



## โครงการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์จัดเก็บและสื่อสารข้อมูลระบบ DMA ลิขสิทธิ์ กปภ. (Smart Logger)

### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

น้ำสูญเสียเป็นตัวชี้วัดสำคัญที่บ่งบอกถึงสถานภาพและประสิทธิภาพของระบบประปา ที่มีผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต และการให้บริการ กล่าวคือ หากมีปริมาณน้ำสูญเสียมาก กปภ. จะต้องขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อต้นทุนที่สูงขึ้น ซึ่งหาก กปภ. สามารถลดปริมาณน้ำที่สูญเสียได้ไม่เพียงเป็นการชะลอการเพิ่มกำลังการผลิต เท่านั้น แต่ยังสามารถนำน้ำส่วนที่สูญเสียไปกลับมาสร้างรายได้ และเป็นการใช้ทรัพยากรน้ำที่มีปริมาณจำกัดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้ใช้น้ำได้รับแรงดันน้ำที่เพิ่มขึ้น การบริหารจัดการน้ำสูญเสียจึงเป็นกลไกสำคัญที่ กปภ. จะต้องดำเนินการอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ซึ่งกระบวนการสำคัญที่ กปภ. นำมาใช้ในการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย คือ การติดตั้งระบบ District Metering Areas (DMA) ซึ่งดำเนินการโดย การจ้างบริษัทเข้ามาบริหารจัดการ และมีบางส่วนที่ กปภ. ดำเนินการเอง ส่วนของเทคโนโลยีสารสนเทศในการอ่านค่าอัตราการไหลและแรงดันน้ำ ที่เรียกว่า Data logger ส่งข้อมูลได้แบบ online ผ่านระบบ GPRS ปัจจุบันมีการนำอุปกรณ์ชนิดนี้มาใช้ในทุกๆโครงการฯ ซึ่งมีราคาต่อตัวมากกว่าแสนบาท เมื่อมาดูข้อมูล ณ สิ้นเดือน สิงหาคม ๒๕๕๖ กปภ.สาขาติดตั้งระบบ DMA จำนวนมากกว่า ๑๒๐ แห่งและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตามยุทธศาสตร์ขององค์กร จากประมาณการเบื้องต้น กปภ. ใช้เงินลงทุนเฉพาะส่วนของอุปกรณ์ Data logger ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบ DMA คิดเป็นเงินมูลค่ามากกว่า ๑๒๐ ล้านบาท

ดังนั้น เพื่อให้ กปภ.สามารถเป็นผู้นำด้านสารสนเทศการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย ที่มีประสิทธิภาพ และช่วยลดต้นทุนต่อหน่วยการผลิตจ่ายน้ำ จำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาสร้างอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานในกิจการของ กปภ. อุปกรณ์ที่ กปภ. จะร่วมวิจัยและพัฒนา กับ มหาวิทยาลัยที่เคยมีผลงานด้านการพัฒนาอุปกรณ์ที่มีลักษณะการใช้งานใกล้เคียงกันสามารถนำมาประยุกต์ออกแบบใช้งานกับ กปภ. ซึ่งต่อจากนี้ขอเรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า Smart logger ใช้สำหรับอ่านค่าอัตราการไหล, แรงดันน้ำจากระบบ DMA และ อ่านค่าอุปกรณ์วัดคุณภาพน้ำ รวมถึงการควบคุม ประตูน้ำไฟฟ้า, PRV ของระบบท่อจ่ายน้ำแบบอัตโนมัติ พร้อมส่งข้อมูลได้แบบ online เป็นลิขสิทธิ์ของ กปภ. ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ช่วยลดต้นทุนด้านเทคโนโลยีในการบริหารจัดการน้ำสูญเสียทำให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในเรื่องของการจัดซื้ออุปกรณ์ Data Logger และในอนาคตถ้ามีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องก็สามารถผลิตเพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์ หรือใช้ในเรื่องความร่วมมือระหว่างหน่วยงานได้

กองเทคโนโลยีสารสนเทศน้ำสูญเสีย (กทน.) ได้รับงบประมาณทำการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ Smart Logger ร่วมกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยใช้งบประมาณลงทุนปี 2557 จำนวนเงิน 5,000,000 บาท ระยะเวลาในการดำเนินการโครงการแล้วเสร็จภายใน 180 วัน เริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 22 กรกฎาคม 2557 จนถึง 21 มกราคม 2558 โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- เพื่อสร้างเครื่องมือจัดเก็บและส่งข้อมูล อัตราการไหล และแรงดันน้ำ (Smart logger) รองรับระบบบริหารจัดการน้ำสูญเสียของ กปภ.
- เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์ Data logger ของระบบ DMA

- เพื่อพัฒนาการเขียนโปรแกรมอ่านค่าอุปกรณ์ Flow, Pressure , water Quality, โปรแกรมการควบคุมอุปกรณ์ของระบบประปา และพัฒนา Firmware
- เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของบุคลากร กปภ. ในด้านการค้นคว้าและวิจัย
- เพื่อผลิตอุปกรณ์ Smart logger ใช้ในกิจการของ กปภ. และใช้เรื่องของความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน

### แผนการดำเนินงานที่นำเสนอ

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ขอบเขตการดำเนินงาน	ผลลัพธ์ที่จะได้
1	การวางแผนงาน (Planning)	- ประชุมคณะกรรมการร่วมระหว่าง กปภ. และ มจพ.	- แผนการดำเนินโครงการพร้อมระยะเวลาการดำเนินงานและ ผู้รับผิดชอบงาน
2	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เป็นสำหรับการพัฒนาระบบ (System Study and Technological Review)	- ประชุมร่วมกับฝ่ายเทคนิคของกองเทคโนโลยีสารสนเทศน้ำสูญเสีย สำนักเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ - รวบรวมปัญหาการใช้งานระบบ DMA เดิมของ กปภ. - กำหนดความต้องการระบบ (System Requirements) ในด้านฮาร์ดแวร์ ด้านซอฟต์แวร์ ด้านการออกแบบ และด้านการติดตั้งใช้งาน	- รายงานเบื้องต้น (Inception Report) ที่ประกอบด้วย สรุปปัญหาการใช้งานระบบ DMA เดิมของ กปภ. และข้อกำหนดความต้องการระบบ (System Requirements) ในด้านฮาร์ดแวร์ ด้านซอฟต์แวร์ ด้านการออกแบบ และด้านการติดตั้งใช้งาน เพื่อนำเสนอความเห็นชอบ
3	ออกแบบการทำงานและการสื่อสารภายในระบบ (System Analysis and Design)	- ประชุมทีมงานมหาวิทยาลัยเพื่อการออกแบบระบบในภาพรวม แบ่งการทำงานเป็นงานย่อยๆ คือ การคัดเลือกชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบซอฟต์แวร์ระบบย่อยต่างๆ การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบโปรโตคอลการสื่อสาร การทดสอบอุปกรณ์	- รายงานสรุปผลการออกแบบระบบ Smart Logger เพื่อใช้เป็นข้อตกลงในการออกแบบร่วมกัน
4	พัฒนาอุปกรณ์และการเชื่อมต่อของระบบ (System Implementation)	- เขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ลายแบบแผ่นวงจรพิมพ์ และสั่งผลิตต้นแบบแผ่นวงจรพิมพ์ - เขียนโปรแกรมระบบย่อยต่างๆ - ทดสอบการทำงานร่วมกัน (Integration Test) - ทดสอบ Alpha Version - สั่งซื้อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ - ประกอบอุปกรณ์ต้นแบบ - การออกแบบกล่องบรรจุและสั่งผลิต	- อุปกรณ์ต้นแบบจำนวน 5 ชุด สำหรับการติดตั้งที่ กปภ.สาขาจำนวน 3 ชุด และสำหรับทดสอบที่มหาวิทยาลัย 1 ชุด และที่ กปภ.สำนักงานใหญ่ 1 ชุด - ซอฟต์แวร์ต้นแบบของระบบย่อยต่างๆ พร้อมติดตั้งใช้งานในมหาวิทยาลัย

5	ลงพื้นที่ทดสอบอุปกรณ์ต้นแบบ (Prototype Field Test)	- ติดตั้งอุปกรณ์ต้นแบบในพื้นที่ กปภ. สาขาอุทก กปภ.สาขาบ้านบึง และ กปภ. สาขาหนองแค หรือที่ กปภ. กำหนด จำนวน 3 สาขา - สอบเทียบการอ่านค่าข้อมูล	- ผลการทดสอบการใช้งานและการสื่อสารข้อมูล - อุปกรณ์ Smart Logger ที่ผ่านการสอบเทียบกับอุปกรณ์ของ กปภ.
6	ขั้นตอนการผลิตอุปกรณ์ 30 ชุด และติดตั้งใช้งาน 1 ชุด (Production)	- สั่งผลิตอุปกรณ์ Smart Logger พร้อมกล่องจำนวน 30 ชุด - สั่งผลิตตู้ใส่อุปกรณ์พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ จำนวน 30 ชุด - สั่งซื้อ- สั่งซื้อ Pressure Transmitter จำนวน 30 ชุด - ปรับปรุงซอฟต์แวร์และแก้ไขข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์	- อุปกรณ์ Smart Logger พร้อมกล่องจำนวน 30 ชุด - ตู้ใส่อุปกรณ์พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ จำนวน 30 ชุด - อุปกรณ์ Pressure Transmitter จำนวน 30 ชุด - ซอฟต์แวร์ที่ผ่าน Beta Test
7	ฝึกอบรมและศึกษาดูงาน 7 วัน 25 คน (Training)	- จัดอบรมเจ้าหน้าที่ - จัดทัศนศึกษาดูงาน	- คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ - เอกสารประกอบการอบรม - ชุดอุปกรณ์สำหรับการอบรม
8	ขอใบรับรองมาตรฐาน (Certification)	- จัดเตรียมอุปกรณ์และกำหนดคุณสมบัติสำหรับการทดสอบ และมาตรฐานที่จะทดสอบ	- ผลการทดสอบตามมาตรฐาน
9	จดสิทธิบัตร/ลิขสิทธิ์ (Copyright)	- เขียนอนุสิทธิบัตร/สิทธิบัตรเพื่อยื่นคำขอ	- ใบคำขอลงอนุสิทธิบัตร/สิทธิบัตร
10	สรุปผลโครงการและนำเสนอผลงาน	- จัดประชุมเพื่อสรุปผลโครงการพร้อมนำเสนอผลงานให้แก่ผู้บริหาร กปภ.	- งานสัมมนาวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานระบบ Smart Logger
11	ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์	- จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์	- ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์

### ผลลัพธ์

การดำเนินโครงการพัฒนาอุปกรณ์จัดเก็บและสื่อสารข้อมูล DMA ลิขสิทธิ์ กปภ.(Smart logger) ผลสำเร็จของการดำเนินงาน กปภ.จะได้แบบพิมพ์เขียว (แผ่นวงจร PCB), รายละเอียดอุปกรณ์ พร้อมราคาต้นทุนที่สามารถจ้างเหมาผลิตได้ออกมาเป็นชิ้นงาน ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการนำเข้าอุปกรณ์จากต่างประเทศมาใช้บริหารจัดการน้ำสูญเสียของ กปภ. ได้มากกว่าร้อยละ 70 ต้นทุนการผลิตอุปกรณ์ต่ำกว่าการจัดหาอุปกรณ์แบบเดิมราคา กลาง 90,000-128,000 บาท/ชุด เหลือเพียง 20,000 บาท/ชุด

