บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาต้นแบบสถานีเตือนภัยล่วงหน้าน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่มพลังงานต่ำในพื้นที่ต้นน้ำ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ออกแบบและติดตั้งสถานีเตือนภัยนำร่องในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง (2) พัฒนาสถานีเตือนภัยนำร่องแบบใช้พลังงานต่ำ (3) เสริมสร้างภูมิคุ้มกัน (societal resilience) พิบัติภัยน้ำหลาก-ดินถล่มให้ชุมชนในพื้นที่เสี่ยงภัย ดำเนินการทดลองติดตั้งต้นแบบเทคโนโลยี จำนวน 2 พื้นที่คือ พื้นที่นำร่องที่ 1 บ้านเฮาะ หมู่ที่ 6 ตำบลปางหินฝน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่นำร่องที่ 2 บ้านป่ากล้วยพัฒนา หมู่ที่ 14 ตำบลแม่สอย อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย จังหวัดเชียงใหม่

ต้นแบบสถานีเตือนภัยล่วงหน้าน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่ม เป็นการนำเทคโนโลยีตรวจวัดปริมาณฝนชนิดเรดาห์ ซึ่งเป็นเซ็นเซอร์ชนิดใหม่มาเป็นเซ็นเซอร์ทางเลือก ร่วมกับเซ็นเซอร์ชนิดถ้วยกระดก (tipping bucket) ที่เป็นอุปกรณ์มาตรฐานเข้ามาช่วยเปรียบเทียบเพื่อทดสอบความเข้ากันได้ของผลการตรวจวัดปริมาณฝนและใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นระบบพลังงานหมุนเวียนช่วยให้ระบบทำงานด้วยแบตเตอรี่ใช้พลังงานต่ำ เสริมด้วยการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองแขวนลอยขนาดเล็ก ทั้งฝุ่นละออง PM2.5 และ PM10 เพื่อช่วยสนับสนุนข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่ห่างเมือง ระบบสามารถส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย บันทึกผ่านระบบคลาวด์ แสดงผลการตรวจวัดบน smartphone อาทิ ปริมาณฝน อุณหภูมิ ความชื้นบรรยากาศ ความชื้นดิน มีการติดตั้งกล้องบันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่ควบคุมได้จากระยะไกล เพื่อใช้ยืนยันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ข้อมูลการตรวจวัดจากเซ็นเซอร์ทุกชนิด คือ ข้อมูลปริมาณฝนจากเรดาห์และชุดถ้วยกระดก ความชื้นดิน ความชื้นบรรยากาศ อุณหภูมิบรรยากาศ ปริมาณ PM2.5 PM10 ภาพจากกล้องบันทึก มีการส่งผ่านเข้าสู่โมดูลของชุดควบคุมที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ GSM ข้อมูลส่งเข้าสู่เซิฟเวอร์ในระบบ cloud ข้อมูลถูกแสดงผลผ่านโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ได้ตามเวลาจริง (real-time) รวมทั้งเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ 30 วัน

จากการตรวจสอบจำนวนการตรวจวัดและส่งข้อมูลทุกๆ 1 นาที ของต้นแบบสถานีเตือนภัยล่วงหน้าน้ำหลาก-ดินถล่มพลังงานต่ำ ระหว่างวันที่ 14 ตุลาคม 2565 เวลา 09.28 น. ถึงวันที่ 22 กุมภาพันธ์ เวลา 24.00 น. พบว่าต้นแบบสถานีเตือนภัยที่ติดตั้ง ณ บ้านเฮาะ อ.แม่แจ่ม สามารถตรวจวัดและส่งข้อมูลได้ร้อยละ 95.22 % ส่วนต้นแบบสถานีเตือนภัยที่ติดตั้ง ณ บ้านป่ากล้วยพัฒนา อ.จอมทอง สามารถตรวจวัดและส่งข้อมูลได้ร้อยละ 80.33 %

Abstract

In the 2022 fiscal year, the development of low power consumption of early warning system for flash floods and landslides in the headwater area had the following objectives: (1) design and install a pilot early warning system (EWS) in the area covered under the Highland Research and Development Institute (HRDI), (2) develop a pilot EWS with low energy consumption, and (3) enhance the societal resilience in the communities prone to flash floods and landslides. This project was operated in two pilot areas, Moo 6 Bann Ho, Tambon Pang Hin Fon, Amphoe Mae Jam, Chiang Mai under the Highland development project using royal project system, Pang Hin Fon office, and Moo 14 Ban Pa Kluai Pattana, Tambon Mae Soi, Amphoe Jom Thong, Chiang Mai under the Highland development project using royal project system, Pa Kloew office.

The pilot EWS for flash floods and landslides uses radar technology for rain measurement, which is a new instrument as an alternative for measuring rainfall. A tipping bucket is also installed as a standard instrument to test the compatibility of these two instruments. 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 from the radar and tipping bucket, soil moisture, atmospheric temperature, pressure, $PM_{2.5}$, PM_{10}, 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 14 October 2022 to 22 February 2023 indicated that the instrument provided 95.22% and 80.33% of 1-minute data at Bann Ho and Bann Pa Kloew locations, respectively.