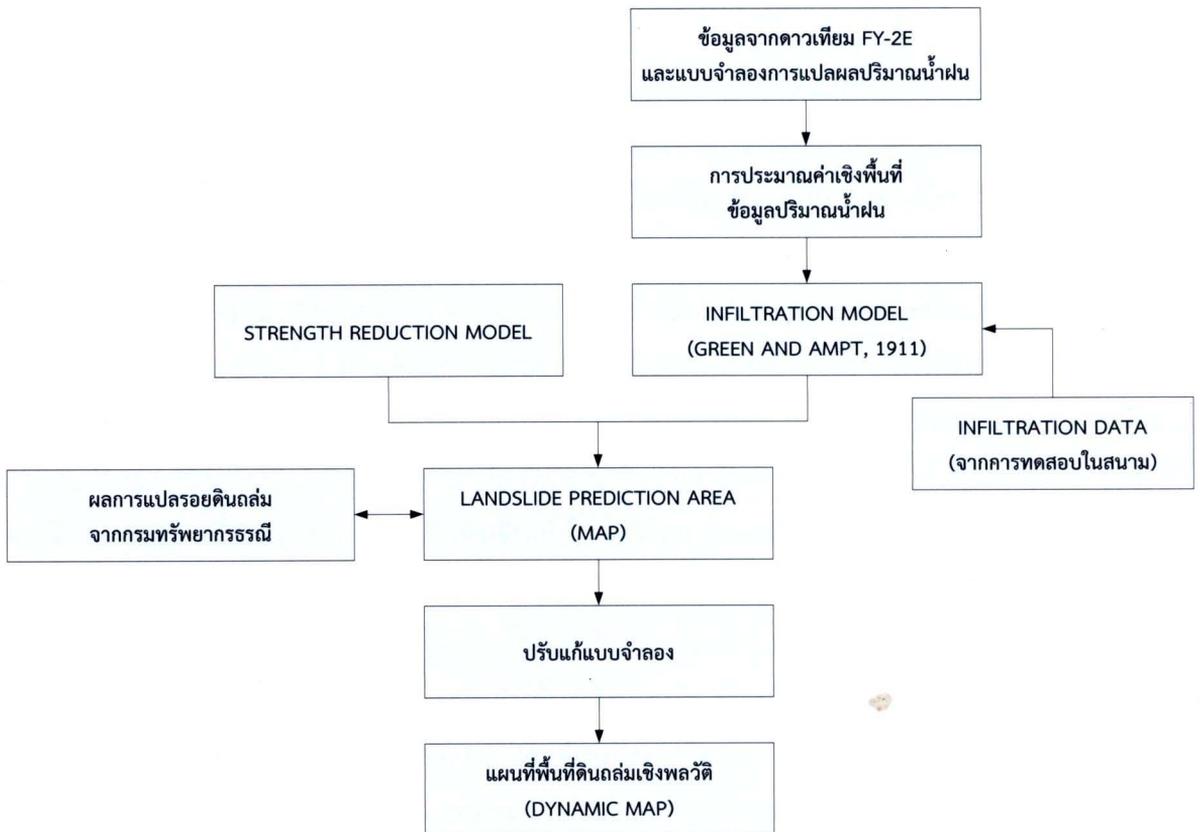


บทที่ 7

แบบจำลองการวิเคราะห์พื้นที่ดินถล่มเชิงพลวัต

การวิเคราะห์พื้นที่ดินถล่มเป็นการวิเคราะห์โดยอาศัยข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์และประมวลผลโดยวิธีการต่างๆ ที่ได้กล่าวมาในหัวข้อ 2.3 จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการใช้วิธีทางธรณีเทคนิคเป็นวิธีที่ให้ความแม่นยำดีแต่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่ละเอียดรวมถึงต้องการแบบจำลองทางกลศาสตร์ที่เหมาะสม ทั้งนี้รายละเอียดการเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ต่างๆ คณะผู้ศึกษาได้สรุปไว้แล้วในหัวข้อ 2.3 ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงจะเน้นการพัฒนาวิธีทางธรณีเทคนิคเพื่อใช้ในการคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม

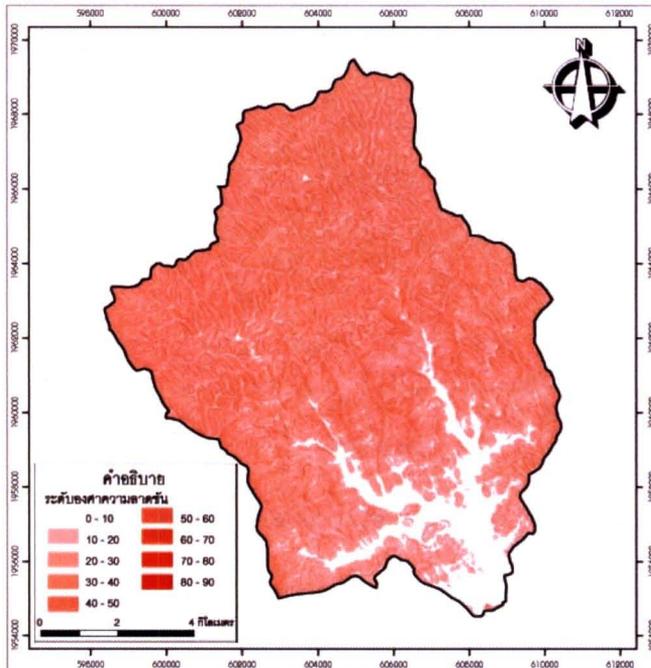
นอกจากนั้นด้วยแบบจำลองการไหลซึมที่ได้พัฒนาขึ้น เราจะสามารถนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่มาสร้างแผนที่โอกาสเกิดดินถล่มเชิงพลวัตได้ดังรูปที่ 7-1 โดยในร่างรายงานฉบับสมบูรณ์นี้ ได้ดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลในการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้



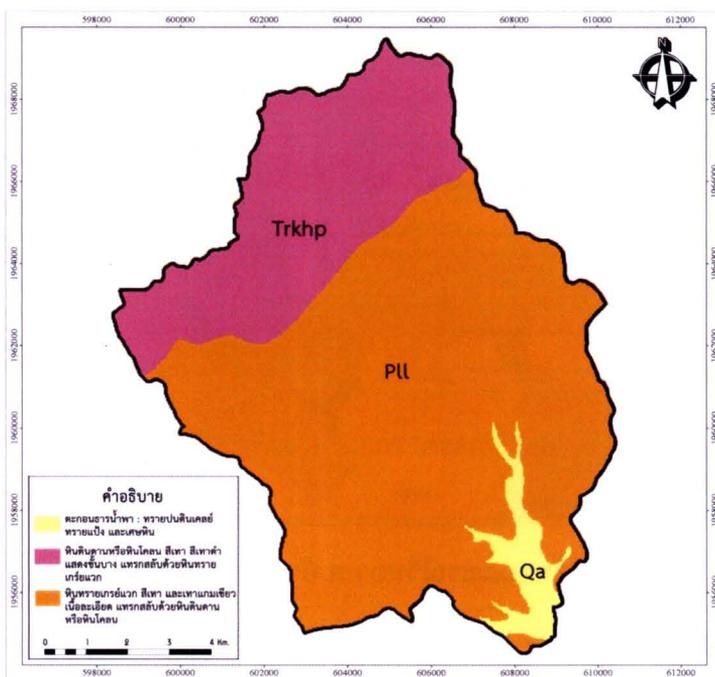
รูปที่ 7-1 แผนผังการสร้างข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้ร่วมกับแบบจำลอง

7.1 ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับวิเคราะห์พื้นที่ดินถล่มเชิงพลวัต

ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ดินถล่มเชิงพลวัต ได้แก่ แบบจำลองความลาดชัน และข้อมูลธรณีวิทยา รูปที่ 7-2 ถึง 7-9 แสดงข้อมูลดังกล่าวของพื้นที่ศึกษา ต.แม่พูล อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์ และ ต.ป่าตอง อ.กระทุ้ง จ.ภูเก็ต

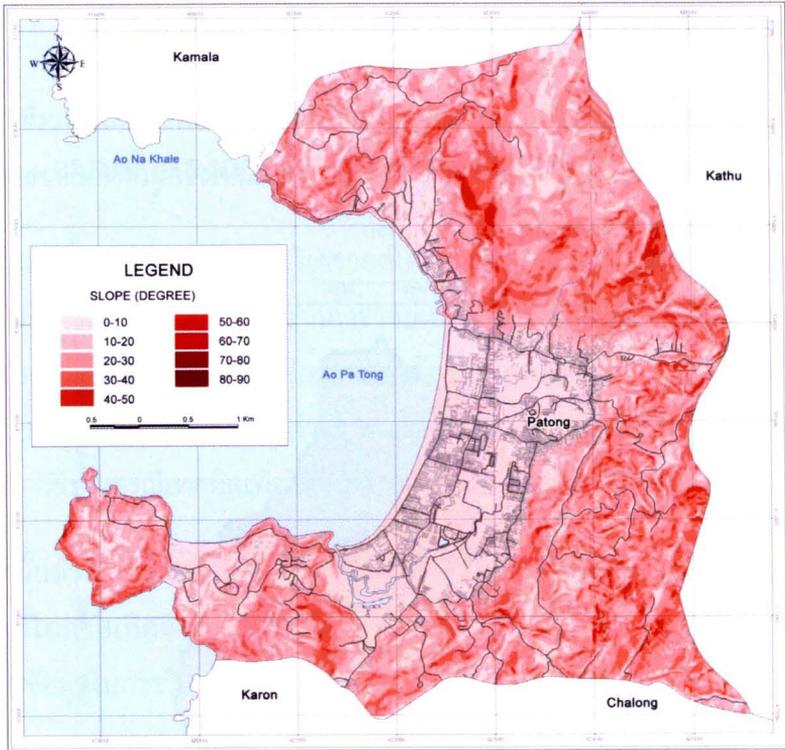


รูปที่ 7-2 ความลาดชัน ต.แม่พูล อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์

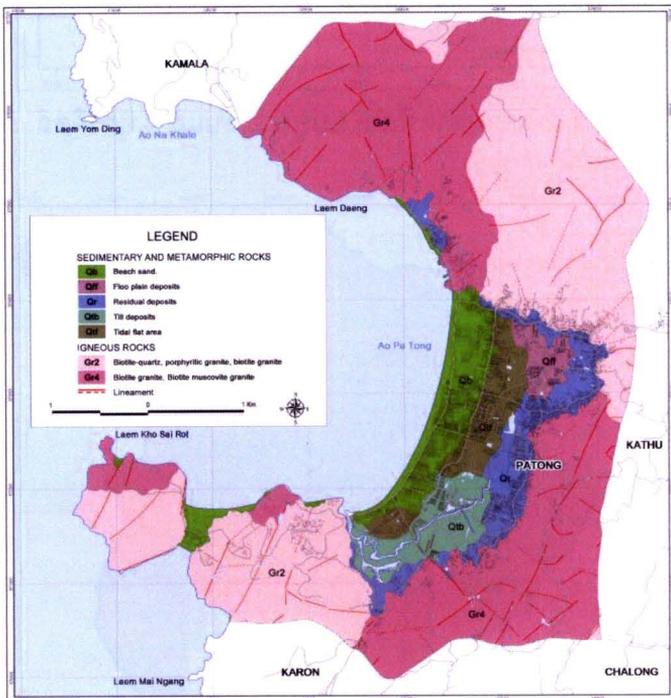


รูปที่ 7-3 ลักษณะธรณีวิทยา ต.แม่พูล อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์

ที่มา: กรมทรัพยากรธรณี (2552)



รูปที่ 7-4 ความลาดชัน ต.ป่าตอง อ.กะทู้ จ.ภูเก็ต

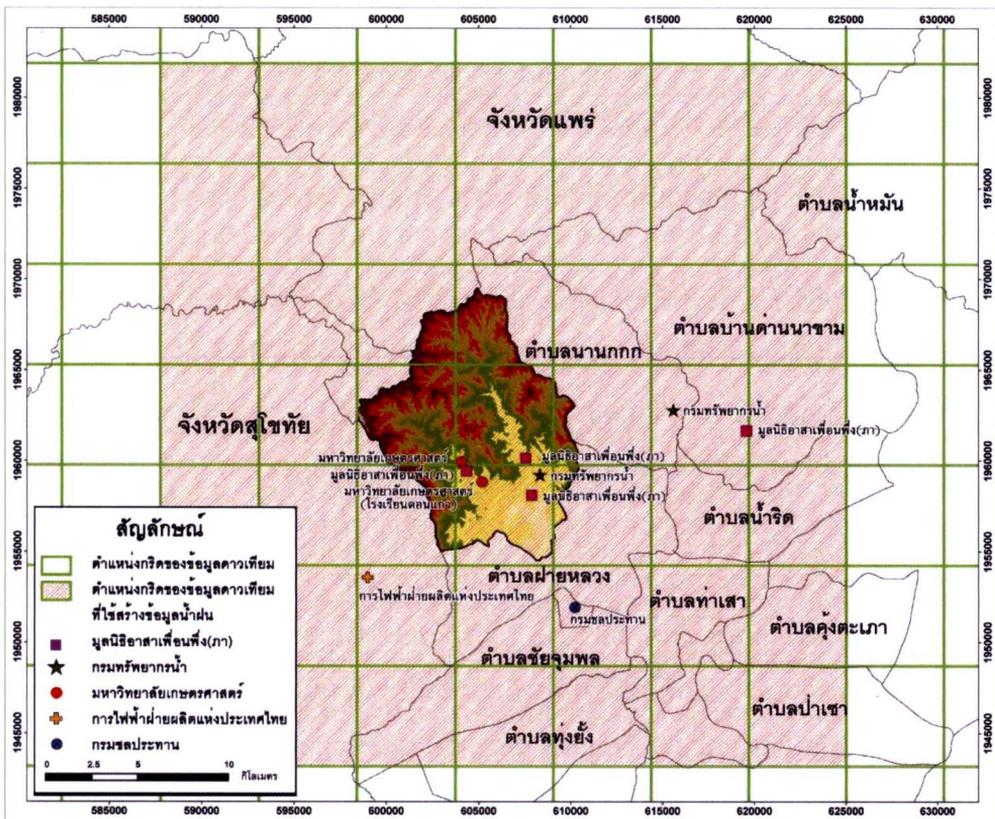


รูปที่ 7-5 ลักษณะธรณีวิทยา ต.ป่าตอง อ.กะทู้ จ.ภูเก็ต

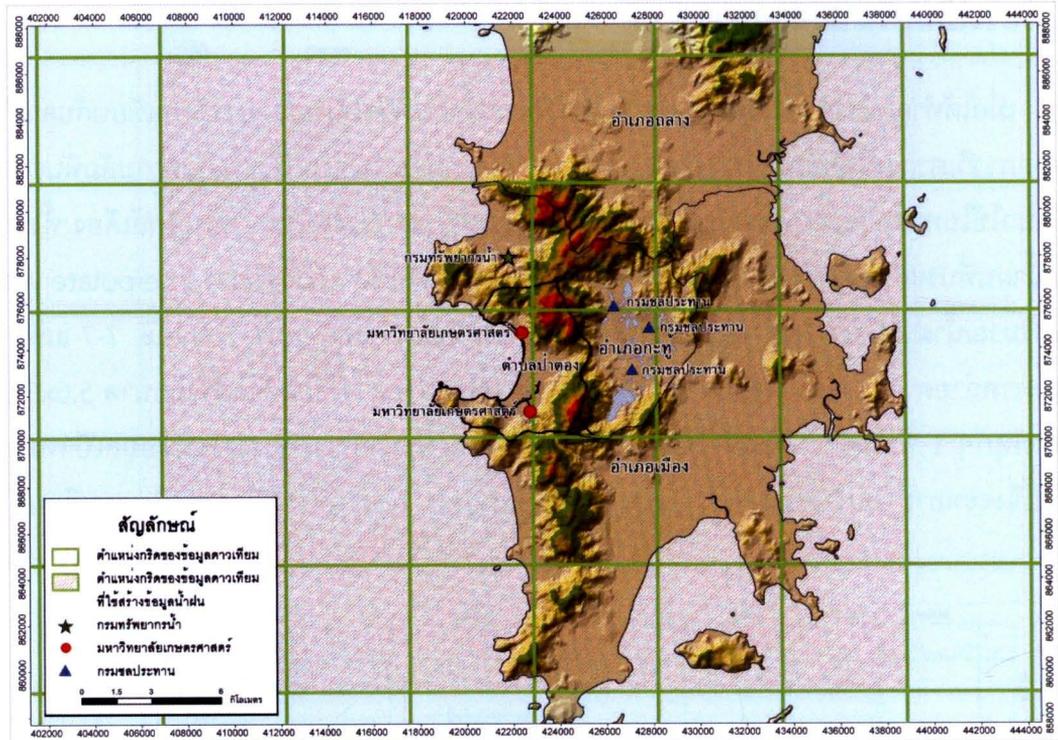
ที่มา: กรมทรัพยากรธรณี (2552)

7.2 การประเมินปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่

เมื่อได้ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ในสนาม เปรียบเทียบกับค่าปริมาณน้ำฝนจากการวิเคราะห์โดยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม หากความสัมพันธ์เป็นที่น่าพอใจความสัมพันธ์ดังกล่าวจะได้นำมาใช้ในการประเมินปริมาณน้ำฝนของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง ทั้งนี้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ประเมินได้กำหนดให้มีตำแหน่งอยู่กึ่งกลางภาพ ทำให้สามารถทำการ Interpolate เพื่อสร้างเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนได้อย่างไม่มี Bias จากขบวนการการ Interpolate รูปที่ 7-6 และ 7-7 แสดงข้อมูลตำแหน่งภาพถ่ายดาวเทียมที่จะใช้ในการ Interpolate ภาพภาพถ่ายดาวเทียมดังกล่าวมีขนาด 5.0x5.0 กม.² ได้รับภาพทุกๆ 1 ชั่วโมง (30 นาที ในฤดูฝน) ทั้งนี้เมื่อนับเวลาในการประมวลผลข้อมูลเป้าหมายของงานวิจัยนี้จึงจะพยายามปรับปรุงแผนที่โอกาสเกิดดินถล่มทุกๆ 1-2 ชม. เพื่อให้ทันการณ์ในการเตือนภัย



รูปที่ 7-6 ตำแหน่งภาพถ่ายดาวเทียมที่จะใช้ในการ Interpolate ต.แม่พูล อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์



รูปที่ 7-7 ตำแหน่งภาพถ่ายดาวเทียมที่จะใช้ในการ Interpolate ต.ป่าตอง อ.กะทู้ จ.ภูเก็ต

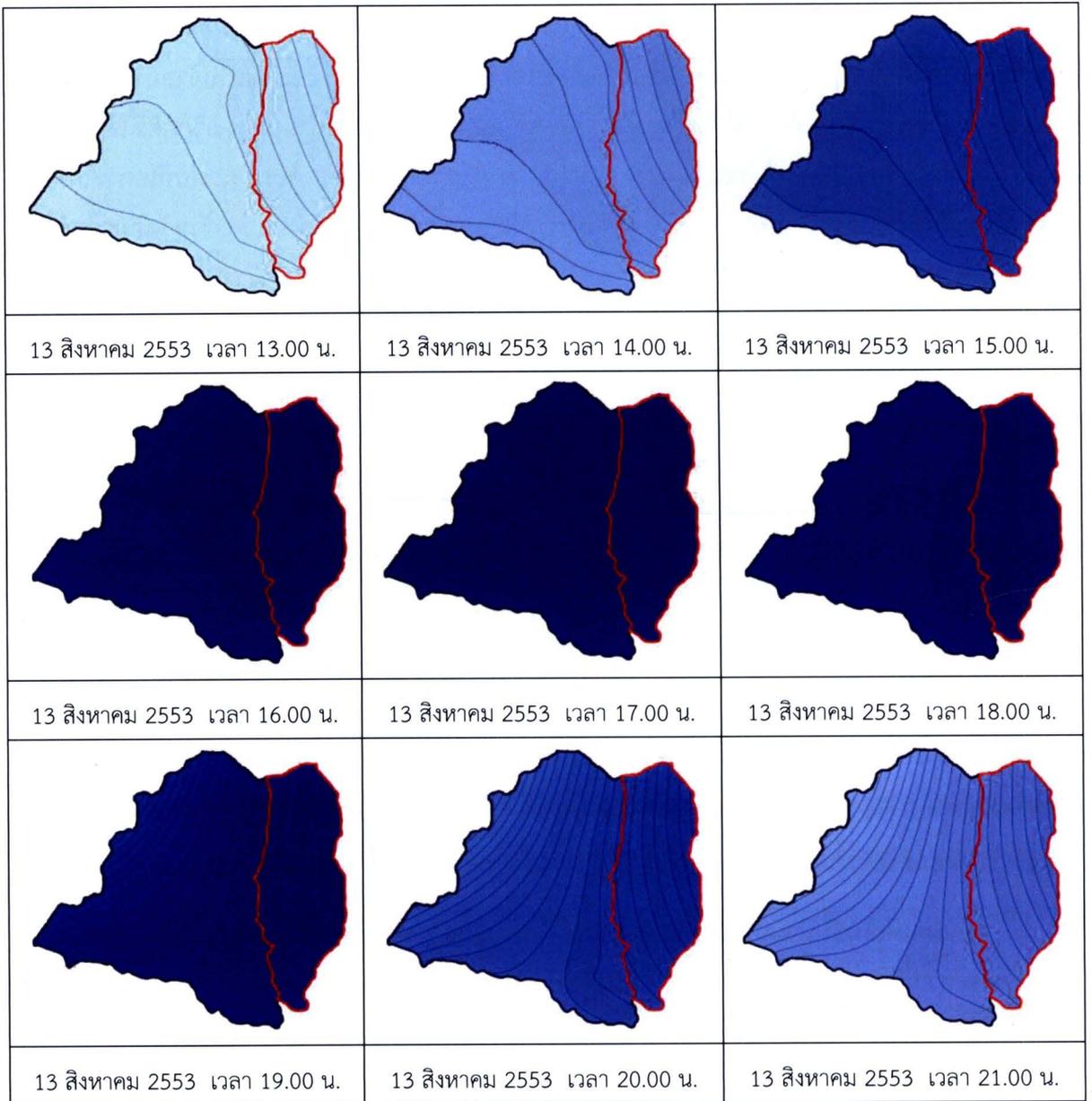
ในการประเมินปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ได้ทำการคัดเลือกข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษามาทำการ Interpolate เพื่อสร้างเส้นชั้นปริมาณน้ำฝน โดยพื้นที่ ต.แม่พูล อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์ ใช้ข้อมูลจำนวน 49 กริดภาพ และพื้นที่ ต.ป่าตอง อ.กะทู้ จ.ภูเก็ต ใช้ข้อมูลจำนวน 30 กริดภาพ โดยทุกกริดภาพจะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในทุกๆ 1 ชั่วโมง (30 นาที ในฤดูฝน) จากนั้นนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ประเมินได้และกำหนดให้มีตำแหน่งอยู่กึ่งกลางภาพ มาทำการประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Spatial Interpolation) เพื่อประมาณค่าของตำแหน่งที่ยังไม่ทราบค่าของจุดอื่นๆ ด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ และกำหนดให้ข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่มีขนาด 10×10 ม. ซึ่งเป็นขนาดเดียวกันกับข้อมูลความลาดชันและลักษณะทางธรณีวิทยา และนำผลที่ได้มาจัดทำเป็นข้อมูลในรูปแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่ทุก 1 กริดภาพจะประกอบด้วยข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลความลาดชัน และข้อมูลธรณีวิทยา เพื่อส่งต่อข้อมูลชุดนี้ไปประมวลผลในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น และแสดงผลการวิเคราะห์ในภาพแผนที่โอกาสเกิดดินถล่มระดับต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาได้

ผลจากการวิเคราะห์ในภาพแผนที่โอกาสเกิดดินถล่มระดับต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาได้ นั้นทำให้เราทราบระดับโอกาสการเกิดดินถล่ม โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงควรมีความตระหนักในการเฝ้าระวังภัยดินถล่ม และมีความจำเป็นในการศึกษาพฤติกรรมของลาดดินในขณะที่สภาวะฝนตกหนักต่างๆ เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจพฤติกรรมของลาดดินระหว่างฝนตกหนักและการเตือนภัยจากน้ำท่วม-ดินถล่มที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้สามารถเฝ้าระวัง แก่ไขและเตือนภัยหรืออพยพผู้คนบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยได้อย่างทันท่วงที

เนื่องจากการพัฒนาแบบจำลองการไหลซึมและแบบจำลองการวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวต่อการเกิดดินถล่มแบบพลวัต ดำเนินการควบคู่กัน ดังนั้น คณะผู้วิจัยมีแนวคิดว่าจะได้แบบจำลองการไหลซึมควรทดลองหาวิธีการวิเคราะห์พื้นที่อ่อนไหวต่อการเกิดดินถล่มจากปริมาณน้ำฝนสะสมวิกฤติที่ได้ศึกษาไว้ก่อนแล้วโดยผู้วิจัยฯ ดังนั้น การประยุกต์ใช้ปริมาณน้ำฝนจากข้อมูลดาวเทียมเพื่อสร้างแผนที่โอกาสเกิดดินถล่มแบบพลวัตได้ทดลองใช้กับพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำริด ตำบลน้ำหมัน อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาของโครงการศึกษาวิจัยการประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมสำหรับการเฝ้าระวังและเตือนภัยดินถล่มภายใต้ความร่วมมือองค์การความร่วมมือด้านอวกาศแห่งเอเชียแปซิฟิก โดยกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (MICT) ร่วมกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งเป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้เกี่ยวกับการจัดการด้านภัยพิบัติดินถล่มต่อไป

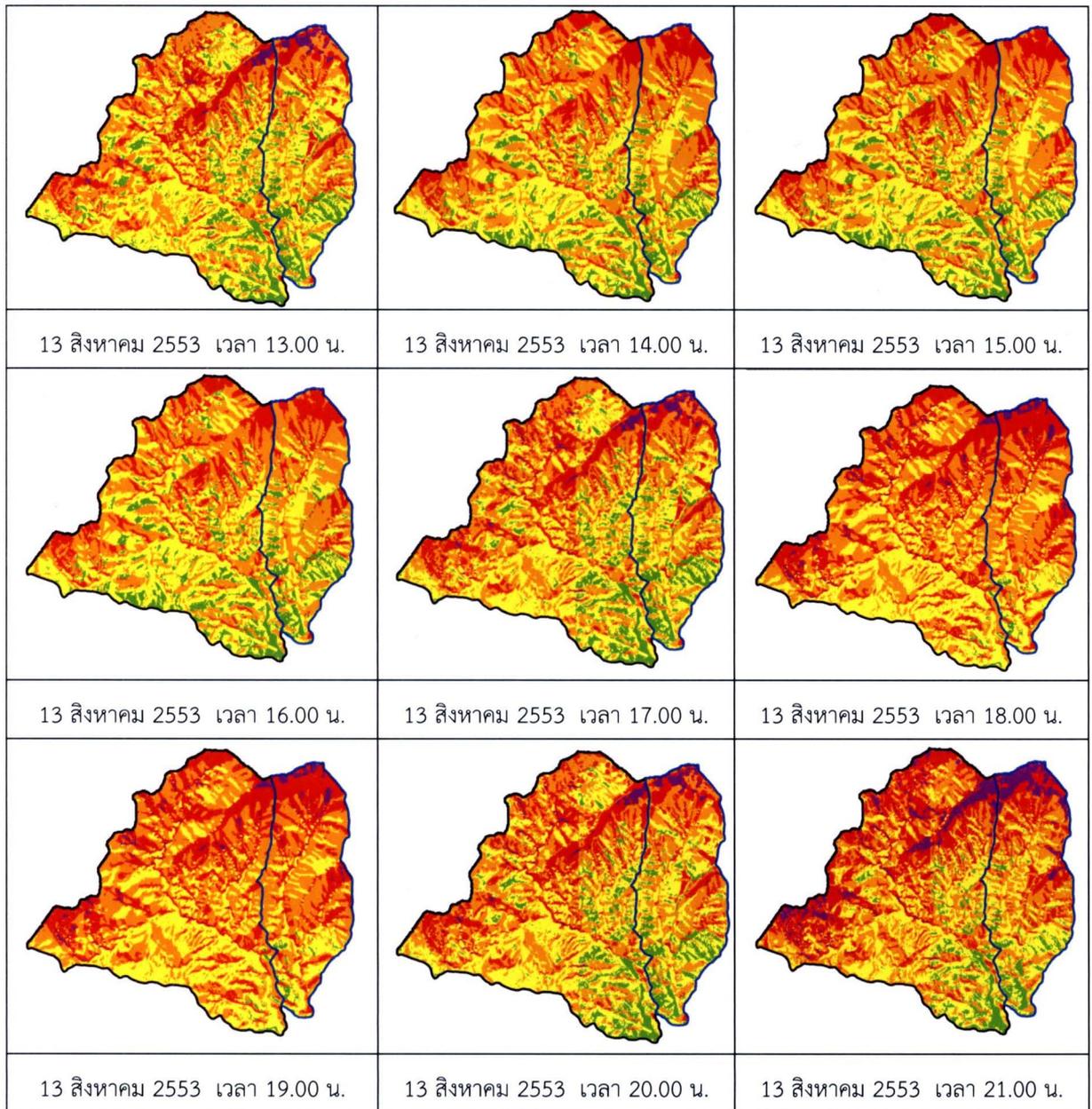
พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำริด ได้ทำการเลือกข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายชั่วโมงที่จะนำมาจัดทำแผนที่อ่อนไหวต่อการเกิดดินถล่มเชิงพลวัตในเดือนสิงหาคมซึ่งมีฝนตกหนักมากที่สุด โดยเลือกช่วงวันที่ 10 สิงหาคม 2553 เวลา 13.00 น. ถึง 20.00 น. ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ไม่มากพอที่จะแสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงชัดเจน ดังนั้น คณะผู้วิจัยได้พิจารณาถึงเหตุการณ์ดินถล่มมักจะเกิดขึ้นในสภาวะที่ปริมาณน้ำฝนมากเกินไปหรือที่เรียกว่า Extreme Rainfall จึงได้ทำการสมมุติปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลาเป็น 5 เท่าของข้อมูลจริง เพื่อจำลองสภาพการเกิดฝนตกหนักในพื้นที่และการเปลี่ยนแปลงของสภาพความอ่อนไหวของพื้นที่ให้เห็นอย่างชัดเจน ดังรูปที่ 7-8 และสามารถแสดงผลลัพธ์แผนที่อ่อนไหวต่อการเกิดดินถล่มแบบพลวัตระดับต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาได้ดังรูปที่ 7-9

จากแผนที่เส้นชั้นน้ำฝนสะสมที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา จะสังเกตเห็นว่ามีปริมาณน้ำฝนมากสุดในช่วงเวลาระหว่าง 17.00 น. ถึง 18.00 น. และเมื่อเปรียบเทียบกับแผนที่อ่อนไหวต่อการเกิดดินถล่มระดับต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาในช่วงเดียวกันพบว่า พื้นที่ระดับความอ่อนไหวสูงยังน้อยอยู่ในขณะที่เวลา 21.00 น. พื้นที่ระดับความอ่อนไหวสูงแสดงให้เห็นชัดเจนและมีพื้นที่กว้างขึ้นแต่ประมาณน้ำฝนสะสมน้อยลง ทั้งนี้เนื่องจากน้ำฝนต้องอาศัยเวลาในการไหลซึมลงไปสู่ดินชั้นล่างด้วย ในช่วงเวลาดังกล่าวสามารถประเมินและพิจารณาถึงสถานการณ์การเกิดดินถล่มได้ล่วงหน้ารวมถึงขอบเขตพื้นที่ที่จะเฝ้าระวังและเตือนภัยได้ต่อไป



ปริมาณน้ำฝนสะสม 24 ชั่วโมง  325 340 360 380 400 420 (mm.)

รูปที่ 7-8 แผนที่เส้นชั้นน้ำฝนสะสม ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำริด ตำบลน้ำหมัน อำเภอกำแพง จังหวัดอุดรธานี



ระดับอ่อนไหวต่อดินถล่ม  อ่อนไหวต่ำมาก  อ่อนไหวต่ำ  อ่อนไหวปานกลาง  อ่อนไหวสูง  อ่อนไหวสูงมาก

รูปที่ 7-9 แผนที่อ่อนไหวต่อการเกิดดินถล่มระดับต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา
 ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำริด ตำบลน้ำหมัน อำเภอกำปला จังหวัดอุตรดิตถ์