การวิเคราะห์ความถี่และแนวโน้มของฝนสูงสุดในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

อมเรศ บกสุวรรณ*

บทคัดย่อ

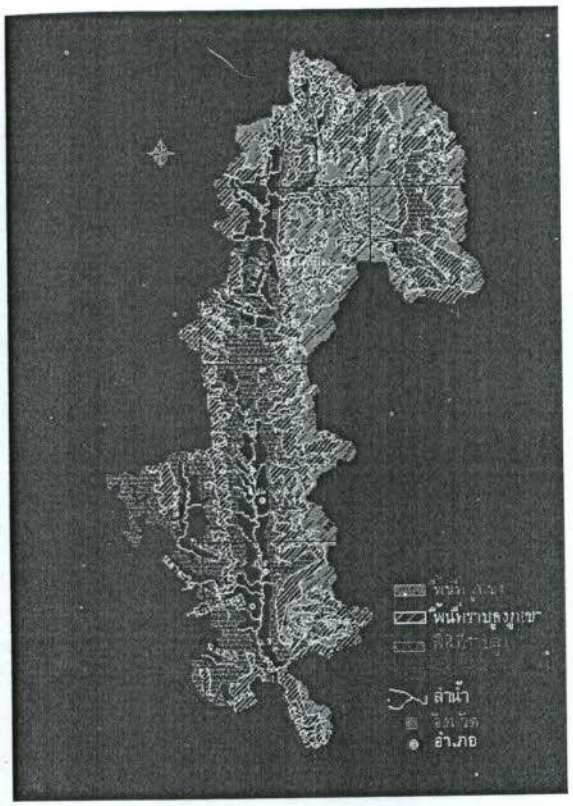
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความถี่และแนวโน้มของปริมาณฝนสูงสุดในรอบปีการเกิดต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นข้อมูลสำหรับประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยจากอุทกภัยและแผ่นดินถล่มเนื่องจากฝนสูงสุดโดยทำการศึกษาลักษณะภูมิประเทศและสภาพการใช้พื้นที่ รวบรวมข้อมูลน้ำฝน วิเคราะห์ความถี่และแนวโน้มของฝนสูงสุดตามวิธีกัมเบลนำข้อมูลที่ได้มาประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยจากการเกิดฝนสูงสุด พบว่าจังหวัดแม่ฮ่องสอนนี้พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขา เมื่อปริมาณฝนสูงสุด 115 มิลลิเมตร โดยประมาณจะมีอัตราการไหลหลากของน้ำป่าอย่างรุนแรงเนื่องจากพื้นที่มีความลาดชันมาก บริเวณอำเภอปาย และการเกิดดินถล่มส่วนใหญ่เป็นผลมาจากปริมาณน้ำฝนสูงสุดในรอบการเกิดซ้ำที่ 100 ปี ซึ่งวงจรที่ปรากฏให้เห็นโดยส่วนมากจะเกิดในรอบ 2-3 และ 5 - 6 ปี

คำสำคัญ : ความถี่; แนวโน้ม; ฝนสูงสุด; จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1. บทนำ

จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีทิวเขาสูงสลับซับซ้อน เป็นป่าไม้ธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ มีพื้นที่ป่าไม้ที่เป็นป่าสงวนแห่งชาติ ประมาณ 11,162.60 ตร.กม.คิดเป็นร้อยละ 88.02 ที่อุดมสมบูรณ์ มีทิวเขาเรียงตามแนวทิศเหนือ-ใต้ คือ ทิวเขาแดนลาว และทิวเขาถนนธงชัย สูงจากระดับน้ำทะเล 2,005 เมตร จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตั้งอยู่ทิศตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศไทย ระหว่างเส้นรุ้ง (ละติจูด) ที่ 17 องศา 38 ลิปดา - 19 องศา 48 ลิปดาเหนือ และเส้นแวง (ลองติจูด) ที่ 97 องศา 20 ลิปดา - 98 องศา 39 ลิปดาตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 12,681.259 ตร.กม.เป็นอันดับ 3 ของภาคเหนือ และเป็นอันดับ 7 ของประเทศ มีความยาวจากเหนือจรดใต้ประมาณ 250 กิโลเมตรและกว้างประมาณ 95 กิโลเมตร มีแนวพรมแดนติดต่อกับประเทศสหภาพพม่า รวมความยาวประมาณ 483 กิโลเมตร โดยเป็นพรมแดนที่เป็นพื้นดินประมาณ 326 กิโลเมตร เป็นแม่น้ำประมาณ 157 กิโลเมตร (แยกเป็นแม่น้ำสาละวิน 127 กิโลเมตร และแม่น้ำเมย 30 กิโลเมตร) ดังรูปที่ 1

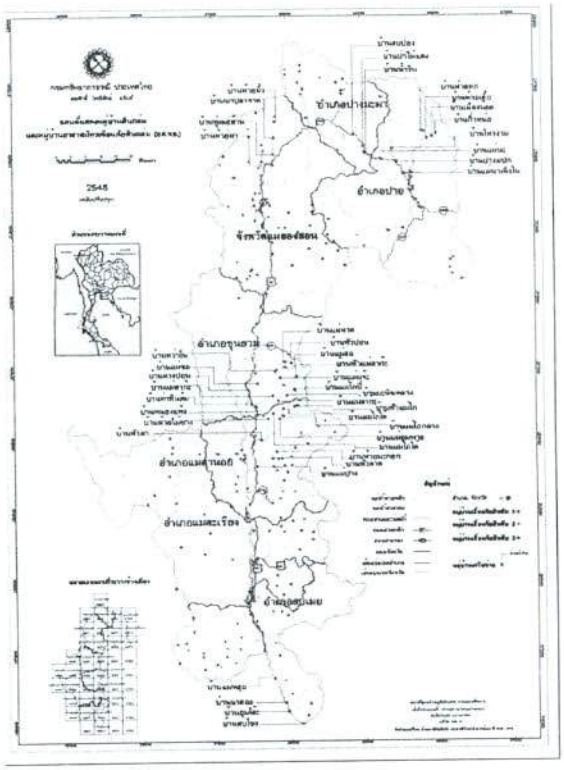
*ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
โทร/โทรสาร: (02)549-3412 E-mail: teerit8@yahoo.com



รูปที่ 1 ลักษณะภูมิประเทศในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์หาความน่าจะเป็นของการเกิดอุทกภัยที่เกิดขึ้น ว่าจะเกิดขึ้นต่อเนื่องกันอย่างไรทุกๆ กี่ปี ปริมาณน้ำฝนเท่าไหร่ และพื้นที่ใดที่มีความเสี่ยงดินโคลนถล่มจากทฤษฎีทางสถิติ เพื่อหาทางป้องกันต่อไป



รูปที่ 2 แผนที่แสดงหมู่บ้านดินถล่ม

3. สาเหตุของอุทกภัย และแผ่นดินถล่ม

1) พายุฝนหรือพายุฝนฟ้าคะนอง ที่เกิดขึ้นติดต่อกันเป็นเวลาหลายๆ ชั่วโมง ทำให้ฝนตกหนักต่อเนื่องกันนานๆ มีปริมาณน้ำฝนมากๆ จนไม่อาจไหลลงสู่ต้นน้ำลำธารได้ทัน จึงท่วมในพื้นที่ต่ำ (บริษัท พรี ดีเวลลอปเม้นท์ คอนซัลแตนท์ จำกัด, 2539)

2) พายุหมุนเขตร้อน (Tropical Cyclone) เป็นพายุใหญ่และรุนแรงที่สุด ในทางอุตุนิยมวิทยาจัดเป็นปรากฏการณ์อย่างหนึ่งของธรรมชาติ

3) ลักษณะภูมิประเทศ ได้แก่ ความลาดชัน (Slope) ความยาวของความลาดชัน (Slope Length) ทิศด้านลาด (Aspect) ลักษณะแผ่นดิน (Land Form) และระดับความสูงของพื้นที่ หากชั้นหินดานของพื้นที่เป็นหินแกรนิตที่น้ำซึมผ่านได้ยาก จะทำให้เกิดน้ำไหลบ่าเหนือผิวดินในปริมาณ และความเร็วสูงมาก ซึ่งโดยทั่วไปมีอัตราการ

ไหลสูงสุดไม่ต่ำกว่า 400 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จึงมีความสามารถในการกัดเซาะ พังทลายสูงมาก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดแผ่นดินถล่มได้ง่ายขึ้น

4) ลักษณะทางธรณีวิทยา และปฐพีวิทยา ได้แก่ แรงเชื่อมแน่น (Effective Cohesion) และแรงเสียดทานภายในดิน (Internal Friction) ดินถล่มส่วนใหญ่ จึงมักเกิดในบริเวณที่เป็นหินแกรนิตเท่านั้น โดยสลายตัวเป็นดินร่วนปนทราย มีอัตราการซึมของน้ำ และความพรุนค่อนข้างสูง โดยมีค่าสภาพนำการไหลของน้ำในขณะที่ดินอิ่มตัว (Saturated Hydraulic Conductivity) ประมาณ 28 ถึง 87 เซนติเมตรต่อชั่วโมง (ศูนย์วิจัยป่าไม้ ม.เกษตรศาสตร์, 2537 และ วีระศักดิ์, 2539)

5) ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่างๆ มีผลโดยตรงต่อสิ่งปกคลุมพื้นดิน เช่น ป่าไม้ ทุ่งหญ้า สวนยางพารา สวนผลไม้ และสิ่งก่อสร้าง อาคารบ้านเรือน เป็นต้น สิ่งปกคลุมพื้นดินเหล่านี้จะช่วยลดแรงปะทะของเม็ดฝนก่อนตกลงถึงผิวดิน ทำให้เกิดการพังทลายของดินน้อยลง (วีระศักดิ์, 2539)

4. ลักษณะของน้ำท่วมโดยทั่วไป

1) น้ำท่วมขัง เป็นภาวะน้ำท่วม ที่เกิดขึ้นจากระบบระบายน้ำไม่มีประสิทธิภาพ มักเกิดบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ และบริเวณชุมชนเมืองใหญ่ๆ มีลักษณะค่อยเป็นค่อยไป โดยเกิดจากฝนตกหนัก ณ จุดนั้นๆ ติดต่อกันเป็นเวลาหลายๆ วัน หรือเกิดจากสภาวะน้ำล้นตลิ่ง น้ำท่วมขังส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณท้ายน้ำ และมีลักษณะแผ่เป็นบริเวณกว้าง เนื่องจากไม่สามารถระบายน้ำได้ทัน

2) น้ำท่วมฉับพลันจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจากการเคลื่อนของปริมาณน้ำจำนวนมาก จากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ หลังจากฝนตกหนัก ไม่เกินหกชั่วโมง และมักเกิดบริเวณที่ราบระหว่างหุบเขา โดยอาจไม่มีฝนตกหนัก บริเวณนั้นมาก่อนเลยก็ได้ แต่มีฝนตกหนักมากบริเวณต้นน้ำที่อยู่ห่างออกไป

รูปที่ 3 หมู่บ้าน อำเภอปาย

รูปที่ 4 ความรุนแรงของกระแสน้ำ

5. ลักษณะของแผ่นดินถล่มโดยทั่วไป

1) หินถล่ม (Debris Avalanches) เป็นการถล่มแบบเลื่อนไหลลงจากลาดเขา ของมวล ดิน หิน และต้นไม้ที่โค่นล้มลง รวมกับน้ำฝนที่ตกลงมาอย่างรวดเร็วมีลักษณะของรอยถล่มเป็นทางยาวและแคบโดยมีอัตราส่วนระหว่างความลึกกับความยาว ของรอยถล่ม ประมาณ 0.15 ถึง 0.37

2) การกัดเซาะเป็นร่องลึก (Gully Erosion) เกิดจากการกัดเซาะ โดยน้ำที่ไหลผ่านซึ่งตามปกติมีความกว้างมากกว่า 0.3 เมตร และมีความลึกมากกว่า 0.6 เมตร ขึ้นไป ตลิ่งชัน และมีพื้นท้องน้ำเรียบ ซึ่งมักจะเกิดในบริเวณที่มีร่องน้ำ (rill) อยู่แล้ว โดยจะเกิด การกัดเซาะให้ร่องขยายใหญ่ และลึกมากขึ้น (J.C. BRICE, 2509 และ M.J. SELBY, 2534)

3) ดินเลื่อนไหล (Earth Flows) พบในประเทศไทยในดินที่เกิดการสลายตัวอยู่กับที่ของหินแกรนิต และพบว่าหลายแห่งมีรอยแผ่นดินถล่ม ที่เกิดจากการกัดเซาะที่ฐาน รูปร่างของรอยแผ่นดินถล่ม มีลักษณะคล้ายรูปตัวยู มีผนังชันมาก มักพบรอยแตกเป็นรูปโค้งอยู่ที่ด้านบนของผนังรอยแผ่นดินถล่มนี้ด้วย (วีระศักดิ์, 2539 และ T.ZHIBIN, 2534)

6. ลักษณะของน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มในภาคเหนือ

ภูมิประเทศในภาคเหนือ มีลักษณะเป็นเทือกเขาสลับกับที่ราบระหว่างภูเขา อุทกภัยมักเกิดขึ้น เนื่องจากมีฝนตกหนักบริเวณเทือกเขาต่างๆ ทั้งที่เกิดจากร่องมรสุมพาดผ่าน ในช่วงระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน (นวลศิริ, 2538) ส่วนบริเวณตอนล่าง ภูมิประเทศส่วนใหญ่จะเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำจึงมักเกิดความเสียหายจากการท่วมขังในระยะเวลานานๆ เนื่องจากฝนตกหนัก และน้ำในแม่น้ำล้นตลิ่ง ในช่วงระหว่างปลายเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน และพายุดีเปรสชั่น ในช่วงเดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน

7. ขั้นตอนและแนวทางในการศึกษา

1) รวบรวมข้อมูลทางสถิติและศึกษาแนวทางและทฤษฎีการวิเคราะห์น้ำฝนสะสมสูงสุด ตลอดจนสภาพอุทกวิทยา การวางแผนการลงพื้นที่จริงเพื่อกำหนดปัจจัยพื้นที่

2) เลือกสถานีวัด โดยได้แบ่งพื้นที่ตามภูมิศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์

3) รวบรวมข้อมูลและตรวจสอบ เช่น บางข้อมูลหาย ต้องประเมินข้อมูลจากสามสถานีข้างเคียง นำมาเปรียบเทียบกับสถานีที่ข้อมูลหาย การทดสอบความแน่นอนของข้อมูล โดยวิธี Double Mass Curve

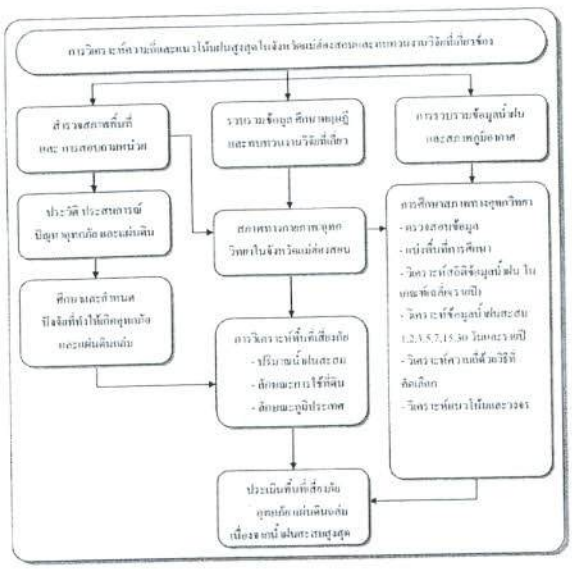
4) สังเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนสูงสุด มีชุดข้อมูล 1, 2, 3, 5, 7, 15 และ 30 วัน แล้วคำนวณค่าสถิติเบื้องต้น เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุดและความเบ้ ปริมาณน้ำฝนสูงสุด

5) สำรวจภาคสนาม โดยศึกษาสภาพพื้นที่จริงที่ปรากฏอุทกภัย ดินถล่ม โคลนถล่ม

6) วิเคราะห์ความถี่ แนวโน้ม ความสัมพันธ์ของวงจร และ วัฏจักร ทางอุทกศาสตร์

7) หาข้อมูลเพิ่มเติมเชิงกายภาพในพื้นที่ และข้อมูลสนับสนุนที่สัมพันธ์กันหลังการวิเคราะห์

8) ประมวลภาพรวมของปรากฏการณ์อุทกภัย ดินถล่ม โคลนถล่ม ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน สามารถดู Flow chat ได้ในรูปที่ 5



รูปที่ 5 แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

8. ผลวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุด

1) ค่าสถิติของปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุดราย 1, 2 และ 3 วัน พบว่าพื้นที่ตอนบนจะมีปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุดปรากฏมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตอนกลางและตอนล่าง ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าความเบ้ของข้อมูลของพื้นที่ทั้ง 3 ตอน มีค่าใกล้เคียงกัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลวิเคราะห์ทางสถิติ

ค่าสถิติที่สำคัญ	ปริมาณน้ำฝนสะสม(มม.)								สถานี
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	15 วัน	30 วัน	1 ปี	
ค่าเฉลี่ย	67.7	85.8	100.1	119.6	138.7	201.7	317.9	1151.8	อ.ชุมแสง 300001
ค่าความเบี่ยงเบน	31.3	34.1	35.7	37.1	44.7	62.4	113.2	323.5	
ค่าสูงสุด	186.0	208.4	212.4	232.8	244.8	369.7	642.9	1754.4	
ค่าต่ำสุด	37.5	40.9	46.0	79.6	84.0	107.6	109.1	328.2	
ค่าความเบ้	2.7	2.2	1.8	1.7	1.1	0.9	1.0	-0.7	
ค่าเฉลี่ย	66.1	82.6	90.8	109.3	120.2	171.4	251.4	2781.7	อ.ท่าตะ 300002
ค่าความเบี่ยงเบน	18.9	28.3	31.3	35.6	36.9	57.0	89.3	289.8	
ค่าสูงสุด	98.7	143.7	155.8	170.4	188.3	276.3	479.3	3283.8	
ค่าต่ำสุด	40.4	41.4	52.0	52.9	63.4	75.8	102.4	2178.5	
ค่าความเบ้	0.5	0.8	0.6	-0.1	0.3	0.2	0.5	-0.4	
ค่าเฉลี่ย	65.1	83.9	100.4	135.5	165.2	270.9	460.4	1431.7	อ.แม่ลาน้อย 300003
ค่าความเบี่ยงเบน	27.9	27.9	32.1	57.1	68.9	90.7	165.1	462.9	
ค่าสูงสุด	125.2	144.3	161.7	244.9	279.6	423.4	732.1	2325.2	
ค่าต่ำสุด	35.1	50.3	65.3	74.9	76.6	140.1	200.1	697.1	
ค่าความเบ้	1.0	1.0	0.8	0.9	0.8	0.3	0.6	0.5	
ค่าเฉลี่ย	78.5	104.3	125.1	147.8	174.3	249.0	385.4	1295.5	อ.ปางมะค่า 300004
ค่าความเบี่ยงเบน	18.7	36.0	42.0	40.4	68.6	76.5	78.5	210.4	
ค่าสูงสุด	120.0	208.7	238.9	249.6	418.5	519.4	637.0	1738.2	
ค่าต่ำสุด	49.0	65.5	85.0	94.0	111.6	170.9	294.8	982.5	
ค่าความเบ้	0.2	1.8	1.5	1.2	2.9	2.8	2.0	0.6	
ค่าเฉลี่ย	77.8	96.6	112.8	131.0	151.8	219.0	327.2	1283.1	อ.เมือง 300201
ค่าความเบี่ยงเบน	24.3	26.5	35.2	33.5	35.2	34.6	51.7	174.6	
ค่าสูงสุด	126.3	170.5	198.7	201.3	228.5	287.0	403.9	1619.6	
ค่าต่ำสุด	48.9	62.9	72.7	85.3	96.2	156.1	241.3	934.2	
ค่าความเบ้	0.6	0.9	1.0	0.7	0.5	-0.1	-0.1	-0.1	
ค่าเฉลี่ย	62.0	74.6	87.8	107.4	124.2	189.9	291.7	1098.5	อ.แม่สะเรียง 300202
ค่าความเบี่ยงเบน	14.0	11.5	12.2	19.1	22.7	32.6	56.9	207.2	
ค่าสูงสุด	106.1	109.9	113.6	143.9	170.3	243.9	414.4	1452.2	
ค่าต่ำสุด	39.8	60.5	67.9	76.6	86.9	131.3	190.9	726.4	
ค่าความเบ้	1.4	1.3	0.4	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	

2) ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนสูงสุด พบว่า ผลการวิเคราะห์ความถี่ปรากฏว่าในรอบปีการเกิดซ้ำที่ 2, 3, 5 และ 10 ปี จะเกิดปริมาณฝนมากในบริเวณพื้นที่ตอนบน และในรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี พบว่าจะเกิดปริมาณฝนมากในบริเวณพื้นที่ตอนกลาง ส่วนในรอบปีการเกิดซ้ำที่ 2, 3, 5, 10 และ100 ปี จะเกิดปริมาณฝนน้อยในบริเวณพื้นที่ตอนล่าง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปรอบปีการเกิดซ้ำจากวิธี GUMBEL (มม.)

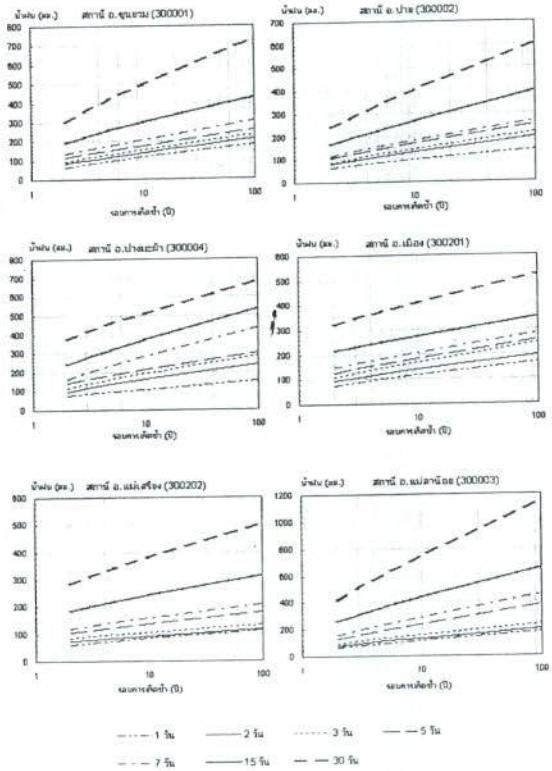
รอบปีการเกิดซ้ำ	ปริมาณน้ำฝนสะสม(มม.)							สถานี
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	15 วัน	30 วัน	
2	63.1	80.8	94.9	114.1	132.1	192.6	301.2	อ.ชุมแสง 300001
3	78.2	97.2	112.1	132.1	153.8	222.7	356.1	
5	95.1	115.6	131.3	152	177.9	256.3	417.2	
10	116.2	138.7	155.4	177.1	208.1	298.4	494	
100	182.5	210.9	230.9	255.7	302.9	430.5	734.4	
2	63.4	78.5	86.3	104.1	114.8	163.1	238.4	ปาง 300002
3	73.1	93.1	102.4	122.4	133.8	192.5	284.5	
5	84	109.4	120.4	142.9	155	225.3	335.8	
10	97.6	129.8	143	168.5	181.7	266.4	400.3	
100	140.2	193.8	213.7	249	265.1	395.3	602.2	
2	61.3	80.1	96	127.6	155.7	258.4	417.7	แม่ลาน้อย 300003
3	76.7	95.1	113.8	159.3	193.9	308.6	509.2	
5	93.9	111.8	133.6	194.5	236.4	364.6	611.1	
10	115.5	132.7	158.5	238.8	289.9	434.9	739.2	
100	183.2	198.4	236.6	337.5	457.2	655.1	1140	
2	75.8	99.2	119.1	142.1	164.5	238	374.2	ปางมะค่า 300004
3	85.3	117	139.9	162	198.4	275.8	413	
5	95.8	136.9	163	184.2	236.2	317.9	456.2	
10	109.1	161.8	192.1	212.1	283.6	370.8	510.6	
100	150.6	239.9	283.2	299.4	432.2	536.3	680.7	
2	74.2	92.6	107.6	126	146.6	213.8	319.5	เมือง 300201
3	86.2	105.7	125	142.6	164	230.9	345.1	
5	99.6	120.4	144.4	161	183.5	250.1	373.7	
10	116.5	138.8	168.8	184.3	207.9	274.1	409.5	
100	169.2	196.3	245.2	256.9	284.3	349.3	521.8	
2	59.9	72.9	85.9	104.5	130.8	185	283.3	แม่สะเรียง 300202
3	71.8	83.6	103.1	114	132.1	201.2	311.1	
5	79.5	98.5	112.7	132.5	148.6	219.2	342	
10	93.2	118	131.2	161.8	178.4	287.8	450.8	
100	137.6	174	201.7	231.3	256.8	372.7	687.5	

3) การวิเคราะห์แนวโน้มของฝนสะสมสูงสุด จาก
การวิเคราะห์แนวโน้มของฝนสะสมสูงสุดในพื้นที่ปรากฏว่า
ผลการวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของฝนสะสมสูงสุด
รายวันและแนวโน้มค่าเฉลี่ยน้ำฝนสะสมรายปีให้ผลลัพธ์
ที่เหมือนกันคือ ลดลงในตอนบนและเพิ่มขึ้นในตอนกลาง
แต่แตกต่างกันในพื้นที่อำเภอ แม่สะเรียง ซึ่งมีแนวโน้ม
ตรงกันข้าม ดังตารางที่ 3 และ รูปที่ 6

ตารางที่ 3 สรุปค่าความชันกราฟของกราฟแนวโน้มฝนรายปี

ลำดับที่	ชื่อสถานี	รหัสสถานี	ช่วงปีข้อมูล	ความชัน(มม./ปี)
1	อ.ชุมแสง	300001	2524-2547	11.408
2	อ.ปาย	300002	2526-2541	-20.371
3	อ.แม่ลาน้อย	300003	2537-2547	-21.694
4	อ.ปางมะผ้า	300004	2529-2547	-4.7302
5	อ.เมือง	300201	2524-2546	6.9675
6	อ.แม่สะเรียง	300202	2524-2546	7.8062

รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรน้ำฝนสะสมสูงสุดรายวันกับรอบปีการเกิดซ้ำ



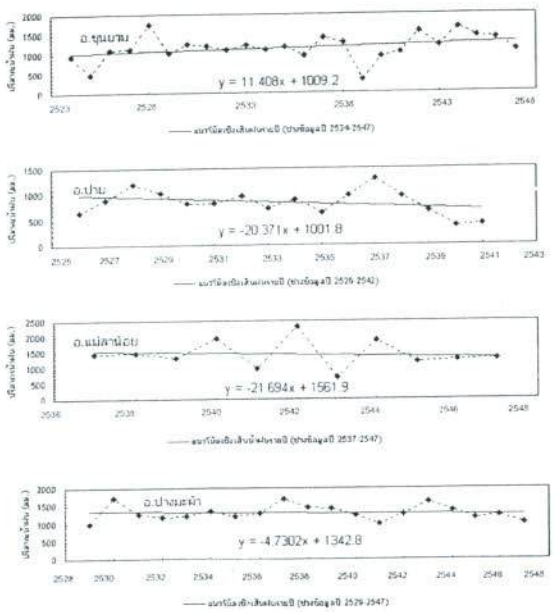
4) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของวงจร และวัฏจักรความสัมพันธ์ในตัวเองและวงจรอุทกวิทยาของปริมาณน้ำฝนสูงสุดราย 1, 2 และ 3 วันพบว่า ในพื้นที่ตอนบนมักจะเกิดเหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันในรอบ 7 และ 8 ปี โดยประมาณ แต่มักมีเหตุการณ์ในทางตรงกันข้ามทุก 3 ปี โดยประมาณ สำหรับวงจรที่ปรากฏให้เห็นโดยส่วนใหญ่จะเกิดในรอบ 3 และ 6 ปี ในพื้นที่ตอนกลางมักจะเกิดเหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันในรอบ 7 ปี และมีเหตุการณ์ที่ตรงข้ามกันในรอบ 19 ปี สำหรับวงจรที่ปรากฏให้เห็นโดยส่วนใหญ่มักเกิดในรอบ 5 - 6 ปี ส่วนในพื้นที่ตอนล่างจะมีเหตุการณ์ในทางตรงกันข้ามกันทุก 3 ปี และวงจรที่ปรากฏให้เห็นโดยส่วนใหญ่จะเกิดในรอบ 14 และ17 ปี ในตารางที่ 4-5 และรูปที่ 7

ตารางที่ 4 ช่วงปีที่มีความสัมพันธ์ที่นัยสำคัญ 95 % ของน้ำฝนสูงสุด

น้ำฝนรายวัน	อ.ชุมแสง	อ.ปาย	อ.แม่ลาน้อย	อ.ปางมะผ้า	อ.เมือง	อ.แม่สะเรียง
	300001	300002	300003	300004	300201	300202
1	-	4	-	-	-	-
2	-19	8	-	7	-	-
3	-	8	-	7	-	-
5	7	-3,8	-	-	-	5
7	7	-3,8	-	7	-11,14	-1,12
15	-	-3	-	-	-	3,12
30	16		-	-	-1,7	3,15,-16

ตารางที่ 5 ค่าวงจรปี (Cyclicity) ของน้ำฝนสูงสุด ที่นัยสำคัญ 90 %

น้ำฝนรายวัน	อ.ชุมแสง	อ.ปาย	อ.แม่ลาน้อย	อ.ปางมะผ้า	อ.เมือง	อ.แม่สะเรียง
	300001	300002	300003	300004	300201	300202
1	-	3	-		5-6,17	19-20
2	5	-	-	6	4-5	
3	5	2-3	-	6	2,5-6	13-14
5	5-6	2-3	-	6	5-6	12-14
7	5-6	2-3	-	-	5-6,17,20	12-14,16-17
15	5	3	-	10	4-5,17	13-14,16
30	5	2-3	-	-9-10	17,18	13-14



รูปที่ 7 กราฟแนวโน้มค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนรายปี จังหวัดแม่ฮ่องสอน

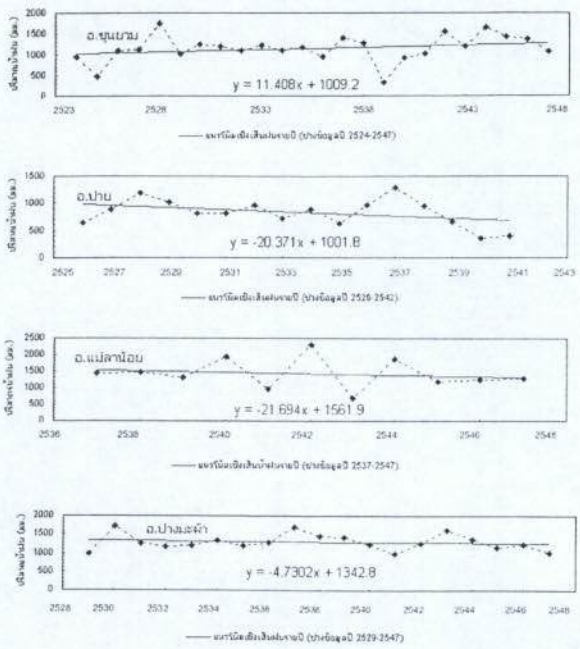
9. สรุปสภาพพื้นที่เสี่ยงภัย โคลนถล่ม ดินถล่ม และอุทกภัย

จากการประยุกต์ใช้ฝนสะสมสูงสุดราย 1, 2 และ 3 วันในรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยโคลนถล่ม ดินถล่ม และอุทกภัยปรากฏว่าโดยส่วนใหญ่ฝนในรอบปีการเกิดซ้ำที่ 100 ปี ดังตารางที่ 6 และรูปที่ 8-9

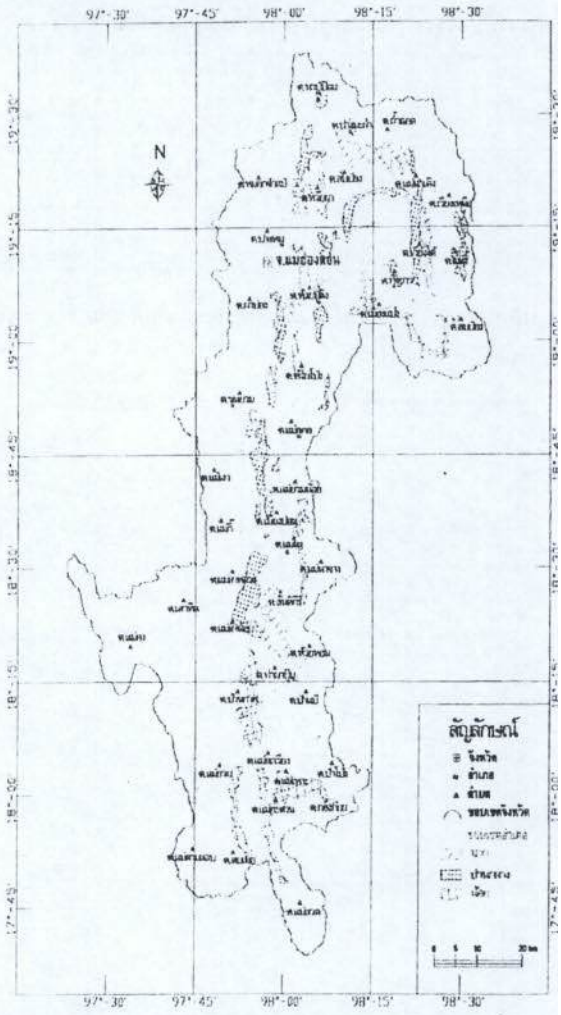
ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยของฝนสะสมสูงสุด 3 วัน

อำเภอ		อ.ขุนยวม	อ.ปาย	อ.แม่ฮ่องสอน	อ.ปางมะผ้า	อ.เมือง	อ.แม่สะเรียง
จำนวนประชากร (คน)		19,365	21,611	25,873	10,244	23,334	22,831
พื้นที่การเกษตร(%)		3.88	3.9	7.23	3.22	1.95	3.01
อุบัติประเทศ(%)		21.07	24.06	19.31	23.22	21.52	20.27
ปริมาณน้ำฝนราย 3 วัน (%)	2 ปี	18.25	16.6	18.46	22.9	20.69	16.52
	3 ปี	21.56	19.99	21.88	26.9	24.04	19.83
	5 ปี	25.25	23.15	25.69	31.35	27.77	21.67
	10 ปี	29.88	27.5	30.48	36.94	32.46	25.23
	100 ปี	44.4	41.1	45.5	54.46	47.15	38.79
รวม (%)	2 ปี	43.2	44.56	45	49.34	44.16	39.8
	3 ปี	46.51	47.65	48.42	53.34	47.51	43.11
	5 ปี	50.2	51.11	52.23	57.79	51.24	44.95
	10 ปี	54.83	55.46	57.02	63.38	55.93	48.51
	100 ปี	69.35	69.06	72.04	80.9	70.62	62.07
ระดับความรุนแรง	2 ปี	1	1	1	1	1	1
	3 ปี	1	1	1	2	1	1
	5 ปี	2	2	2	2	2	1
	10 ปี	2	2	2	2	2	1
	100 ปี	2	2	3	3	3	2

หมายเหตุ: ระดับความรุนแรง : 1 = พื้นที่เสี่ยงภัยเล็กน้อย, 2 = พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลาง, 3 = พื้นที่เสี่ยงภัยมาก



รูปที่ 8 ปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุดราย 3 วัน ในรอบ 100 ปี



รูปที่ 9 พื้นที่เสี่ยงภัยโคลนถล่ม ดินถล่ม และอุทกภัยใน จ.แม่ฮ่องสอน จากฝนสะสมสูงสุด

ฝนสะสมสูงสุดราย 1 วัน โดยส่วนใหญ่ ในรอบการเกิดที่ 2, 3, 5, 10 และ 100 ปี พบว่าระดับความรุนแรงของโคลนถล่ม ดินถล่มในพื้นที่ในจังหวัดแม่ฮ่องสอนนั้นความรุนแรงปานกลางเมื่อเทียบกับฝนสะสมสูงสุดราย 2 และ 3 วัน

ฝนสะสมสูงสุดราย 2 วัน จะเกิดพื้นที่เสี่ยงภัยโคลนถล่ม ดินถล่ม และอุทกภัยในระดับมากและระดับสูง โดยพื้นที่เสี่ยงภัยมากจะเกิดในบริเวณพื้นที่ อำเภอปางมะผ้า โดยเฉพาะพื้นที่อำเภอปาย จะมีระดับความเสี่ยงภัยรุนแรง

มากเมื่อเทียบกับพื้นที่อำเภออื่นในแต่ละตอนของจังหวัดที่ทำการศึกษา พื้นที่เสี่ยงภัยปานกลางจะเกิดกระจายทั่วทั้งจังหวัด ในพื้นที่ตอนล่างเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยปานกลางแต่จะน้อยกว่าส่วนอื่น

ฝนสะสมสูงสุดราย 3 วัน จะเกิดพื้นที่เสี่ยงภัยโคลนถล่ม ดินถล่ม และอุทกภัยในระดับมากและระดับปานกลาง โดยส่วนช่วงบนของจังหวัดจะมีพื้นที่เสี่ยงภัยมากกว่า พื้นที่แต่ละอำเภอ โดยพื้นที่เสี่ยงภัยปานกลางจะเกิดกระจายในทั้งจังหวัด

10. ข้อเสนอแนะ

1) ในพื้นที่บางบริเวณของหุบเขาในจังหวัด ควรมีการปลูกพืชปกคลุมหน้าดินเอาไว้เพื่อที่จะป้องกันการเกิดดินถล่มจากปริมาณฝนที่ตกมากและอาจทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน ซึ่งจะทำให้เกิดการกัดเซาะและทำให้ดินถล่มลงมาตามน้ำ

2) ในการวิเคราะห์สภาวะการเกิดน้ำท่วม และดินถล่ม ยังมีตัวแปรอื่นที่นำมาวิเคราะห์เพิ่มเติม เช่น น้ำท่า และน้ำใต้ดิน เป็นต้น

3) เมื่อมีช่วงฝนตกติดต่อกันในพื้นที่ควรประกาศให้ประชากรรับทราบถึงความเสี่ยงที่อาจจะเกิดอันตรายจากน้ำป่า และโคลนถล่ม

4) ควรมีการเตรียมตัว อพยพผู้คนจากพื้นที่เสี่ยงและเตรียมสถานที่รองรับ

5) ใช้คอนกรีต วัสดุเส้นใย เทคโนโลยีพลาสติกใช้ในการยึดตรึงพื้นที่ลาดชั้นโดยเฉพาะแนวถนน หรือในร่องน้ำที่มีการกัดเซาะถนน

6) ย้ายหมู่บ้านที่มีผู้อาศัยน้อย แล้วทำการสำรวจภูมิประเทศ มองหาทำเลที่เหมาะกว่า เพื่อความเสถียรภาพของประชากร

7) ให้ความรู้แก่ประชากร เพื่อให้เกิดวิวัฒนาการขึ้นพร้อมกับสภาพสังคมเศรษฐกิจที่แปรเปลี่ยนตามสมัยนิยมของการเรียนรู้ใหม่

11. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยประจำปี พ.ศ. 2549 จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ขอขอบคุณ กรมชลประทานที่ได้เอื้อเฟื้อข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีต่างๆ ซึ่งนำมาใช้วิเคราะห์ในการทำโครงการซึ่งทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

ชลประทาน.กรม, 2539. กองอุทกวิทยา, การวิเคราะห์ปริมาณน้ำนองสูงสุดด้วยหลักความถี่การเกิด, กรุงเทพฯ.

สุดารัตน์ คำปลิว, 2542. ขนาดและความถี่ของน้ำหลากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม. กระทรวง, 2541. สำนักนโยบายและวางแผนสิ่งแวดล้อม. รายงานฉบับสุดท้ายโครงการศึกษาและวิจัยเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดอุทกภัย และภัยธรรมชาติในเขตลุ่มน้ำภาคเหนือ, กรุงเทพฯ.

อมเรศ บกสุวรรณ, 2546. สภาพความแห้งแล้งในลุ่มน้ำยม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

วิโรจน์ ชัยธรรม, 2536. อุทกวิทยา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

วีรพล แต้มสมบัติ, 2528. อุทกวิทยาประยุกต์. ฟิสิกส์เซนเตอร์การพิมพ์, กรุงเทพฯ.

CHOW, V.T., 1964. Hand book of Applied Hydrology. New York : McGraw-Hill.

Yejevich, V., 1997. Probability and Statistics in Hydrology. 2nd Printing. Michigan : LithoCrafters.