



ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ

บทความที่ 55/01

เทคโนโลยีการจัดการภัยดินถล่ม

โดย

รศ.ดร.สุทธิศักดิ์ ศรีลัมพ์

18 กรกฎาคม 2555

คำนำ

เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านงานวิศวกรรมปฐพีทั้งงานสำรวจ ออกแบบ ก่อสร้าง และใช้งานตามแต่วัตถุประสงค์ของผู้ใช้ ขอให้ผู้ใช้เอกสารฉบับนี้กรุณาอ้างอิง
ดังต่อไปนี้

สุทธิศักดิ์ ศรีสัมพันธ์, 2555. “เทคโนโลยีการจัดการภัยดินถล่ม”. บทความที่ 55/01. ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

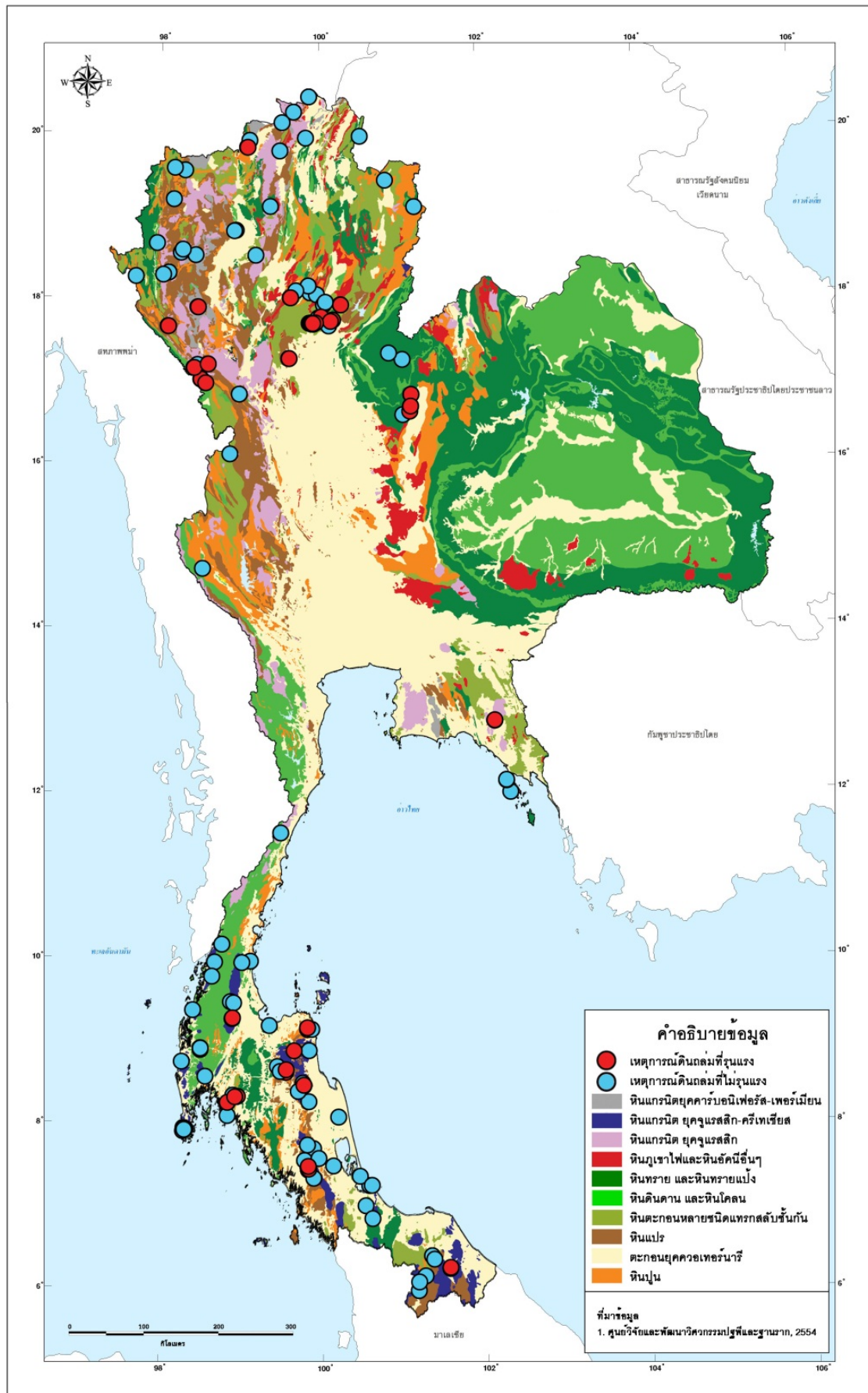
เทคโนโลยีการจัดการภัยดินถล่ม

รศ.ดร.สุทธิตกดี ศรีลัมพ์

ศูนย์วิจัยวิศวกรรมปฐพีและฐานราก คณะวิศวกรรมศาสตร์

1. เหตุการณ์ดินถล่มของประเทศ

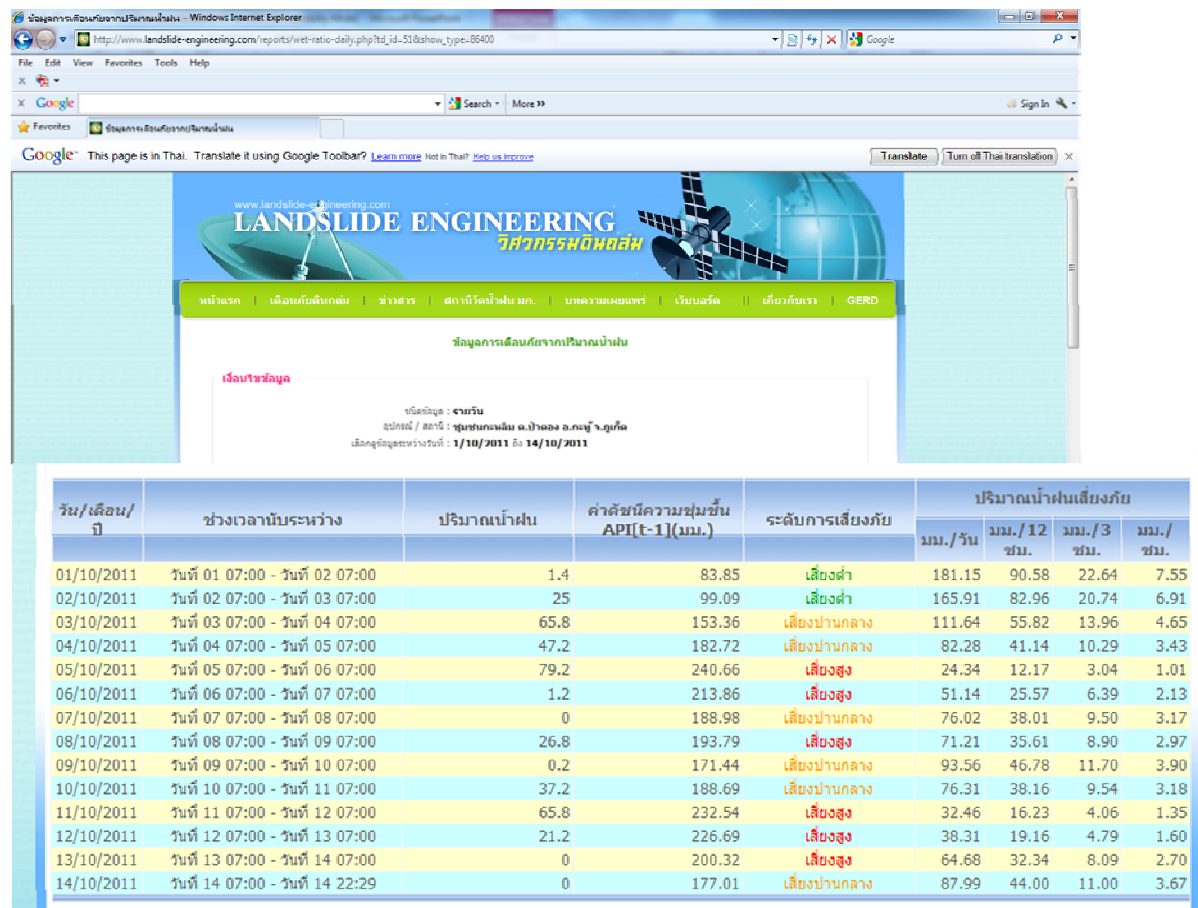
การเกิดดินถล่มเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีพลดินหรือมวลหินเมื่อฝังถึงระดับหนึ่งจะเกิดการเลื่อนไถลลงจากที่สูงไปตามแรงโน้มถ่วงลงสู่ที่ต่ำ ตัวกระตุ้นที่เร่งให้เกิดดินถล่มได้เร็วขึ้นคือ น้ำฝน การสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว การปรับเปลี่ยนลาดชันโดยมนุษย์ สุทธิตกดี และคณะ (2551) ได้สร้างระบบฐานข้อมูลดินถล่มของประเทศไทยภายใต้ทุนสนับสนุนจากคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เพื่อติดตามเก็บข้อมูลตำแหน่งการเกิดดินถล่ม สำหรับใช้ในงานพัฒนาและวิจัยด้านดินถล่ม รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งดินถล่มของประเทศไทยที่จำแนกตามลักษณะการเกิดที่ประกอบด้วยดินถล่มที่เกิดในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนลักษณะภูมิประเทศเช่นการตัดถนน เป็นต้น และดินถล่มที่เกิดจากฝนตกหนักเกินปกติซึ่งมักจะมาพร้อมอุทกภัย ข้อมูลดินถล่มดังกล่าวได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์หาปัจจัยเชิงพื้นที่ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเกิดดินถล่มเพื่อนำมาใช้ในการจัดการภัยดินถล่มต่อไป



รูปที่ 1 ระบบฐานข้อมูลดินถล่ม (สุทธิศักดิ์ และคณะ, 2551)

2. เครือข่ายการเตือนภัย Landslide-Engineering.com

ดินถล่มในประเทศไทยมักเกิดจากปัจจัยกระตุ้นหลักคือน้ำฝน การวิจัยเพื่อคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนที่จะก่อให้เกิดดินถล่มนั้นได้มีการวิจัยมาอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อการเตือนภัยที่รวดเร็วและทันสถานการณ์ผู้เขียนและคณะจึงได้มีการสร้างระบบสังคม online เพื่อให้สมาชิกช่วยกันให้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ สำหรับการช่วยกันเฝ้าระวังและเตือนกันโดยผ่าน www.landslide-engineering.com วัตถุประสงค์ของ website นี้มีได้ต้องการให้ใช้เป็นหลักในการเตือนภัยแทนหน่วยงานราชการแต่จะเป็นแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ระบบเฝ้าระวัง และเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจเตือนภัยด้านดินถล่ม วิธีการเตือนภัยจะถูกปรับจากเกณฑ์งานวิจัยที่ซับซ้อนมาเป็นตารางการเตือนภัยอย่างง่ายดังแสดงในรูปที่ 2 ดังนั้นหากพื้นที่ที่ต้องการรายงานข้อมูลน้ำฝนและอาศัยเครื่องคำนวณระดับความอันตรายต่อดินถล่ม ก็สามารถจะเข้ามาเป็นสมาชิกเพื่อรายงานข้อมูลปริมาณน้ำฝนได้



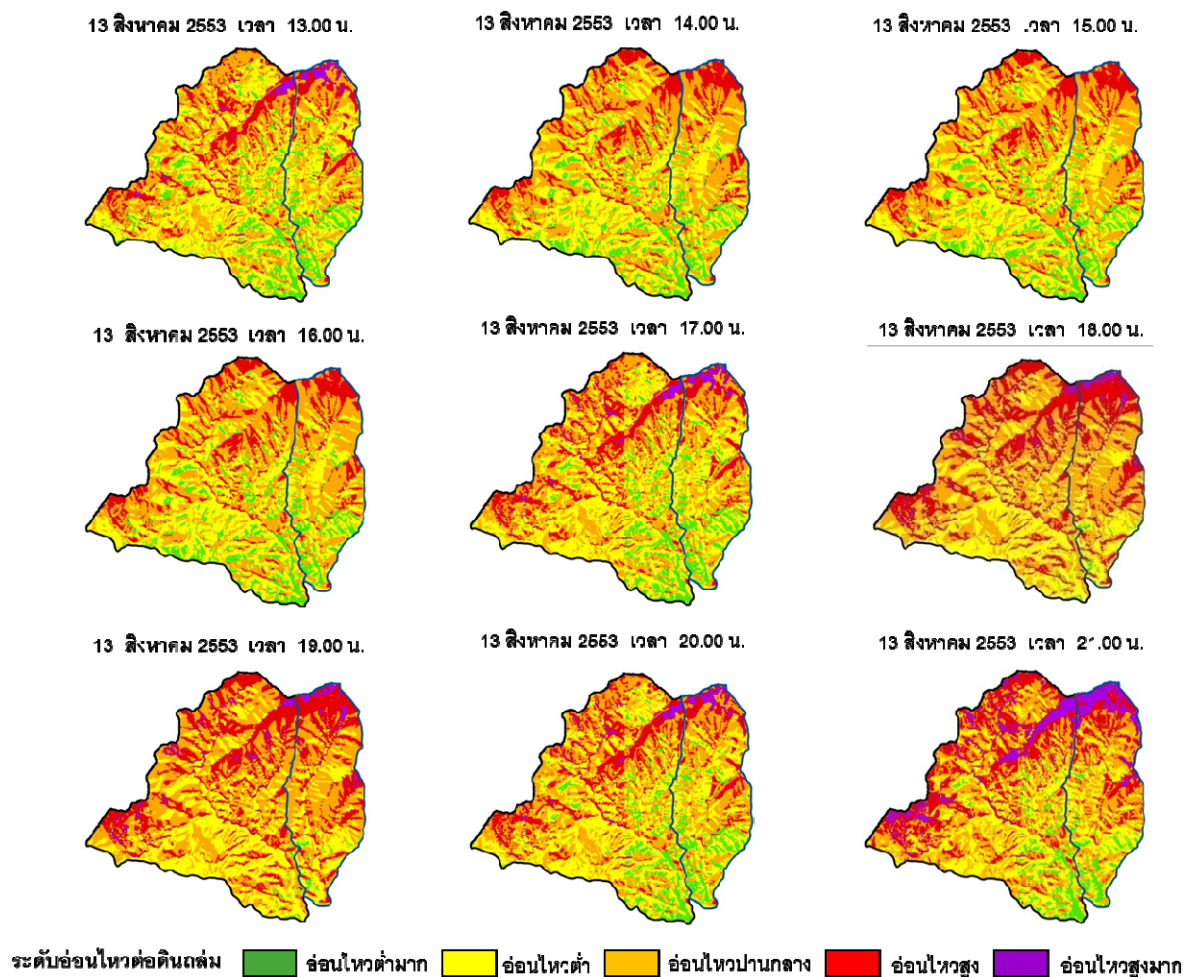
The screenshot shows the website interface with a header for 'LANDSLIDE ENGINEERING' and a table titled 'ข้อมูลการเตือนภัยจากปริมาณน้ำฝน' (Landslide warning data from rainfall). The table contains the following data:

วัน/เดือน/ปี	ช่วงเวลาบันทึก	ปริมาณน้ำฝน	ค่าดัชนีความชุ่มชื้น API[t-1](มม.)	ระดับการเสี่ยงภัย	ปริมาณน้ำฝนเสี่ยงภัย			
					มม./วัน	มม./12 ชม.	มม./3 ชม.	มม./ชม.
01/10/2011	วันที่ 01 07:00 - วันที่ 02 07:00	1.4	83.85	เสี่ยงต่ำ	181.15	90.58	22.64	7.55
02/10/2011	วันที่ 02 07:00 - วันที่ 03 07:00	25	99.09	เสี่ยงต่ำ	165.91	82.96	20.74	6.91
03/10/2011	วันที่ 03 07:00 - วันที่ 04 07:00	65.8	153.36	เสี่ยงปานกลาง	111.64	55.82	13.96	4.65
04/10/2011	วันที่ 04 07:00 - วันที่ 05 07:00	47.2	182.72	เสี่ยงปานกลาง	82.28	41.14	10.29	3.43
05/10/2011	วันที่ 05 07:00 - วันที่ 06 07:00	79.2	240.66	เสี่ยงสูง	24.34	12.17	3.04	1.01
06/10/2011	วันที่ 06 07:00 - วันที่ 07 07:00	1.2	213.86	เสี่ยงสูง	51.14	25.57	6.39	2.13
07/10/2011	วันที่ 07 07:00 - วันที่ 08 07:00	0	188.98	เสี่ยงปานกลาง	76.02	38.01	9.50	3.17
08/10/2011	วันที่ 08 07:00 - วันที่ 09 07:00	26.8	193.79	เสี่ยงสูง	71.21	35.61	8.90	2.97
09/10/2011	วันที่ 09 07:00 - วันที่ 10 07:00	0.2	171.44	เสี่ยงปานกลาง	93.56	46.78	11.70	3.90
10/10/2011	วันที่ 10 07:00 - วันที่ 11 07:00	37.2	188.69	เสี่ยงปานกลาง	76.31	38.16	9.54	3.18
11/10/2011	วันที่ 11 07:00 - วันที่ 12 07:00	65.8	232.54	เสี่ยงสูง	32.46	16.23	4.06	1.35
12/10/2011	วันที่ 12 07:00 - วันที่ 13 07:00	21.2	226.69	เสี่ยงสูง	38.31	19.16	4.79	1.60
13/10/2011	วันที่ 13 07:00 - วันที่ 14 07:00	0	200.32	เสี่ยงสูง	64.68	32.34	8.09	2.70
14/10/2011	วันที่ 14 07:00 - วันที่ 14 22:29	0	177.01	เสี่ยงปานกลาง	87.99	44.00	11.00	3.67

รูปที่ 2 www.landslide-engineering.com

3. Real time landslide hazard map

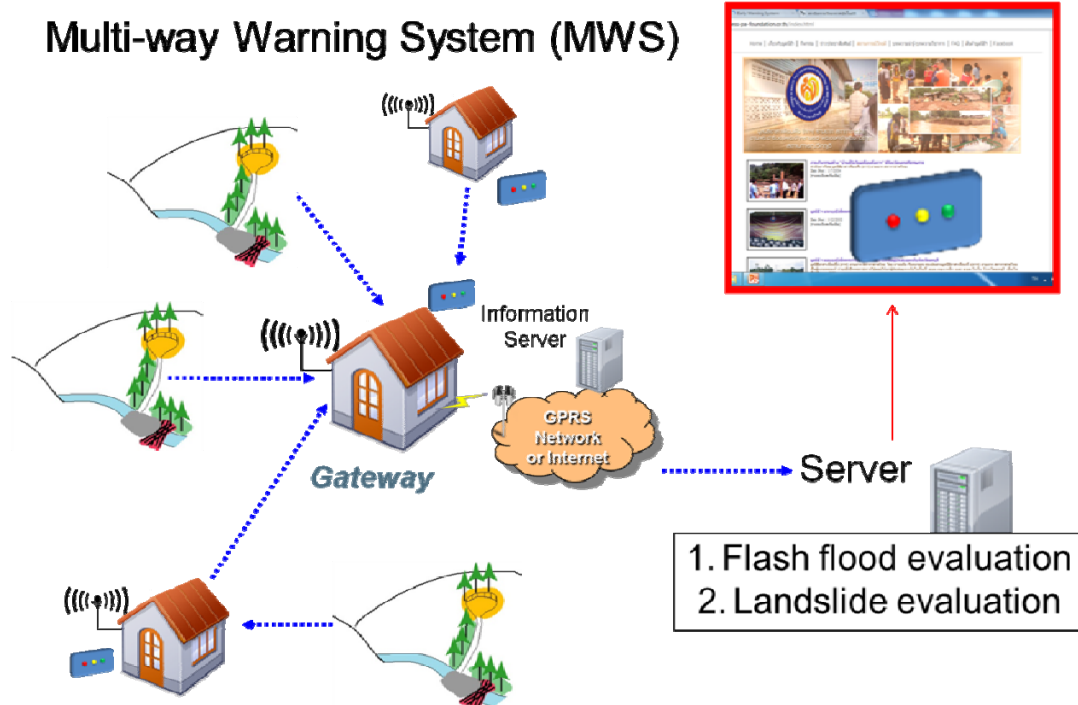
หนึ่งในการจัดการภัยดินถล่มที่สำคัญคือการจัด zoning ตามแผนที่พื้นที่โอกาสเกิดดินถล่มที่จัดทำตามหลักวิชาการ เพื่อจำกัดการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากดินถล่ม อย่างไรก็ตามการดำเนินการให้สำเร็จเป็นรูปธรรมอาจต้องอาศัยเวลา ดังนั้นการพัฒนาแผนที่พื้นที่โอกาสเกิดดินถล่มแบบปกตินี้ถือว่าไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องพัฒนาระบบแผนที่โอกาสเกิดดินถล่มเชิงพลวัตหรือแผนที่แสดงพื้นที่โอกาสเกิดดินถล่มที่เปลี่ยนไปตามค่าปริมาณน้ำฝน ซึ่งสามารถรายงานสภาพความอันตรายในปัจจุบัน และสามารถคาดการณ์ไปในอนาคตได้ตามการคาดการณ์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ระบบดังกล่าวได้รับการสนับสนุนการพัฒนาโดยมูลนิธิอาสาเพื่อนพึ่ง(ภาฯ)ยามยาก สภากาชาดไทยและกรมทรัพยากรธรณี เพื่อใช้ในประโยชน์ตามภารกิจของหน่วยงาน ซึ่งเป็นระบบการเตือนภัยดินถล่มระดับประเทศ ที่อาศัยข้อมูลจากงานวิจัยอย่างมาก (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ตัวอย่างระบบแผนที่โอกาสเกิดดินถล่มที่เปลี่ยนไปตามข้อมูลปริมาณน้ำฝนทุกๆชั่วโมง

4. ระบบเตือนภัยระดับชุมชน

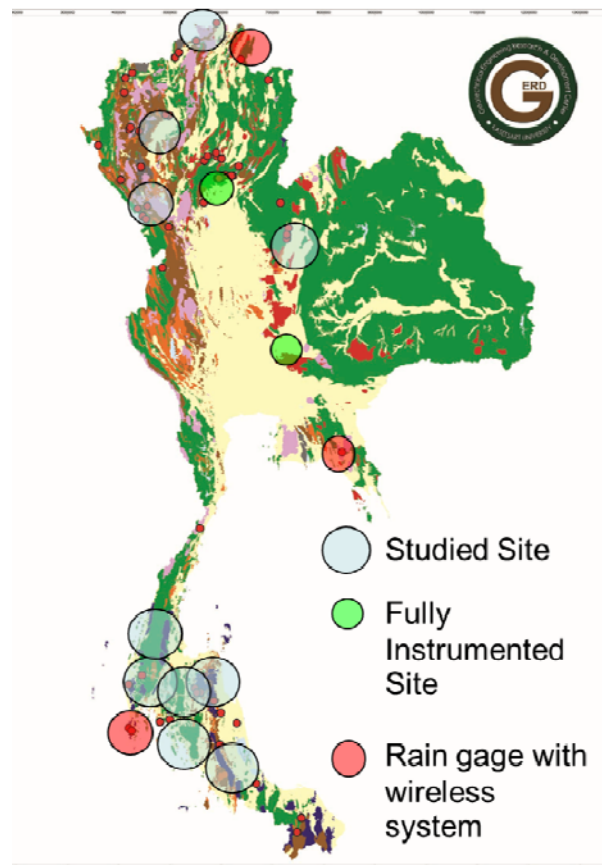
ผลสำเร็จสูงสุดในงานวิจัยด้านการจัดการภัยพิบัติคือการที่สามารถลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นได้ สำหรับภัยดินถลมนั้นการวิจัยเพื่อกำหนดเกณฑ์การเตือนภัยหรือสร้างแผนที่เตือนภัยเป็นเรื่องสำคัญและต้องใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีมาก อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีดังกล่าวจะไม่มีประโยชน์เลยหากไม่สามารถสื่อสารเข้าไปเตือนภัยในพื้นที่ที่จะประสบภัยได้ทัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะที่เกิดการตัดขาดของการสื่อสาร ไฟฟ้าดับ และฝนตกหนักจนไม่ได้ยินสัญญาณการเตือนภัยใดๆจากภายนอก ผู้เขียนและนายวรวัชร ตอวิวัฒน์จากหน่วยวิจัยวิศวกรรมดินถล่ม, ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก ได้พัฒนาระบบเตือนภัยระดับชุมชน ซึ่งประกอบด้วยระบบตรวจวัดการไหลของดินถล่มและตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่สามารถติดตั้งและส่งสัญญาณออกมาจากพื้นที่ต้นน้ำที่ไม่มีสัญญาณโทรศัพท์ ระบบส่งสัญญาณนี้ได้ร่วมพัฒนากับ ดร.ชัยพร ใจแก้ว ทั้งนี้ข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งเข้าส่วนกลางเพื่อประมวลผลอย่างละเอียด ในขณะเดียวกันในพื้นที่ที่จะมีระบบการประมวลผลอย่างง่ายเพื่อส่งสัญญาณเตือนภัยไปยังกล่องเตือนภัย ซึ่งมีลักษณะเป็นกล่องเตือนภัยประจำบ้านที่เสียบเข้ากับปลั๊กไฟบ้านหรือแบตเตอรี่ การเตือนภัยในลักษณะนี้จะทำให้สามารถเตือนภัยจากข้อมูลภายในพื้นที่ได้ แม้จะเกิดการตัดขาดจากระบบประมวลผลของส่วนกลาง รูปที่ 4 แสดงหลักการของนวัตกรรมนี้ ระบบดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเฝ้าระวังและเตือนภัยของอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างที่สร้างบนไหล่เขาได้



รูปที่ 4 ระบบเตือนภัยระดับชุมชนร่วมกับการประมวลผลส่วนกลาง

5. พื้นที่วิจัยเคลื่อนที่

รูปที่ 5 แสดงพื้นที่ที่ทางหน่วยวิจัยวิศวกรรมดินถล่ม, ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก ได้ทำการศึกษาวิจัยและได้ติดตั้งอุปกรณ์การตรวจวัดพฤติกรรม โดยการติดตามเฝ้าระวังจะเป็นไปตามภัยที่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการศึกษาและวิจัยเป็นไปได้อย่างรวดเร็วที่สุด



รูปที่ 5 ตำแหน่งพื้นที่วิจัยเคลื่อนที่