

## บทคัดย่อ

โครงการติดตามวิเคราะห์เฝ้าระวังสถานการณ์คุณภาพและปริมาณน้ำในแหล่งน้ำต้นทุนแบบอัตโนมัติตามเวลาจริง ปีงบประมาณพ.ศ.2565 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ออกแบบและพัฒนาเครื่องมืออัจฉริยะในการตรวจวัดสถานการณ์คุณภาพน้ำและระดับน้ำของแหล่งน้ำต้นทุน โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT (2) ประยุกต์ใช้เครื่องมือ BI Tools (Business Intelligent) ในวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ โครงการนี้เป็นโครงการต่อเนื่อง ดำเนินการระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 – 2565 โดยได้ทดลองดำเนินการติดตั้งต้นแบบเทคโนโลยีฯ ใน 2 พื้นที่นำร่อง คือ พื้นที่นำร่องที่ 1 สระน้ำหน้าสำนักงานโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่นำร่องที่ 2 สระน้ำบ้านไร่ป่า อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งน้ำต้นทุนของแปลงเกษตรอินทรีย์บ้านไร่ป่า โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเขย่ง จังหวัดกาญจนบุรี

แนวคิดของการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีตรวจวัดคุณภาพน้ำและระดับน้ำอัตโนมัติตามเวลาจริงเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ขนาดเล็ก และใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นระบบพลังงานหมุนเวียนช่วยให้ระบบทำงานด้วยแบตเตอรี่ใช้พลังงานต่ำ ระบบสามารถส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย แสดงผลการตรวจวัดและเรียกดูข้อมูลได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์

ต้นแบบเทคโนโลยีตรวจวัดคุณภาพน้ำและระดับน้ำอัตโนมัติตามเวลาจริงแบบลอยน้ำอยู่กับที่ลักษณะเป็นทุ่นลอยน้ำพลาสติกทรงเหลี่ยม ติดตั้งแบตเตอรี่และกล่องควบคุมการทำงานไว้ตรงกลางของทุ่นลอยน้ำ ด้านบนปิดคลุมด้วยแผงโซลาร์เซลล์เพื่อรับแสงอาทิตย์และช่วยป้องกันอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ด้านล่าง เช่น เซอร์บอร์จอยู่รวมกันในท่อพลาสติก บริเวณปลายท่อจุ่มน้ำอยู่ด้านข้างของทุ่นลอยน้ำ อุปกรณ์ทั้งหมดประกอบเข้าด้วยกันเป็นชิ้นเดียว สามารถทำงานแบบอัตโนมัติ ใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ จึงช่วยลดภาระของผู้ดูแลและผู้ใช้งาน

ต้นแบบเทคโนโลยีตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติตามเวลาจริงแบบเคลื่อนที่ได้ ลักษณะรูปทรงเป็นรูปแปดเหลี่ยมเพื่อให้การใช้งานกลมกลืนกับธรรมชาติ ต้นแบบฯสามารถลอยตัวบนผิวน้ำได้อย่างต่อเนื่องและมีความมั่นคงในการเคลื่อนที่บนผิวน้ำ ขณะเคลื่อนที่สามารถรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำได้ตามเวลาจริงผ่านเครือข่ายไร้สาย ตัวแปรมีช่องด้านในสำหรับติดตั้งกล่องควบคุมกันน้ำ ภายในบรรจุวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของต้นแบบฯ ด้านล่างติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำยึดในแนวอนด้านหน้าของตัวเปิด โดยตัวเซ็นเซอร์หันหน้าออกขณะที่ต้นแบบฯ มีการเคลื่อนที่

การแสดงผลข้อมูลการตรวจวัดของต้นแบบฯใช้ ThingsBoard เป็น platform ช่วยประมวลผลข้อมูล สามารถเรียกดูข้อมูลได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่และจากคอมพิวเตอร์

## Abstract

A research project on real-time and automatic monitoring of water budget and water quality was conducted in the 2022 fiscal year. The project aims to (1) design and develop a smart technology for measuring water level and water quality based on IoT technology and (2) apply business intelligent tool (BI) for multi-level data analysis. This project is on-going research from the year 2021 – 2022. The prototypes were installed in 2 areas: a water pond in the Highland Research and Development Institute at Pang Hin Fon, Chiang Mai, and a water pond at Bann Rai Pa, Amphoe Thong Pha Phum, Kanchanaburi, the location under the the Highland development project using royal project system.

The framework of developing real-time and automatic monitoring of water budget and water quality is based on the application of small sensor technology. The prototype uses solar energy stored in a battery to power the system. Measured data can be transmitted via wireless technology and data can be displayed on mobile phones and computers.

The prototype measures water quality and water level in real time. It uses a square floating buoy as a fixed platform. A battery and electronic control device are installed in the middle of the platform topped with a solar panel to harness solar energy and provide protection for the electronic devices underneath. Water quality and water level sensors are bundled in a plastic pipe submerged in the water on the side of the floating buoy. The prototype works automatically without the supervision of staff and electrical input for the actual grid.

Another prototype is a duck-shaped device for real-time water quality monitoring and capable of moving on water via remote control. The duck-shaped device is designed to minimize visual interference while it floats on the water. It can float on the water continuously and steadily while moving across the water. Water quality is measured in real-time during the floating. Data are transmitted via a wireless network. Control devices are installed in the body and are waterproof. Water quality sensors are installed underneath the body, facing the water when moving.

Measured data are displayed via ThingsBoard module. The module works as data storage and processing. The data can be displayed on mobile phones and computers.