

## บทคัดย่อ

โครงการติดตามวิเคราะห์ เฝ้าระวังสถานการณ์คุณภาพและปริมาณน้ำในแหล่งน้ำต้นทุนแบบอัตโนมัติตามเวลาจริง มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบพัฒนาเครื่องมืออัจฉริยะในการตรวจวัดสถานการณ์คุณภาพน้ำและระดับน้ำของแหล่งน้ำต้นทุนโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และประยุกต์ใช้ BI Tools (Business Intelligent) ในวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ ดำเนินการในลักษณะโครงการนำร่อง ในพื้นที่โครงการก่อสร้างระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สนับสนุนโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเขย่ง บ้านไร่ป่า หมู่ที่ 5 ตำบลห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ผลการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมโครงการติดตามวิเคราะห์ เฝ้าระวังสถานการณ์คุณภาพและปริมาณน้ำในแหล่งน้ำต้นทุนแบบอัตโนมัติตามเวลาจริง โดยสังเขป มีดังนี้

เครื่องมืออัจฉริยะในการตรวจวัดสถานการณ์คุณภาพน้ำและระดับน้ำของแหล่งน้ำต้นทุน มี 3 ต้นแบบคือ (1) ต้นแบบตรวจวัดคุณภาพน้ำแบบลอยน้ำพร้อมระบบควบคุมการเคลื่อนที่ ประกอบด้วยเซ็นเซอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำ 4 ตัวนี้ คือ เซ็นเซอร์ความเป็นกรด-ด่าง ความนำไฟฟ้า ออกซิเจนละลายน้ำ อุณหภูมิ โครงสร้างลอยน้ำเป็นแท่นพลาสติกทรงสี่เหลี่ยมผลิตจากพลาสติกคุณภาพสูงชนิด HDPE การควบคุมการทำงานของต้นแบบใช้ระบบคอมพิวเตอร์ อยู่ในกล่องควบคุมที่เป็นกล่องกันกระแทก มีชุดวงจรบอร์ดควบคุมการทำงานและจอแสดงผล (2) ต้นแบบตรวจวัดคุณภาพน้ำแบบลอยน้ำอยู่กับที่ ติดตั้งบนแพลตฟอร์มลอยน้ำอยู่กับที่ แอ่อยู่ในอ่างเก็บน้ำบ้านไร่ป่าตลอดเวลา ประกอบด้วย เซ็นเซอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำ 3 ตัวนี้ คือ เซ็นเซอร์ตรวจวัดความนำไฟฟ้า เซ็นเซอร์ตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ กล่องควบคุมระบบการทำงานมีลักษณะเป็นการตั้งแขวนอยู่บนเสาต้านข้างอ่างเก็บน้ำบ้านไร่ป่า ในกล่องควบคุมบรรจุแผงวงจรควบคุม อุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำ โมดูลรับส่งข้อมูลไร้สาย แบตเตอรี่ให้พลังงานไฟฟ้า และชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (3) ต้นแบบเทคโนโลยีตรวจวัดระดับน้ำ ก็ติดตั้ง ณ อ่างเก็บน้ำบ้านไร่ป่า เป็นเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำชนิดอัลตราโซนิก ติดตั้งเสาอากาศ yagi บนเสายึดอุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำ ส่วนกล่องควบคุมระบบการทำงานใช้ร่วมกันกับต้นแบบตรวจวัดคุณภาพน้ำแบบลอยน้ำอยู่กับที่

การพัฒนาระบบการแสดงผลข้อมูลแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะ เป็นโปรแกรมที่ช่วยรายงานผลคุณภาพน้ำและระดับน้ำ ใช้การพัฒนาบนแอปพลิเคชันของ Grafana บนคลาวด์ ข้อมูลส่งผ่านด้วยเครือข่ายไร้สาย โปรแกรมช่วยดึงข้อมูลได้แบบตามเวลาจริงและย้อนหลังในรูปแบบตัวเลขและกราฟ แสดงผลได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์

## Abstract

This project aims to develop a smart system for monitoring water quality and water level with the application of IoT technologies and to use BI Tools (Business Intelligent) for multi-dimension data analysis. A pilot project was installed at the solar-powered water distribution system in the highland royal development initiative area in Bann Rai Pa, Moo 5, Tumbol Huay Ka Yeng, Amphor Thong Pha Phum, Kanchanaburi. The results from this project are summarized herein.

The smart devices used for monitoring water quality and level are composed of 3 prototypes: (1) a floating prototype for water quality measurement with navigation system; equipped with pH, conductivity, dissolved oxygen, and temperature sensors. The floating structure is a square platform, made from HDPE. It has a computer module kept inside the control box containing the electronic board and screen. (2) a fixed floating prototype for water quality measurement. This prototype is used at a water pond in Bann Rai Pa. Three sensors are conductivity, dissolved oxygen with temperature sensors. The control box is suspended onshore. It has an electronic control board, wireless network device, battery, and electrical switch. (3) a prototype for water level measurement. This prototype is installed at the Bann Rai Pa pond. The sensor is a device that uses ultrasonic to measure the distance between the device and water surface. An external antenna, yagi type, is installed on the pole. The control box is a part of the fixed floating prototype.

A development of data display and BI system is a computer program that is used to report water quality and water level. The system is based on Grafana application on the cloud. Data are sent wirelessly to the cloud. The program can display real-time data and historical data as numbers or graphs on mobile phone and computer