

บทคัดย่อ

โครงการเทคโนโลยีอัจฉริยะติดตามสถานการณ์คุณภาพน้ำและปริมาณน้ำต้นทุน ปีงบประมาณพ.ศ. 2566 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ออกแบบ พัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและโซลูชัน สำหรับติดตามสถานการณ์คุณภาพน้ำและปริมาณน้ำต้นทุน (2) ออกแบบ พัฒนา IoT platform ร่วมกับ smart sensors ในการติดตามสถานการณ์คุณภาพน้ำและระดับน้ำ (3) เพิ่มประสิทธิภาพระบบกระจายน้ำของกรมทรัพยากรน้ำ โดยทดลองดำเนินการในพื้นที่โครงการระบบกระจายน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของกรมทรัพยากรน้ำ สนับสนุนโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยห่างปลา อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย แนวคิดของการพัฒนาต้นแบบฯ เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ขนาดเล็ก และใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นระบบพลังงานหมุนเวียนช่วยให้ระบบทำงานด้วยแบตเตอรี่ใช้พลังงานต่ำ ระบบสามารถส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย แสดงผลการตรวจวัดและเรียกดูข้อมูลได้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์

ต้นแบบเทคโนโลยีตรวจวัดคุณภาพน้ำและระดับน้ำอัตโนมัติแบบลอยน้ำอยู่กับที่ ออกแบบให้อุปกรณ์ทั้งหมดติดตั้งบนฐานลอยน้ำ มีส่วนของเซ็นเซอร์ตรวจวัดคุณภาพน้ำ ได้แก่ เซ็นเซอร์พีเอช ความนำไฟฟ้า ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และเซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำจมอยู่ในน้ำข้างใต้พุน ด้านบนมีแผงโซลาเซลล์วางเอียงให้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ได้เต็มที่ และเป็นส่วนป้องกันกล่องควบคุม (control box) ที่วางใต้แผงโซลาเซลล์ ฐานลอยน้ำทำจากพลาสติกหนาแน่นสูง ภายในฉีดโฟมโพลียูรีเทนบรรจุเต็มพื้นที่ ช่วยลดช่องว่างภายในหลีกเลี่ยงการซึมของน้ำและช่วยให้ลอยน้ำได้ ข้อมูลคุณภาพน้ำและระดับน้ำที่ตรวจวัดได้ จะส่งข้อมูลแบบไร้สายผ่านอินเทอร์เน็ต ข้อมูลส่งเข้าสู่คลาวด์ของ ThingsBoard ข้อมูลมีการประมวลผลบนเซิร์ฟเวอร์ ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลคุณภาพน้ำและระดับน้ำให้แสดงผลได้บนคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่ การทดสอบการทำงานของต้นแบบฯ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2566 ถึง มิถุนายน 2567 พบว่า ในภาพรวมต้นแบบฯ สามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำ ระดับน้ำ และส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเพียงช่วงเวลาสั้นๆที่ประสบปัญหาด้านสัญญาณการสื่อสาร

ต้นแบบเทคโนโลยีตรวจวัดคุณภาพน้ำและระดับน้ำอัตโนมัติแบบเคลื่อนที่ได้ ออกแบบให้มีลักษณะเป็นเรือ ภายในบรรจุอุปกรณ์สำหรับใช้งานตรวจวัดคุณภาพน้ำ อุปกรณ์ขับเคลื่อนของชุดต้นแบบฯ ใช้มอเตอร์พ่นน้ำ ดูดและผลักดันน้ำผ่านท่อพ่นที่ติดตั้งบริเวณส่วนท้ายเรือ พลังงานของมอเตอร์พ่นน้ำได้จากแบตเตอรี่สองชุดที่ติดตั้งในตำแหน่งกลางลำเรือ มีรีโมทคอนโทรลใช้ควบคุมการเคลื่อนที่จากระยะไกล ชุดต้นแบบฯ สามารถเก็บตัวอย่างน้ำผ่านการควบคุมระยะไกล โดยติดตั้งปั๊มดูดน้ำไฟฟ้าสำหรับใช้เก็บตัวอย่าง บริเวณหัวเรือที่ออกแบบให้มีช่องรองรับขวดเก็บตัวอย่างน้ำ ผู้ใช้งานสามารถเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างต้นแบบฯ กับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อเรียกดูและดาวน์โหลดข้อมูล ระบบการแสดงผลข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลตรวจวัดคุณภาพน้ำและระดับน้ำ

Abstract

A research project on smart technology and solutions for surveillance of water quality and water budget was conducted in the 2023 fiscal year. The project aims to (1) design and develop a smart technology for measuring water level and water quality based on IoT technology, (2) design and develop the IoT platform with smart sensors to monitor water quality and water level situations, and (3) increase the efficiency of the water distribution system of the Department of Water Resources. The prototype was installed in Solar energy water distribution system project of the Department of Water Resources support the Highland development project using royal project system Huai Hang Pla, Mae Chan District, Chiang Rai Province. Concept of prototype development, it is an application of small sensor technology, and using solar energy as a renewable energy system allows the system to run on batteries. The system can transmit data via wireless communication. Display measurement results and view data on mobile phones and computers.

Prototype technology for measuring water quality and water levels designed to have all equipment installed on a floating base. There is a water quality sensor, including a pH sensor, conductivity sensor, dissolved oxygen sensor, and a water level sensor submerged in the water beneath the buoy. The top has a solar panel tilted to receive full energy from the sun, it is a part to protect the control box that is placed under the solar cell panel. The floating base is made of high-density plastic, injected polyurethane foam to help reduce padding, avoid water seepage and help it float. Measurement data is transmitted wirelessly over the Internet. The data is sent to the ThingsBoard cloud, where users can view water quality and water level information and display it on computers and mobile phones. Testing the functionality of the prototype From July 2023 to June 2024, it was found that overall the prototype was able to measure water quality, water levels, and transmit information efficiently. There was only a short period of time when there was a problem with the communication signal.

Another prototype is a mobile prototype of water quality and water level measurement. Designed to look like a boat. Inside is a device for measuring water quality and water level. The driving device uses a motor to spray water. It sucks and pushes water through a spray pipe installed at the rear of the boat. The water jet motor is powered by two batteries mounted in the center of the boat. There is a remote control to control movement from a distance. The prototype can collect water samples via remote control by installing an electric water pump for collecting samples. The bow area is designed to have a compartment to accommodate water sampling bottles. Users can connect the prototype to the mobile phone network to browse and download data. Data display includes geographic coordinates, water quality and water level measurement data.