

บทคัดย่อ

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาต่อทองแดงมีเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานส่งน้ำ ควบคุมการเปิด-ปิดบานประตูส่งน้ำเข้า คลองส่งสายหลักและคลองส่งสายซอยให้ได้ระดับที่สามารถส่งน้ำให้มีปริมาณน้ำตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งใช้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน เป็นจำนวนมากและการปฏิบัติงานเกิดความซ้ำซ้อนมากขึ้นในช่วงสภาวะวิกฤติน้ำแล้งและน้ำท่วม งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการ พัฒนาเครื่องมือการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม โดยการพัฒนาเทคโนโลยีและระบบ Automation ที่เกิดการทำงาน ระหว่างเครื่องมือและคอมพิวเตอร์ให้สามารถติดตามตรวจวัดสภาพการเปลี่ยนแปลงทางอุตุ-อุทกวิทยาแบบทันต่อเวลา และ การพัฒนาระบบแม่ข่ายเพื่อการเก็บข้อมูลและประมวลผลจากเทคโนโลยีเครื่องมือวัดความชื้นดินในระบบแปลงนาและ เครื่องมือวัดระดับน้ำที่พัฒนาขึ้น โดยสามารถการติดตาม วิเคราะห์ แสดงผลข้อมูลตรวจวัดได้แบบ Real-time ผ่านสัญญาณ เครือข่าย 4G ที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ร่วมกันแบบทันต่อเวลาและสามารถแจ้งเตือนข้อมูลข่าวสารได้แบบอัตโนมัติ

การพัฒนาเทคโนโลยีการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อติดตามสภาพการเปลี่ยนแปลงทางอุทกวิทยาของพื้นที่ เกษตรกรรมในเขตชลประทาน ประกอบด้วย 3 ส่วนได้แก่ 1) การพัฒนาระบบควบคุมปริมาณการระบายน้ำจากอาคารบังคับ น้ำเพื่อการส่งการเปิดปิดแบบอัตโนมัติผ่านเว็บไซต์ 2) การติดตั้งเครื่องมือวัดระดับน้ำแบบอัตโนมัติเพื่อติดตามระดับน้ำในคลอง ส่งน้ำสายหลักและคลองส่งน้ำสายซอย และ 3) การติดตั้งเครื่องมือวัดความชื้นดินในแปลงเกษตรกรรม โดยได้พัฒนาระบบ ติดตาม รายงาน สภาพการเปลี่ยนแปลงทางอุทกวิทยาในพื้นที่เกษตรกรรม ที่สามารถติดตามข้อมูลปริมาณน้ำผ่าน ทรบ. และ ติดตามระดับน้ำแบบอัตโนมัติในคลองส่งน้ำสายหลักและคลองส่งน้ำสายซอยได้ราย 5 นาที และการติดตามข้อมูลความชื้นดิน ในแปลงเกษตรกรรมได้ราย 3 ชั่วโมง ผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ และแอปพลิเคชัน

เทคโนโลยีการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรมที่ได้จากโครงการวิจัยฯ ได้มีการสอบเทียบเพื่อทดสอบระดับความ แม่นยำของการปฏิบัติการ ประกอบด้วย 1) เครื่องมือวัดระดับน้ำ 8 จุด พบว่ามีความแม่นยำในการตรวจวัดมากกว่าร้อยละ 95 โดยได้มีติดตั้งแผ่นวัดระดับน้ำในทุกจุดเพื่อสอบเทียบค่าระดับน้ำจากเซนเซอร์และค่าตรวจวัด 2) เครื่องมือควบคุมการเปิด-ปิด ทรบ.รับน้ำแบบอัตโนมัติ 2 จุด ได้มีการสอบเทียบโดยการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของลวดสลิงในการวัดระยะเปิดบานประตู พบว่ามีความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ 0.9 ซม. และ 3) เครื่องมือวัดความชื้นดิน 120 จุด ทำการสอบเทียบแยกเป็น 20 โซนตาม กลุ่มการใช้น้ำจากคลองเดียวกัน โดยได้มีการสอบเทียบความชื้นดินในสนามเทียบกับเครื่องมือวัด พบว่ามีความแม่นยำมากกว่า ร้อยละ 80 และได้มีการทดสอบคุณสมบัติของดินเพื่อหาค่าความหนาแน่นรวมและค่าความจุความชื้นสนาม

การทดสอบการใช้งานเครื่องมือการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรมได้บรรลุเป้าหมายของโครงการวิจัยฯ โดยเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความชื้นดิน วัดระดับน้ำในคลองส่งน้ำชลประทาน และควบคุมการเปิด-ปิดบานประตูรับน้ำ/ ระบายน้ำ แบบอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพ สามารถรายงานข้อมูลได้ถูกต้องแม่นยำ และทันต่อเวลาเพื่อรายงานสภาพการเปลี่ยนแปลงทาง อุทกวิทยาในพื้นที่เกษตรกรรมและเชื่อมโยงข้อมูลไปสู่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการน้ำที่สามารถลดการ สูญเสียปริมาณน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมโดยเฉลี่ยร้อยละ 15 จากการส่งน้ำในพื้นที่ชลประทานที่เกินความต้องการน้ำ ตาม เป้าหมายของโครงการฯ อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ต้นแบบจากการประยุกต์ใช้เครื่องมือการบริหารจัดการน้ำในระบบแปลงนาและ เทคโนโลยีการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรมในการเป็นพื้นที่เกษตรกรรมตัวอย่างให้แก่เกษตรกรและกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน ภายใต้การมีส่วนร่วมให้แก่ชุมชน สังคม ในการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อให้เกษตรกรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถปรับตัวให้ทัน ต่อสภาพการเปลี่ยนแปลง

Abstract

Thothongdaeng Operation and Maintenance Project (TTD) is an irrigation project under Royal Irrigation Department (RID) founded for allocating water through the canals to agriculture land approximately 550,000 rai which is largest irrigated area in Thailand. Recently, irrigation water is manually conveyed by controlling individual gates which use a lot of TTD staffs that frequently causes a complexity in water transportation during flood and drought crisis. Therefore, this research focuses on the development of agricultural tool by applying automation technology and internet of things that capable of transmitting real-time data from fields to user in monitoring, analyzing and reporting related data thru 4G signal automatically.

A Development of Technology for Improved Water management in Irrigation Projects has utilized three main parts of agricultural technology. First, the gate controlling is installed for automatic water control operation via website at “Thothongdaeng” gate and “Kamnanarh” gate that are primarily gate for water contribution to each sector. Second, Water level observing technology are developed in eight stations for monitoring water level in TTD canal which can receive data in 5 minutes time interval. Lastly, Soil moisture instruments are developed for obtaining soil moisture, temperature and soil conductivity data in every three hours. Those three technology instruments which are installed in research field as stated can provide real-time data to user through computer desktop which now already installed at TTD also both of website and mobile application.

A Development of Technology is calibrated to evaluate the performance of precision measurement. The calibration result of water level instrument by comparing data observed from staff gauge and sensor is above 80 percent precisely. The gate operation by setting gate opening according to user requested is also tested. The error of wire rope distance between the user command and the actual is measured to be 0.9 cm at the maximum. The soil type is examined with field capacity in 20 zones following water use sector for soil moisture instruments calibration. The calibration result is satisfied that the precision of soil moisture instrument is more than 80% accuracy by comparing soil content calculated from laboratory and sensor field data.

The performance evaluation of agricultural technology tool applied in TTD irrigation project level has achieved goal of research project. The output of technology development can automatically send reliable real-time data such as gate operation status, water level in canal and soil moisture also integrate with decision support system to recommend suitable water operation plan in reducing water allocation loss by 15%.