ DMA อัตโนมัติเพื่อลดปริมาณน้ำสูญเสียและสนับสนุนการบันทึกข้อมูลติดตามระบบงานซ่อมท่อ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

๒. วัตถุประสงค์

การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) มีความประสงค์ให้ผู้ยื่นข้อเสนอเข้ามาพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย ของ กปภ.สาขาสี่คิ้ว อ.สี่คิ้ว จ.นครราชสีมา ซึ่งปัจจุบันมีการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย โดยแบ่งพื้นที่จ่ายน้ำย่อย (DMA) จำนวน ๗ DMA และปรับปรุงอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ DMA ตามขอบเขตงาน เพื่อให้มีความสามารถในระบบงานดังนี้

๒.๑ ติดตั้ง Data Logger ที่สามารถสื่อสารข้อมูลผ่านระบบ GPRS เข้าจัดเก็บลงฐานข้อมูลกลาง (Database Server) ของ กปภ. ด้วยโปรโตคอลแบบ HTTP สำหรับการติดตามสถานการณ์อัตราการไหล และแรงดันน้ำ (Flow & Pressure) ในแต่ละพื้นที่ DMA ผ่านทางเว็บไซต์แทน Data Logger เดิมที่มีการส่งข้อมูลอัตราการไหลและแรงดันน้ำแบบทางเดียวผ่านระบบ PSTN (โทรศัพท์บ้าน) และเชื่อมโยงกับระบบงาน (Work Flow) เดิมที่ กปภ. มีอยู่แล้ว

๒.๒ ระบบงานที่พัฒนาและติดตั้งใหม่ จะต้องสามารถบริหารจัดการแรงดันน้ำของแต่ละ DMA ได้ทั้งแบบอัตโนมัติจากข้อกำหนดที่ผู้ใช้งานตั้งค่าไว้ หรือจากการสั่งงานตรงจากผู้ใช้งาน (Manual) เพื่อให้แรงดันน้ำปลายทางเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานหรือผู้ดูแลระบบ ตามข้อกำหนดของ กปภ. และสามารถติดตามผลการควบคุมได้ผ่านทางเว็บไซต์

๒.๓ ระบบงานจะต้องมี Application ระบบงานวิเคราะห์สมดุลของน้ำ ระบบงานวิเคราะห์การไหลของน้ำเวลากลางคืน และระบบงานจัดการแรงดันน้ำ เพื่อใช้เป็น

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
--	--	---------------	---------	---------

๓. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา ติดตั้งอุปกรณ์ และพัฒนา Application ระบบงานเพื่อการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย ของ กปภ.สาขาสี่คิ้ว (ภาคผนวก ๑) รายละเอียดดังต่อไปนี้

๓.๑ ติดตั้งอุปกรณ์รับ-ส่ง ข้อมูลอัตราการไหลและแรงดันน้ำ (Data Logger) ผ่านระบบ GPRS จำนวนรวม ๑๖ ชุด โดยติดตั้งที่ กปภ. สาขาสี่คิ้ว จำนวน ๑ ชุด และ ที่ตำแหน่ง DMA จำนวน ๘ ชุด และที่ตำแหน่งปลายท่อในแต่ละ DMA จำนวน ๗ ชุด

๓.๒ จัดหาและติดตั้งมาตรวัดน้ำชนิด Electromagnetic ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๒๐๐ มม. จำนวน ๒ ชุด รายละเอียด ดังนี้

- ▶ ติดตั้งมาตรวัดน้ำพร้อมอุปกรณ์ท่อที่เกี่ยวข้อง (ตามแบบเลขที่ SD 14 – 010(R)) ที่ตำแหน่ง DMA ๒ (ลาดบัวขาว) บริเวณหน้าประตูรั้วทางเข้า กปภ. สาขาสี่คิ้ว โดยรื้อถอน-ส่งคืน มาตรวัดน้ำ Electromagnetic ขนาด ๑๐๐ มม. เดิม
- ▶ ติดตั้งมาตรวัดน้ำ Electromagnetic แทนมาตรวัดน้ำชนิดใบพัด ที่สถานีจ่ายน้ำขามทะเลสอ โดยรื้อถอน-ส่งคืน มาตรวัดน้ำ ชนิดใบพัด เดิม

๓.๓ ติดตั้งอุปกรณ์ส่งข้อมูลแรงดันน้ำ (Pressure Transmitter) จำนวน ๒๒ ชุด ดังนี้ ติดตั้งที่ตำแหน่งสถานีจ่ายน้ำ กปภ.สาขาสี่คิ้ว ๑ ชุด และที่ตำแหน่ง DMA และสถานีจ่ายน้ำอื่นๆ จำนวน ๗ ตำแหน่ง โดยติดตั้ง Pressure Transmitter จำนวน ๓ ชุด ต่อ ๑ ตำแหน่ง ประกอบด้วย จุดวัดแรงดันบริเวณท่อรับน้ำเข้า ท่อจ่ายน้ำออก และ ตำแหน่งปลายท่อหรือจุดวิกฤติ

๓.๔ ติดตั้งประตูน้ำควบคุมที่สามารถควบคุมอัตราการไหลได้ดี โดยสามารถควบคุมประตูน้ำผ่านระบบ GPRS พร้อมติดตั้งตู้ควบคุมก่อสร้าง บ่อ คสล. ระบบป้องกันน้ำท่วม และ ระบบป้องกันฟ้าผ่า จำนวน ๓ ชุด รายละเอียด ดังนี้

- ▶ DMA ๒ (ลาดบัวขาว) ประตูน้ำควบคุมขนาด ➡ ๒๐๐ mm
- ▶ DMA ๓ (อ.สี่คิ้ว) ประตูน้ำควบคุมขนาด ➡ ๓๐๐ mm
- ▶ DMA ๔ (มิตรภาพ) ประตูน้ำควบคุมขนาด ➡ ๓๐๐ mm

โดยประตูน้ำแบบปีกผีเสื้อและชุดขับเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้งานต้องมีคุณสมบัติพื้นฐาน ตามรายละเอียดในภาคผนวก ๔ ข้อกำหนดด้านคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ต่าง ๆ และมีคุณสมบัติเพิ่มเติมรายละเอียด ดังนี้

- ▶ สามารถควบคุมอัตราการไหลได้ดีในช่วงการเปิด ๓๐ – ๗๐ องศา (The throttle function is linear at an angle ๓๐ ➡ ๗๐ ➡)
- ▶ รูปแบบของ Shaft และ Disc เป็นการประกอบแบบไม่ใช้สลักยึด (No Taper pin)
- ▶ มีการออกแบบรูปร่าง Disc ที่สามารถลดการเกิดการปั่นป่วนในการไหล (Turburance) และช่วยให้การไหลผ่านประตูน้ำกลับคืนสู่ความราบเรียบ (Lamina flow) ในเวลาอันรวดเร็ว
- ▶ ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนไฟฟ้าต้องสามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอก (External Device) ได้ด้วยมาตรฐานการส่งข้อมูลแบบ RS-๔๘๕
- ▶ ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนไฟฟ้าต้องสามารถแสดงสถานะ เปิด-ปิด เปอร์เซ็นต์การเปิด-ปิด และสามารถควบคุมการเปิด-ปิด เป็นเปอร์เซ็นต์ (open-close and modulating) ผ่านโปรแกรมควบคุมได้

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	---------------	---------	---------

- ▶ ชุดควบคุมชุดขับเคลื่อนไฟฟ้าต้องมีจอแสดงผลที่สามารถสื่อสารเป็นข้อความให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้ง่ายประตูน้ำแบบปีกผีเสื้อและชุดขับเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้งานให้มีการรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๓.๕ สำรวจอุปกรณ์ Magnetic flow meter เฉพาะ convertor ตัวแสดงผล เดิมที่ติดตั้ง ณ ตำแหน่ง DMA หากมีการชำรุดหรือใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์

๓.๖ ปรับปรุงบ่อประตูน้ำและบ่อมาตรวัดน้ำ พร้อมจัดทำฝาบ่อ คสล. และฝาคกรอบเหล็กกันน้ำใหม่ที่ตำแหน่ง DMA ทุกจุด

๓.๗ ออกแบบและพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูล อัตราการไหลและแรงดันน้ำ (Flow & Pressure) ที่ได้จากอุปกรณ์กับระบบ Work flow เดิมของ กปภ.

๓.๘ จัดหาและพัฒนา Application ระบบงานวิเคราะห์ความสมดุลของน้ำ (Water Balance) ตามแนวทางของ International Water Association (IWA)

๓.๙ จัดหาและพัฒนา Application ระบบงานวิเคราะห์การไหลของน้ำเวลากลางคืน (Night flow Analysis)

๓.๑๐ จัดหาและพัฒนา Application ระบบงานจัดการแรงดันน้ำ (Pressure Management)

๓.๑๑ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์อื่น ๆ ตามรายละเอียดใน ภาคผนวก ๑ ข้อ ๓ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ต้องจัดหาในโครงการฯ (๓.๑ – ๓.๓)

๓.๑๒ ผู้รับจ้างต้องทดสอบระบบทั้งหมด ให้สามารถใช้งานสมบูรณ์ทั้งระบบ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

๓.๑๓ จัดอบรมการใช้งานและการบำรุงระบบ (ตามรายละเอียด ข้อ ๕)

๔. ข้อกำหนดของข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องจัดทำข้อเสนอโดยใช้ภาษาไทยเป็นหลัก ยกเว้นข้อกำหนดรายละเอียด (Specification) ของวัสดุ เครื่องมือ เครื่องใช้ที่เป็นของต่างประเทศให้เป็นภาษาอังกฤษได้ พร้อมทั้งมีลายมือชื่อของผู้มีอำนาจลงนาม และประทับตราทุกแผ่น และหากมีการแก้ไขเพิ่มเติมจะต้องมีลายมือชื่อผู้มีอำนาจลงนามกำกับและประทับตราทุกครั้ง ข้อเสนอประกอบด้วย ๒ ส่วนผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแยกเป็น ๒ ซองคือ

ส่วนที่ ๑ (ซองที่ ๑) ข้อเสนอทางด้านคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

ส่วนที่ ๒ (ซองที่ ๒) ข้อเสนอทางด้านเทคนิค

๔.๑ ข้อเสนอทางด้านคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารข้อเสนอทางด้านคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ ให้เป็นไปตามประกาศเชิญชวนและต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ ในกรณีที่เป็นสำเนาเอกสารจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องด้วย

๔.๑.๑ การยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการได้ในรูปแบบอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

4.1.1.1 ยื่นข้อเสนอโดยผู้เสนอราคาซึ่งเป็นนิติบุคคลรายเดียว ให้ยื่นสำเนาหนังสือ

รับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม(ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	---------------	---------	---------

๔.๑.๑.๒ ยื่นข้อเสนอโดยผู้เสนอราคาหลายรายร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า โดยมี
สำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า แสดงวัตถุประสงค์ของการร่วมงานและภาระผูกพันในการรับผิดชอบ
ขอร่วมกัน และผู้ร่วมค้าแต่ละฝ่ายต้องมีสำเนาเอกสาร ตามที่ระบุในข้อ ๔.๑.๑.๑

๔.๑.๒ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับราย
จ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

4.1.3 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัด
จ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบ
อิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๔.๑.๔ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่
เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๔.๑.๕ ผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอและผู้ร่วมงานในฐานะผู้ร่วมค้า(ถ้ามี) ต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้าง
งานเกี่ยวกับงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้

๔.๑.๖ ผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอและผู้ร่วมงานในฐานะผู้ร่วมค้า(ถ้ามี) ต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้
ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้
นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๔.๑.๗ ผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอและผู้ร่วมงานในฐานะผู้ร่วมค้า(ถ้ามี) ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์
ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอรายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการ
ตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้
กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

๔.๑.๘ ผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอและผู้ร่วมงานในฐานะผู้ร่วมค้า(ถ้ามี) ต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์
หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้
สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๔.๒ ข้อเสนอทางด้านเทคนิค ให้ประกอบด้วย

๔.๒.๑ บทสรุปของข้อเสนอ (Executive Summary)

4.2.2 การวิเคราะห์และออกแบบการจัดการฐานข้อมูล และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่าง
อุปกรณ์รับส่งและบันทึกข้อมูล Data Logger พร้อมแสดงรายละเอียดคุณสมบัติทางเทคนิค
อุปกรณ์รับส่งและบันทึกข้อมูล Data Logger ให้เห็นถึงความสัมพันธ์อย่างชัดเจนพร้อมนำเสนอ
รูปแบบเพื่อให้เชื่อถือได้ว่าสามารถใช้งานและเชื่อมโยงข้อมูลได้

หลักการวิเคราะห์ความสมดุลของน้ำ(Water Balance) ตามแนวทางของ
International Water Association (IWA) การวิเคราะห์การไหลของน้ำเวลากลางคืน (Night
flow Analysis) และ หลักการจัดการแรงดันน้ำ(Pressure Management)

4.2.3 แบบใบแจ้งบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ ภาคผนวก ๒

๔.๒.๔ วิธีการดำเนินงาน (Approach and Methodology)

๔.๒.๕ ข้อเสนออื่นๆ (ถ้ามี) ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการระบบ

๔.๒.๖ แผนการดำเนินงานที่ประกอบด้วย งานที่จะต้องดำเนินการในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ จน
แล้วเสร็จตามสัญญา

๔.๒.๗ แค็ตตาล็อก หรือแบบรูปรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ทุกชิ้นที่จะใช้งาน
จริง เพื่อประกอบการพิจารณา สำหรับแค็ตตาล็อกที่แนบให้พิจารณาหากเป็นสำเนารูปถ่ายจะ

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	---------------	---------	---------

ต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจ หากคณะกรรมการประกวดราคามีความประสงค์จะขอ ดูต้นฉบับแก้ตาดำลอก ผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผล ตรวจสอบ ภายใน ๓ วัน (คุณลักษณะของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ กปภ.และ/ หรือ มาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง)

๔.๓ วิธีการให้คะแนนข้อเสนอทางเทคนิค

๔.๓.๑ การให้คะแนนข้อเสนอทางเทคนิค จะแสดงรายละเอียดใน ภาคผนวก ๓ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้คะแนนข้อเสนอทางเทคนิคที่ผ่านเกณฑ์ตัดสินคะแนนที่ ๘๐ คะแนน จากคะแนนเต็ม ๑๐๐ คะแนน ทุกฝ่ายจะได้รับสิทธิให้เข้าแข่งขันเสนอราคาผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์

๔.๓.๒ แบบใบแจ้งบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ ผู้ว่าจ้างสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

๔.๓.๓ การพิจารณาตัดสินของ กปภ. ถือเป็นที่สุด ผู้ยื่นข้อเสนอทางเทคนิคจะเรียกร้องใดๆ มิได้

๕. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดการฝึกอบรม ประกอบด้วย การฝึกอบรมการใช้งาน,การบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบ และการฝึกอบรมผู้ดูแลระบบ ตามรายละเอียดดังนี้

๕.๑ อบรมพนักงานและเจ้าหน้าที่ กปภ.สาขา

๕.๑.๑ การใช้งานโปรแกรม และการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการวางแผนควบคุมแรงดัน ใช้ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๗ ชั่วโมง จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน

๕.๑.๒ การดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ของระบบ DMA ใช้ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๗ ชั่วโมง จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน

๕.๒ อบรมพนักงานและเจ้าหน้าที่ดูแลระบบของ กปภ. และ/หรือ กปภ.เขต , สาขา ใช้ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๗ ชั่วโมง จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน

๕.๓ รายละเอียดการฝึกอบรมตาม ข้อ ๕.๑ และ ๕.๒ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

๕.๓.๑ ผู้รับจ้างจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในการฝึกอบรม ให้กับเจ้าหน้าที่ ๒ กลุ่ม ของ กปภ.ข. และ กปภ.สาขา โดย กปภ.จะเป็นผู้จัดหาสถานที่

๕.๓.๒ จัดหาวิทยากรผู้ดำเนินการอบรมจำนวน ๑ คน พร้อมผู้ช่วยวิทยากร จำนวน ๑ คน

๕.๓.๓ จัดหาอาหารว่าง เข้า-บ่าย และอาหารกลางวัน ตลอดระยะเวลาการอบรม

๕.๓.๔ จัดทำคู่มือการฝึกอบรมเป็นภาษาไทย ให้แก่ผู้รับการฝึกอบรม จำนวน ๑ ชุด ต่อ ๑ คน

๕.๔ อบรมการใช้งานฐานข้อมูล และ เครื่องมือสร้างรายงาน ด้วยเครื่องมือของ ไมโครซอฟท์ ให้กับผู้ดูแลระบบของ กปภ. จำนวน ๗ คน รายละเอียด ดังนี้

๕.๔.๑ หลักสูตรอบรมเป็นไปตามที่ กปภ. กำหนด โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ประสานงานและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม

๕.๔.๒ หลักสูตรอบรมได้รับใบประกาศ(Certification) ที่ได้รับการรับรองจากไมโครซอฟท์

๖. กำหนดระยะเวลาดำเนินการตามสัญญา

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาว่าจ้าง

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

๗. การจ่ายเงินค่าจ้าง

กปภ.จะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่บริษัทตามผลงานที่บริษัทดำเนินการแล้วเสร็จจริง และได้รับการตรวจรับจาก คณะกรรมการตรวจรับมอบงานที่ กปภ.แต่งตั้ง การจ่ายเงินค่าจ้างมีรายละเอียดตามสัญญาโดยถือราคารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเป็นงวดๆ รวมทั้งสิ้น ๔ งวดดังนี้

๑. งวดที่ ๑

ระยะเวลา ๔๕ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา กปภ.จะจ่ายเงินเป็นจำนวนเงิน ๑๕% ของวงเงินตามสัญญา ให้กับผู้รับจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการให้แล้วเสร็จหรือภายหลังที่คณะกรรมการตรวจรับฯ ได้ตรวจรับงานงวดนั้นๆ ตามรายละเอียด ภาคผนวก ๑ ขอบเขตของงานที่ต้องดำเนินการ ข้อที่ ๑ งานสำรวจออกแบบ (ข้อ ๑.๑, ๑.๓) ข้อที่ ๒ งาน ติดตั้งอุปกรณ์และพัฒนาระบบ (ข้อ ๒.๑)

๒. งวดที่ ๒

ระยะเวลา ๙๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา กปภ.จะจ่ายเงินเป็นจำนวนเงิน ๓๐% ของวงเงินตามสัญญา ให้กับผู้รับจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการจัดหาวัสดุอุปกรณ์และส่งมอบ หรือภายหลังที่คณะกรรมการตรวจรับฯ ได้ ตรวจรับงานงวดนั้นๆ ตามรายละเอียด ภาคผนวก ๑ ข้อ ๓ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ต้องจัดหาในโครงการฯ (ข้อ ๓.๑ – ๓.๓) และข้อ ๒ งานติดตั้งอุปกรณ์และพัฒนาระบบ (ข้อ ๒.๒)

๓. งวดที่ ๓

ระยะเวลา ๑๕๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา กปภ.จะจ่ายเงินเป็นจำนวนเงิน ๓๐% ของวงเงินตาม สัญญาให้ผู้รับจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการให้แล้วเสร็จหรือภายหลังที่กรรมการตรวจรับของงวดนั้นๆ ตามราย ละเอียด ภาคผนวก ๑ ขอบเขตของงานที่ต้องดำเนินการ ข้อที่ ๑.๒ งานสำรวจและซ่อมแซมอุปกรณ์เดิม (ในส่วนที่ยังไม่ ดำเนินการทั้งหมด) , ข้อที่ ๒ งานติดตั้งและพัฒนาระบบ (ข้อ ๒.๖ – ๒.๑๑)

๔. งวดที่ ๔ (งวดสุดท้าย)

ระยะเวลา ๒๔๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา กปภ.จะจ่ายเงินเป็นจำนวนเงิน ๒๕% ของวงเงินตามสัญญา ให้กับผู้รับจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการให้แล้วเสร็จหรือภายหลังที่กรรมการตรวจรับของงวดนั้นๆ ตามรายละเอียด ขอบเขตงานที่ต้องดำเนินการทั้งหมด

๘. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาและ กปภ. ยังมิได้บอกเลิก สัญญา ผู้รับจ้างต้องชำระค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑ ของค่าจ้างตามสัญญา นับถัดจากวันที่ครบกำหนด แล้วเสร็จตามสัญญา

๙. การรับประกัน

อุปกรณ์และ Database Management & Application ที่จัดหาในครั้งนี้ เมื่อมีการตรวจรับงานงวดสุดท้าย เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องรับประกันพร้อมทั้งแก้ไขข้อผิดพลาดต่อการทำงานของโปรแกรม ที่จะตามมาภายหลัง จากเริ่มทำการติดตั้งและใช้งาน ตามรายละเอียดดังนี้

9.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันต่อการทำงานที่ผิดพลาด ที่เกิดขึ้นจากการใช้งานของอุปกรณ์เป็นระยะเวลา ๑ ปี และ Database Management & Application เป็นระยะเวลา ๑ ปี นับจากวันที่มีการตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดย ไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นจาก กปภ.

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	---------------	---------	---------

9.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันการปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงตามที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ใช้งานที่ได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้างให้ข้อคิดเห็นเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ตามรายละเอียด ใน ภาคผนวก ๑ ข้อ ๒ งานติดตั้งและพัฒนาระบบ อย่างน้อย ๑ ครั้ง ในช่วงระยะเวลาการรับประกัน ๑ ปี

๑๐. เงื่อนไขอื่นๆ

๑๐.๑ กปภ. ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงรูปแบบและแผนการดำเนินงานรวมทั้งปรับเปลี่ยนแผนงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์ และผู้รับจ้างพร้อมแก้ไขตามที่ กปภ.เห็นสมควร เพื่อความเหมาะสมอันเป็นประโยชน์แก่ กปภ.

๑๐.๒ ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการดำเนินงาน ให้ กปภ.ตรวจสอบและหารือก่อนดำเนินงาน หากมีการแก้ไขต้องดำเนินการแก้ไขโดยด่วน โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ กปภ.ทุกครั้ง

๑๐.๓ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามแบบรายการข้อกำหนดของสัญญา ซึ่งตำแหน่งการติดตั้งต่าง ๆ ที่กำหนด อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เพื่อให้งานเรียบร้อยสมบูรณ์และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการฯ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

๑๐.๔ ผู้รับจ้างต้องจัดทำให้ระบบควบคุมและระบบรับส่งข้อมูลต่าง ๆ สามารถทำงานสอดคล้องกันได้อย่างดี โดยหากพบว่าระบบทำงานได้ไม่สมบูรณ์ตามประสิทธิภาพของอุปกรณ์หรือตามความเหมาะสมการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์มาดำเนินการเพิ่มเติมเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจาก กปภ.

๑๐.๕ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ สิ่งก่อสร้างเดิมของ กปภ.ที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการรื้อถอน หรือ ไม่ใช้งาน หรือมีของใหม่ทดแทน เนื่องจากการดำเนินงานตามขอบเขตงาน ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งคืน กปภ. หากเกิดความเสียหายเนื่องจากทำผิดขั้นตอนหรือประมาท ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด (ค่าใช้จ่ายเป็นไปตามกฎเกณฑ์ของ กปภ.)

๑๐.๖ ก่อนการดำเนินการปรับปรุง ก่อสร้าง หรือจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ต้องได้รับความเห็นชอบ จากตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อน โดยให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาประมาณ ๑๐ วันทำการ ก่อนการดำเนินการ

๑๐.๗ การปรับปรุงระบบ DMA ที่เกี่ยวข้อง ให้ดำเนินการตามมาตรฐานงานก่อสร้างของการประปาส่วนภูมิภาค

๑๐.๘ เอกสารทั้งหมดที่จัดทำขึ้น หรือข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ถือเป็นลิขสิทธิ์ของ กปภ.

๑๐.๙ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาหรือลิขสิทธิ์ของบุคคลที่สาม ที่ผู้รับจ้างได้นำมาใช้ในงานในโครงการ ถ้าบุคคลภายนอกบอกกล่าวหรือใช้สิทธิเรียกร้องใดเกี่ยวกับการละเมิดลิขสิทธิ์ หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับระบบสารสนเทศที่เสนอ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อการกระทำผิดนั้นตามกฎหมายและต้องเป็นผู้ชำระค่าเสียหายและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด แต่เพียงผู้เดียว

๑๑. ภาคผนวก

ภาคผนวกดังต่อไปนี้เป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนดขอบเขตของงาน (TOR)

ภาคผนวก ๑ ขอบเขตของงานที่ต้องดำเนินการ

ภาคผนวก ๒ แบบใบแจ้งบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ

ภาคผนวก ๓ การให้คะแนนข้อเสนอทางด้านเทคนิค

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	---------------	---------	---------

- ภาคผนวก ๔ ข้อกำหนดด้านคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ต่าง ๆ
- ภาคผนวก ๕ มาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ภาคผนวก ๖ การส่งรายงานความก้าวหน้า (Report)
- ภาคผนวก ๗ แบบสังเขปแสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑๒. วงเงินในการจัดหา

ราคากลางของงานจ้างครั้งนี้ เป็นเงิน ๘,๑๗๖,๙๔๐ บาท (แปดล้านหนึ่งแสนเจ็ดหมื่นหกพันเก้าร้อยสี่สิบบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอลดราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ ๑๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งหมื่นบาทถ้วน) จากราคากลางงานจ้าง และในการเสนอราคาครั้งถัดๆ ไป ต้องเสนอลดราคาครั้งละไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งหมื่นบาทถ้วน) จากราคาครั้งสุดท้ายที่เสนอลดแล้ว

๑๓. หน่วยงานผู้รับผิดชอบ

กองเทคโนโลยีสารสนเทศน้ำสูญเสีย สำนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ การประปาส่วนภูมิภาค

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ ฝักระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	---	------------------------	------------------	------------------

ภาคผนวก ๑

ขอบเขตของงานที่ต้องดำเนินการ

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้ลงนามในสัญญา กับ กปภ. จะต้องดำเนินการจัดทำโครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ. สาขาสี่คิ้ว อ.สี่คิ้ว จ.นครราชสีมา ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ โดยมีรายละเอียดขอบเขตของงานที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ ดังนี้

๑. งานสำรวจและซ่อมแซมอุปกรณ์เดิม

๑.๑ สำรวจสภาพพื้นที่ของสถานีจ่ายน้ำและระบบ DMA เดิมทุกจุด และจัดทำรายละเอียดอุปกรณ์ที่ต้องดำเนินการซ่อมแซม/เปลี่ยนอะไหล่ ของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบจ่ายน้ำ และ ณ จุดติดตั้งระบบ DMA ประกอบด้วย Converter หรือตัวแสดงผลของ Flow meter, Pressure gauge และอุปกรณ์ท่อในบ่อ DMA

๑.๒ ดำเนินการซ่อมแซม/เปลี่ยนอะไหล่ ของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบจ่ายน้ำ และ ณ จุดติดตั้งระบบ DMA ประกอบด้วย Converter หรือตัวแสดงผลของ Flow meter, Pressure gauge และอุปกรณ์ท่อในบ่อ DMA ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

1.3 ประสานงาน กับ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (โดยได้รับการมอบหมายและ/หรืออนุญาตให้ดำเนินการแทน กปภ. สาขาสี่คิ้ว) ในการขอใช้ไฟฟ้าและติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าขนาด ๕ (๑๕) แอมป์ ที่ตำแหน่ง DMA จำนวน ๓ จุด ประกอบด้วย DMA ๒ (ลาดบัวขาว) DMA ๓ (สี่คิ้ว) และ DMA ๔ (มิตรภาพ)

๑.๔ อุปกรณ์เดิมที่ไม่ได้ใช้งาน ณ จุดที่มีการปรับปรุงหรือติดตั้งระบบ DMA ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนและส่งคืนอุปกรณ์ให้กับ กปภ. สี่คิ้ว

๒. งานติดตั้งอุปกรณ์และพัฒนาระบบ

๒.๑ จัดหาและติดตั้งมาตรวัดน้ำชนิด Electromagnetic flow meter ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๒๐๐ มม. จำนวน ๒ ชุด ตามรายละเอียด ดังนี้

๒.๑.๑ ติดตั้งที่ตำแหน่ง DMA ๒ (หน้ารั้ว กปภ. สาขาสี่คิ้ว) แทนมาตรวัดน้ำขนาด ๑๕๐ มม. เดิม

๒.๓.๒ ติดตั้งที่สถานีจ่ายน้ำขามทะเลสอ แทนมาตรวัดน้ำเดิม ชนิด Turbine

๒.๒ จัดหาอุปกรณ์ Data Logger เพื่อรับส่งข้อมูลอัตราการไหลและแรงดันน้ำ (Flow & Pressure) ผ่านระบบ GPRS จำนวนรวม ๑๖ ชุด และ จัดหาอุปกรณ์ส่งข้อมูลแรงดันน้ำ (Pressure Transmitter) จำนวน ๒๒ ชุด

๒.๓ ปรับปรุงบ่อประตุน้ำและบ่อมาตรวัดน้ำ พร้อมจัดทำฝาบ่อ คสล. และฝาคกรอบเหล็กกันน้ำใหม่ที่ตำแหน่ง DMA ทุกจุด และ ติดตั้งประตุน้ำควบคุม ที่ตำแหน่ง DMA จำนวน ๓ ชุด ประกอบด้วย ประตุน้ำควบคุมขนาด ๓๐๐ มม. จำนวน ๒ ชุด ติดตั้งที่ DAM อ.สี่คิ้ว และ DMA มิตรภาพ และ ประตุน้ำควบคุมขนาด ๒๐๐ มม. จำนวน ๑ ชุด ติดตั้งที่ DMA ลาดบัวขาว โดยประตุน้ำที่ติดตั้ง จะประกอบด้วยระบบควบคุม ที่สามารถควบคุมผ่านเว็บไซต์ โดยมีความสามารถรองรับการ Upload/Download ข้อมูลเพื่อใช้ในการควบคุมประตุน้ำ และสามารถเลือกรูปแบบการควบคุม ได้อย่างน้อย ๓ รูปแบบ ดังนี้

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ. สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	---	---------------	---------	---------

- Manual Mode ผู้ใช้งานสามารถที่จะควบคุมประตูน้ำไฟฟ้า ให้มีการเปิดหรือปิด ด้วยการกำหนดค่าเปอร์เซ็นต์ (%) ได้ตั้งแต่ ๐% - ๑๐๐%
- Automatic Mode ประกอบด้วย Time Schedule Profile โดยแบ่งเป็น ๖ ช่วงเวลาโดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดค่า Flow and Pressure และ/หรือ การใส่ ค่า Set point กับ Dead band
- Alarm Mode ระบบจะแจ้งเตือนเมื่อการมีอัตราการไหล และแรงดันน้ำ เกินกว่าค่าที่ผู้ใช้งานกำหนดไว้ พร้อมกับการสามารถควบคุมปริมาณการจ่ายน้ำขึ้นต่ำได้

ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเขียน Diagram รายละเอียดการเชื่อมโยงฐานข้อมูลของ อุปกรณ์รับส่งข้อมูลที่ตำแหน่ง DMA และอุปกรณ์ส่งข้อมูลแรงดันที่ตำแหน่งปลายท่อ พร้อมจัดทำโปรแกรมสำหรับ ส่งข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์รับส่งข้อมูล เข้าฐานข้อมูล DMA และโปรแกรมสำหรับกำหนดค่าตาราง Configuration อุปกรณ์พร้อมเปิดเผยรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการให้ผู้ว่าจ้างรับทราบ

๒.๔ ติดตั้งอุปกรณ์ Data Logger จำนวน ๑๖ ชุด ดังนี้ ติดตั้งที่ กปภ. สาขา สีคิ้ว ๑ ชุด ติดตั้ง ณ สถานีจ่ายน้ำสูงเนินจำนวน ๓ ชุด และติดตั้งที่ DMA อื่นๆ จำนวน ๑๒ ชุด (๒ ชุด ที่ตำแหน่ง DMA และ ๑ ชุด ที่ตำแหน่งตรวจวัดแรงดันปลายท่อ) และ อุปกรณ์ส่งข้อมูลแรงดันน้ำ(Pressure Transmitter) จำนวน ๒๒ ชุด ดังนี้ ติดตั้ง ที่ กปภ. สาขา สีคิ้ว(สำนักงาน) ๑ ชุด ติดตั้งที่ สถานีจ่ายน้ำสูงเนิน จำนวน ๓ ชุด และติดตั้งที่ DMA อื่นๆ จำนวน ๑๒ ชุด (๒ ชุด ที่ตำแหน่ง DMA และ ๑ ชุด ที่ตำแหน่งตรวจวัดแรงดันปลายท่อ) ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องทำการเก็บข้อมูล แรงดัน ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างที่ได้รับมอบหมายเพื่อพิจารณาและเป็นผู้กำหนดให้ผู้รับจ้างติดตั้ง เพื่อให้ระบบควบคุมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการฯ

๒.๕ พัฒนาเชื่อมโยงข้อมูลอัตราการไหลและแรงดันน้ำ Flow & Pressure ที่ได้จากอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ ในโครงการฯ กับระบบงาน หรือ Work flow เดิมของ กปภ. ที่ใช้ข้อมูลดังกล่าว

๒.๖ จัดหาและพัฒนา Application ระบบงานวิเคราะห์ความสมดุลของน้ำ(Water Balance) ตามแนวทางของ International Water Association (IWA) รายละเอียด ดังนี้

ระบบงานวิเคราะห์ความสมดุลของน้ำ ที่พัฒนาขึ้นต้องใช้วิธีการขององค์ประกอบของความสมดุลของน้ำ (Water Balance) ที่จัดสร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำสูญเสีย โดยใช้ปริมาณน้ำผลิต น้ำขาย น้ำจำหน่าย และปริมาณการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำเป็นข้อมูลหลักในการประเมิน การคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียโดยใช้หลักการของ Water Balance เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถตรวจสอบได้ว่าน้ำสูญเสียที่เกิดขึ้นในระบบนั้นเป็นน้ำสูญเสียประเภทใด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนของน้ำสูญเสียทางด้านเทคนิค โดยมีรายละเอียดความต้องการดังนี้

๒.๖.๑ ฟังก์ชันงานสำหรับการคำนวณและแสดงองค์ประกอบของความสมดุลของน้ำ (Water Balance) ตามนิยามของ International Water Association (IWA) โดยข้อมูลในการคำนวณได้มาจากการนำเข้าสู่ข้อมูลจากซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล ระบบข้อมูลผู้ใช้น้ำ และจากการนำเข้าสู่ข้อมูลจากผู้ใช้งาน โดยตรงโดยสามารถแยกการคำนวณและแสดงผลตามพื้นที่เฝ้าระวัง (DMA) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา

- ฟังก์ชันการคำนวณปริมาณน้ำเข้าสู่ระบบ (System Input Volume)
- ฟังก์ชันการคำนวณปริมาณน้ำจำหน่าย (Authorized Consumption)
- ฟังก์ชันการคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียรวม (Total Water Losses)
- ฟังก์ชันการคำนวณปริมาณน้ำที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Revenue Water)

๒.๖.๒ ฟังก์ชันงานสำหรับการคำนวณและแสดงค่าปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) เป็น รายเดือน และรายปี

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสีคิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	---	------------------------	------------------	------------------

- บันทึก/แก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำที่ไม่มีรายได้ (Unbilled Authorized Consumption)
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลค่าปรับแก้ไขความผิดพลาดจากมาตรวัดน้ำ
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำเข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- สอบถาม/ออกรายงานข้อมูลปริมาณน้ำเข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางและกราฟพื้นที่
- พิมพ์รายงานปริมาณน้ำเข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางและกราฟพื้นที่

๒.๖.๓ ฟังก์ชันงานด้านการคำนวณและแสดงค่าเป็น รายเดือน และรายปี องค์กรประกอบต่าง ๆ ของปริมาณน้ำจำหน่าย (Authorized Consumption)

- บันทึก/แก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำขายจากการออกบิล (ผ่านมาตร) (Billed Metered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำขายโดยวิธีอื่น (ไม่ผ่านมาตร) (Billed Unmetered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำใช้ที่ไม่ได้เรียกเก็บเงิน (ผ่านมาตร) (Unbilled Metered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำใช้ที่ไม่ได้เรียกเก็บเงิน (ไม่ผ่านมาตร) (Unbilled Unmetered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำขายจากการออกบิล (ผ่านมาตร) (Billed Metered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำขายโดยวิธีอื่น (ไม่ผ่านมาตร) (Billed Unmetered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำใช้ที่ไม่ได้เรียกเก็บเงิน (ผ่านมาตร) (Unbilled Metered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำใช้ที่ไม่ได้เรียกเก็บเงิน (ไม่ผ่านมาตร) (Unbilled Unmetered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำขายจากการออกบิล (ผ่านมาตร) (Billed Metered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางและกราฟพื้นที่
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำขายโดยวิธีอื่น (ไม่ผ่านมาตร) (Billed Unmetered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำใช้ที่ไม่ได้เรียกเก็บเงิน (ผ่านมาตร) (Unbilled Metered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำใช้ที่ไม่ได้เรียกเก็บเงิน (ไม่ผ่านมาตร) (Unbilled Unmetered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- พิมพ์รายงานปริมาณน้ำขายจากการออกบิล (ผ่านมาตร) (Billed Metered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- พิมพ์รายงานปริมาณน้ำขายโดยวิธีอื่น (ไม่ผ่านมาตร) (Billed Unmetered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- พิมพ์รายงานปริมาณน้ำใช้ที่ไม่ได้เรียกเก็บเงิน (ผ่านมาตร) (Unbilled Metered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- พิมพ์รายงานปริมาณน้ำใช้ที่ไม่ได้เรียกเก็บเงิน (ไม่ผ่านมาตร) (Unbilled Unmetered Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- เชื่อมโยงกับระบบข้อมูลผู้ใช้น้ำ (Customer Information System)

๒.๖.๔ ฟังก์ชันงานสำหรับการคำนวณและแสดงค่าปริมาณน้ำสูญเสียรวม (Total Water Losses) และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณน้ำสูญเสียจากการบริหารจัดการ (Apparent Losses) และ ปริมาณน้ำสูญเสียทางเทคนิค (Real Losses) เป็นรายเดือน และรายปี

- บันทึก/แก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำจากการลักใช้น้ำ (Unauthorized Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำจากมาตรวัดน้ำที่ไม่เที่ยงตรง (Metering Inaccuracies) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำรั่วในระบบท่อส่งและท่อจ่ายน้ำ (Leakage and Transmission) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

- บันทึก/แก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำรั่วในระบบท่อและน้ำล้นจากถังพักน้ำใส (Leakage and Overflows at Transmission and/or Distribution Storage Tanks) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลปริมาณน้ำรั่วในระบบท่อบริการจนถึงมาตรผู้ใช้น้ำ (Leakage on Service Connections up To the Measurement Point) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียรวม (Total Water Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียจากการบริหารจัดการ (Apparent Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียทางเทคนิค (Real Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณสัดส่วนของค่าน้ำสูญเสียเนื่องจากน้ำที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non- Revenue Water) เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิตและต้นทุนส่งจ่ายจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำจากการลักใช้น้ำ (Unauthorized Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำจากมาตรวัดน้ำที่ไม่เที่ยงตรง (Metering Inaccuracies) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำรั่วในระบบท่อส่งและจ่ายน้ำ (Leakage and Transmission) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำรั่วในระบบท่อบริการจนถึงมาตรผู้ใช้น้ำ (Leakage on Service Connections up to The Measurement Point) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำสูญเสียรวม (Total Water Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำสูญเสียจากการบริหารจัดการ (Apparent Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง

	โครงการพัฒนาระบบ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำสูญเสียทางเทคนิค (Real Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลา และแสดงผลในรูปแบบตาราง

๒.๖.๕ ฟังก์ชันงานด้านการคำนวณและแสดงค่าปริมาณน้ำที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Revenue Water) และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องได้แก่ ปริมาณน้ำสูญเสียรวม (Total Water Losses) และปริมาณน้ำจำหน่ายที่ไม่ได้เรียกเก็บ (Unbilled Authorized Consumption) เป็นรายเดือน และรายปี

- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำที่ไม่มีรายได้ (Unbilled Authorized Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Revenue Water) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลสัดส่วนปริมาณน้ำสูญเสียทางเทคนิค (Real Losses) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียทางการบริหารจัดการ (Apparent Losses) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Revenue Water) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำที่ไม่มีรายได้ (Unbilled Authorized Consumption) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา โดยกำหนดช่วงเวลาได้
- สอบถาม/ออกรายงานสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Revenue Water) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาได้
- สอบถาม/ออกรายงานสัดส่วนปริมาณน้ำสูญเสียทางเทคนิค (Real Losses) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาได้
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำสูญเสียทางการบริหารจัดการ (Apparent Losses) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาได้

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำสูญเสียที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Revenue Water) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง(District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา โดยกำหนดช่วงเวลาได้

๒.๖.๖ พังก์ชันงานสำหรับการคำนวณสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำจำหน่ายและปริมาณน้ำสูญเสียรวมเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ

- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำจำหน่าย (Authorized Consumption) และปริมาณน้ำสูญเสียรวม (Total Water Losses) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume)
- สอบถาม/ออกรายงานรายวันสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำจำหน่าย (Authorized Consumption) และปริมาณน้ำสูญเสียรวม (Total Water Losses) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- พิมพ์รายงานเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำจำหน่ายและปริมาณน้ำสูญเสียรวมเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- พังก์ชันงานสำหรับการคำนวณและแสดงค่า Annual Real Losses (ARL), Unavoidable Annual Real Losses (UARL) และ Infrastructure Leakage Index (ILI) เป็นรายเดือนและรายปี
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียทางเทคนิคต่อปี (Annual Real Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา โดยกำหนดช่วงเวลาได้พร้อมทั้งแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำสูญเสียทางเทคนิคต่อปี (Annual Real Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- พิมพ์รายงานปริมาณน้ำสูญเสียทางเทคนิคต่อปี (Annual Real Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ต่อจุดเชื่อมต่อต่อปี (Unavoidable Annual Real Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำสูญเสียที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ต่อจุดเชื่อมต่อต่อปี (Unavoidable Annual Real Losses) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณน้ำสูญเสียที่เกิดขึ้นจริงกับปริมาณน้ำสูญเสียที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (Infrastructure Leakage Index) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา

- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณน้ำสูญเสียที่เกิดขึ้นจริงกับปริมาณน้ำสูญเสียที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (Infrastructure Leakage Index) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง

๒.๖.๗ ฟังก์ชันงานด้านการคำนวณสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบเป็น รายเดือน และรายปี

- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Revenue Water) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขา

- สอบถาม/ออกรายงานสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Revenue Water) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาได้

- พิมพ์รายงานสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Revenue-Water) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบ (System Input Volume) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) พื้นที่ กปภ.สาขาโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง

๒.๗ จัดหาและพัฒนา Application ระบบงานวิเคราะห์การไหลของน้ำเวลากลางคืน (Night flow Analysis) มีความสามารถระบบ ดังนี้

ระบบงานการวิเคราะห์การไหลของน้ำเวลากลางคืน (Night Flow Analysis) เป็นระบบงานที่ใช้ข้อมูลการไหลของน้ำและแรงดันน้ำในช่วงเวลากลางคืนจากตู้ Data Logger โดยนำเข้าข้อมูลจากซอฟต์แวร์การจัดการข้อมูล ที่ติดตั้งอยู่ประจำพื้นที่เฝ้าระวังเพื่อเฝ้าดูความผิดปกติการไหลของน้ำในช่วงเวลากลางคืน และการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำรั่วไหลในระบบท่อประปา รวมถึงการแจ้งเตือนไปยังระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานสำรวจหาท่อรั่ว เพื่อดำเนินการสำรวจหาท่อรั่วต่อไปโดยมีความต้องการดังนี้

๒.๗.๑ ฟังก์ชันงานสำหรับการวิเคราะห์การไหลของน้ำเวลากลางคืนตามมาตรฐานและ best practice ของ International Water Association (IWA) โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้จากการดึงข้อมูลจากซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล และ Data Logger และจากการนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้งานโดยตรง

- สอบถาม/ออกรายงานอัตราไหลน้ำในเวลากลางคืนจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางกราฟเชิงเส้นและกราฟพื้นที่

๒.๗.๒ ฟังก์ชันสำหรับการแสดงผลอัตราไหลน้ำในเวลากลางคืนในลักษณะกราฟเชิงเส้น

- สอบถาม/ออกรายงานอัตราไหลน้ำในเวลากลางคืนจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางกราฟเชิงเส้น

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	---------------	---------	---------

๒.๗.๓ ฟังก์ชันงานสำหรับการคำนวณอัตราการใช้น้ำในเวลากลางคืน (Normal Night Use) และองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ อัตราการใช้น้ำในเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำตามที่พักอาศัย (Household Night Use) และอัตราการใช้น้ำในเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำรายใหญ่ (Non-Household Night Use)

- บันทึก/แก้ไขข้อมูลการใช้น้ำเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำตามที่พักอาศัยในพื้นที่
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลการใช้น้ำเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำรายใหญ่ในพื้นที่
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อชั่วโมงในเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำ
 - ๑ ราย
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณอัตราการใช้น้ำในเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำตามที่พักอาศัย
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณอัตราการใช้น้ำในเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำรายใหญ่
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณอัตราการใช้น้ำในเวลากลางคืน
- สอบถาม/ออกรายงานอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อชั่วโมงในเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำ ๑ ราย จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานอัตราการใช้น้ำในเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำตามที่พักอาศัยจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานอัตราการใช้น้ำในเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำรายใหญ่จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานอัตราการใช้น้ำในเวลากลางคืนจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง

๒.๗.๔ ฟังก์ชันงานสำหรับการคำนวณ (Background Losses) และองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ Background Losses ในท่อส่งน้ำ ในท่อจ่าย ในท่อบริการ และในท่อหลังมาตรวัดน้ำ

- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณ Background Losses ในท่อส่งน้ำ
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณ Background Losses ในท่อจ่ายน้ำ
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณ Background Losses ในท่อบริการ
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณปริมาณ Background Losses
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณ Background Losses ในท่อส่งน้ำโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณ Background Losses ในท่อจ่ายน้ำจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณ Background Losses ในท่อจ่ายน้ำโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณ Background Losses ในท่อบริการโดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณ Background Losses ในท่อบริการโดยกำหนดช่วงเวลา และแสดงผลในรูปแบบตาราง

๒.๗.๕ ฟังก์ชันงานสำหรับการคำนวณ อัตราไหล่น้ำต่ำสุดเวลากลางคืน (Minimum Night Flow) อัตราไหล่น้ำต่ำสุดที่ควรจะเป็นเวลากลางคืน (Expected Minimum Night Flow) และอัตราไหล่น้ำเวลากลางคืนที่เกินมา (Excess Night Flow) และแสดงผลค่าต่าง ๆ ที่คำนวณได้ในลักษณะกราฟเส้นเทียบกับเวลา เป็นรายวัน และรายเดือน

- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณอัตราไหล่น้ำต่ำสุดเวลากลางคืน (Minimum Night Flow)
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณอัตราไหล่น้ำต่ำสุดที่ควรจะเป็นเวลากลางคืน (Expected Minimum Night Flow)
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณอัตราไหล่น้ำเวลากลางคืนที่เกินมา (Excess Night Flow)
- สอบถาม/ออกรายงานอัตราไหล่น้ำต่ำสุดเวลากลางคืน(Minimum Night Flow) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางและกราฟเชิงเส้น
- สอบถาม/ออกรายงานอัตราไหล่น้ำต่ำสุดที่ควรจะเป็นเวลากลางคืน (Expected Minimum Night Flow) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางและกราฟเชิงเส้น
- สอบถาม/ออกรายงานปริมาณอัตราไหล่น้ำเวลากลางคืนที่เกินมา (Excess Night Flow) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางและกราฟเชิงเส้น

๒.๗.๖ ฟังก์ชันงานสำหรับการตั้งค่า Intervention Level และ Exit Level โดยอาศัยข้อมูลจากระบบงานวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์น้ำสูญเสียหรือโดยผู้ใช้งาน และการแจ้งเตือนไปยังบุคลากรผู้รับผิดชอบผ่านหน้าจอและผ่านซอฟต์แวร์จัดการข้อมูลและควบคุมระยะไกล

- บันทึก/แก้ไขข้อมูลค่า Intervention Level
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลค่า Exit Level
- คำนวณและบันทึกผลการเปรียบเทียบค่า Intervention Level กับอัตราไหล่น้ำเวลากลางคืน
- คำนวณและบันทึกผลการเปรียบเทียบค่า Exit Level กับอัตราไหล่น้ำเวลากลางคืน
- แจ้งเตือนไปยังบุคลากรผู้รับผิดชอบผ่านทางหน้าจอ
- สอบถาม/ออกรายงานผลการเปรียบเทียบค่า Intervention Level กับอัตราไหล่น้ำเวลากลางคืนจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตาราง

๒.๘ จัดหาและพัฒนา Application ระบบงานจัดการแรงดันน้ำ(Pressure Management) มีรายละเอียดการทำงานและความสามารถของระบบ ดังนี้

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	---------------	---------	---------

ระบบงานจัดการแรงดันน้ำ(Pressure Management) ที่พัฒนาขึ้นต้องมีความสามารถในการใช้วิเคราะห์และวางแผนเพื่อควบคุมแรงดันน้ำในแต่ละพื้นที่ โดยกำหนดเป้าหมายให้ได้แรงดันน้ำที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้น้ำ รวมทั้งมาตรการควบคุมปริมาณน้ำสูญเสียเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบส่งจ่ายน้ำ

๒.๘.๑ ฟังก์ชันงานสำหรับการคำนวณและวิเคราะห์ด้านการจัดการแรงดันน้ำตามหลักการของ BABE (Burst and Background Estimate) โดยสามารถนำเข้าสู่ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณและวิเคราะห์จาก Data Logger และจากการนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้งานโดยตรง

- ฟังก์ชันงานด้านการวิเคราะห์พื้นที่จัดการแรงดัน
- ฟังก์ชันงานด้านการวิเคราะห์พื้นที่จัดการแรงดันและคำนวณข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับพื้นที่จัดการแรงดันน้ำที่ติดตั้งประตูน้ำลดแรงดันแบบแรงดันน้ำขาออกคงที่ (Fixed-outlet pressure control valve)
- ฟังก์ชันงานด้านการวิเคราะห์พื้นที่จัดการแรงดันและคำนวณข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับพื้นที่จัดการแรงดันน้ำที่ติดตั้งประตูน้ำลดแรงดันแบบปรับแรงดันน้ำตามเวลา (Time-modulated pressure control valve)

๒.๘.๒ ฟังก์ชันงานด้านการวิเคราะห์พื้นที่จัดการแรงดันและการคำนวณข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการแรงดันน้ำ

- บันทึก/แก้ไขข้อมูลสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของผู้ใช้น้ำเวลากลางคืน
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลอัตราการใช้น้ำเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำตามที่พักอาศัยและผู้ใช้น้ำรายใหญ่
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลอัตราการน้ำสูญเสียต่อชั่วโมงเนื่องจากท่อรั่วประเภท Background Leakage ในท่อจ่ายน้ำและท่อบริการ
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลระดับแรงดันน้ำขั้นต่ำที่ต้องการในช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้น้ำสูงสุด (Peak Demand Period)
- บันทึก/แก้ไขข้อมูลระดับแรงดันน้ำขั้นต่ำที่ต้องการในเวลากลางคืน
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณปริมาณน้ำเข้าพื้นที่รายวัน
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณปริมาณและอัตราการไหลที่เปลี่ยนแปลงตามระดับแรงดันน้ำ (Pressure dependent total flow and flow rate)
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณอัตราการใช้น้ำตามที่พักอาศัย
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณอัตราการใช้น้ำต่อชั่วโมงในเวลากลางคืนต่อผู้ใช้น้ำ ๑ ราย
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณอัตราการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำรายใหญ่
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณอัตราการใช้น้ำต่อชั่วโมงในเวลากลางคืนของผู้ใช้น้ำรายใหญ่
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณอัตราการน้ำสูญเสียต่อชั่วโมงเนื่องจาก Background Leakage ในท่อส่งน้ำและท่อบริการ
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณอัตราการน้ำสูญเสียเนื่องจาก Background Leakage ในท่อจ่ายน้ำต่อกิโลเมตร

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

- คำนวณและแสดงผลการคำนวณอัตราการน้ำสูญเสียเนื่องจาก Background Leakage ในท่อจ่ายน้ำต่อกิโลเมตร
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณอัตราการน้ำสูญเสียเนื่องจาก Background Leakage ในท่อบริการต่อจำนวนจุดต่อเชื่อมจากท่อจ่ายน้ำ
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณอัตราการไหลของน้ำต่อชั่วโมง
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณปริมาณและอัตราการไหลที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามระดับแรงดันน้ำ (Pressure Independent Total Flow and Flow Rate)
- คำนวณและบันทึกผลการคำนวณอัตราไหลน้ำที่แปรเปลี่ยนตามแรงดันน้ำ ณ ชั่วโมงที่อัตราไหลน้ำเฉลี่ยต่ำสุดใน ๑ ชั่วโมง
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณค่าแรงดันน้ำที่สูญเสีย (Head Loss) รายชั่วโมงระหว่างแรงดัน ณ จุดเข้าพื้นที่กับแรงดันเฉลี่ยของพื้นที่ (Average Zone Pressure)
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณค่าแรงดันน้ำเฉลี่ยต่อชั่วโมงระหว่างชั่วโมงที่ n และ n+๑ ($P_n - n+1$)
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณค่าแรงดันน้ำเฉลี่ยต่ำสุดต่อชั่วโมงภายในระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง (PL)
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณค่าเฉลี่ยในแต่ละชั่วโมงของข้อมูลแรงดัน ณ จุดเข้าพื้นที่
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณค่าแรงดันน้ำสูญเสียรายชั่วโมงระหว่างแรงดัน ณ จุดเข้าพื้นที่กับแรงดัน ณ จุดแรงดันน้ำต่ำสุดในพื้นที่ (Critical Point Pressure)
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณค่าเฉลี่ยในแต่ละชั่วโมงของข้อมูลแรงดัน ณ จุดเข้าพื้นที่และข้อมูลแรงดัน ณ จุด Critical Point
- สอบถาม/ออกรายงานผลการวิเคราะห์แรงดันน้ำและข้อมูลที่เกี่ยวข้องจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางกราฟเชิงเส้น

๒.๘.๓ ฟังก์ชันงานด้านการวิเคราะห์พื้นที่จัดการแรงดันและคำนวณข้อมูลที่เกี่ยวข้อง สำหรับพื้นที่จัดการแรงดันน้ำที่ติดตั้งประตุน้ำลดแรงดันแบบแรงดันน้ำขาออกคงที่ (fixed-outlet pressure control valve) พร้อมแสดงผลในลักษณะกราฟเชิงเส้นของข้อมูลที่คำนวณเป็นรายวันและรายเดือน

- คำนวณและแสดงผลการคำนวณข้อมูลพื้นที่จัดการแรงดันสำหรับพื้นที่จัดการแรงดันน้ำที่ติดตั้งประตุน้ำลดแรงดันแบบแรงดันน้ำขาออกคงที่ (Fixed-outlet pressure control valve)
- คำนวณและแสดงผลการคำนวณข้อมูลปริมาณและอัตราไหลน้ำที่แปรเปลี่ยนตามระดับแรงดันน้ำ
- สอบถาม/ออกรายงานผลการวิเคราะห์พื้นที่จัดการแรงดันสำหรับพื้นที่จัดการแรงดันน้ำที่ติดตั้งประตุน้ำลดแรงดันแบบแรงดันน้ำขาออกคงที่ (Fixed-outlet pressure control valve) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางและกราฟเชิงเส้น

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

- สอบถาม/ออกรายงานผลการคำนวณข้อมูลปริมาณและอัตราไหลน้ำที่แปรเปลี่ยนตามระดับแรงดันน้ำจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางและกราฟเชิงเส้น
- ๒.๘.๔ ฟังก์ชันงานด้านการวิเคราะห์พื้นที่จัดการแรงดันและคำนวณข้อมูลที่เกี่ยวข้อง สำหรับพื้นที่จัดการแรงดันน้ำที่ติดตั้งประตูน้ำลดแรงดันแบบปรับแรงดันน้ำตามเวลา (time-modulated pressure control valve) พร้อมแสดงผลในลักษณะกราฟเชิงเส้นของข้อมูลที่คำนวณเป็นรายวัน และรายเดือน
 - คำนวณและแสดงผลการวิเคราะห์พื้นที่จัดการแรงดันสำหรับพื้นที่จัดการแรงดันน้ำที่ติดตั้งประตูน้ำลดแรงดันแบบปรับแรงดันน้ำตามเวลา (Time-modulated pressure control valve)
 - คำนวณและแสดงผลการคำนวณข้อมูลปริมาณและอัตราไหลน้ำที่แปรเปลี่ยนตามระดับแรงดันน้ำ
 - คำนวณและแสดงผลการประเมินค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้
 - คำนวณและแสดงผลการคำนวณข้อมูลค่าแรงดันน้ำที่สูญเสีย (Head Loss) รายชั่วโมงระหว่างแรงดัน ณ จุดเข้าพื้นที่กับแรงดันน้ำเฉลี่ยของพื้นที่
 - คำนวณและแสดงผลการคำนวณข้อมูลค่าแรงดันน้ำที่สูญเสีย (Head Loss) รายชั่วโมงระหว่างแรงดัน ณ จุดเข้าพื้นที่กับแรงดันน้ำเฉลี่ยของพื้นที่ ณ จุด Critical Point
 - สอบถาม/ออกรายงานผลการวิเคราะห์พื้นที่จัดการแรงดันสำหรับพื้นที่จัดการแรงดันน้ำที่ติดตั้งประตูน้ำลดแรงดันแบบปรับแรงดันน้ำตามเวลา (Time-modulated pressure control valve) จำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางและกราฟเชิงเส้น
 - สอบถาม/ออกรายงานผลการคำนวณข้อมูลปริมาณและอัตราไหลน้ำที่แปรเปลี่ยนตามระดับแรงดันน้ำจำแนกตามพื้นที่เฝ้าระวัง (District Meter Area) พื้นที่จำหน่ายน้ำ (Zone) โดยกำหนดช่วงเวลาและแสดงผลในรูปแบบตารางและกราฟเชิงเส้น

๒.๙ การเชื่อมโยงระบบ Work Flow กปภ. กับ Application ที่พัฒนาจำนวน ๓ ระบบงาน

ระบบงานที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย ระบบงานวิเคราะห์สมดุลน้ำ ระบบงานวิเคราะห์การไหลของน้ำเวลากลางคืน และ ระบบงานจัดการแรงดันน้ำ ต้องสามารถเชื่อมโยงกับ Work Flow เดิมของ กปภ. รายละเอียด ดังนี้

2.9.1 การเข้าใช้งานระบบงานใหม่ทั้ง ๓ ระบบงาน เมื่อผู้ใช้งานทำการ Login โดยใช้รหัสของผู้ใช้งาน (Username) จากระบบ Active Directory ของ กปภ. ของระบบ Work Flow เดิมที่ใช้งานอยู่สามารถเข้าถึงระบบงานใหม่ได้โดยไม่ต้อง Login อีกครั้ง

๒.๙.๒ ระบบงานใหม่จะต้องทำงานสัมพันธ์กับระบบงานเดิมที่ กปภ. ใช้งานโดยใช้ข้อมูลจาก Session ที่ผู้ใช้งานเปิดอยู่ในขณะนั้น ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้หน้า Webpage จากระบบงานใหม่ได้ทันทีพร้อมผ่านค่าเงื่อนไขการเลือกตามต้องการได้แบบอัตโนมัติ

๒.๙.๓ รูปแบบการเชื่อมโยง การแสดงผล และจัดการฐานข้อมูล GIS ให้เป็นไปตามแนวทางของระบบเดิมที่ กปภ. พัฒนาขึ้นหรือดีกว่า

๒.๑๐ ทำการทดสอบระบบงาน (User Acceptant Test: UAT) ตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างกำหนด

๒.๑๑ ดำเนินการทดสอบระบบงาน (User Acceptant Test: UAT) โดยกลุ่มผู้ใช้งาน ๒ กลุ่ม คือ

๑.กลุ่มผู้ใช้งานระดับการประสานภูมิภาค สำนักงานใหญ่

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

๒.กลุ่มผู้ใช้งานระดับการประสานส่วนภูมิภาคสาขาสี่คิ้ว
พร้อมจัดทำรายงานการประเมินและสรุปผลการทดสอบ (UAT Result and Evaluation) หลังจากผ่านขั้นตอนการทดสอบระบบงาน

๓. อุปกรณ์อื่นๆ ที่ต้องจัดหาในโครงการฯ

- ๓.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook ๒ เครื่อง (กปภ. สำนักงานใหญ่) *
- ๓.๒ เครื่องโทรศัพท์ Smart phone จำนวน ๑ เครื่อง สำหรับ กปภ. สำนักงานใหญ่ *
- ๓.๓ เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาหน้าจอสัมผัส (Tablet) ๒ เครื่องสำหรับ กปภ.สาขา สี่คิ้ว/กปภ.ข.๒ (กรจ.)

๔. จัดทำคู่มือผู้ดูแลรักษาระบบ ประกอบด้วย

- ๔.๑ คู่มือการใช้งาน
- ๔.๒ คู่มือดูแลระบบและบำรุงรักษาอุปกรณ์
- ๔.๓ System Flow ของแต่ละ Application พร้อมอธิบายหน้าที่ และการใช้งาน

๕. การติดตั้งตามรายละเอียดของตารางประมาณการ (BOQ)

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ Hardware & Application ตามแบบรายละเอียดที่เสนอตามขอบเขตงานในภาคผนวก ๑ ข้อ ๑ งานสำรวจออกแบบ ที่ได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง หากมีอุปกรณ์ Hardware & Application ที่จะต้องเพิ่มเติม ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด เพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพตามแบบรายละเอียดที่ผู้รับจ้างเสนอ

๖. ข้อกำหนดอื่น ๆ

๖.๑ ระบบงานและอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบควบคุมน้ำสูญเสีย (DMA) ที่ติดตั้งหรือปรับปรุงต้องทดสอบให้สามารถใช้งานได้และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการฯ

๖.๒ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานงานติดตั้งที่ดี และถูกต้องตามหลักวิศวกรรมโดยอุปกรณ์ทั้งหมดที่จัดหาและติดตั้งในโครงการฯ ต้องเป็นอุปกรณ์มาตรฐานสำเร็จจากโรงงานหรือผู้ผลิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมตามลักษณะของแต่ละพื้นที่

๖.๓ ขอบเขตของงานและข้อเสนอทางเทคนิคถือเป็นส่วนหนึ่งที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ และคณะกรรมการตรวจงานจ้างสามารถเสนอปรับเปลี่ยนเพื่อให้ระบบทำงานได้เต็มประสิทธิภาพตามความเหมาะสม

๖.๔ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่กำหนด ให้ติดตั้งตามขอบเขตงาน หากไม่ได้มีการกำหนดหรือระบุไว้อย่างชัดเจน ให้ถือว่าผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดจุดติดตั้งระหว่างการดำเนินโครงการหรือการก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดหรือศึกษาความเหมาะสมของตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์นั้นๆ(หากผู้ว่าจ้างร้องขอ)

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

ภาคผนวก ๓
เกณฑ์การให้คะแนนข้อเสนอทางด้านเทคนิค

ข้อเสนอทางด้านเทคนิค	คะแนน	คะแนนที่ได้	ข้อสังเกตของคณะกรรมการฯ
๑. บทสรุปของข้อเสนอ (Executive Summary)	๑๐		
๒. รูปแบบการจัดการฐานข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์รับส่งข้อมูลอัตราการไหลและแรงดันน้ำ และ รูปแบบระบบงานวิเคราะห์ความสมดุลของน้ำ การวิเคราะห์ night flow และการวิเคราะห์การจัดการแรงดัน พร้อมรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง หมายเหตุ : แสดงคุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์รับส่งข้อมูลอัตราการไหลและแรงดันน้ำให้เห็นถึงความสัมพันธ์อย่างชัดเจน	๓๐		
๓. แบบใบแจ้งบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ	๑๐		
๔. วิธีการดำเนินงาน (Approach and Methodology)	๑๕		
๕. ข้อเสนออื่นๆ ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพบริหารจัดการระบบ	๑๐		
๖. แผนการดำเนินงานที่ประกอบด้วยงานที่จะต้องดำเนินการในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ จนแล้วเสร็จตามสัญญา	๑๕		
๗. Catalog ของอุปกรณ์ทุกชิ้นที่จะใช้งานจริง (คุณลักษณะของอุปกรณ์เป็นไปตามมาตรฐาน กปภ.หรือ มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง)	๑๐		

หมายเหตุ

กปภ. ขอสงวนสิทธิ์ในการเรียกผู้เสนอราคาเข้ามานำเสนอรายละเอียดทางเทคนิคตามที่นำเสนอ ในเอกสารตามวันและเวลาที่กปภ. กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญในส่วนงานตามที่นำเสนอ
๒. ระบบที่นำเสนอต้องแสดงถึงแนวคิดและรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบงานเดิม ของ กปภ.

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการเฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	---------------	---------	---------

ภาคผนวก ๔
ข้อกำหนดด้านคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ต่าง ๆ

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

เครื่องโทรศัพท์มือถือ (Smart Phone)

๑. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องโทรศัพท์ชนิดเคลื่อนที่ (Smart Phone) หรือโทรศัพท์มือถือ ตัวเครื่องสามารถ นำติดตัวไปใช้งาน ได้โดยสะดวก สามารถใช้งานในทุกพื้นที่ของประเทศไทยที่มีสัญญาณจาก ผู้ให้บริการ อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นของใหม่ แกะกล่อง ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยขีดหรือตำหนิใดๆ สภาพ ใช้งานได้ทันที

๒. คุณสมบัติทางเทคนิค

๒.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU Speed) ๑.๔ GHz Dual Core ดีกว่าหรือเทียบเท่า

๒.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า ๑ GB

๒.๓ มีหน่วยความจำในตัวเครื่อง (Internal Mass Storage) ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๒.๔ การแสดงผล

1.1. หน้าจอชนิด Multi-Touch หรือ Retina HD

๑.๒. ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๕.๕ นิ้ว

๑.๓. ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ พิกเซล

๒.๕ การเชื่อมต่อเครือข่าย

๒.๖ รองรับระบบเครือข่ายโทรศัพท์ ดังนี้

- ๒G : GSM ๘๕๐/๙๐๐/๑๘๐๐/๑๙๐๐ MHz
- ๓G : CDMA/WCDMA ๘๐๐/๑๙๐๐/๒๑๐๐ MHz
- ๔G : LTE หรือ HSPA+
- รองรับระบบ WIFI ๘๐๒.๑๑b/g/n/ac
- รองรับ Bluetooth ๔.๐

๒.๗ การใช้งาน Internet ต้องรองรับ ภาษา HTML หรือดีกว่าหรือเทียบเท่า

๒.๘ รองรับการใช้งาน SMS , Email (IMAP, POP๓, SMTP)

๒.๙ อุปกรณ์ Multimedia

- กล้องหลังมีความละเอียดอย่างน้อย ๘ Megapixel
- กล้องหน้ามีความละเอียดอย่างน้อย ๒ Megapixel
- รองรับ Video Call สนทนาแบบเห็นภาพ

๒.๑๐ สามารถบันทึกวิดีโอภาพเคลื่อนไหว (Video Recording) ความละเอียด HD ๑๙๒๐x๑๐๘๐ พิกเซล

๒.๑๑ รองรับไฟล์เอกสารประเภท PDF, docx , xlsx , pptx เป็นอย่างน้อย

๒.๑๒ Input/output Device

- มี Dock Connector Port
- มี Stereo Headphone Jacker Port ขนาด ๓.๕ มิลลิเมตร
- มีช่องใส่ Micro SIM Card, Build-in Speaker และ Microphone

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------

ภาคผนวก ๖
การส่งรายงานความก้าวหน้า (Report)

๑. รายงานประจำสัปดาห์ (Weekly Report)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายงานประจำสัปดาห์ให้กับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง รายงานดังกล่าวจะต้องสรุปผลการดำเนินงานเป็นรายวัน ใน ๑ สัปดาห์ โดยระบุปริมาณงานที่เกิดขึ้นจริง

๒. รายงานประจำเดือน (Monthly Report)

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานประจำเดือนให้กับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง รายงานดังกล่าวจะต้องสรุปผลการทำงาน และปริมาณงานที่ดำเนินงานในเดือนนั้นๆ นอกจากนั้นจะต้องรวมไปถึงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะของผู้รับจ้าง

๓. รายงานสรุปโครงการ (Final Report)

ในช่วงสิ้นสุดโครงการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายงานสรุปโครงการ รายงานดังกล่าวจะต้องสรุปผลการดำเนินงาน และปริมาณงานที่ดำเนินงานในโครงการ ภายในกำหนดอายุสัญญา

	โครงการพัฒนาการใช้ GIS เพื่อการ เฝ้าระวังน้ำสูญเสีย กปภ.สาขาสี่คิ้ว	ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
---	--	------------------------	------------------	------------------