

## บทคัดย่อ

โครงการ IoT network เพิ่มประสิทธิภาพระบบเตือนภัยน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ประยุกต์ใช้ IoT network ในการติดตามเฝ้าระวังน้ำหลาก-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและที่ราบเชิงเขา 2. ประยุกต์ใช้ Artificial Intelligence (AI) ในการวิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูลสำหรับแจ้งเตือนภัย 3. เพิ่มประสิทธิภาพระบบเตือนภัยน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ดำเนินการทดลองติดตั้งต้นแบบเทคโนโลยี IoT เพิ่มประสิทธิภาพระบบเตือนภัยน้ำป่าไหลหลาก-ดินถล่ม จำนวน 4 พื้นที่ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พื้นที่นำร่องที่ 1 อำเภอเวียงสระ พื้นที่นำร่องที่ 2 อำเภอเคียนซา พื้นที่นำร่องที่ 3 อำเภอชัยบุรี และพื้นที่นำร่องที่ 4 อำเภอท่าชนะ

แนวคิดพื้นฐานของการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี IoT network เพิ่มประสิทธิภาพระบบเตือนภัย เป็นการนำเทคโนโลยีการตรวจวัดปริมาณฝนชนิด Piezoelectric sensor เป็นเซ็นเซอร์ชนิดใหม่ที่เริ่มมีการนำมาใช้งานเป็นเซ็นเซอร์ทางเลือก ควบคู่กับการนำเซ็นเซอร์ชนิดถ้วยกระดก (tipping bucket) ที่เป็นอุปกรณ์มาตรฐานเข้ามาช่วยเปรียบเทียบเพื่อทดสอบความเข้ากันได้ของผลการตรวจวัดปริมาณฝน ใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นระบบพลังงานหมุนเวียนช่วยให้ระบบทำงานด้วยแบตเตอรี่ ใช้พลังงานต่ำ มาประยุกต์ใช้งานระบบสามารถส่งข้อมูลผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย ผลการตรวจวัดสามารถแสดงผลได้ทุกหน้าจอการทำงาน (Responsive Design) ทั้งหน้าจอของคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ หรือ Tablet มีการติดตั้งกล้อง CCTV สำหรับบันทึกภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่ควบคุมได้จากระยะไกล เพื่อใช้ตรวจสอบเหตุการณ์ในพื้นที่ได้ตามเวลาจริงหรือใช้ในกรณีที่คุณควบคุมระบบต้องการยืนยันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ข้อมูลมีการบันทึกผ่านระบบคลาวด์ ต้นแบบเทคโนโลยีฯ ที่พัฒนา มีทั้งแบบตรวจวัดปริมาณน้ำฝน และแบบตรวจวัดระดับน้ำร่วมกับปริมาณฝน

การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ (AI) ช่วยวิเคราะห์ คาดการณ์สถานการณ์น้ำหลาก ได้ออกแบบ AI เป็น 2 ระดับ ดังนี้ AI ระดับที่ 1 ข้อมูลที่ได้จากต้นแบบเทคโนโลยี IoT จะผ่านระบบ AI ชั้นแรก คือ การประมวลผลแจ้งเตือนตัวเอง เป็น AI ระดับเบื้องต้น โดยที่แต่ละต้นแบบฯ จะมี Function AI เป็นของตนเอง เพื่อให้สามารถทำงานแบบ stand alone ได้ และในกรณีต้นแบบเทคโนโลยีหรือสถานีเตือนภัยหลักไม่สามารถส่งข้อมูลเข้าระบบหรือชำรุดเสียหาย AI จะพิจารณาข้อมูลแวดล้อม หรือข้อมูลจากสถานีใกล้เคียงประกอบการวิเคราะห์ประมวลผล และแจ้งเตือน

AI ระดับที่ 2 (ระดับลุ่มน้ำ) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับลุ่มน้ำย่อย โดยใช้ข้อมูลจากต้นแบบเทคโนโลยี IoT ร่วมกับสถานีเตือนภัยล่วงหน้าของกรมทรัพยากรน้ำ AI ระดับที่ 2 (ระดับลุ่มน้ำ) แบ่งออกเป็นโมดูลย่อย เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลที่ถูกต้อง และ ในกรณีพื้นที่ที่ไม่มีสถานีเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning) และไม่มีต้นแบบเทคโนโลยี IoT นั้น AI จะพิจารณาข้อมูลสถานีใกล้เคียงพื้นที่นั้นๆ ที่มีข้อมูลแจ้งเตือนภัย หากมีแนวโน้มเกิดเหตุการณ์ AI จะแจ้งเตือนให้เจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรน้ำหรือผู้นำหมู่บ้านได้รับทราบข้อมูลเพื่อการเฝ้าระวัง ทั้งนี้ เกณฑ์การแจ้งเตือนจะยึดตามเกณฑ์การแจ้งเตือนของกรมทรัพยากรน้ำ

## Abstract

In the fiscal year 2022 (B.C. 2565), a research project on the IoT network to improve the efficiency of early warning system for flash floods and landslides in the watershed area was funded. This project aims to: 1) apply the IoT network technology for monitoring flash floods and landslides in mountainous areas, 2) apply artificial intelligence (AI) for analyzing early warning data, and 3) increase the efficiency of the early warning system in the risk areas. During this fiscal year, the pilot systems were installed in 4 areas in Surat Thani province: 1) Amphoe Wiang Sa, 2) Amphoe Khian Sa, 3) Amphoe Chai Buri, and 4) Amphoe Tha Chana.

The basic concept of this project is to use new piezoelectric sensors technology for rain measurement alongside the standard equipment, a tipping bucket. These two pieces of technology are compared to investigate their compatibility. A solar panel and battery technology provide a source of energy to the system. Rainfall data are transmitted wirelessly and the data can be shown on multiple displays (responsive design), i.e., mobile phones, computers, tablets. A CCTV is installed to record any event and is remotely controlled, capable of real-time verification of the rainfall event. Data are recorded in a cloud server. This prototype is used for rainfall and both rainfall and water level measurements.

Artificial intelligence (AI) is used to analyze and predict flashflood. The AI is 2 levels design. First-level AI is the analysis of rainfall data collected from the prototype and provides a warning if the results fit the set criteria. Each prototype has its functional AI as a stand-alone system. In the event that the prototype cannot send data, the AI will acquire and analyze data from nearby EWS stations and is capable of issuing a warning.

Second-level AI is the analysis of data from the IoT stations together with the Department of Water Resources (DWR) EWS stations in the watershed. The data analysis is based on sub-modules in the AI. The AI uses data from nearby stations to issue a warning in the area with no IoT or EWS stations. It will alert DWR's personnel or village leaders. The warning is based on DWR's criteria.