บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาสถานีเตือนภัยล่วงหน้าน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่มพลังงานต่ำในพื้นที่สูง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ออกแบบ พัฒนาสถานีเตือนภัยแบบใช้พลังงานต่ำสำหรับพื้นที่สูง เริ่มจากการสร้างต้นแบบ เทคโนโลยี จนออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานจริงได้แพร่หลาย (2) พัฒนาประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และ AI เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผล และแจ้งเตือนภัย (3) เพิ่มประสิทธิภาพของระบบเตือนภัยล่วงหน้าน้ำหลาก-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและที่ราบเชิงเขาของกรมทรัพยากรน้ำ ดำเนินการทดลองติดตั้งต้นแบบเทคโนโลยี จำนวน 2 พื้นที่คือ พื้นที่นำร่องที่ 1 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยก้างปลา ตำบลป่าตึง อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย พื้นที่นำร่องที่ 2 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

ต้นแบบสถานีเตือนภัยล่วงหน้าน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่ม เป็นการนำเทคโนโลยีตรวจวัดปริมาณฝนชนิดเรดาห์ ซึ่งเป็นเซ็นเซอร์ชนิดใหม่มาเป็นเซ็นเซอร์ทางเลือก ร่วมกับเซ็นเซอร์ชนิดถ้วยกระดก (tipping bucket) และเซ็นเซอร์ตรวจวัดปริมาณฝนแบบใช้แสง (optical rain sensor) ใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นระบบพลังงานหมุนเวียนช่วยให้ระบบทำงานด้วยแบตเตอรี่ใช้พลังงานต่ำ เสริมด้วยการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองแขวนลอยขนาดเล็ก ทั้งฝุ่นละออง PM2.5 และ PM10 เพื่อช่วยสนับสนุนข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่ห่างเมือง ระบบสามารถส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย บันทึกผ่านระบบคลาวด์ แสดงผลการตรวจวัดบน smartphone อาทิ ปริมาณฝนอุณหภูมิ ความชื้นบรรยากาศ ความชื้นดิน มีการติดตั้งกล้องบันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่ควบคุมได้จากระยะไกล เพื่อใช้ยืนยันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ข้อมูลการตรวจวัดจากเซ็นเซอร์ทุกชนิด อาทิ ข้อมูลปริมาณฝน ความชื้นดิน ความชื้นบรรยากาศ อุณหภูมิบรรยากาศ ปริมาณ PM2.5 PM10 ภาพจากกล้องบันทึก มีการส่งผ่านเข้าสู่โมดูลของชุดควบคุมที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ GSM ข้อมูลส่งเข้าสู่เซิฟเวอร์ในระบบ cloud ข้อมูลดังกล่าวสามารถแสดงผลผ่านโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ได้ตามเวลาจริง (real-time) รวมทั้งเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ 30 วัน

ผลการทดสอบระบบการทำงานของต้นแบบสถานีเตือนภัยฯ ซึ่งเป็นการทดสอบการทำงานและการส่งข้อมูลของอุปกรณ์ตรวจวัด ได้แก่ ข้อมูลปริมาณฝนจากเรดาร์ ความชื้นในดิน ความชื้นบรรยากาศ ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก $PM_{2.5}$ และPM_{10} อุณหภูมิบรรยากาศ โดยเริ่มทดสอบภายหลังจากการติดตั้งต้นแบบ และพัฒนาปรับปรุงรายละเอียดของส่วนแสดงผลแล้วเสร็จ ตั้งแต่มิถุนายน 2566 ถึง มิถุนายน 2567 พบว่าต้นแบบสถานีเตือนภัยที่ติดตั้ง ทั้ง 2 แห่ง สามารถตรวจวัดและส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Abstract

In the 202 fiscal year, the development of low power consumption of early warning system for flash floods and landslides in the highland had the following objectives: (1) design and install a pilot early warning system (EWS) in the highland starting from creating prototypes of technology until it becomes a product that can be used widely, (2) develop and apply IoT and AI technology to increase efficiency in alerting, and (3) increase the efficiency of the flood-landslide early warning system in slopes and hillside areas operated by the Department of Water Resources. This project was operated in two pilot areas, the Highland development project using royal project system, Huay Kang Pla office, Tambon Pa Tung, Amphoe Mae Jan, Chiang Rai and the Highland development project using royal project system, Wa-Wee office, Tambon Wa Wee, Amphoe Mae Suay, Chiang Rai

The pilot early warning system for flash floods and landslides in the highland uses radar technology for rain measurement, which is a new instrument as an alternative for measuring rainfall. Combined with a tipping bucket type sensor and an optical rain sensor. A solar panel and battery are the sources of the renewable energy used by these instruments. A $PM_{2.5}$ and PM_{10} sensor is installed to provide support for air quality monitoring in these remote locations. Measured data are transmitted via wireless technology and sent to a cloud server. Data can be retrieved and displayed on smartphones and computers, e.g., rainfall, atmospheric temperature and humidity, and soil moisture. An IP camera is incorporated into this pitot equipment to record pictures and videos. The camera is capable of remote control via a smartphone to monitor the operation.

Data from all sensors include rainfall, soil moisture, atmospheric temperature, pressure, PM2.5, PM10, and pictures from the camera. These data are controlled by electronic modules connected via GSM mobile network. Data are stored in a cloud server and displayed real time. The server stores the data for 30 days.

An evaluation of the instrument during June 2023 to June 2024 indicated that The prototype early warning stations installed at both locations can measure and transmit data efficiently.