

ตารางที่ 8-11 (ต่อ) การบริหารจัดการสาธารณภัยระดับท้องถิ่นในพื้นที่กลุ่มน้ำยม

จุดแข็ง	จุดอ่อน	ปัญหา	ข้อเสนอแนะวิธีแก้ไขปัญหา
		- พื้นที่การเกษตรได้รับความเสียหายซ้ำซาก	5. นำข้อมูลสถิติด้านน้ำท่วม และด้านอุทกนิคมวิทยา มาทำการวางแผนเพาะปลูกและเก็บเกี่ยว (Farm Planning) เพื่อกำหนดประเภทของพืชที่มีช่วงเวลาเก็บเกี่ยวเหมาะสมกับช่วงเวลาที่ไม่เกิดภัยและเป็นที่ต้องการของตลาด
		- การแย่งทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรจนได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต	6. มีการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำทุกชุมชน และจัดให้มีภาคีหรือสมาคมกลุ่มผู้ใช้น้ำในลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ เพื่อจัดปัญหาการแย่งชิงทรัพยากรน้ำจนมีผลสัมฤทธิ์ รวมทั้งมีการเพิ่มประสิทธิภาพ การส่งน้ำและการใช้น้ำให้สูงขึ้นทุกปี
		- โครงสร้างพื้นฐานด้านการระบายน้ำอุดตัน	7. มีการรณรงค์ให้ประชาชนงดการตัดไม้ทำลายป่า โดยสร้างอาชีพทดแทน การรณรงค์ให้ประชาชนทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลอย่างเป็นระบบ รวมทั้งให้การศึกษา ให้ความรู้ และข้อมูลข่าวสาร ด้วยการฝึกอบรมและการประชาสัมพันธ์โดยใช้สื่อทุกสื่อ (รวมทั้งระบบอินเทอร์เน็ต)

ตารางที่ 8-11 (ต่อ) การบริหารจัดการสาธารณสุขระดับท้องถิ่นในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

จุดแข็ง	จุดอ่อน	ปัญหา	ข้อเสนอแนะวิธีแก้ไขปัญหา
		- หมู่บ้านด้านทำนน้ำได้รับขยะและเชื้อโรคที่ไม่พึงประสงค์	8. มีการรณรงค์ให้ประชาชนงดการตัดไม้ทำลายป่า โดยสร้างอาชีพทดแทน การรณรงค์ให้ประชาชนทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลอย่างเป็นระบบ รวมทั้งให้การศึกษาคำให้ความรู้ และข้อมูลข่าวสาร ด้วยการฝึกอบรมและการประชาสัมพันธ์โดยใช้สื่อทุกสื่อ (รวมทั้งระบบอินเทอร์เน็ต)
	- การไหลทวนน้ำรุนแรงมากขึ้น		9. มีการรณรงค์ให้ประชาชนงดการตัดไม้ทำลายป่า โดยสร้างอาชีพทดแทน มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีโครงการฟื้นฟูและปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมให้ดีเท่าเดิมหรือดีขึ้น เช่น โครงการปลูกป่าหรือพืชคลุมดิน โดยมีการวางแผนการใช้ที่ดินและการพัฒนาที่ดินอย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 8-11 (ต่อ) การบริหารจัดการทรัพยากรระดับท้องถิ่นในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

จุดแข็ง	จุดอ่อน	ปัญหา	ข้อเสนอแนะวิธีแก้ไขปัญหา
		- พื้นที่ชุ่มน้ำลดน้อยลง	10. มีการรณรงค์ให้ประชาชนงดการตัดไม้ทำลายป่า โดยสร้างอาสาพิทักษ์แทน มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีโครงการฟื้นฟูและปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมให้คืนค่าเดิมหรือดีขึ้น เช่น โครงการปลูกป่าหรือพืชคลุมดิน โดยมีการวางแผนการใช้ที่ดินและการพัฒนาที่ดินอย่างเป็นระบบ
		- ขาดดุลยภาพในผืนป่าและสัตว์ป่า	11. มีการรณรงค์ให้ประชาชนงดการตัดไม้ทำลายป่า โดยสร้างอาสาพิทักษ์แทน มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีโครงการฟื้นฟูและปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมให้คืนค่าเดิมหรือดีขึ้น เช่น โครงการปลูกป่าหรือพืชคลุมดิน โดยมีการวางแผนการใช้ที่ดินและการพัฒนาที่ดินอย่างเป็นระบบ
		- การย้ายถิ่นฐานจากพื้นที่เสี่ยงภัย	12. จัดให้มีการศึกษาเพื่อประเมินถึงความคุ้มค่าหรือทำทางเลือกที่เหมาะสมในการย้ายถิ่นฐานของประชาชนในพื้นที่เสี่ยงภัย เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นอย่างซ้ำซาก

8.4.4 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยในลุ่มน้ำยม

ภาพรวมเทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยภายในลุ่มน้ำยมเป็นผลการศึกษาของคณะผู้วิจัยที่ได้รวบรวมจากข้อมูลภาคสนามและจากหน่วยงานภายในและภายนอกลุ่มน้ำยมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพยากรณ์และเตือนภัยด้านน้ำ

การพยากรณ์และเตือนภัยทางด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง ในลุ่มน้ำยมมีหน่วยงานหลัก 2 หน่วยงานในการพยากรณ์และเตือนภัย คือ กรมชลประทานและกรมอุตุนิยมวิทยา และมีหน่วยงานบริหารในระดับจังหวัดและระดับท้องถิ่นที่ช่วยในการจัดการและเตือนภัยให้ประชาชนมีการรับรู้เพื่อเตรียมพร้อมในการรับภัย

- การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง

1) กรมชลประทาน

กรมชลประทานมีการติดตั้งระบบพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วมหลักในลุ่มน้ำยมแบบ Manual Operation โดยให้นำเอาสถิติข้อมูลในอดีตมาหาความสัมพันธ์ของระดับน้ำและปริมาณน้ำในช่วงเวลาต่างๆ โดยทำการติดตั้งสถานีอุทกวิทยา Y20 ไว้ที่บริเวณอำเภอสองและสถานีอุทกวิทยา Y1C ที่บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดแพร่ โดยศึกษาถึงความสัมพันธ์ระดับน้ำสูงสุดกับระยะเวลาการเดินทางของน้ำ จากสถานีอุทกวิทยา Y20 ถึง สถานีอุทกวิทยา Y1C โดยระบบสามารถพยากรณ์และเตือนภัยล่วงหน้าเพื่อเตรียมการอพยพประชาชนและป้องกันทรัพย์สินเป็นเวลาประมาณ 17 ชั่วโมง ก่อนที่น้ำจากสถานีจะเคลื่อนท่วมในบริเวณอำเภอเมืองสำหรับกรณีที่เกิดการฉีกขาดน้ำท่วมหนักในตัวเมืองแพร่

นอกจากนี้กรมชลประทานได้มีการติดตั้งสถานีอุทกวิทยาตลอดลำน้ำยมและลำน้ำสาขาเพื่อช่วยในการตรวจสอบสถานะของน้ำในแม่น้ำยมทั้งในสถานะปกติและเมื่อเกิดระดับสูงมากกว่าปกติหรือเกิดวิกฤตน้ำแล้งเพื่อช่วยในการเตือนภัยและวางแผนช่วยเหลือภัยที่จะเกิดจากน้ำท่วมหรือน้ำแล้ง

2) กรมอุตุนิยมวิทยา

กรมอุตุนิยมวิทยามีการตั้งสถานีอุตุนิยมวิทยาอุทกในลุ่มน้ำยม 2 แห่ง คือ ที่ อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย และที่ อ.เมือง จ.แพร่ โดยทำหน้าที่ในการตรวจอากาศผิวพื้น และการตรวจอากาศโดยอาศัยเครื่องมือตรวจอากาศอื่นๆ รวมทั้งมีการติดตั้งระบบโทรมาตรแบบเครื่องวัดน้ำฝนอัตโนมัติ เพื่อนำข้อมูลที่ได้แบบปัจจุบันมาใช้ประกอบในการพยากรณ์สภาพที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระดับภูมิภาค

นอกจากนี้ ยังได้มีการติดตั้งเรดาร์ตรวจอากาศที่จังหวัดเชียงใหม่ มีรัศมีในการสำรวจ 400 กิโลเมตร แต่จะมีความแม่นยำของการสำรวจที่รัศมี 250 กิโลเมตร เนื่องจากลักษณะสัณฐานของโลก เรดาร์ตรวจอากาศจะใช้ในการติดตามการเคลื่อนตัวของกลุ่มฝนในระดับภูมิภาค ทั้งนี้ ข้อมูลเหล่านี้จะส่งไปที่ส่วนกลางพร้อมทำการการเผยแพร่ข้อมูล Online แบบ 24 ชั่วโมงผ่านทางระบบ Internet และสามารถแบ่งการพยากรณ์ได้ ดังนี้

ก) การพยากรณ์อากาศทั่วไป

ปัจจุบันการพยากรณ์อากาศได้ใช้ข้อมูลและวิธีการเช่นเดียวกับส่วนกลาง คือ รวบรวมข้อมูลผลการตรวจอากาศ การวิเคราะห์แผนที่อากาศแบบต่างๆ การแปลภาพเมฆจากภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา และวิเคราะห์ผลจาก Model ในการพยากรณ์ข้อมูลรายวันในพื้นที่ระดับภาคและรายจังหวัด แบ่งเป็นการพยากรณ์อากาศรายจังหวัดจะพยากรณ์เวลา 04.00 น. สำหรับการพยากรณ์ระดับภาคจะพยากรณ์อากาศเวลา 07.00 น. 12.00 น. และ 17.00 น. โดยในแต่ละช่วงจะมีผลการพยากรณ์อากาศ 24 ชั่วโมงล่วงหน้า และมีการพยากรณ์ล่วงหน้า 7 วัน สำหรับการคาดหมายลักษณะอากาศประจำเดือนของจังหวัดและภาคจะใช้ข้อมูลจากสถิติในการพยากรณ์อากาศแต่เป็นลักษณะที่ไม่มีรายละเอียดมากนัก

ข) การพยากรณ์น้ำท่วมฉับพลัน

จะมีการพยากรณ์ความเข้มของฝนที่จะตกในพื้นที่ได้จากข้อมูลเรดาร์ตรวจอากาศร่วมกับการคำนวณค่าดัชนีความชื้นของดินอันเนื่องมาจากฝน (Antecedent Precipitation Index หรือ API) เพื่อหาปริมาณฝนที่ถูกดูดซับลงไปดิน ตัวเลขที่คำนวณได้จะบ่งบอกถึงความชุ่มชื้นของดิน ณ จุดหนึ่งภายหลังจากที่ฝนตก ณ จุดนั้นๆ ในช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อการพิจารณาออกคำเตือนน้ำท่วมฉับพลัน

จากการประมวลผลข้อมูลทั้ง 2 แบบนั้น กรมอุตุนิยมวิทยาจะมีการออกประกาศเตือนล่วงหน้า ทั้งนี้เพื่อให้เวลาประชาชนในการเตรียมพร้อมรับภัยที่อาจเกิดขึ้นเป็นระยะเวลาประมาณ 1-3 วัน โดยข้อมูลทั้งหมดจากส่วนภูมิภาคจะถูกแปลผล จากนั้นจะส่งมาที่กรมอุตุนิยมวิทยาส่วนกลาง เพื่อประสานงานกันก่อนที่จะรายงานผลต่อไปตามสื่อต่างๆ เพื่อการประกาศเตือนภัยทั้งในระดับภูมิภาค และระดับประเทศ

ปัจจุบันจังหวัดสุโขทัยได้ทำการตั้งศูนย์ข้อมูลการเฝ้าระวัง เตือนภัยและแก้ไขปัญหาภัยธรรมชาติขึ้น โดยจะมีการเชื่อมต่อข้อมูลจาก Website ส่วนกลางของกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อนำข้อมูลระดับน้ำในลำน้ำ และอ่างเก็บน้ำต่างๆ ในพื้นที่ของกรมชลประทานในกลุ่มน้ำยม เพื่อทำการเฝ้าระวังและเผยแพร่ข้อมูลในการเตือนภัยให้ประชาชนในจังหวัดสุโขทัยและจังหวัดพื้นที่ใกล้เคียงได้รับทราบ

- จุดแข็งและจุดอ่อนของเทคโนโลยีการพยากรณ์และการเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งในกลุ่มน้ำยม

จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยด้านเทคโนโลยีการพยากรณ์และการเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งในกลุ่มน้ำยม สามารถวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อนดังแสดงในตารางที่ 8-12

ตารางที่ 8-12 จุดแข็ง จุดอ่อน ของเทคโนโลยีการพยากรณ์และการเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งในกลุ่มน้ำยม

วิธีการจัดการหรือเทคโนโลยีที่ใช้	จุดแข็ง	จุดอ่อน
ก่อนเกิดภัย - การเตือนภัยน้ำท่วมแบบ Manual	- กรมชลประทานมีระบบติดตามเฟ้าระวัง โดยมีการประสานงานกับจังหวัดและหน่วยปกครองส่วนท้องถิ่น	- ต้องปรับปรุงประสิทธิภาพให้มีความรวดเร็วให้ถึงประชาชนมากยิ่งขึ้น - ควรจัดให้มีการอบรมเจ้าหน้าที่ของ อบต. หรืออาสาสมัครเรื่อง local forecaster ให้มีบทบาท หน้าที่ และกิจกรรมในการแจ้งเตือนสถานการณ์
- การเตือนภัยน้ำท่วมแบบ Automatic	- มีการใช้ Internet online เชื่อมโยงกับกรมอุตุนิยมวิทยา - มี Automatic station รับข้อมูลฝน - มีการแจ้งเหตุในช่วงสถานการณ์น้ำท่วมอย่างต่อเนื่องโดยดำเนินการโดยหน่วยเคลื่อนที่ อบต. ศูนย์เฉพาะกิจ และหน่วยงานอื่นๆ	- ต้องปรับปรุงประสิทธิภาพให้มีความรวดเร็วให้ถึงประชาชนมากยิ่งขึ้น - ขาดแคลนงบประมาณสนับสนุน โดยเฉพาะ สถานีตรวจอากาศ สุโขทัยสังกัดอุตุนิยมวิทยาภาคเหนือมีงบประมาณเพียง 10,000 บาทต่อปี
- การเฟ้าระวัง		- ขาดระบบการติดตามเฟ้าระวังในลำน้ำสาขาของกลุ่มน้ำยม
- การจัดการและเตือนภัย	- มีความเข้มแข็งของศูนย์เฉพาะกิจฯ ที่จัดตั้งขึ้นมาภายในลุ่มน้ำเพื่อใช้ในการเฟ้าระวังและเตือนภัยในช่วงเกิดภัย	- ข้อจำกัดของลักษณะภูมิประเทศที่เป็นแบบคอขวดของลุ่มน้ำยมบริเวณสุโขทัย พิษณุโลก - การแก้ปัญหาที่ยังเน้นเป็นลักษณะเหตุการณ์เฉพาะหน้า ไม่มีความยั่งยืน โดยแผนการแก้ไขยังไม่เป็นแบบบูรณาการ เกิดสร้าง ซึ่งในระยะยาวอาจมีปัญหาก่อเกิดขึ้นได้อีก - มีปัญหาการรुकข์ทางระบายน้ำ โดยเฉพาะในเขตเมือง

ตารางที่ 8-12 (ต่อ) จุดแข็ง จุดอ่อน ของเทคโนโลยีการพยากรณ์และการเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งในลุ่มน้ำยม

วิธีการจัดการหรือเทคโนโลยีที่ใช้	จุดแข็ง	จุดอ่อน
การพยากรณ์อากาศ	- มีการพยากรณ์แบบรายวันโดยเป็นการพยากรณ์อย่างคร่าวๆ ล่วงหน้า 7 วัน ในเรื่องอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และสภาพท้องฟ้า - สามารถพยากรณ์การเกิดภัยน้ำท่วมอย่างฉับพลันอันเนื่องมาจากฝนที่ตกหนักล่วงหน้า 2 ชั่วโมง เพื่อทำการประกาศเตือนภัยอย่างคร่าวๆ - มีการพยากรณ์ในระดับภาค ล่วงหน้า 24 ชั่วโมง และจะมีข้อมูลการพยากรณ์ทุกๆ 3 ชั่วโมง โดยมีรอบการพยากรณ์เวลา 07.00, 12.00 และ 17.00 น. ของทุกวัน โดยนำเสนอเป็นข่าวอากาศ Online - มีเรดาร์ตรวจอากาศเพื่อใช้ในการติดตามการเคลื่อนและรวมตัวของกลุ่มฝนในภาคเหนือ และใช้ในการพยากรณ์ความเข้มของฝนที่อาจจะตกในพื้นที่บริเวณลุ่มในภาคเหนือ	- สถานีตรวจวัดอากาศในลุ่มน้ำยมขาดการเชื่อมโยงฐานข้อมูลอากาศออนไลน์บน Website เหมือนของสถานีตรวจวัดอากาศที่จังหวัดสงขลา ซึ่งจะประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก และไม่มีการเชื่อมโยงฐานข้อมูลตลอดทุกฤดูกาล ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพยากรณ์สภาพอากาศในพื้นที่ - ข้อมูลภูมิอากาศที่มียังไม่เพียงพอเนื่องจากการติดตั้งสถานีตรวจอากาศไม่สมบูรณ์จึงส่งผลให้ยังไม่สามารถใช้เทคโนโลยีการพยากรณ์ ระบบจำลองแบบต่าง ๆ ที่มีในปัจจุบันได้เต็มประสิทธิภาพ - ควรมีการเพิ่มจำนวนบุคลากรในงานเทคโนโลยีพยากรณ์อากาศให้เต็มประสิทธิภาพ - เรดาร์ตรวจอากาศสามารถพยากรณ์ได้ในระยะสั้นมาก คือ 2 ชั่วโมงล่วงหน้า และมีข้อจำกัดอันเนื่องจากลักษณะภูมิประเทศของภาคเหนือที่มีภูเขาสูงมาก ทำให้บางจุดของพื้นที่ที่ไม่สามารถสำรวจได้ทั่วถึง จึงควรมีการติดตั้งเรดาร์ตรวจอากาศเพิ่มเติม
ขณะเกิดภัย - การเสริมแนวคันกันน้ำ (แบบถาวร)		- การเสริมแนวคันกันน้ำสูงมากขึ้นทำให้เกิดปัญหาการไหลเลื่อนของคลังดินแนวคันกันน้ำเป็นแห่งๆ โดยเฉพาะบริเวณที่มีการสัญจรของรถบรรทุกหนัก
- กระสอบทรายชั่วคราว (แบบชั่วคราว)	- มีการร่วมมือกันทำงานเฉพาะหน้าได้อย่างดี	- ชั่วคราว ไม่ถาวร สิ้นเปลืองงบประมาณทุกปีน้ำท่วม

ตารางที่ 8-12 (ต่อ) จุดแข็ง จุดอ่อน ของเทคโนโลยีการพยากรณ์และการเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งในกลุ่มน้ำยม

วิธีการจัดการหรือเทคโนโลยีที่ใช้	จุดแข็ง	จุดอ่อน
- การบริหารจัดการน้ำของพื้นที่นอกเขตชลประทาน	- ชาวบ้านรวมกลุ่มกันได้ดี	- การช่วยเหลือของภาคราชการไม่ชัดเจน ต่างจากในพื้นที่เขตชลประทาน
การบริหารจัดการ - คณะกรรมการลุ่มน้ำยม	- ได้รับการคาดหวังว่าจะเป็นว่าจะป็นองค์กรที่มีบทบาทในการบริหารจัดการน้ำแต่ละลุ่มน้ำในอนาคต	- ยังไม่มีผลในทางปฏิบัติ ณ ปัจจุบัน
- คณะกรรมการระดับจังหวัด	- จังหวัดสุโขทัยโดยผู้ว่าราชการจังหวัดจัดให้มีศูนย์ข้อมูลติดตามและประสานงานด้านภัยน้ำ เป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูลของทุกหน่วยราชการ และ ขึ้นตรงต่อผู้ว่าราชการจังหวัด - หน่วยงานต่างๆ สนับสนุนข้อมูลให้จังหวัดอย่างต่อเนื่องทั้งในระยะก่อนเกิดภัย ขณะเกิดภัย และหลังเกิดภัย	- ควรได้รับการส่งเสริมให้มี Facility และเทคโนโลยีที่ทันสมัย และการ online ข้อมูลของทุกหน่วยราชการภายในจังหวัดตลอดเวลา
- การบริหารจัดการระดับท้องถิ่น	- การจัดองค์กรที่มีรูปแบบที่ชัดเจน - การแจ้งเตือนภัยที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพในระดับหนึ่ง - การเชื่อมโยงการบริหารจัดการสาธารณภัยในระดับท้องถิ่น จังหวัด และส่วนกลาง	- การป้องกันภัยโดยการใช่โครงสร้างทำไม่ถูกหลักวิชาการ - การมีส่วนร่วมระหว่างท้องถิ่น, จังหวัด และส่วนกลาง
- การบริหารจัดการระดับท้องถิ่น (ต่อ)	- การรับทราบ (Awareness) ถึงภัยตามฤดูกาลจนมีการเตรียมการและการเตรียมใจเป็นกิจวัตร	- การวางแผนและจัดสรรทรัพยากรน้ำที่เป็นระบบ - การกำจัดขยะในระดับชุมชน - การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมระดับชุมชน

- การพยากรณ์และเตือนภัยแผ่นดินถล่มในลุ่มน้ำยม

สำหรับการพยากรณ์และเตือนภัยจากหน่วยงานของกรมชลประทานและกรมอุตุนิยมวิทยาใน ลุ่มน้ำ ยมนั้น จะมีการส่งข้อมูลโดยตรงให้กับทางจังหวัด ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ จากนั้นจะมีการประสาน งานระหว่างจังหวัดและหน่วยงานบริหารในระดับท้องถิ่น เพื่อทำการป้องกัน ขนย้าย และอพยพประชาชนใน พื้นที่ที่คาดการณ์ว่าจะประสบภัย รวมทั้งวางแผนขั้นตอนในการช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ทั้งในระหว่างที่ เกิดและหลังประสบภัย

- จุดแข็งและจุดอ่อนของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์และเตือนภัย แผ่นดินถล่มในลุ่มน้ำยม

จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยของเทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยแผ่นดินถล่มใน ลุ่มน้ำยม สามารถวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน ได้ดังแสดงในตารางที่ 8-13

ตารางที่ 8-13 จุดแข็ง จุดอ่อนของเทคโนโลยีที่ใช้ในการเตือนภัยและแผนงานด้านการป้องกันจากแผ่นดิน ถล่มในลุ่มน้ำยม

เทคโนโลยีที่ใช้	ภัยจากแผ่นดินถล่ม	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน
เครื่องวัดปริมาณน้ำ ฝน	- มีจำนวนเครื่องวัดที่ติดตั้งโดยหน่วย งานราชการเป็นจำนวนมาก	- ค่าที่วัดได้เป็นการตรวจวัดทางอ้อม ต้องมีก ศึกษาค้นคว้าหาความสัมพันธ์และเปรียบเทียบ ค่าที่วัดได้กับพฤติกรรมของการเกิดแผ่นดิน ถล่ม เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ ความชื้นในดินกับความแข็งแรงของดิน - ค่าความสัมพันธ์ที่ได้จะเหมาะสมกับพื้นที่ หนึ่งๆเท่านั้น
แผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดิน ถล่ม	- มีหลายหน่วยงานที่ทำการศึกษาและ จัดทำแผนที่เสี่ยงภัย	- วิธีการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยต่อแผ่นดินถล่มข แต่ละหน่วยงานยังมีความแตกต่างกัน - ผลการศึกษาและจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยที่ได้ยัง ความขัดแย้งระหว่างกัน - ยังขาดการร่วมมือในการศึกษาและจัดทำ แล ะแผนที่เสี่ยงภัยเพื่อให้ได้แผนที่เสี่ยงภัยฉบับเดียว - ขาดหน่วยงานกลางที่คอยดูแลและประ สาน งานในการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัย

8.5 การศึกษาทบทวนงานวิจัยด้านการบริหารและจัดการน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม

8.5.1 สถานภาพงานวิจัยด้านการบริหารและจัดการน้ำท่วม น้ำแล้ง แผ่นดินถล่ม

ลุ่มน้ำยม เป็นลุ่มน้ำสำคัญในภาคเหนือของประเทศไทย โดยเป็นสาขาที่สำคัญ 1 ใน 4 สาขาของแม่น้ำเจ้าพระยา ในอดีต ลุ่มน้ำแห่งนี้ได้เคยเผชิญกับภัยพิบัติจากน้ำท่วม น้ำแล้งและแผ่นดินถล่ม ซึ่งมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และประชากร ทำให้มีการริเริ่มงานวิจัยด้านการบริหารและจัดการน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่มขึ้นอย่างจริงจัง ในการศึกษาทบทวนสถานภาพงานวิจัยด้านการบริหารจัดการภัยพิบัติจากน้ำ และการพยากรณ์เพื่อเตือนภัยจากน้ำหลาก น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่มในพื้นที่ลุ่มน้ำยมนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมองค์ความรู้จากผลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำสถานภาพงานวิจัยดังกล่าว มาใช้ในการประมวลผลในแต่ละด้าน รวมทั้งนำแผนงานและโครงการของหน่วยงานต่างๆ ที่ได้ดำเนินการอยู่ หรืออยู่ในแผนที่จะดำเนินการ มาทำการวิเคราะห์จุดแข็ง และจุดอ่อนของเนื้อหาที่ทำงานวิจัย อันจะเป็นแนวทางในการกำหนดทิศทางการศึกษาเพื่อเสนอแนะแนวคิดแผนหลักการจัดการพื้นที่เสี่ยงภัยในระดับลุ่มน้ำต่อไปในอนาคต

- สถานภาพงานวิจัยด้านน้ำท่วมและน้ำแล้ง

การรวบรวมและศึกษาทบทวนสถานภาพงานวิจัยด้านการบริหารและจัดการสาธารณภัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม และน้ำแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำยม ที่ได้ดำเนินการโดยหน่วยงานราชการ และองค์กรรวมทั้งงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยต่างๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการศึกษาทบทวนดังกล่าวมาประมวล และพิจารณาประกอบกับข้อมูลอื่นๆ ในการวางกรอบ และข้อกำหนดของแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ: น้ำท่วม และน้ำแล้ง โดยครอบคลุมงานด้านต่างๆ ดังนี้คือ การเตรียมการรับภัย (Disaster preparedness) การป้องกันและลดผลกระทบ (Disaster prevention and mitigation) การจัดการภัยในภาวะฉุกเฉิน (Emergency response) และการจัดการหลังการเกิดภัย (Disaster recovery)

ตารางสรุปงานวิจัยด้านการบริหารและจัดการน้ำท่วม และน้ำแล้งในประเทศไทยที่ได้รวบรวมมาใช้ในการศึกษาแสดงไว้ในตารางที่ 8-14 ซึ่งผลที่ได้จากการตรวจสอบเอกสาร และทบทวนงานวิจัยในด้านน้ำท่วม และน้ำแล้งที่ผ่านมาในพื้นที่ลุ่มน้ำยม สามารถสรุปเป็นประเด็นที่สำคัญได้ว่าสถานภาพของงานวิจัยส่วนใหญ่ มีทิศทางการศึกษาดังต่อไปนี้

- 1) การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดน้ำท่วม และน้ำแล้ง และการประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยทั่วไปงานวิจัยประเภทนี้มักเป็นกรณีศึกษาในพื้นที่ประสบภัยเพื่อนำไปสู่การวางแผนแก้ไขปัญหาคือไปในอนาคต
- 2) ศึกษาแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำที่มีอยู่จำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- 3) ค้นคว้าหาองค์ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ทางด้านการพัฒนาแหล่งน้ำ
- 4) การศึกษาสภาพพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วม และน้ำแล้ง ศึกษาลักษณะโดยทั่วไปของภาวะน้ำท่วม น้ำแล้ง

- 5) การวิเคราะห์ขนาดน้ำท่วม ระดับน้ำนองสูงสุด และขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม
- 6) การศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการไหลของมวลน้ำหลาก
- 7) การศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม น้ำแล้ง การศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ ตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหา และอุปสรรคเหล่านั้น งานวิจัยในกลุ่มนี้ต่อเนื่องมาจากงานวิจัยเพื่อการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดน้ำท่วม และน้ำแล้ง และการประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 8-14 ตารางสรุปงานวิจัยด้านการบริหารและจัดการน้ำท่วม น้ำแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

ชื่อ	ชื่อโครงการ/ บทความ	สถาบัน / วารสาร	ปีพ.ศ.ที่ พิมพ์	วัตถุประสงค์ของ โครงการ	เทคนิค/วิธี	ผลการศึกษา / ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ
มนตรี จิตตะศรี	การป้องกันน้ำท่วม และการจัดการระบบ คลองระบายน้ำภายใน บริเวณเมืองเก่า สุโขทัย	วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร มหาบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรม ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	2521	ศึกษาวางแผนระบบ การป้องกันน้ำท่วม พื้นที่อุทยานประวัติ ศาสตร์สุโขทัย	ใช้ข้อมูลภูมิประเทศ จากพื้นที่กรณีศึกษา ร่วมกับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในอดีตมา ทำการวิเคราะห์	การศึกษาพบว่าปริมาณน้ำที่จะไหลบ่ามาท่วมภายใน บริเวณสุโขทัยเก่า ส่วนใหญ่เป็นน้ำหลากผิวดิน ซึ่ง เกิดจากการที่มีฝนตกหนักเหนือบริเวณที่ลาดเชิงเขา ของเทือกเขาทางด้านทิศตะวันตกของเมืองและภายในตัวเมืองสุโขทัยเก่าเอง เนื่องจากมิได้เคยมีการ ศึกษาทางด้านอุทกวิทยาของบริเวณสุโขทัยเก่ามา ก่อนเลย ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะคาดคะเนน้ำ หลากที่อาจเกิดขึ้นจากพายุฝนที่อาจเกิดขึ้น โดยใช้วิธี ของรูปหน่วยไฮโดรกราฟน้ำฝนแล้วแปลงค่ามา เป็นรูปไฮโดรกราฟน้ำหลากที่อาจเกิดขึ้น เพื่อใช้ในการ ออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วม ระบบป้องกัน น้ำท่วมที่สุโขทัยตามการวิจัยนี้ ใช้วิธีการกักเก็บ และระบายน้ำออกสู่คลองธรรมชาติที่อยู่ใกล้ตัวเมือง มากที่สุด เนื่องจากภายในตัวเมืองมีโบราณวัตถุ กระจายอยู่ทั่วไป การขุดคลองและแหล่งเก็บน้ำที่ สุโขทัยเก่าส่วนใหญ่จึงเป็นการขุดลอกของเดิม

ตารางที่ 8-14 (ต่อ) ตารางสรุปงานวิจัยด้านการบริหารและจัดการน้ำท่วม น้ำแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

ชื่อ	ชื่อโครงการ/ บทความ	สถาบัน / วารสาร	ปีพ.ศ.ที่ พิมพ์	วัตถุประสงค์ของ โครงการ	เทคนิค/วิธี	ผลการศึกษา / ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ
มนตรี จิตตะศรี (ต่อ)						ซึ่งตื่นเงินแล้วให้มีประสิทธิภาพในการกักเก็บน้ำ เพิ่มขึ้นเท่านั้น เพราะถ้าหากทำการขุดที่บริเวณอื่น อาจจะทำให้ความเสียหายแก่โบราณวัตถุได้ การระบาย น้ำออกจากบริเวณเมืองเพื่อป้องกันน้ำท่วม นั้น ได้ จัดให้น้ำที่มีปริมาณมากเกินไปตามคลองระบายน้ำแล้ว แหล่งเก็บน้ำถูกระบายไปตามคลองระบายน้ำแล้ว ให้ไหลกลับผ่านทางฝายน้ำล้นออกสู่คลอง ธรรมชาติทางทิศตะวันออกของเมือง และนอกจาก นี้ยังได้สร้างคันดินโดยรอบเมืองเพื่อทำหน้าที่กัก กั้นน้ำไหลจากภายนอกเมืองไม่ให้ไหลป่าเข้ามา ท่วมภายในบริเวณตัวเมืองอีกด้วย

ตารางที่ 8-14 (ต่อ) ตารางสรุปงานวิจัยด้านการบริหารและจัดการน้ำท่วม น้ำแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

ชื่อ	ชื่อโครงการ/ บทความ	สถาบัน/ วารสาร	ปีพ.ศ.ที่ พิมพ์	วัตถุประสงค์ของ โครงการ	เทคนิควิธี	ผลการศึกษา/ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ
พันธ์ศักดิ์ เวชอนุรักษ์	ต้นทุนทางเศรษฐกิจ ศาสตร์ในส่วนที่เกี่ยวข้อง กับน้ำท่วมเนื่องจากการ สูญเสียปีค่าน้ำ การสูญเสียปีค่าน้ำ ถ้าทราบศึกษากกรณี บริเวณลุ่มน้ำภาค เหนือของประเทศไทย พ.ศ. 2523	วิทยานิพนธ์เศรษฐ ศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐ ศาสตร์ คณะเศรษฐ ศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรม ศาสตร์	2524		ใช้วิธีเชิงปริมาณและ เชิงพรรณนาประกอบ กัน โดยจะเสนอผล ในรูปตาราง กราฟ และการวิเคราะห์ถด ถอย (Regression analysis technique) มาช่วยด้วยโดยแบบ จำลอง (Model) ที่ใช้ แบบง่าย ๆ	การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในพื้นที่ 17 จังหวัดในภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งอยู่ในลุ่มน้ำ ของแม่น้ำ 4 สายใหญ่ ได้แก่ แม่น้ำปิง แม่น้ำวัง แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ใน ปัจจุบันมีการตัดป่าต้นน้ำลำธาร ในภาคเหนือเป็น จำนวนมาก ลักษณะของน้ำท่าที่มีการขึ้นลงของน้ำ สูงมาก (High fluctuate) เกิดมีสภาพของการเกิด น้ำท่วมที่มีลักษณะฉับพลันและรุนแรงมากขึ้นกว่า สมัยก่อน การตัดป่าและน้ำท่า มีความสัมพันธ์กันใน ทิศทางเดียวกัน ผลที่ได้เป็นไปตามสมมติฐานของ การศึกษาที่ตั้งไว้ สำหรับการศึกษาลักษณะเสียหายที่ เกิดขึ้นจากการเกิดน้ำท่วมในภาคเหนือ ปี พ.ศ. 2523 ก่อให้เกิดความเสียหายที่ต้องได้ทั้งหมด (Total Tangible cost) ประมาณ 600 ล้านบาท แยกเป็น ความเสียหายทางตรงประมาณ 550 ล้านบาท ความเสียหายทางอ้อมประมาณ 50 ล้านบาท

ตารางที่ 8-14 (ต่อ) ตารางสรุปงานวิจัยด้านการบริหารและจัดการน้ำท่วม น้ำแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

ชื่อ	ชื่อโครงการ/ บทความ	สถาบัน / วารสาร	ปีพ.ศ.ที่ พิมพ์	วัตถุประสงค์ของ โครงการ	เทคนิค/วิธี	ผลการศึกษา / ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ
พันธุ์ศักดิ์ เวชอนุรักษ์ (ต่อ)						และความเสียหายดังกล่าวมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการตัดป่า แม้ว่าผลการศึกษาในครั้งนี้จะยังไม่สามารถจะนำไปใช้ในการวางแผนในการจัดการลุ่มน้ำ (watershed Management) ได้อย่างแท้จริง แต่ผลของการศึกษาที่ชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในสภาวะต้นน้ำ และความเสียหายที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้บ้าง ซึ่งจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้หน่วยราชการที่เกี่ยวข้องเห็นความจำเป็นที่จะต้องดำเนินนโยบายรักษาสภาวะต้นน้ำไว้โดยด่วน
พวงเพชร ธนสิน และอัญญา ไปราณานนท์	ภัยธรรมชาติในภาค เหนือของประเทศไทย	วารสารข่าว มช. วิจัย	2536	เพื่อความเข้าใจและนำไปใช้ในการวางแผนเพื่อลดความรุนแรงของผลเสียหายช่วยเหลือประชาชนและบูรณะพื้นที่พื้นที่	ใช้ข้อมูลในอดีตมาทำการวิเคราะห์	ภัยธรรมชาติในภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง ได้แก่น้ำท่วม วาตภัย และน้ำแล้ง น้ำท่วมเกิดขึ้นระหว่างเดือนสิงหาคมและกันยายน น้ำแล้งเกิดขึ้นในเดือนเมษายนและพฤษภาคม การศึกษาเสนอแนะแนวทางดังนี้ 1. การมีองค์กรรับผิดชอบที่ชัดเจนทำหน้าที่เก็บข้อมูล ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ เพื่อป้องกันและแก้ไขผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากภัยธรรมชาติต่างๆ

ตารางที่ 8-14 (ต่อ) ตารางสรุปงานวิจัยด้านการบริหารและจัดการน้ำท่วม น้ำแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

ชื่อ	ชื่อโครงการ/ บทความ	สถาบัน / วารสาร	ปีพ.ศ.ที่ พิมพ์	วัตถุประสงค์ของ โครงการ	เทคนิค/วิธี	ผลการศึกษา / ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ
พวงเพชร ธนสิน และอัมฤกษ์ โพรหมานนท์ (ต่อ)						2. สร้างระบบพยากรณ์ และเตือนภัย 3. กำหนดมาตรการการใช้ที่ดิน 4. ทำการก่อสร้างเพื่อป้องกันและบรรเทาภัยประเภทต่าง ๆ เช่น สร้างเขื่อน ฝ่าย ทำฝนเทียม เป็นต้น 5. ดำเนินการอนุรักษ์ดินและจัดการเกี่ยวกับพื้นที่ลุ่มน้ำ ด้วยการปลูกป่า ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกไม้ยืนต้นที่มีรากยึดดินได้ดี และการปรับปรุงพื้นที่ลาดเขาให้เป็นขั้นบันได 6. จัดกิจกรรมในชุมชน เพื่อชักชวนและเตรียมตั้งรับภัยธรรมชาติ และมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือผู้ประสบธรรมชาติ

- สถานภาพงานวิจัยด้านแผ่นดินถล่ม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่มโดยตรงที่พบในบริเวณลุ่มน้ำยม มีไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง เท่าที่ศึกษาจะพบงานวิจัยของ Kao Kaewkongkaew ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุในการเกิดแผ่นดินถล่มเมื่อเกิดน้ำหลาก บริเวณอำเภอ วังชัน จังหวัดแพร่ โดยจะเป็นการวิเคราะห์สภาพของพื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์แผ่นดินถล่ม เมื่อทำการเปรียบเทียบหัวข้อวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่ม จะสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) งานวิจัยเพื่อวิเคราะห์สภาพและสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่ม

งานวิจัยชิ้นนี้มีการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณ อ.วังชัน จ.แพร่ โดยกล่าวถึงสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่มว่ามีหลายสาเหตุที่เกี่ยวกัน ดังนี้

ก) สภาพทางธรณีวิทยา (Geology) จะมีการศึกษาโดยการศึกษาด้วยแผนที่ทางธรณีวิทยาและการออกสำรวจภาคสนาม โดยทำการศึกษาบริเวณพื้นที่ด้านขวาของลุ่มน้ำแม่สรอยบริเวณห้วยแม่คำมวก และด้านซ้ายของลุ่มน้ำบริเวณห้วยแม่กระต้อมและบริเวณเขื่อนแม่ลา จากการศึกษาพบว่าทางด้านซ้ายของลุ่มน้ำมีลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหินที่รองอยู่ข้างใต้จะเป็นหินอัคนีส่วนใหญ่จะเป็นหินแกรนิต บริเวณสองข้างของถนนที่จะไปเขื่อน Mae Pung Bok เป็นหินโคลน โดยที่เทือกเขาจะมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 600 เมตรจากระดับน้ำทะเล การวางตัวของแนวหินแตกอยู่ในแนว $5^{\circ}\text{N} - 10^{\circ}\text{E}$ และจากการออกสำรวจภาคสนามจะพบหินประเภท rhyolite และ tuff บริเวณแม่พุง และเขื่อนแม่ลา ทางด้านขวาของลุ่มน้ำ ประกอบด้วยหินชั้นที่เป็นหินโคลน (Mudstone) หินเชล (Shale) หินทราย (Sandstone) และหินทรายแป้ง (Siltstone) ความชันของลาดเขาแบ่งออกได้ 3 ระดับ คือ 1 – 5 องศา 10 – 15 องศา และมากกว่า 30 องศา จากการออกสำรวจภาคสนามบริเวณ Pha Hut Village จะพบว่าลักษณะทางธรณีวิทยาคล้ายกับบริเวณห้วยแม่คำมวก การพังของลาดดินส่วนมากเกิดในบริเวณลาดเขาด้านใต้ของน้ำแม่สรอย บริเวณที่เป็นหินทราย และหินชนวน และหินโคลน หินทรายแป้ง หินดินดานสีดำ และหินทัพพีสลับกัน

ข) สภาพภูมิอากาศ (Climate) สภาพภูมิอากาศในบริเวณลุ่มน้ำแม่สรอยจะได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จะนำพาฝนมาตกในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม การเกิดแผ่นดินถล่มในอำเภอวังชันเกิดจากฝนตกหนักโดยสามารถวัดค่าปริมาณน้ำฝน (Antecedent Precipitation Index: API) ซึ่งเป็นค่าที่กำหนดสำหรับใช้วัดการเกิดน้ำท่วมในประเทศไทย โดยกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งมีค่ามาตรฐานที่ 150 มิลลิเมตรจะทำให้เกิดน้ำท่วม แต่บริเวณอำเภอวังชันสามารถวัดค่าปริมาณน้ำฝนได้มากกว่า 340 มม. ซึ่งมากกว่าค่ามาตรฐาน 2 เท่า และการตกของฝนเป็นการตกที่มีปริมาณมากในช่วงระยะเวลาที่สั้นๆ

ค) สภาพของพืชพันธุ์ (Vegetation) โดยทั่วไปสภาพความสมบูรณ์ของพืชไม้ใช้ปัจจัยหลักในการควบคุมน้ำท่วมของลุ่มน้ำ จากการศึกษาของ Jarunput (1998) พืชพันธุ์ลดลงจาก 66.2% ในปี 1973 เหลือเพียง 37% ในปี 1994 แต่รูปร่างของ Flood graph ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่นเดียวกับการเกิดแผ่นดินถล่ม

ในอำเภอวังชิ้นที่ยังคงมีการถล่มในบริเวณที่เป็นป่าสมบูรณ์ ดังนั้นการเกิดแผ่นดินถล่มจึงอาจเกิดจากผลของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา

ง) สภาพของพื้นที่ (Relief) สภาพของพื้นที่ที่ศึกษาจาก Topographical Map และออกสำรวจภาคสนามจะพบว่าแผ่นดินถล่มจะเกิดบริเวณลาดเขาที่มีความชันมากกว่า 30 องศา

1. งานวิจัยเพื่อปรับปรุงลาดให้มีความมั่นคงมากขึ้น : ไม่มีการกล่าวถึงในงานวิจัยชิ้นนี้
2. งานวิจัยเพื่อการจัดทำพื้นที่เสี่ยงภัย: ไม่มีการกล่าวถึงในงานวิจัยชิ้นนี้
3. งานวิจัยเพื่อหาแนวทางในการบรรเทาสาธารณภัยธรรมชาติจากแผ่นดินถล่ม: ไม่มีการกล่าวถึงในงานวิจัยชิ้นนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่มโดยตรงที่พบในบริเวณลุ่มน้ำยม มีไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง แต่ก็มีการศึกษาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่ม โดยสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 8-15

ตารางที่ 8-15 งานวิจัยและการศึกษาที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแผ่นดินถล่มในลุ่มน้ำยม

ลำดับที่	ชื่องานวิจัย	ลักษณะงานวิจัย	หน่วยงานที่ทำการศึกษา
1	Investigation on the role of geology and landslides on the catastrophic flood at Wang Chin , Phrae province , Thailand	เกี่ยวกับสาเหตุในการเกิดแผ่นดินถล่มเมื่อเกิดน้ำหลาก บริเวณอำเภอ วังชิ้น จังหวัดแพร่	Kao Kaewkongkaew Thesis , AIT
2	การศึกษาและสำรวจพื้นที่ประสบน้ำท่วม บริเวณอำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ และอำเภอเงิน จังหวัดลำปาง	หาสาเหตุความรุนแรงและสภาพความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมในเขต อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ อำเภอเงิน จังหวัดลำปาง และ อำเภอ ศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย และเสนอติดตั้งระบบวัดน้ำฝนเบื้องต้นเพื่อเป็นโครงการนำร่องก่อนการติดตั้งระบบเตือนภัยทั้งระบบ และเสนอแนะมาตรการในการจัดการภัยโดยแบ่งเป็นมาตรการระยะสั้นและระยะยาว	ธวัช แทนทำนุ และคณะ กรมอุตุนิยมวิทยา
3	เอกสารประกอบการตรวจสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดแพร่ จังหวัดภูเก็ต	กล่าวถึงสาเหตุการเกิดการพิบัติ ในเขต อำเภอวังชิ้น จ.แพร่ ความเสียหาย และแนวทางในการดำเนินการแก้ไขเบื้องต้น	คณะกรรมการตรวจ สอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับ สาเหตุการเกิดอุทกภัยใน พื้นที่จังหวัดแพร่
4	ธรณีพิบัติภัย กรณีน้ำท่วมและภูเขาพังทลายในเขตอำเภอวังชิ้นจังหวัดแพร่	กล่าวถึงสภาพความเสียหายและลักษณะทางธรณีวิทยาของพื้นที่	กองธรณีวิทยา กรม ทรัพยากรธรณี

โดยสามารถแยกตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยได้ดังตารางที่ 8-16

ตารางที่ 8-16 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

วัตถุประสงค์งานวิจัยและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียด
1. งานวิจัยและศึกษาเพื่อวิเคราะห์สภาพและสาเหตุของการเกิดแผ่นดินถล่ม	กล่าวถึงสภาพและสาเหตุที่เกิดแผ่นดินถล่มโดยมีรายละเอียดดังนี้ สภาพทางธรณีวิทยา (Geology) ศึกษาด้วยแผนที่ทางธรณีวิทยาและการออกสำรวจภาคสนาม โดยทำการศึกษาบริเวณพื้นที่ด้านขวาของลำน้ำแม่สรอยบริเวณห้วยแม่คำมวก และด้านซ้ายของกลุ่มน้ำบริเวณห้วยแกระด้อมและบริเวณเขื่อนแม่ลา จากการศึกษาพบว่าทางด้านซ้ายของกลุ่มน้ำมีลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นหินที่รองอยู่ข้างใต้จะเป็นหินอัคนีส่วนใหญ่จะเป็นหินแกรนิต และจากการออกสำรวจภาคสนามจะพบหินประเภท rhyolite และ tuff บริเวณแม่พุง และเขื่อนแม่ลา ทางด้านขวาของกลุ่มน้ำ ประกอบด้วยหินชั้นที่เป็นหินโคลน (mudstone) หินเซ (shale) หินทราย (sandstone) และหินทรายแป้ง (siltstone) ความชันของลาดเขาแบ่งออกได้ 3 ระดับ คือ 1 – 5 องศา 10 – 15 องศา และมากกว่า 30 องศา การพังของลาดดินส่วนมากเกิดในบริเวณลาดเขาด้านในของน้ำแม่สรอย บริเวณที่เป็นหินทราย และหินชนวน และหินโคลน หินทรายแป้ง หินดินดานสีดำ และหินทัพพีสลับกัน สภาพภูมิอากาศ (Climate) ได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จะนำพาฝนมาตกในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม การเกิดแผ่นดินถล่มในอำเภอวังชิ้นเกิดจากฝนตกหนัก โดยสามารถวัดค่า API (Antecedent Precipitation Index : ปริมาณน้ำฝน) ซึ่งเป็นค่าที่กำหนดสำหรับการวัดการเกิดน้ำท่วมในประเทศไทย โดยกรมอุทกศาสตร์ ซึ่งมีค่ามาตรฐานที่ 150 มิลลิเมตรจะทำให้เกิดน้ำท่วม และบริเวณอำเภอวังชิ้นสามารถวัดค่าปริมาณน้ำฝนได้มากกว่า 340 มม. และการตกของฝนเป็นการตกที่มีปริมาณมากในช่วงระยะเวลาที่สั้นๆ สภาพของพืชพันธุ์ (Vegetation) โดยทั่วไปสภาพความสมบูรณ์ของพืชไม้ไข่มุกหลักในการควบคุมน้ำท่วมของกลุ่มน้ำ จากการศึกษาของ JARUNPUT (1998) พืชพันธุ์ลดลงจาก 66.2% ในปี 1973 เหลือเพียง 37% ในปี 1994 แต่รูปร่างของ Flood graph ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เชื่อมเกี่ยวกับการเกิดแผ่นดินถล่มในอำเภอวังชิ้นที่ยังคงมีการถล่มในบริเวณที่เป็นป่าสมบูรณ์ ดังนั้นการเกิดแผ่นดินถล่มจึงอาจเกิดจากผลของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาสภาพของพื้นที่ (Relief) สภาพของพื้นที่ที่ศึกษาจาก Topographical Map และออกสำรวจภาคสนามจะพบว่าแผ่นดินถล่มจะเกิดบริเวณลาดเขาที่มีความชันมากกว่า 30 องศา

ตารางที่ 8-16 (ต่อ) วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

วัตถุประสงค์งานวิจัยและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	รายละเอียด
2. งานวิจัยและศึกษาเพื่อปรับปรุงลาดให้มีความมั่นคงมากขึ้น	- ไม่มีการกล่าวถึงในการศึกษา
3. งานวิจัยและศึกษาเพื่อการจัดทำพื้นที่เสี่ยงภัย	- มีการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยโดยหน่วยงานต่างๆหลายหน่วยงาน โดยมีวิธีการจัดทำที่แตกต่างกัน
4. งานวิจัยและศึกษาเพื่อหาแนวทางในการบรรเทาสาธารณภัยธรรมชาติจากแผ่นดินถล่ม	- มีการเสนอแนวทางในการบรรเทาสาธารณภัย โดยแบ่งเป็นมาตรการเร่งด่วน โดยการจัดตั้งสถานีตรวจวัดอากาศและวางแผนติดตั้งเครือข่ายตรวจวัดอากาศอัตโนมัติโดยวิธีโทรมาตรโดยกรมอุตุนิยมวิทยาและมีการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยรวมทั้งประสานงานร่วมใช้เครือข่ายสื่อสารของกระทรวงมหาดไทย - มีการประสานงานแนวทางปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาในระดับพื้นที่ - มีการฟื้นฟูอาชีพให้กับผู้ประสบภัย

8.5.2 สถานภาพงานวิจัยด้านการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม

คณะผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีในการพยากรณ์น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่มในพื้นที่ศึกษา ลุมน้ำยมจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลุ่มน้ำยม ดังภาคผนวก ฅ และจากการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง สามารถสรุปเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ดังตารางที่ 8-18

ตารางที่ 8-17 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยในลุ่มน้ำยม

เทคโนโลยี	การนำไปใช้	วัตถุประสงค์	สถาบันการศึกษา/หน่วยงาน
1. GIS	- กำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อน้ำท่วมและภัยธรรมชาติอื่นๆ - กำหนดข้อเสนอและมาตรการการไว้ประโยชน์ที่ดิน - จัดทำระบบเตือนภัยในระดับจังหวัด - ศึกษาอิทธิพลของลักษณะทางกายของลุ่มน้ำต่อลักษณะการไหลของน้ำในลำธาร - ทำแผนที่น้ำท่วม	- เพื่อจัดทำแผนที่เสี่ยงน้ำท่วมในระดับต่างๆ มาตรฐาน 1:250,000 และ แผนที่เสี่ยงต่อน้ำท่วมสูงสุด มาตรฐาน 1:50,000 - เพื่อศึกษาปรากฏการณ์การเกิดน้ำท่วม - เพื่อประเมินพื้นที่น้ำท่วม	- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม - มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ - มหาวิทยาลัยมหิดล - มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. Remote Sensing	กำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อน้ำท่วมและภัยธรรมชาติอื่นๆ	เพื่อศึกษาปรากฏการณ์การเกิดน้ำท่วม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. Hydrological Models Related to Flood Forecasting and Warning	- ศึกษาสภาพน้ำหลาก - วิเคราะห์เพื่อหาขนาดปริมาณฝนรวมสูงสุดสำหรับความถี่ต่างๆ - วิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า - วิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำ	- เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดในรอบปีต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในลุ่มน้ำยมกับองค์ประกอบทางอุทกนิยมนิเทศและคุณลักษณะของลุ่มน้ำยม - เพื่อวางแผนการจัดการน้ำ	- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ - มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ - มหาวิทยาลัยรังสิต

ตารางที่ 8-17 (ต่อ) เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยในลุ่มน้ำยม

เทคโนโลยี	การนำไปใช้	วัตถุประสงค์	สถาบันการศึกษา/หน่วยงาน
3. Hydrological Models Related to Flood Forecasting and Warning (ต่อ)	5. ผลของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ต่อปริมาณตะกอนดินในลุ่มน้ำ 6. ศึกษาอิทธิพลของลักษณะทางกายของกลุ่มน้ำต่อลักษณะการไหลของน้ำในลำธาร 7. วางแผนพัฒนาแหล่งน้ำ 8. ศึกษาปรากฏการณ์การเกิดน้ำท่วม	3. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้กับปริมาณตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำ 4. เพื่อวิเคราะห์ความถี่และความรุนแรงของฝนแล้งที่มีผลกระทบต่อ การเก็บกัก และการจ่ายน้ำของแหล่งเก็บน้ำ 5. เพื่อประเมินพื้นที่น้ำท่วม	5. มหาวิทยาลัยมหิดล 6. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 7. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4. Model Related to Water Scarcity	1. วิเคราะห์การใช้ประโยชน์ของพืช	1. เพื่อวางแผนการจัดการน้ำ	1. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
5. Expert System For Flood Forecasting	1. พัฒนา Software ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับทำนายน้ำท่วม	1. เพื่อเตือนภัยล่วงหน้าเหตุการณ์น้ำท่วม 2. เพื่อลดผลกระทบจากความเสียหาย	1. มหาวิทยาลัยรังสิต
6. Neural Network	1. พยากรณ์น้ำท่วม	1. เพื่อพยากรณ์การเกิดน้ำท่วม 2. เพื่อลดผลกระทบจากความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น	1. มหาวิทยาลัยรังสิต

8.5.3 บทวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัย

- จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัยด้านน้ำท่วมและน้ำแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

การวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัยด้านน้ำท่วมและน้ำแล้ง ภายในพื้นที่ลุ่มน้ำยม เป็นผลมาจากการศึกษาทบทวนสถานภาพงานวิจัยด้านการบริหารจัดการน้ำท่วม น้ำแล้งทั้งหมดที่ได้รวบรวมมาจากการที่ได้ดำเนินการไว้แล้วในอดีต หรือกำลังดำเนินการอยู่ หรืออยู่ในแผนที่จะดำเนินการมาทำการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ เพื่อประมวลผลสถานภาพของงานวิจัยเพื่อทำการประเมินจุดแข็งและจุดอ่อนของเนื้อหาที่ทำการวิจัยในแต่ละเทคนิควิธีการ

ในการวิเคราะห์จุดแข็ง และจุดอ่อนของงานวิจัยด้านน้ำท่วม และน้ำแล้งภายในพื้นที่ลุ่มน้ำยม มุ่งเน้นหลักการวิจัย การบริหาร และจัดการโดยมองภาพรวมการจัดการลุ่มน้ำ เป็นระบบทั้งลุ่มน้ำรวม ผสมผสานไปกับทรัพยากรอื่นๆในพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าต่อการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ ผลการวิเคราะห์ได้แสดงสรุปไว้ในตารางที่ 8-18

ตารางที่ 8-18 จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัยด้านน้ำท่วม และน้ำแล้งภายในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

รายละเอียด	จุดแข็ง	จุดอ่อน
1. ด้านบุคลากร	1. มีนักวิชาการให้ความสนใจศึกษาวิจัยงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม และน้ำแล้งในลุ่มน้ำยม	1. ยังขาดแคลนนักวิชาการที่มีความรู้ ความเข้าใจประเด็นที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ๆบางด้านมาทำการศึกษาวิจัยงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วมและน้ำแล้งในลุ่มน้ำยม เช่น การเชื่อมโยงข้อมูลอุตุทกวิทยาที่มีอุปกรณ์ทันสมัยหลายอย่างตรวจวัดและจัดเก็บรวบรวมไว้เข้ากันเป็นคำตอบเกี่ยวกับช่วงเวลา ปริมาณ และระดับที่จะเกิดภัยพิบัติจากน้ำท่วม และน้ำแล้ง เป็นต้น 2. ไม่มีความต่อเนื่องในการดำเนินการศึกษาและวิจัย เนื่องจากไม่มีหน่วยงานจำเพาะที่บุคลากรในหน่วยงานมีหน้าที่ศึกษา วิจัยในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม และน้ำแล้งในลุ่มน้ำยมโดยตรง

ตารางที่ 8-18 (ต่อ) จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัยด้านน้ำท่วม และน้ำแล้งภายในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

รายละเอียด	จุดแข็ง	จุดอ่อน
2. ด้านข้อมูล	1. มีการตรวจ วัด และจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการศึกษา และวิจัยทางด้านน้ำท่วม และน้ำแล้งในลุ่มน้ำยม โดยหน่วยงานต่างๆ เป็นจำนวนมาก	1. การเข้าถึงข้อมูลที่เป็นสำหรั้งานศึกษา วิจัยด้านน้ำท่วมและน้ำแล้งในลุ่มน้ำยม เช่นข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และข้อมูลภูมิประเทศเป็นต้น มีความยุ่งยาก ซับซ้อน และใช้เวลานาน เพราะต้องผ่านกระบวนการร้องขอไปยังหน่วยงานที่ทำหน้าที่ตรวจ วัด และจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวตามลำดับขั้นตอน 2. รูปแบบของข้อมูลของแต่ละหน่วยงานทำการตรวจ วัด และจดบันทึกไว้ มีความหลากหลาย เมื่อจะนำมาใช้งาน ต้องมีกระบวนการปรับรูปแบบของการบันทึกใหม่ทุกครั้ง เป็นความซ้ำซ้อนของงานในทุกๆ คณะผู้ทำงานวิจัย
3. ด้านเทคนิควิธีและเทคโนโลยี	1. มีการพัฒนาด้านเทคนิควิธี และเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเหมาะสมอย่างต่อเนื่อง ทั้งเทคโนโลยีที่นำเข้าจากต่างประเทศ และ มีการประยุกต์ใช้เทคนิควิธีของต่างประเทศต่อพื้นที่กรณีศึกษาของเรา	1. การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับน้ำท่วมและน้ำแล้งในลุ่มน้ำยม จำเป็นต้องผสมผสานองค์ความรู้จากหลายๆ ด้าน เช่นการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตทางสถิติ การนำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการไหลของน้ำในลำน้ำ การพยากรณ์ฝน และน้ำหลาก และการนำข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมมาร่วมวิเคราะห์เป็นต้น แต่งานวิจัยที่เน้นการอยู่ในปัจจุบัน มีลักษณะต่างคนต่างทำ โดยเป็นการนำความรู้เฉพาะด้านที่ผู้วิจัยสนใจ มาเป็นองค์ประกอบหลัก ทำให้ขาดความสมบูรณ์ของการนำศักยภาพของข้อมูล และเทคโนโลยี

ตารางที่ 8-18 (ต่อ) จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัยด้านน้ำท่วม และน้ำแล้งภายในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

รายละเอียด	จุดแข็ง	จุดอ่อน
3. ด้านเทคนิควิธีและเทคโนโลยี (ต่อ)		ทั้งหมดที่มีอยู่ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด 2. การนำเทคนิควิธี และเทคโนโลยีต่างๆ มาประยุกต์ใช้ โดยหน่วยงานต่างๆ ยังขาดความเป็นเอกภาพ มีลักษณะต่างหน่วยงานต่างทำ มีความซ้ำซ้อน และขาดการเชื่อมโยงกัน ทำให้ขาดความสมบูรณ์ในการวางแผน และปฏิบัติในระยะยาว 3. ยังขาดเทคนิควิธีการที่ได้มาตรฐาน ง่ายต่อการแปลผลการวิเคราะห์ และสะดวกในการใช้งานของผู้ปฏิบัติ
4. ด้านงบประมาณ และการสนับสนุนจากหน่วยงาน	1. รัฐให้ความสำคัญสนับสนุนในการศึกษาวิจัยการบริหาร จัดการน้ำท่วม น้ำแล้งในลุ่มน้ำยมโดยหลายหน่วยงาน	1. ขาดการส่งเสริม และสนับสนุนในการศึกษา และวิจัยแบบบูรณาการ จึงทำให้ไม่อาจบรรลุวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นในการนำไปประยุกต์ใช้งาน 2. ขาดหน่วยงานหลักรับผิดชอบโดยตรง งานศึกษาและวิจัยมีลักษณะต่างคนต่างทำงานวิจัย ศึกษาเฉพาะในประเด็นที่ตนสนใจ ไม่มีการรวมพลังสมองเข้าด้วยกัน เพื่อวิจัยทั้งระบบ ลุ่มน้ำให้มีความครอบคลุมประเด็นทุกประเด็นที่ยังขาดองค์ความรู้

ตารางที่ 8-18 (ต่อ) จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัยด้านน้ำท่วม และน้ำแล้งภายในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

รายละเอียด	จุดแข็ง	จุดอ่อน
5. ด้านการนำไปประยุกต์ใช้	1. มีการนำผลการวิจัยที่มีประสิทธิภาพไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการน้ำท่วม น้ำแล้งในลุ่มน้ำยม	1. ขาดการนำผลการศึกษา และวิจัยแต่ละส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกัน มาเชื่อมโยงแบบบูรณาการเข้าด้วยกัน เช่นงานวิจัยขาดความต่อเนื่องในการนำผลการศึกษาถึงสาเหตุของการเกิดภัยพิบัติจากน้ำท่วม และน้ำแล้ง มาประมวลแนวทางการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป ได้แก่ การจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดน้ำท่วม และน้ำแล้ง การจัดทำฐานข้อมูล และองค์ความรู้อย่างเป็นระบบสำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำยม การจัดทำระบบพยากรณ์และเตือนภัย เป็นต้น ทำให้การบริหารและจัดการเพื่อลดความเสียหายจากน้ำท่วม และน้ำแล้งขาดความเชื่อมโยงต่อเนื่องกัน 2. ขาดแผนหลักที่ชัดเจนในการดำเนินการบริหารและจัดการภัยจากน้ำท่วม และน้ำแล้งในลุ่มน้ำยม

- จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัยด้านแผ่นดินถล่มภายในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

การวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัยและการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่มภายในพื้นที่ลุ่มน้ำยม เป็นผลมาจากการศึกษาทบทวนสถานภาพงานวิจัยด้านการบริหารจัดการภัย และเทคโนโลยีทั้งหมดที่ได้รวบรวมมาจากการที่ได้ดำเนินการไว้แล้ว มาทำการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ เพื่อประมวลผลสถานภาพของงานวิจัยเพื่อทำการประเมินจุดแข็งและจุดอ่อนของเนื้อหาที่ทำการวิจัยในแต่ละเทคนิควิธีการ

ในการวิเคราะห์จุดแข็ง และจุดอ่อนของงานวิจัยและการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่มในพื้นที่ลุ่มน้ำยม มุ่งเน้นหลักการวิจัย การบริหาร และจัดการ โดยมองภาพรวมการจัดการลุ่มน้ำ เป็นระบบทั้งลุ่มน้ำรวม ผสมผสานไปกับทรัพยากรอื่นๆในพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าต่อการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ ผลการวิเคราะห์ได้แสดงสรุปไว้ในตารางที่ 8-19

ตารางที่ 8-19 จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัยด้านแผ่นดินถล่มภายในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

รายละเอียด	จุดแข็ง	จุดอ่อน
1. ด้านบุคลากร	- มีนักวิชาการให้ความสนใจที่จะศึกษาและทำการวิจัยถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดแผ่นดินถล่ม	- การเกิดแผ่นดินถล่มในลุ่มน้ำยมจะเป็นเกี่ยวเนื่องกับน้ำหลากดังนั้นผู้วิจัยจะต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านชลศาสตร์ อุทกวิทยา และปฐพีกลศาสตร์ เป็นอย่างดีหรือต้องเป็นการศึกษาแบบสหวิทยาการ
2. ด้านข้อมูล	- มีการตรวจวัดและเก็บข้อมูลทางด้านอุทกวิทยาโดยหน่วยงานต่างๆ เป็นจำนวนมาก	- ไม่มีการเก็บข้อมูลทางด้านแผ่นดินถล่มโดยตรง - ลักษณะของข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลทางด้านอุทกวิทยาต้องมีการแปรผลก่อนที่จะนำไปใช้ - การแปรผลของข้อมูลต้องทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นของดินกับการรับน้ำหนักของดินข้อมูลที่แปรผลได้จะใช้ได้กับพื้นที่หนึ่งๆเท่านั้น
3. ด้านงบประมาณและการสนับสนุนจากหน่วยงาน	- รัฐให้การสนับสนุนการวิจัย	- ขาดการร่วมมือกันทำงานวิจัยโดยงานวิจัยมีลักษณะต่างคนต่างทำการศึกษาวิจัยในส่วนที่ตนสนใจ

- จุดแข็ง จุดอ่อนของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งในลุ่มน้ำยม

จากการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งในลุ่มน้ำยมนั้น สามารถวิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง ของเทคโนโลยีได้ ดังตารางที่ 8-20

ตารางที่ 8-20 จุดแข็ง จุดอ่อน ของงานวิจัยด้านเทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งในกลุ่ม
น้ำยม

เทคโนโลยีที่ใช้	ภัยน้ำท่วมน้ำแล้ง	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน
GIS	1. แสดงและวิเคราะห์รายละเอียดต่างในพื้นที่ทั้งด้านกายภาพและสังคมในพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างกว้างๆ เพื่อนำมาช่วยในการวางแผนและแผนในการจัดการในพื้นที่ 2. ปัจจุบันสามารถนำข้อมูลในระบบ GIS มาประยุกต์ใช้กับ Model ทางด้านน้ำได้ทำให้มีการแสดงผลและพยากรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว	1. ข้อมูลที่มีการจัดทำทั้งลุ่มน้ำยมยังเป็นสเกลที่ 1: 250,000 ทำให้ข้อมูลที่แสดงออกมาไม่ให้อะเอียดที่ดีทำให้การแสดงผลและการคาดการณ์ต่างๆมีความคลาดเคลื่อนมากควรมีการจัดทำข้อมูลในสเกล 1: 50,000 หรือ 1: 4,000 เพื่อนำมาช่วยในการวางแผน, คำนวณและคาดการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องมีการตรวจสอบข้อมูลความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้การสำรวจภาคสนามและข้อมูลทุติยภูมิที่จะนำมาสร้างอย่างละเอียด
Remote Sensing	1. แสดงข้อมูลและสร้างแผนที่ของพื้นที่ที่ประสบปัญหาได้อย่างรวดเร็วถูกต้องและทันต่อเหตุการณ์ 2. ข้อมูลสามารถทำการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลภายในลุ่มน้ำได้ทุกช่วงฤดูกาลเนื่องจากดาวเทียมมีการโคจรผ่านพื้นที่ตลอดทำให้สามารถนำมาวิเคราะห์และติดตามผลได้ตลอดเวลา 3. ปัจจุบันภาพดาวเทียมมีความละเอียดสูงทำให้มีความแม่นยำมาก	1. ข้อมูลดาวเทียมมีราคาสูงทำให้ยังมีค่าใช้จ่ายเมื่อนำมาใช้ 2. เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เพิ่งมีการนำมาประยุกต์ใช้กับงานทางด้านน้ำในประเทศไทยทำให้มีผู้เชี่ยวชาญและงานศึกษาที่จะนำมาใช้ประโยชน์น้อย
Model Related to forecasting and warning	1. คาดการณ์ทำนายลักษณะได้หลายประเภท, มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีสมการให้เลือกใช้มาก 2. มีการประยุกต์นำระบบ Telemetering และ GIS มาช่วยในการคาดการณ์และการส่งข้อมูลทางด้าน	1. ในพื้นที่ที่มีการใช้ MIKE11 Model เพียงชนิดเดียวในการวิจัยการศึกษาการเคลื่อนตัวของน้ำ 2. สมการที่ใช้คาดการณ์ค่าทางน้ำ

ตารางที่ 8-20 (ต่อ) จุดแข็ง จุดอ่อน ของงานวิจัยด้านเทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งใน
ลุ่มน้ำยม

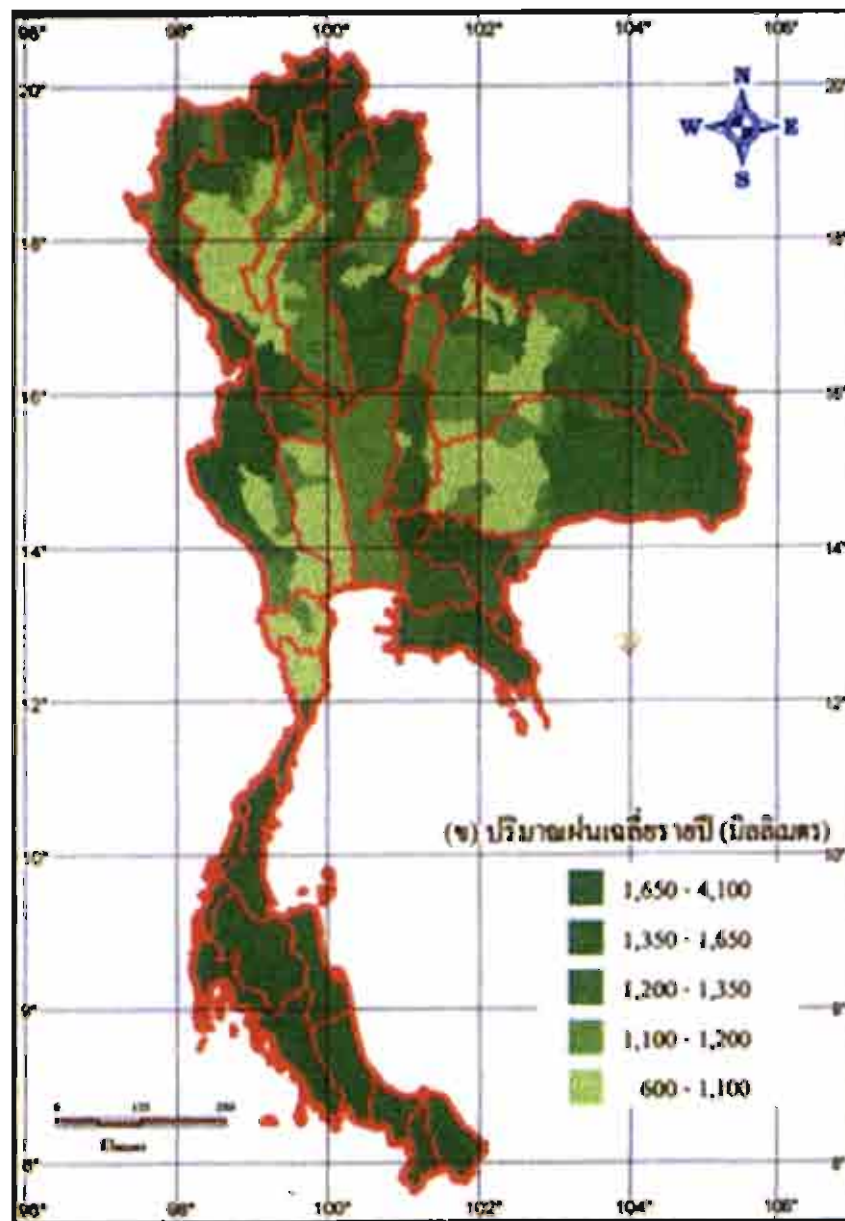
เทคโนโลยีที่ใช้	ภัยน้ำท่วมน้ำแล้ง	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน
Model Related to forecasting and warning (ต่อ)	น้ำฝน-น้ำท่า เพื่อนำมาช่วยในการพยากรณ์ขนาดน้ำฝน-น้ำท่าและการเคลื่อนตัวของน้ำในลำน้ำ	
Model Related to Water Scarcity	1. คาดการณ์ความต้องการในการใช้น้ำในพื้นที่ได้อย่างดี 2. สามารถนำมาวางแผนในการจัดสรรน้ำที่มีการเก็บกักไว้เพื่อบรรเทาความเดือดร้อน 3. นำมาประยุกต์ใช้ทำนายแนวโน้มของความรุนแรงการเกิดน้ำแล้งในพื้นที่ว่าจะยาวหรือสั้นเพื่อวางแผนการใช้น้ำล่วงหน้า	1. ต้องการช่วงสถิติข้อมูล Input มาก เช่น สถิติของน้ำท่า น้ำฝนในอดีต, การใช้ประโยชน์ที่ดินในการเพาะปลูก เป็นต้น
Neural Network	1. สามารถนำระบบมาประยุกต์และปรับปรุงใช้ในการพยากรณ์ลุ่มน้ำได้หลากหลายลุ่มน้ำเพียงการ Input ข้อมูลน้ำของพื้นที่ศึกษาเพื่อทำการเรียนรู้และปรับปรุงโครงข่าย 2. นำมาใช้ในการพยากรณ์การเกิดปริมาณฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำได้ 3. ประหยัดเวลาและค่าลงทุนในการติดตั้ง	1. ผลที่ได้เป็นลักษณะเชิงตัวเลขพยากรณ์ได้เพียงว่าเหตุการณ์ใดน้ำฝนตลิ่งไม่สามารถบอกเชิงพื้นที่ได้ 2. ข้อมูลสถานีในพื้นที่มีน้อยทำให้ข้อมูล Input ที่นำมาใช้เปรียบเทียบและปรับปรุงผลในระบบมีน้อย
Expert System	1. นำระบบ Neural network มาทำงานร่วมด้วยทำให้สามารถทำงานด้านการพยากรณ์และเตือนภัยได้อย่างเป็นระบบ	1. ยังมีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลทางด้านน้ำในพื้นที่น้อยควรมีการพัฒนาการตัดสินใจระบบเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น 2. ในปัจจุบันข้อมูลในการ Input เพื่อทำการพยากรณ์ยังมีการจำกัดจำนวนอยู่ในระดับหนึ่งควรพัฒนาให้มีทางเลือกมากขึ้นในการเลือกใส่ข้อมูล

ตารางที่ 8-20 (ต่อ) จุดแข็ง จุดอ่อน ของงานวิจัยด้านเทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งใน
ลุ่มน้ำยม

เทคโนโลยีที่ใช้	ภัยน้ำท่วมน้ำแล้ง	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน
Telemetry System	1. ส่งข้อมูลแบบ Real Time สามารถส่งข้อมูลได้จากระยะไกล ทุ่นระยะเวลา 2. ข้อมูลสามารถเชื่อมต่อกับระบบ พยากรณ์และเตือนภัยได้โดยแบบ อัตโนมัติไม่จำเป็นต้องทำการ Input ข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง	1. การติดตั้งระบบและการ Maintenance มีค่าใช้จ่ายสูงและ ปัจจุบันไม่สามารถทำการผลิต อุปกรณ์ติดตั้งได้ในประเทศ 2. การเลือกและติดตั้งสถานีตรวจ สอบในสถานที่ที่มีความเหมาะสม ทำได้ลำบากเนื่องจากบางจุดต้องนำไปติดตั้งในที่ทุรกันดารและมีผลถึง การ Maintenance หลังการติดตั้ง เสร็จ 3. การส่งข้อมูลกลับมาสู่สถานีรับ บางครั้งอาจไม่สมบูรณ์หรืออาจ ขาดช่วงของข้อมูลเนื่องจากการ ส่งข้อมูลในระบบวิทยุ

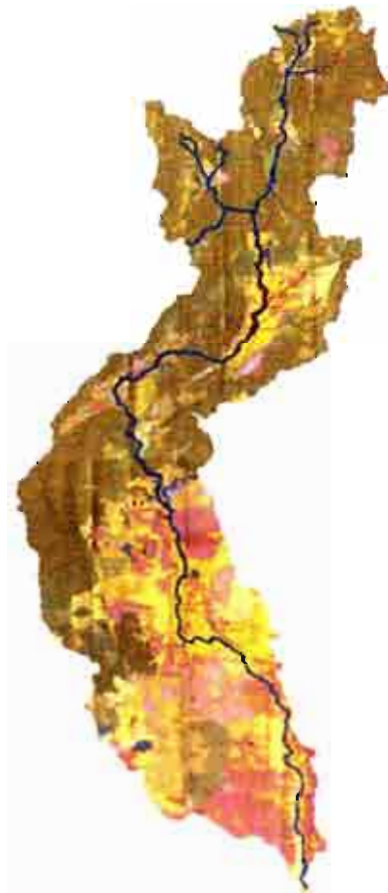
8.6 แผนที่น้ำท่วม น้ำแล้ง และ แผ่นดินถล่ม

โดยที่สภาพภูมิประเทศ ลุ่มน้ำยมของพื้นที่ตอนบนในเขตจังหวัดพะเยา มีสภาพเป็นเทือกเขา (ความสูงตามลำน้ำประมาณ 280-360 ม.รทก.) โดยมีความลาดชันประมาณ 1: 300 เมื่อแม่น้ำไหลผ่าน ที่ราบเชิงเขาในเขตอำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยาและอำเภอสอง จังหวัดแพร่ ความลาดชันจะลดเหลือ 1: 1,100 เมื่อไหลผ่านพื้นที่ภายในจังหวัดแพร่และสุโขทัยความลาดชันจะลดลงเป็น 1: 2,000 จากนั้น บริเวณตอนล่างจะเป็นพื้นที่ราบตั้งแต่เขตอำเภอสวรรคโลก ลงมาจนถึงอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย อำเภอ บางระกำ จังหวัดพิษณุโลก อำเภอโพธิ์ประทับช้าง อำเภอสามง่าม อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร มีระดับ ความสูงของพื้นที่ประมาณ 20-50 ม.รทก. ความลาดชันโดยเฉลี่ยประมาณ 1: 8,500 และเนื่องจากปริมาณ ฝนที่ตกตอนบนของลุ่มน้ำมีปริมาณสูงกว่าบริเวณที่ราบตอนล่าง (ดังรูปที่ 8-28) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันในเขตชุมชนเมืองที่ต่ำอยู่ระหว่างที่ราบระหว่างหุบเขา



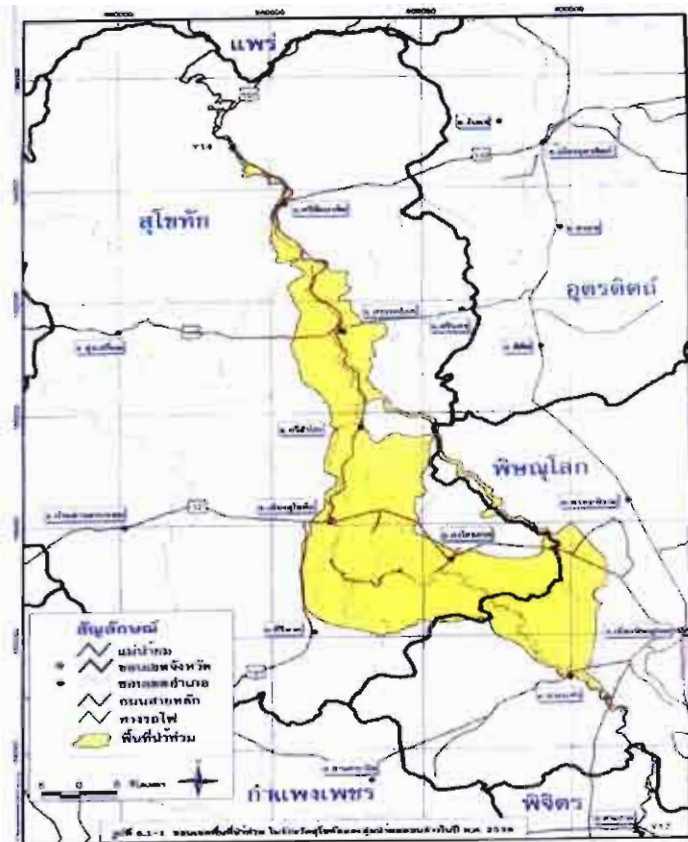
รูปที่ 8-28 ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีลุ่มน้ำยม

พื้นที่ลุ่มน้ำยม ครอบคลุมพื้นที่ที่รับน้ำฝน 23,616 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยลุ่มน้ำหลักและ
ลุ่มน้ำสาขารวม 12 ลุ่มน้ำ (ดังรูปที่ 8-29 และตารางที่ 8-10)



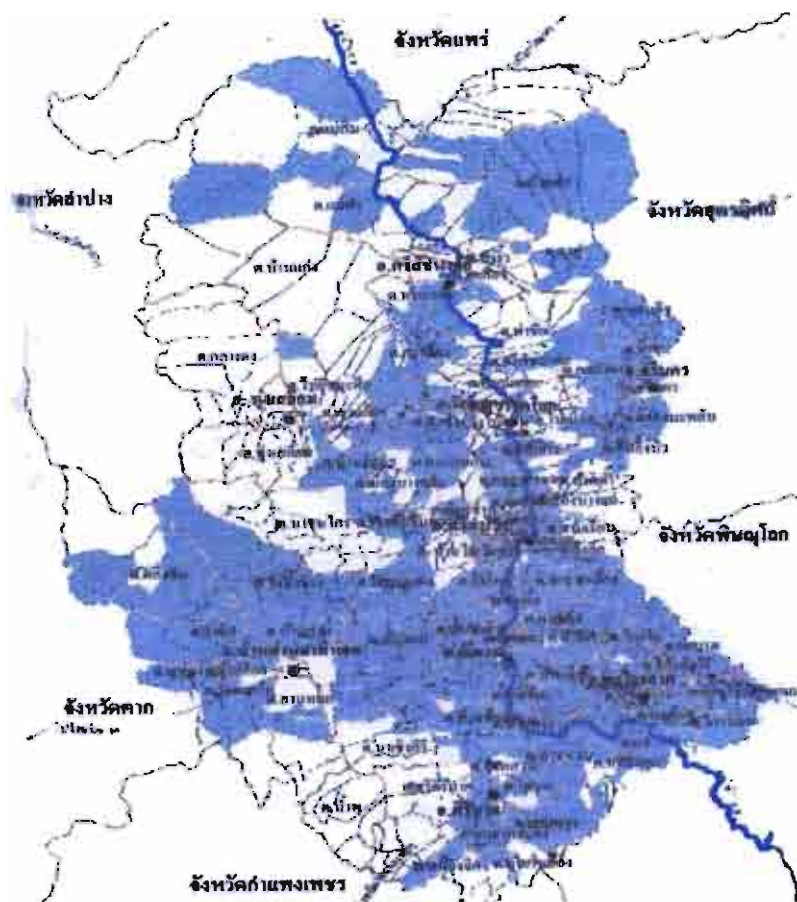
รูปที่ 8-29 แผนที่ลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขา

สำหรับสภาพปัญหาน้ำท่วมในลุ่มน้ำยม ด้วยข้อเท็จจริงในปัจจุบันลุ่มน้ำยม ไม่มีแหล่งเก็บกักน้ำขนาดใหญ่ เพื่อควบคุมปริมาณน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่ราบตอนล่าง บ่อยครั้ง เช่น ในปี พ.ศ. 2537 พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2539 ได้เกิดน้ำท่วมในลุ่มน้ำยมเป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำท่วมในปี พ.ศ. 2538 อันเนื่องมาจากอิทธิพลของพายุโซนร้อน “แกรี่” “เฮเลน” และ “เออร์วิง” ที่เกิดขึ้นในช่วงต้นเดือนและกลางเดือนสิงหาคม ทำให้แม่น้ำยมมีปริมาณน้ำมากและสันตลิ่งไหลบ่าเข้าท่วมพื้นที่ของจังหวัดแพร่ สุโขทัย ลงมาจนถึงอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ประกอบกับพายุโซนร้อน “ลูอิส” ได้กระหน่ำซ้ำเติม ทำให้ปริมาณน้ำจำนวนมากจากลุ่มน้ำยม ตอนบนซึ่งมีปริมาณการไหลมากกว่า 4,200 ลบ.ม.ต่อวินาที ไหลผ่านฝายแม่ยม จังหวัดแพร่ และไหลลงสู่ลุ่มน้ำยมตอนล่างเป็นปริมาณน้ำสูงสุดที่เคยเกิดขึ้นในรอบ 35 ปี น้ำไหลผ่านจังหวัดสุโขทัย ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2538 ถึง 12 กันยายน 2538 คิดเป็นปริมาณได้ 2,649 ล้านลบ.ม. แต่มีปริมาณน้ำที่ไหลผ่านอำเภอบางระกำ เพียง 1,099 ล้านลบ.ม. ดังนั้นปริมาณน้ำที่สันตลิ่งระหว่างจังหวัดสุโขทัยกับอำเภอบางระกำ มีถึง 1,549 ล้านลบ.ม. ทำให้พื้นที่การเกษตรและบ้านเรือนที่อยู่อาศัยบริเวณที่ลุ่มสองฝั่งแม่น้ำยม ต้องถูกน้ำท่วมขังได้รับความเสียหายเป็นบริเวณกว้างดังแสดงขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมในปี พ.ศ.2538 ไว้ในรูปที่ 8-30



รูปที่ 8-30 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2538

สำหรับในปี พ.ศ. 2545 ก็เช่นกัน อิทธิพลของพายุโซนร้อน “หว่องฟง” ทำให้ฝนตกหนักในเขตภาคเหนือโดยเฉพาะบริเวณต้นแม่น้ำยม บริเวณจังหวัดแพร่ ช่วงปลายเดือนสิงหาคม ทำให้แม่น้ำยมมีระดับสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและล้นตลิ่งในหลายอำเภอบริเวณในจังหวัดสุโขทัย (ดังรูปที่ 8-31)

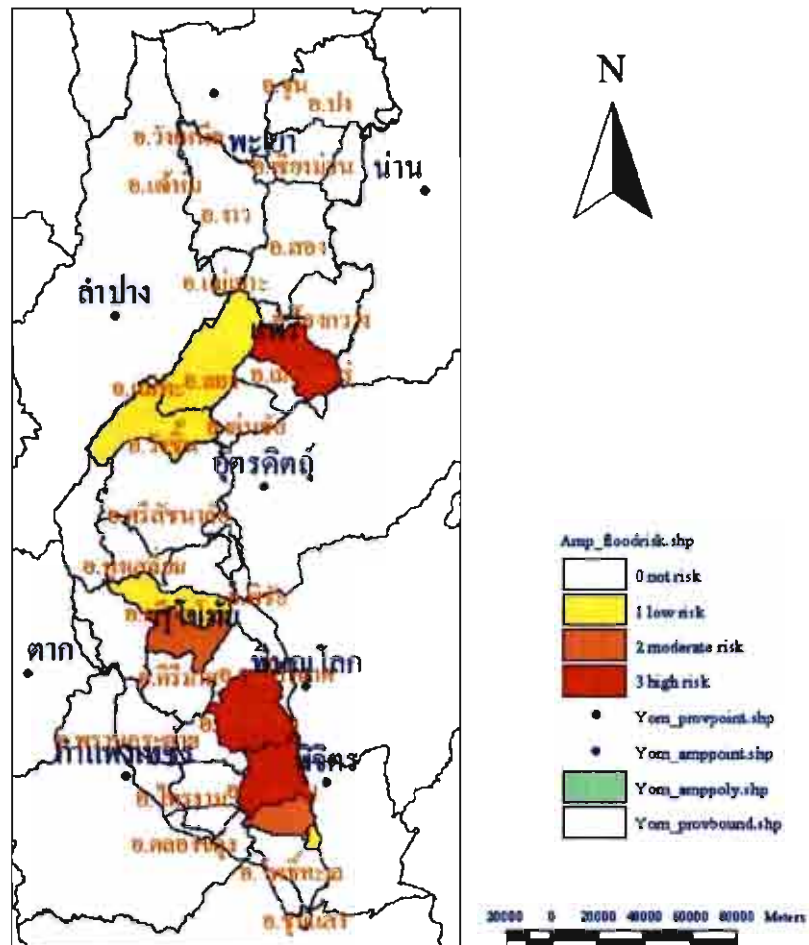


รูปที่ 8-31 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2545
(แปลผลจากข้อมูลการรายงานพื้นที่ที่ประสบภัย จากสำนักงานจังหวัดสุโขทัย)

8.6.1 การศึกษาทบทวนแผนที่น้ำท่วม น้ำแฉ่ง และแผ่นดินถล่ม

- แผนที่เสี่ยงภัยโดยกรมการปกครอง

ในอดีต กรมการปกครองได้มีการเก็บข้อมูลพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยน้ำท่วม ในแต่ละปี โดยกองป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน ซึ่งได้ทำการประเมินความเสี่ยงของภัยจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำซาก บริเวณลุ่มน้ำยม โดยแบ่งระดับความเสี่ยงเป็นระดับสูง กลางและต่ำ คณะผู้วิจัยฯ ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำการสร้างแผนที่ ดังแสดงในรูปที่ 8-32



รูปที่ 8-32 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมของกลุ่มน้ำยมโดยใช้ข้อมูลจากกรมการปกครอง

- แผนที่เสี่ยงภัยโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

ด้วยการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศรวมทั้งความแออัดเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรที่ผ่านมาได้ส่งผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศอย่างมาก แม้ว่าในปัจจุบันจะมีการกำหนดนโยบายและแผนการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไว้แล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่มีการพิจารณาถึงแนวทางการป้องกัน หรือแก้ไขความเสียหายจากการเกิดภัยน้ำท่วมหรือภัยธรรมชาติ จากสถานการณ์ที่ผ่านมา คาดว่าแนวโน้มการเกิดภัยดังกล่าวเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่เหมาะสม จะเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นไปในอนาคต และเพื่อให้การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่และจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุดและใช้ได้อย่างยั่งยืนต่อไป โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อ

สิ่งแวดล้อม อันอาจส่งผลให้การพัฒนาต่างๆ ขยายเข้าไปในเขตพื้นที่ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยน้ำท่วมหรือภัยธรรมชาติขึ้นได้

จากการใช้ประโยชน์ที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ดังกล่าว ดำเนินการอย่างไม่ถูกต้องหรือเหมาะสมแล้ว จะเป็นการเพิ่มระดับความรุนแรงของความเสี่ยงภัยต่อทรัพยากรธรรมชาติ ชีวิตและทรัพย์สินของราษฎร พื้นที่ดังกล่าวและบริเวณโดยรอบ และส่งผลกระทบต่อความเสียหายต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศโดยรวม ดังนั้น การศึกษาศักยภาพของพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยน้ำท่วมหรือภัยธรรมชาติในโครงการนี้ทำให้สามารถกำหนดพื้นที่และระดับความรุนแรงของพื้นที่ต่อการเกิดภัยน้ำท่วมและภัยธรรมชาติ ตลอดจนสามารถกำหนดข้อเสนอแนะและมาตรการการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เป็นไปอย่างเหมาะสม อันจะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นให้อยู่ในระดับต่ำที่สุด

ในปี พ.ศ. 2541 สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม จึงได้ว่าจ้างบริษัทไอดีบีแอลยูบี - สยาม เท็ก จำกัด ทำการศึกษาวิจัย เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยน้ำท่วมและภัยธรรมชาติในเขตลุ่มน้ำภาคเหนือ ซึ่งครอบคลุมลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน สาละวิน และกก-อิง โดยมีวัตถุประสงค์ คือ

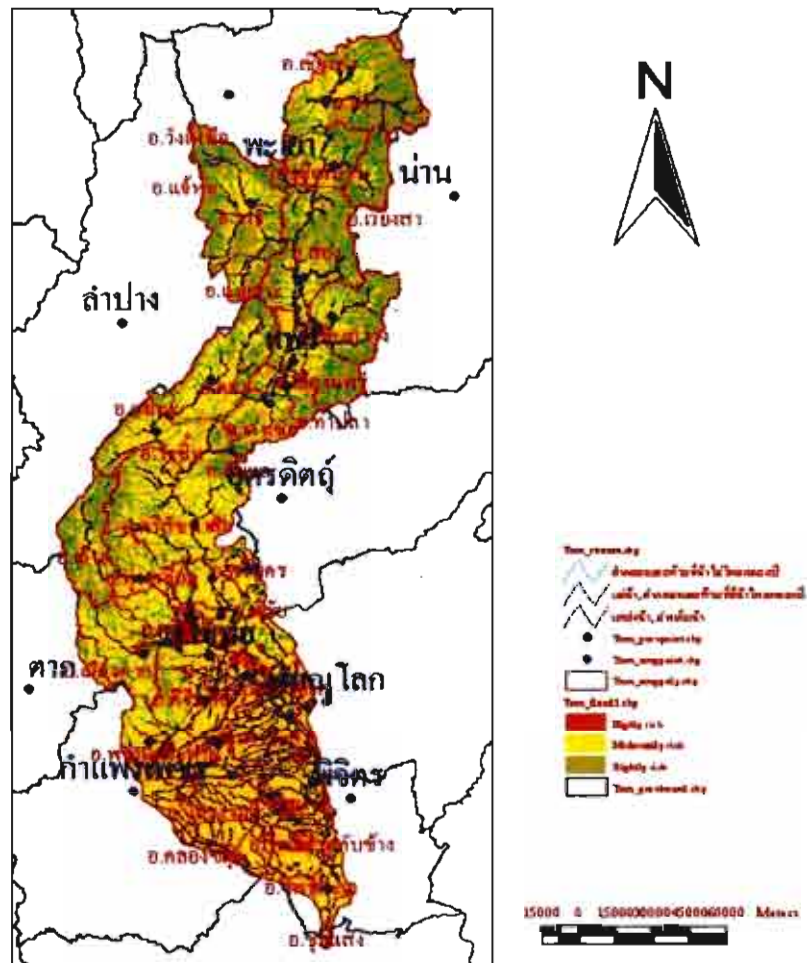
- 1) เพื่อกำหนดพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยน้ำท่วมหรือภัยธรรมชาติอื่นๆ ในแต่ละจังหวัดของลุ่มน้ำภาคเหนือ เพื่อเป็นเครื่องมือในการวางแผนการจัดการและการปฏิบัติงานในพื้นที่
- 2) เพื่อกำหนดข้อเสนอแนะมาตรการการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยน้ำท่วมหรือภัยธรรมชาติอื่นๆ ที่มีความรุนแรงในระดับต่างๆ เพื่อเตรียมการป้องกันและลดผลเสียหายที่จะเกิดขึ้น
- 3) เพื่อจัดทำระบบเตือนภัยในระดับจังหวัด ให้สามารถแจ้งข้อมูลให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับรู้และเตรียมการไว้ล่วงหน้าก่อนการเกิดภัย

ในการศึกษาการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัย ได้เลือกใช้วิธีการดัชนีปัจจัยร่วมโดยได้กำหนดปัจจัยหรือตัวแปรที่สำคัญที่มีผลต่อการเกิดภัย เช่นในกรณีของภัยน้ำท่วม มีการคัดเลือกและลำดับความสำคัญไว้ 9 ตัวแปร ดังนี้ ปริมาณฝน (9) ความลาดชัน (8) ความสูง (7) ความหนาแน่นของลำน้ำ (6) สิ่งกีดขวาง (5) ขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย (4) ชนิดพืชปกคลุมดิน (3) ชนิดเนื้อดิน (2) และพื้นที่รองรับการระบายน้ำ (1) โดยที่ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าน้ำหนักถ่วงของตัวแปรหลัก นอกจากนี้ยังได้กำหนดค่าน้ำหนักของแต่ละตัวแปรตามระดับความรุนแรงของการเกิดพื้นที่เสี่ยงภัยเป็น 4 ระดับ คือ

- 1) 4 เป็นระดับพื้นที่ที่มีโอกาสเสี่ยงภัยสูง
- 2) 3 เป็นระดับพื้นที่ที่มีโอกาสเสี่ยงภัยปานกลาง
- 3) 2 เป็นระดับพื้นที่ที่มีโอกาสเสี่ยงภัยต่ำ
- 4) 1 เป็นระดับพื้นที่ที่มีโอกาสไม่เสี่ยงภัย

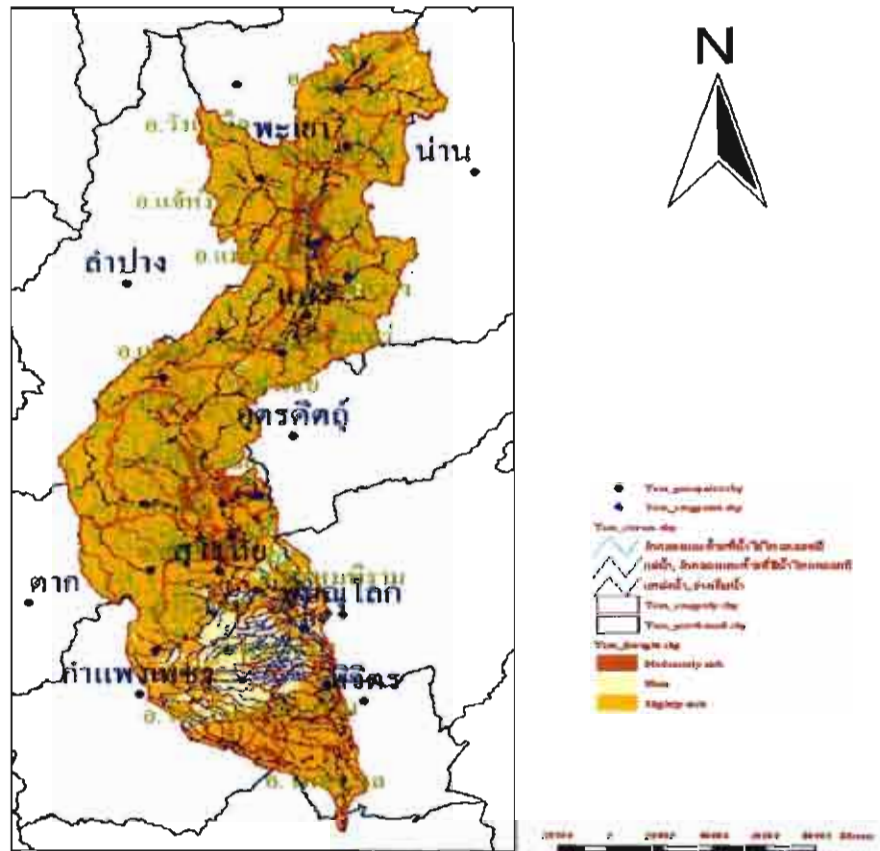
อนึ่ง ในการกำหนด ค่าน้ำหนักถ่วงดังกล่าว เป็นไปในลักษณะของ Trial and Errors ดังนั้น จึงได้มีการทดสอบกับพื้นที่จริงในสนามแต่ละกรณีไป

จากผลการศึกษาสำหรับน้ำท่วมพบว่าส่วนใหญ่ของพื้นที่ลุ่มน้ำยม (75%) มีโอกาสเกิดภัยน้ำท่วมในระดับปานกลาง และพื้นที่ส่วนที่เหลือ 20% มีโอกาสเกิดภัยน้ำท่วมในระดับเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม พื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนล่าง ประมาณ 1,000 ตารางกิโลเมตร ยังคงมีโอกาสเกิดน้ำท่วมในระดับสูง (ดังรูปที่ 8-33)



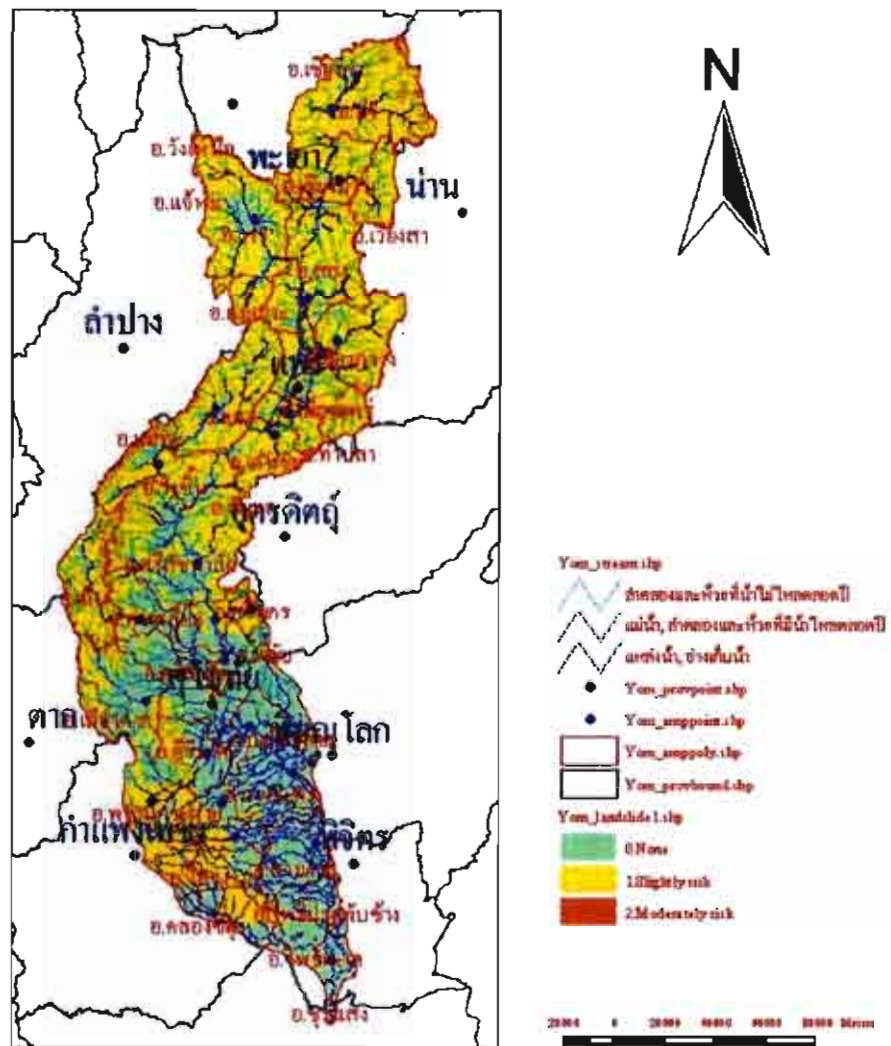
รูปที่ 8-33 พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมลุ่มน้ำยมโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

ในส่วนของแผนที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดน้ำแล้ง (ดังรูปที่ 8-34) พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ประมาณ 85% และ 15% มีโอกาสเกิดในระดับปานกลางและเล็กน้อยตามลำดับ ซึ่งไม่ปรากฏพื้นที่ที่เสี่ยงภัยต่อน้ำแล้งในระดับสูง



รูปที่ 8-34 พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำแล้งกลุ่มน้ำยมโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

สำหรับแผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่ม (ดังรูปที่ 8-35) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่กว่า 80% มีโอกาสปลอดภัยจากแผ่นดินถล่มและพื้นที่เหลืออีกประมาณ 20% มีโอกาสเกิดภัยจากแผ่นดินถล่มเล็กน้อย

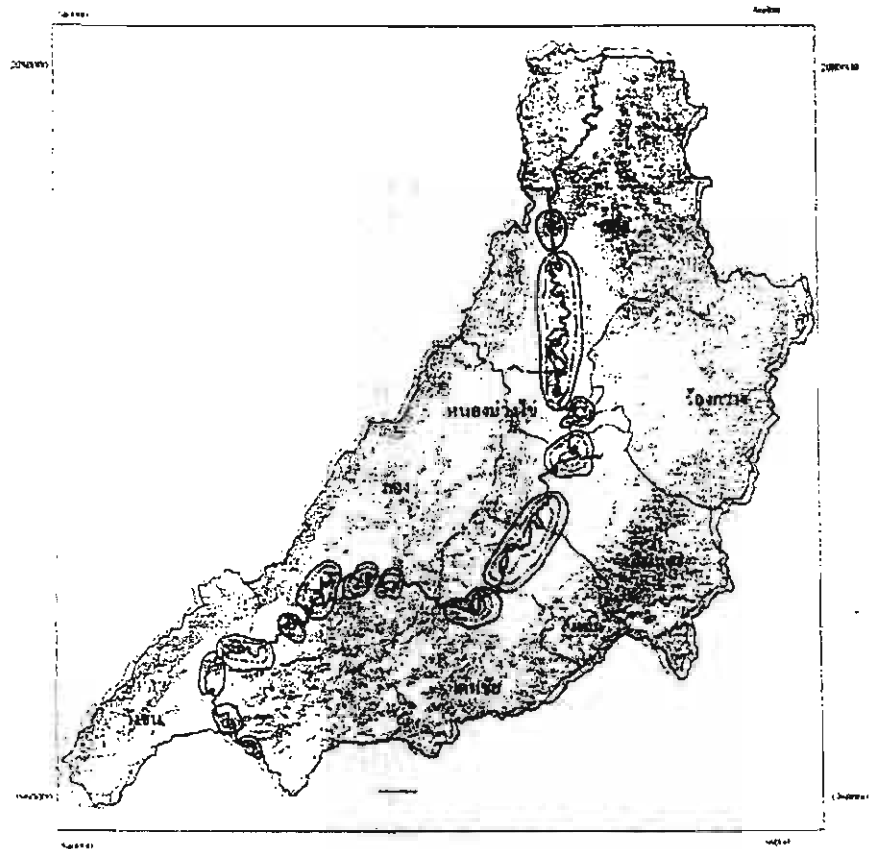


รูปที่ 8-35 พื้นที่เสี่ยงภัยจากแผ่นดินถล่มลุ่มน้ำยม โดย สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

- แผนที่เสี่ยงภัยโดยสถาบันการศึกษา

ทั้งที่ลุ่มน้ำยมเป็นลุ่มน้ำที่นับว่ามีปัญหาวิกฤตของน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ลุ่มน้ำหนึ่งของประเทศ อย่างไรก็ตามการศึกษาวิษยบริเวณลุ่มน้ำนี้ รวมทั้งการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยยังคงจำกัดอยู่ในสถาบันการศึกษา ดังจะได้กล่าวต่อไป

พรรณวดี (2544) ทำการประเมินพื้นที่น้ำท่วมบริเวณลุ่มน้ำยม เขตจังหวัดแพร่โดยการใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ Mike 11 ซึ่งผลการคำนวณจากขนาดของน้ำท่วมในคาบย้อนกลับ 10 ปี 25 ปี และ 100 ปี ถูกส่งไปยังระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อสร้างแผนที่แสดงขอบเขตของน้ำท่วม (ดังรูปที่ 8-36)



สัญลักษณ์

- ขอบเขตพื้นที่โครงการอนุรักษ์ฯ ปี ๒๕๖๑
- ขอบเขตพื้นที่โครงการอนุรักษ์ฯ ปี ๒๕๖๒
- ขอบเขตพื้นที่โครงการอนุรักษ์ฯ ปี ๒๕๖๓



การประเมินศักยภาพของโครงการอนุรักษ์ฯ
และรายงานผลการประเมิน
บริเวณ ดอยม่อนน้อย จังหวัดน่าน

รูปที่ ๘-๓๖ ขอบเขตพื้นที่โครงการอนุรักษ์ฯ ปี ๒๕๖๑

ที่มา: กรมทรัพยากรธรณี ปี ๒๕๖๑
และข้อมูลจาก...

รูปที่ 8-36 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม (พรมน้ำท่วม, 2544)

จากผลการคำนวณพื้นที่น้ำท่วมที่คาบย้อนกลับต่างๆกันแสดงไว้โดย แยกตามประเภทของการใช้ที่ดิน ดังตารางที่ 8-21

ตารางที่ 8-21 แสดงขนาดของพื้นที่ที่ถูกน้ำท่วมจำแนกตามการใช้ที่ดินของจังหวัดแพร่ และรอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ

การใช้ดิน	รอบปีการเกิดซ้ำ								
	10 ปี			25 ปี			100 ปี		
	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ	ตร.กม.	ไร่	ร้อยละ
เกษตรกรรม	9.10	5,687.50	41.18	9.80	6,125.00	26.63	15.50	9,687.50	20.95
ป่าไม้	11.10	6,937.50	50.23	22.40	14,000.00	60.87	35.80	22,375.00	48.37
พื้นที่อยู่อาศัย	0.60	375.00	2.71	1.20	750.00	3.26	2.40	1,500.00	3.24
อื่นๆ	1.30	812.50	5.88	3.40	2,125.00	9.24	20.30	12,687.50	27.43
รวม	22.10	13,812.5	100.00	36.80	23,000.00	100.00	74.00	46,250.00	100.00

Wichan (1998) ได้ทำการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยลุ่มน้ำยมครอบคลุมตั้งแต่บริเวณจังหวัดแพร่จนถึงจังหวัดพิจิตร โดยการใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ Mike 11 ทำการคำนวณขอบเขตของน้ำท่วมโดยการใช้ขนาดของความเข้มข้นที่คาบย้อนกลับต่างๆ ตั้งแต่ 2 ~ 100 ปี ผลการคำนวณระดับน้ำและอัตราการไหลสูงสุด แสดงไว้ในตารางที่ 8-22

ตารางที่ 8-22 ผลการคำนวณระดับน้ำและอัตราการไหลสูงสุด

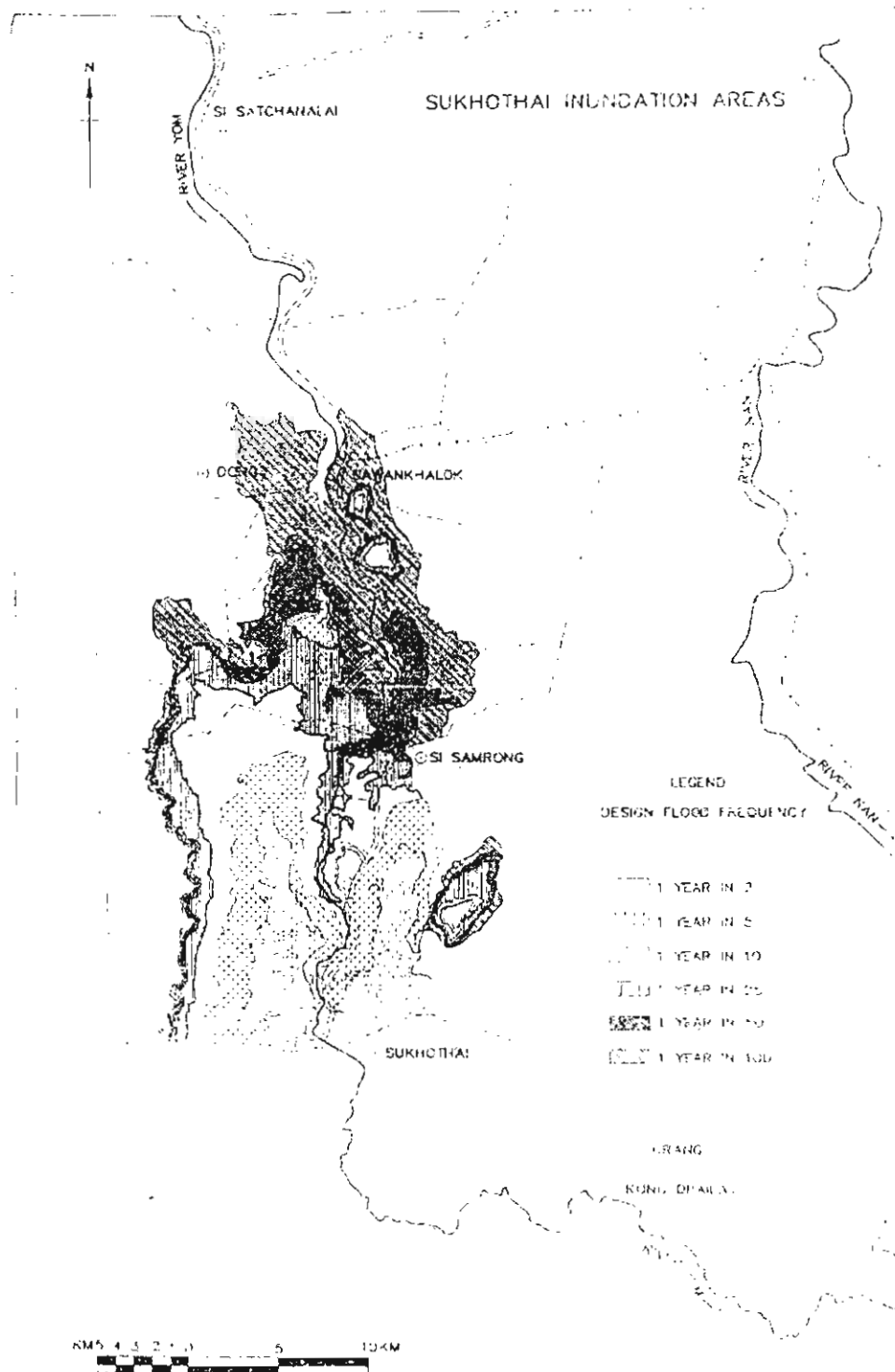
สถานี	คาบ 2 ปี		คาบ 5 ปี		คาบ 10 ปี		คาบ 25 ปี		คาบ 50 ปี		คาบ 100 ปี	
	WL	Q	WL	Q	WL	Q	WL	Q	WL	Q	WL	Q
Y20	186	487	188	984	189	1344	190	1803	190	2100	191	2349
Y1C	149	419	153	965	155	1288	155	1910	156	2239	156	2571
Y14	73	1116	75	1901	76	2333	77	3064	77	3433	78	3915
Y6	66	1008	66	1332	67	1727	68	1984	68	2145	68	2225
Y3A	59	823	60	955	60	1079	61	1171	61	1228	61	1267
Y4	51	366	51	372	51	377	51	382	51	390	51	399
Y17	38	815	38	1020	38	1112	38	1434	38	1889	38	2193

ในทำนองเดียวกันได้ทำการประมาณค่าอัตราการไหลเต็มตลิ่งที่สถานีวัดน้ำต่างๆจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับอัตราการไหลซึ่งเป็นไปตามตารางที่ 8-23

ตารางที่ 8-23 อัตราการไหลเต็มคลัง

สถานีวัดน้ำ	อัตราการไหลเต็มคลัง
Y 20	3,000
Y 10	1,600
Y 14	2,300
Y 6	2,100
Y 3 A	1,250
Y 4	300
Y 17	1,715

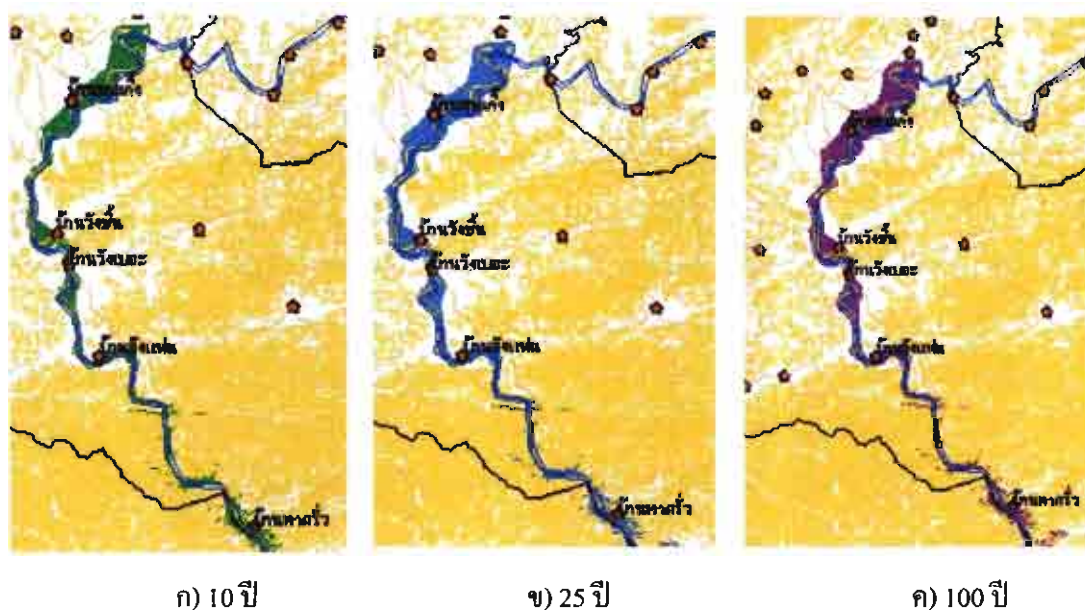
จากตารางที่ 8-21 และ 8-22 พบว่าพื้นที่ที่ล่อแหลมต่อการเกิดน้ำท่วมมากที่สุดจะเป็นบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถรับน้ำมีอยู่จำกัด ประกอบกับแม้ว่าฝนจะตกมาขนาดตามคาบย้อนกลับเพียง 2 ปี (≈ 80 มม./วัน) ก็จะทำให้เกิดน้ำล้นคลัง ในขณะที่ บริเวณอำเภอสอง จังหวัดแพร่ เป็นพื้นที่ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดแพร่ และอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย จะได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม เมื่อมีปริมาณฝนตกเกินคาบย้อนกลับ 10 ปี (≈ 130 มม./วัน) ส่วนบริเวณใต้อำเภอศรีสัชนาลัยลงมา กล่าวคือ พื้นที่บริเวณแก่งหลวง อำเภอเมืองสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย และอำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ก็จะได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม เมื่อมีปริมาณฝนเกินคาบย้อนกลับ 25 ปี (≈ 150 มม./วัน) สำหรับขอบเขตบริเวณพื้นที่น้ำท่วมของจังหวัดแพร่ (ดังรูปที่ 8-37) และจังหวัดสุโขทัย (ดังรูปที่ 8-38)



รูปที่ 8-38 แผนที่แสดงขอบเขตน้ำท่วม (จังหวัดสุโขทัย)

เสรี (2545) ได้ทำการสร้างแผนที่แสดงขอบเขตของพื้นที่น้ำท่วมที่คาบเวลาย้อนกลับต่าง ๆ โดย
การประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ Mike 11 ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำยม บริเวณจังหวัดแพร่ โดยเน้น

เฉพาะพื้นที่ที่อยู่ในอำเภอวังชิ้น จากนั้นจึงประยุกต์ใช้แบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อกำหนดขอบเขตของพื้นที่น้ำท่วมบริเวณหมู่บ้าน ถนนหนทางต่างๆ (ดังรูปที่ 8-39) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงบริเวณพื้นที่ 5 หมู่บ้าน (บ้านสบเก็ง บ้านวังชิ้น บ้านวังเบอะ บ้านวังแท่น และบ้านหาดไร่) ที่อาจได้รับผลกระทบจากภัยน้ำท่วมในระดับที่รุนแรง



รูปที่ 8-39 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่

8.6.2 ข้อเสนอแนะการจัดทำแผนที่น้ำท่วม น้ำแล้ง ที่เหมาะสม

จากข้อเสนอแนะการจัดทำแผนที่น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 (หัวข้อที่ 4.8) เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับกลุ่มน้ำยมจะทำให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ แผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม น้ำแล้งกลุ่มน้ำยมที่จัดทำขึ้นโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ดังรูปที่ 8-33 และ 8-34 ซึ่งพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ในกลุ่มน้ำ ($\approx 95\%$) มีโอกาสเกิดภัยในระดับน้อยถึงปานกลาง โดยมีพื้นที่ตอนล่างเพียง 5% หรือประมาณ 1,000 ตารางกิโลเมตร มีโอกาสเกิดภัยในระดับสูง นอกจากนี้ ไม่ปรากฏพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดน้ำแล้งในระดับสูงเลยในกลุ่มน้ำยม ซึ่งไม่สอดคล้องกับสถานะข้อเท็จจริงที่ปรากฏในกลุ่มน้ำ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรมีการศึกษาทบทวนการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยขึ้นใหม่ โดยให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของชุมชน นอกจากนี้ ควรมีการปรับปรุง หรือ Update แผนที่แสดงระดับความรุนแรงของภัยระดับกลุ่มน้ำ รวมทั้งการจัดทำแผนที่แสดงระดับความรุนแรงของภัยระดับชุมชน (เขตเทศบาลต่างๆ) ส่วนแผนที่แสดงระดับความเสียหายของชุมชน ควรจะเริ่มมีการศึกษาและวิจัยในเรื่องของการประเมินความเสียหาย รวมทั้งการพัฒนา “Loss Function” ของชุมชนที่มีความเสี่ยงสูง เช่น บริเวณเขตเทศบาลเมืองแพร่ และเขตเทศบาลเมืองสุโขทัย

8.7 แนวคิดเบื้องต้น มาตรการป้องกันและบรรเทาภัยธรรมชาติที่เกี่ยวกับน้ำ (กรณีศึกษาลุ่มน้ำยม)

โดยที่ลุ่มน้ำยมยังขาดแผนหลักการป้องกันและบรรเทาภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ซึ่งเป็นการ
กิจของคณะกรรมการลุ่มน้ำยมที่จัดตั้งขึ้น โดยอยู่ภายใต้การบริหารจัดการของคณะกรรมการอำนวยการฯ
ดังนั้นการกิจดังกล่าวจึงเป็นการกิจเร่งด่วนที่ต้องรับดำเนินการ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้จะให้เพียง
แนวคิดเบื้องต้นของมาตรการป้องกันและบรรเทาภัย ดังนี้

8.7.1 น้ำท่วม

โดยทั่วไปมาตรการป้องกันและบรรเทาภัยน้ำท่วมประกอบด้วย 2 มาตรการ คือ

- มาตรการการใช้สิ่งก่อสร้าง (Structural measures) และมาตรการที่ไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง (Nonstructural measures) ซึ่งจากการวิเคราะห์เบื้องต้นถึงสาเหตุการเกิดภัยน้ำท่วมในลุ่มน้ำยมนั้นได้
กล่าวมาแล้ว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการใช้มาตรการใช้สิ่งก่อสร้างตามลำดับความเร่งด่วน อย่างไรก็ตาม
ตามการใช้มาตรการที่ใช้สิ่งก่อสร้าง โดยลำพังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้เนื่องจากการใช้
สิ่งก่อสร้างอาจส่งผลกระทบต่อสภาพทางกายภาพของลุ่มน้ำรวมทั้งวิถีชีวิตของชุมชน ดังนั้น มาตรการที่
ไม่ใช้สิ่งก่อสร้างจึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการควบคู่ไป ซึ่งมีแนวคิด ดังตารางที่ 8-24

ตารางที่ 8-24 มาตรการป้องกันและบรรเทาภัยน้ำท่วม

มาตรการ	ระยะเวลา	กิจกรรม	หน่วยงาน
1. มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง	1. มาตรการระยะสั้น	1. การปรับปรุงและขุดลอกลำน้ำ ตั้งแต่บริเวณท้ายฝายยาง โดยให้ สามารถระบายน้ำได้มากขึ้น	- กรมชลประทาน - กรมการขนส่งทางน้ำ - จังหวัด
		2. การสร้างแหล่งกักเก็บ	- กรมชลประทาน - จังหวัด
	2. มาตรการระยะกลาง	1. การสร้างฝายหรือประตูระบายน้ำ เพื่อผันน้ำอ้อมตัวเมือง	- กรมชลประทาน
		2. การขุดลอก ปรับปรุงคลอง ระบายน้ำอ้อมเมือง	- กรมชลประทาน - กรมการขนส่งทางน้ำ - จังหวัด
		3. การสร้างระดับป้องกันพื้นที่ ชุมชน	- กรมโยธาธิการและผังเมือง
	3. มาตรการระยะยาว	1. การสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่	- กรมชลประทาน

ตารางที่ 8-24 (ต่อ) มาตรการป้องกันและบรรเทาภัยน้ำท่วม

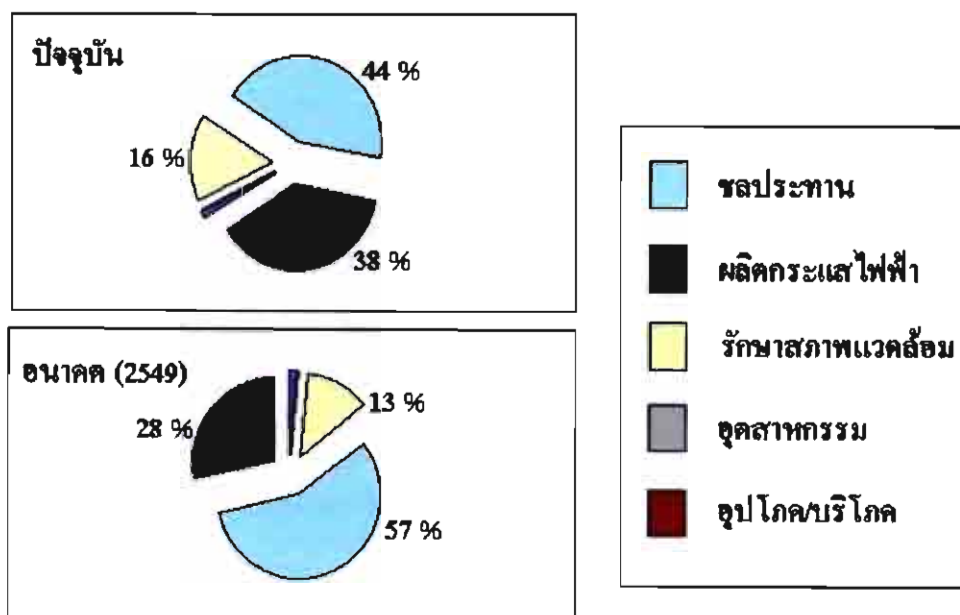
มาตรการ	ระยะเวลา	กิจกรรม	หน่วยงาน
2. มาตรการ ไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง	1. ระยะสั้น	1.ระบบพยากรณ์และเตือนภัย	- กรมอุตุนิยมวิทยา - กรมชลประทาน - กรมทรัพยากรน้ำ
		2. การให้การศึกษาแก่ชุมชน	- กรมป้องกันฯ - จังหวัด
		3.การจัดสร้างแผนที่เสี่ยงภัย (ระดับ กลุ่มน้ำ และระดับชุมชน)	- กรมชลประทาน - กรมทรัพยากรน้ำ
		4.การจัดสร้างแผนที่แสดงระดับ ความรุนแรงของภัย (ระดับกลุ่มน้ำ และระดับชุมชน)	- กรมชลประทาน - กรมทรัพยากรน้ำ
	2. ระยะกลาง	1.การปรับปรุงจัดตั้งองค์กรบริหาร จัดการ	- กรมป้องกันฯ - จังหวัด - กรมทรัพยากรน้ำ
		2.การจัดทำแผนหลักการป้องกัน และบรรเทาภัยน้ำท่วมระดับกลุ่มน้ำ	- กรมทรัพยากรน้ำ
		3.การใช้นโยบายประกันน้ำท่วม	- กรมทรัพยากรน้ำ
		4.การจัดตั้งระบบเตือนภัยล่วงหน้า ความเสียหายจากภัย (ระดับกลุ่มน้ำ และระดับชุมชน)	- กรมชลประทาน - กรมทรัพยากรน้ำ
	3. ระยะยาว	1.การปรับปรุงกฎหมายด้านการใช้ พื้นที่ทำกินและกฎหมายผังเมือง	- กรมทรัพยากรน้ำ - กรมโยธาธิการและ ผังเมือง
		2.การบริหารจัดการกลุ่มน้ำ	- กรมทรัพยากรน้ำ
		3.กฎหมายน้ำ	- กรมทรัพยากรน้ำ
		4.การปลูกป่า	- กรมอุทยาน - จังหวัด

8.7.2 น้ำแล้ง

ในส่วนของน้ำแล้งสำหรับลุ่มน้ำยม เนื่องจากว่าในแต่ละปีลุ่มน้ำนี้จะประสบปัญหาทั้งจากน้ำท่วม (ช่วงฤดูฝน) และจากน้ำแล้ง ดังนั้นมาตรการต่างๆ ในการป้องกันและบรรเทา จึงต้องมองให้ประสานกันเพื่อประโยชน์สูงสุดจากการออกสำรวจเมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2546 พบว่า หน่วยงานราชการสามารถแก้ไขปัญหาให้มีน้ำอุปโภค-บริโภคได้อย่างเพียงพอ แต่ยังคงขาดแคลนน้ำเพื่อการชลประทาน และ

จากรายงานความต้องการน้ำและปริมาณกักเก็บในลุ่มน้ำยม พบว่า ในปัจจุบันลุ่มน้ำแห่งนี้จะและประสบภัยจากน้ำแล้งที่รุนแรงมากขึ้น ถ้าไม่มีมาตรการดำเนินการแก้ไข ซึ่งปัจจุบันมีแหล่งกักเก็บน้ำขนาดปานกลางและขนาดเล็ก รวมกันสามารถกักเก็บได้เพียงประมาณ 2.5% ของปริมาณน้ำทั้งตามธรรมชาติ ในขณะที่ตามแผนงานระยะยาวของการพัฒนาลุ่มน้ำแห่งนี้ พบว่าปริมาณกักเก็บจะเพิ่มขึ้นเป็น 30% ของปริมาณน้ำทั้งตามธรรมชาติ (ในกรณีที่มีการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่)

สำหรับความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ (ดังรูปที่ 8-40) โดยกว่า 50% เป็นการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน ในขณะที่การคาดการณ์ในอนาคต 5 ปีข้างหน้า พบว่าจะเพิ่มจากประมาณ 1,000 ล้านลบ.ม. ในปัจจุบันเป็นกว่า 2,000 ล้านลบ.ม. ในอนาคต ดังนั้น การดำเนินการตามแผน รวมทั้งการประเมินแผนและโครงการอย่างต่อเนื่องจึงมีความจำเป็น ซึ่งมีแนวคิด ดังตารางที่ 8-27



รูปที่ 8-40 ความต้องการน้ำลุ่มน้ำยม

ตารางที่ 8-27 มาตรการป้องกันและบรรเทาภัยน้ำแล้ง

มาตรการ	ระยะเวลา	กิจกรรม	หน่วยงาน
1. มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง	1. ระยะสั้น	1. การสร้างแหล่งกักเก็บน้ำในพื้นที่น้ำท่วมถึง	- กรมชลประทาน - กรมทรัพยากรน้ำ
	2. ระยะกลาง	1. สร้างฝายประคองระบายน้ำ ฝันน้ำเข้าคลองชลประทาน	- กรมชลประทาน
		2. ก่อสร้างระบบชลประทาน	- กรมชลประทาน
		3. ขุดลอกคลองระบายน้ำ	- กรมชลประทาน - กรมการขนส่งทางน้ำ
	3. ระยะยาว	1. สร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่	- กรมชลประทาน
2. มาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง	1. ระยะสั้น	1. ระบบพยากรณ์และเตือนภัย	- กรมชลประทาน - กรมทรัพยากรน้ำ
		2. การจัดสร้างแผนที่เสี่ยงภัย	- กรมชลประทาน - กรมทรัพยากรน้ำ
		3. การจัดสร้างแผนที่แสดงระดับความรุนแรงจากภัย	- กรมชลประทาน - กรมทรัพยากรน้ำ
	2. ระยะกลาง	1. การจัดทำแผนหลักกลุ่มน้ำ	- กรมทรัพยากรน้ำ
		2. การปรับปรุงองค์การรับผิดชอบ	- กรมทรัพยากรน้ำ
		3. การจัดสร้างแผนที่แสดงความเสียหายของน้ำแล้ง	- กรมชลประทาน - กรมทรัพยากรน้ำ
	3. ระยะยาว	1. กฎหมายน้ำ	- กรมทรัพยากรน้ำ
		2. การปลูกป่าต้นน้ำ	- กรมอุทยาน - กรมทรัพยากรน้ำ - จังหวัด

8.7.3 แผ่นดินถล่ม

ในส่วนของมาตรการป้องกันและบรรเทาภัยจากแผ่นดินถล่ม จากกรณีศึกษาบริเวณลุ่มน้ำสะท้อ อำเภอสรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย และบริเวณอำเภอวังจั่น จังหวัดแพร่ ประกอบด้วยมาตรการการใช้สิ่งก่อสร้าง (การสร้างเขื่อน หรือฝายเพื่อชะลอความเร็วของกระแส น้ำ) ผสมผสานกับมาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง (การพยากรณ์เตือนภัย การจัดทำแผนที่เสี่ยงภัย การควบคุมการใช้พื้นที่ทำกิน และการสร้างจิตสำนึกให้ประชาชนในพื้นที่)

8.8 สรุป

ข้อเสนอแนะแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ: น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ในการศึกษาครั้งนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนหลักโดยละเอียด โดยคณะกรรมการลุ่มน้ำยมต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับลุ่มน้ำอื่น ๆ ได้เช่นกัน

ปัญหาวิกฤตลุ่มน้ำยมเมื่อพิจารณาข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม การสอบถามกับผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์และผู้ที่มีหน้าที่ในการบริหารจัดการ รวมทั้งได้นำข้อมูลต่าง ๆ มาสังเคราะห์ พบว่า ลุ่มน้ำยมประสบปัญหาภัยธรรมชาติทั้งสามด้าน คือ น้ำท่วม น้ำแล้งและแผ่นดินถล่ม กล่าวคือ ด้านน้ำท่วมมักจะเกิดขึ้นเกือบทุกปีตั้งแต่บริเวณเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ลงไปยังท้ายน้ำจนถึงบริเวณ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ทั้งนี้ด้วยสาเหตุหลักของความสามารถของการระบายน้ำของลำน้ำยม ตั้งแต่เขตอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย มีอยู่จำกัด ประมาณ 350 ลบ.เมตร/วินาที ซึ่งเทียบแล้วยังน้อยกว่าอัตราการไหลในคาบย้อนกลับที่เกิดจากฝน 2 ปี ดังนั้นจึงมักเกิดเหตุการณ์น้ำล้นตลิ่งอยู่เป็นประจำในฤดูฝนซึ่งโดยเฉลี่ยประมาณ 2 เดือน (พฤษภาคม – มิถุนายน) สำหรับปัญหาของน้ำแล้งก็เช่นเดียวกัน เนื่องจากบริเวณลุ่มน้ำไม่มีแหล่งเก็บน้ำขนาดใหญ่ ประกอบกับสภาพของลำน้ำที่สูงชันบริเวณเหนือน้ำ และแบนราบบริเวณท้ายน้ำ ดังนั้นปริมาณน้ำที่เกิดขึ้นในฤดูฝน (ซึ่งโดยเฉลี่ยตกเพียง 74 วัน) จึงไหลลงสู่ท้ายน้ำโดยไม่ได้นำน้ำมาใช้ประโยชน์ในช่วงเวลาอื่น ๆ นอกจากนี้การที่ลุ่มน้ำแห่งนี้ขาดระบบการชลประทานที่เหมาะสม ขาดการใช้กันอย่างสมดุล จึงมักจะมีการแย่งชิงน้ำในฤดูแล้ง ในส่วนของภัยจากแผ่นดินถล่มมักจะเกิดขึ้นไปพร้อม ๆ กับน้ำท่วม ซึ่งเกิดจากการไหลของน้ำที่มีความเร็วสูงบริเวณส่วนโค้งด้านนอกมักจะทำให้เกิดพังเกือบทุกพื้นที่ นอกจากนี้บริเวณที่ราบเชิงเขาที่มีฝนตกหนักมักจะเกิดแผ่นดินถล่มตามมา เช่น กรณีของเหตุการณ์ที่อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ เป็นต้น

ด้านการบริหารจัดการภัยธรรมชาติในพื้นที่ลุ่มน้ำยม คณะผู้วิจัยฯ ได้ทำการวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของการบริหารจัดการ ซึ่งพบว่า องค์การส่วนท้องถิ่น (องค์การบริหารส่วนตำบล) ปฏิบัติภารกิจได้ดีตามข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีอยู่ โดยเฉพาะในเรื่องของการแจ้งเตือนภัย และการบรรเทาภัย อย่างไรก็ตาม ยังขาดการบูรณาการแผนในเชิงรุก โดยเฉพาะในเรื่องของการเตรียมการป้องกันและลดผลกระทบ และการเตรียมพร้อมรับภัย ซึ่งต้องได้รับการสนับสนุนจากส่วนกลาง ด้วยเหตุนี้ลุ่มน้ำยมจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์หลักของการป้องกันและบรรเทาภัยธรรมชาติที่เกิดจากน้ำดังกล่าวข้างต้น ซึ่งแนวคิดของการทำแผนหลักในบทนี้ให้ความสำคัญกับประเด็นปัญหา 3 ด้าน คือ (1) ปัญหาของการขาดเจ้าภาพในการบริหารจัดการ (2) ปัญหาการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน และภาคเอกชน รวมทั้งการมีส่วนร่วมของท้องถิ่น (3) ปัญหาการปรับปรุงและแก้ไขกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในประเด็นแรกและประเด็นที่สอง คณะผู้วิจัยฯ ได้เสนอแนะให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการอำนวยการป้องกันภัยลุ่มน้ำยม ขึ้นตรงต่อรองนายกรัฐมนตรี เพื่อกำกับดูแล มีองค์ประกอบของคณะกรรมการที่มาจากหน่วยงานราชการและภาคเอกชนต่าง ๆ ให้ครอบคลุมภารกิจหลัก 4 R (Preparedness for Prevention and Mitigation, Readiness, Emergency Response และ Recovery and Rehabilitation) ทั้งนี้องค์กรที่จัดตั้งขึ้นมาอยู่ภายใต้กรอบ

แนวคิดการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น มุ่งเน้นการบริหารงานแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ รวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และที่สำคัญมีเจ้าภาพรับผิดชอบในทุกระดับของภัย นอกจากนี้ ยังมุ่งเน้นไปที่การปฏิบัติการเชิงรุก โดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ การประสานงานของหน่วยงาน ทั้งภาครัฐและเอกชนอยู่ในระบบลุ่มน้ำ และมีการดำเนินการในลักษณะบูรณาการ สำหรับประเด็นด้านการปรับปรุงทั้งกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง คณะผู้วิจัยฯ ได้เสนอให้มีการกำหนดขอบเขตอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการอำนวยการฯ ปรับปรุง พ.ร.บ. ป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522 รวมทั้งการเร่งรัดการออก พ.ร.บ. ทรัพยากรน้ำแห่งชาติ เพื่อให้การทำงานของคณะกรรมการลุ่มน้ำมีประสิทธิภาพ และมีกฎหมายรองรับ

ด้านมาตรการป้องกันและบรรเทาภัย คณะผู้วิจัยฯ ได้อาศัยข้อมูลงานวิจัยที่มีอยู่ในลุ่มน้ำมาทำแผนงานและโครงการต่างๆ ของหน่วยงาน ซึ่งจากการสังเคราะห์พบว่า แม้ว่าการใช้มาตรการสิ่งก่อสร้างจะไม่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้เนื่องจากอาจมีผลกระทบต่อสภาพทางกายภาพของพื้นที่ข้างเคียงในลุ่มน้ำ ดังนั้น มาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้างจึงมีความสำคัญเช่นกัน โดยเฉพาะในเรื่องของการให้การศึกษาแก่ชุมชนในการเรียนรู้ที่จะอยู่กับภัยธรรมชาติ การบริหารจัดการโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นต้น เนื่องจากการบริหารจัดการที่ผ่านมาดำเนินการโดยหน่วยงานราชการต่าง ๆ จากส่วนกลางซึ่งเข้าไปในลักษณะต่างคนต่างทำ จึงทำให้ขาดการรวมแผน ขาดการประเมินประสิทธิผลเชิงภาพรวมของลุ่มน้ำ ดังนั้น จึงเป็นภารกิจของคณะกรรมการอำนวยการป้องกันภัยลุ่มน้ำจะเป็นผู้ควบคุมดูแลให้มีการบริหารจัดการเชิงบูรณาการระบบลุ่มน้ำ ซึ่งจะทำให้มีความชัดเจนในมาตรการต่าง ๆ ที่ดำเนินการในอดีต ปัจจุบัน และแผนงานที่จะดำเนินการในอนาคต

บทที่ 9

ทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการ

9.1 การรวบรวมข้อมูล

การจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ : น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม เป็นปัญหาที่สำคัญและเร่งด่วนที่รัฐบาลจะต้องเข้ามาดูแล เนื่องจากเป็นภัยธรรมชาติที่ก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงสำหรับประเทศไทย เมื่อมองในแง่ของความถี่ที่เกิด ความเสี่ยง และความเสียหายที่ตามมา ดังนั้น เพื่อลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติเหล่านี้อย่างยั่งยืน จึงสมควรรวบรวม และจัดทำทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการ ซึ่งจะประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ ผู้ปฏิบัติการ ผู้ชำนาญการ ที่เกี่ยวกับน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่มเพื่อประมวลเป็นองค์ความรู้ด้านการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ทั้งในแง่ขององค์การจัดการ การกำหนดแนวทางในการดำเนินงาน การศึกษา วิจัยให้นำไปสู่แผนการปฏิบัติงานที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม

คณะผู้วิจัย ฯ ได้จัดทำแบบสอบถามดังรายละเอียดที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 9-1 ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่คาดว่าจะมีผู้เชี่ยวชาญ ผู้ชำนาญการ นักวิชาการ และผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับภัยธรรมชาติในสาขาต่าง ๆ อาทิเช่น กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมโยธาธิการและผังเมือง กรมทรัพยากรธรณี กรมพัฒนาที่ดิน สถาบันการศึกษา ตลอดจนงานปฏิบัติการบรรเทาสาธารณภัยทั้ง ภาครัฐ และเอกชน รวมทั้ง บริษัทที่ปรึกษาต่าง ๆ เป็นต้น

นอกจากแบบสอบถามแล้ว ยังได้พิจารณาระบบให้ นักวิจัยและผู้ชำนาญการ สามารถ บันทึกข้อมูลของตนเองได้ในระบบ อินเทอร์เน็ต เพื่อประมวลเข้าสู่ฐานข้อมูลดังรูปที่ 9-2 และ 9-11



แบบสอบถามทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการ

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ที่มีความชำนาญการทางด้าน :

- ☐ ด้านที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง ☐ ด้านที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่ม

1. คำนำหน้า :

- 1.1 เพศ : ☐ ชาย ☐ หญิง
1.2 ยศ : ☐ นาย ☐ นาง ☐ นางสาว ☐ อื่นๆ ระบุ

2. ชื่อ : นามสกุล :

3. ที่อยู่
.....
.....

4. การศึกษา :

- ปริญญาตรี ☐ B.Eng
☐ B.S ระบุ
☐ อื่น ๆ ระบุ
ปริญญาโท ☐ M.Eng
☐ M.S ระบุ
☐ อื่น ๆ ระบุ
ปริญญาเอก ☐ Ph.D.(Eng)
☐ Ph.D.(Science) ระบุ
☐ อื่น ๆ ระบุ

5. สถานที่ทำงาน : ☐ ราชการ ☐ ไม่ใช่ราชการ

ชื่อหน่วยงานต้นสังกัด

6. ตำแหน่งทางวิชาการ : ☐ ศาสตราจารย์ ☐ รองศาสตราจารย์
☐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ☐ ไม่มี

7. ประสบการณ์การทำงาน : ☐ ทำงานหลังจบปริญญาตรี ปี
☐ ทำงานหลังจบปริญญาโท ปี
☐ ทำงานหลังจบปริญญาเอก ปี

รูปที่ 9-1 แบบสอบถามทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม

8. ความชำนาญ :

- ☐ เกี่ยวเนื่องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง :
- | | |
|---|---|
| ☐ น้ำท่วม | ☐ น้ำแล้ง |
| ☐ พยากรณ์น้ำท่วม น้ำแล้ง | ☐ อื่นๆ ระบุ |
- ☐ เกี่ยวเนื่องกับแผ่นดินถล่ม :
- | | |
|---------------------------------------|--|
| ☐ ธรณีกลศาสตร์ | ☐ ธรณีวิทยา |
| ☐ ธรณีวิทยา | ☐ อื่นๆ ระบุ..... |

9. เกษตรกรรม :

- ☐ เกี่ยวเนื่องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง :
- | | |
|--|---|
| ☐ วิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ | ☐ บริหารจัดการน้ำท่วมและน้ำแล้ง |
| ☐ ระบบสารสนเทศ | ☐ แผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและน้ำแล้ง |
| ☐ อื่นๆ ระบุ..... | |
- ☐ เกี่ยวเนื่องกับแผ่นดินถล่ม :
- | | |
|--|---|
| ☐ วิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ | ☐ บริหารจัดการภัยแผ่นดินถล่ม |
| ☐ ระบบสารสนเทศ | ☐ แผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่ม |
| ☐ อื่นๆ ระบุ..... | |

10. บทความและสิ่งตีพิมพ์ :

- | | | |
|------------|---|--|
| ในประเทศ | ☐ น้อยกว่า 10 ฉบับ | ☐ 10-20 ฉบับ |
| | ☐ 20-50 ฉบับ | ☐ มากกว่า 50 ฉบับ |
| ต่างประเทศ | ☐ น้อยกว่า 10 ฉบับ | ☐ 10-20 ฉบับ |
| | ☐ 20-50 ฉบับ | ☐ มากกว่า 50 ฉบับ |

11. ประเภทของบทความ :

- ☐ เกี่ยวเนื่องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง :
- | | |
|--|---|
| ☐ วิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ | ☐ บริหารจัดการน้ำท่วมและน้ำแล้ง |
| ☐ ระบบสารสนเทศ | ☐ แผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและน้ำแล้ง |
| ☐ อื่นๆ ระบุ..... | |

รูปที่ 9-1 (ต่อ) แบบสอบถามทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม

☐ เกี่ยวเนื่องกับแผ่นดินถล่ม :

☐ วิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ

☐ บริหารจัดการภัยแผ่นดินถล่ม

☐ ระบบสารสนเทศ

☐ แผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่ม

☐ อื่นๆ ระบุ.....

12. เคยได้รับทุนวิจัยหรือไม่ :

☐ เกี่ยวเนื่องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง :

☐ วิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ

☐ บริหารจัดการน้ำท่วมและน้ำแล้ง

☐ ระบบสารสนเทศ

☐ แผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและน้ำแล้ง

☐ อื่นๆ ระบุ

☐ เกี่ยวเนื่องกับแผ่นดินถล่ม :

☐ วิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ

☐ บริหารจัดการภัยแผ่นดินถล่ม

☐ ระบบสารสนเทศ

☐ แผนที่เสี่ยงภัยแผ่นดินถล่ม

☐ อื่นๆ ระบุ

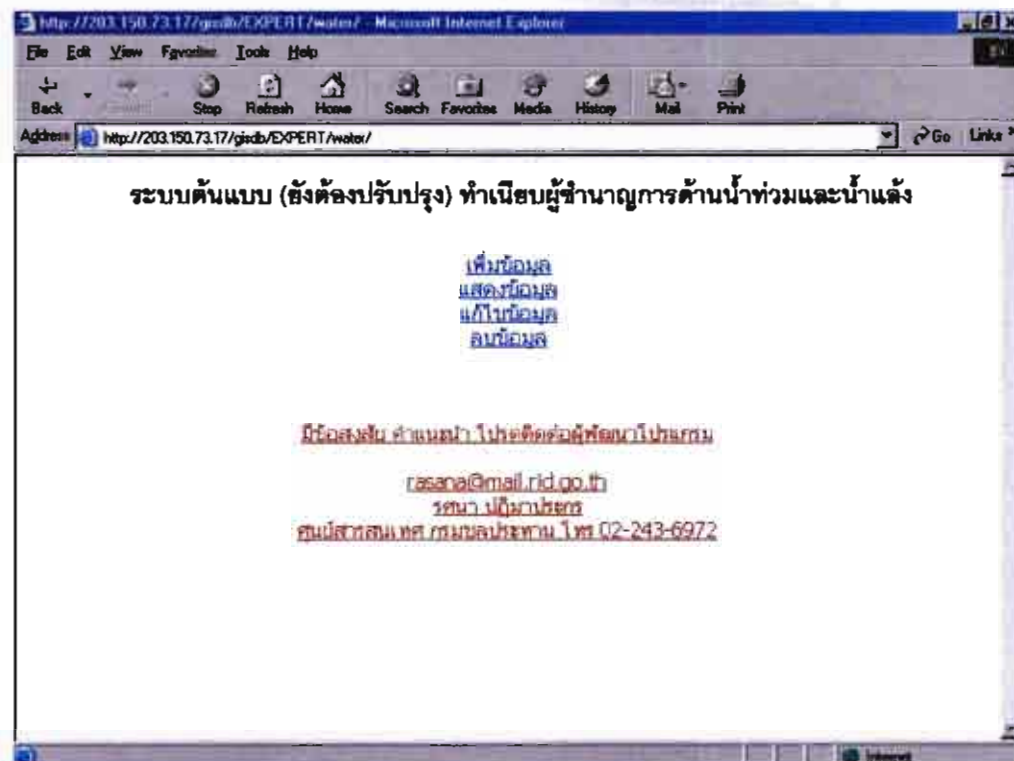
รูปที่ 9-1 (ต่อ) แบบสอบถามทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม

9.2 ฐานข้อมูลทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการ

คณะผู้วิจัย ฯ ได้จัดสร้างต้นแบบของฐานข้อมูลนักวิจัยและผู้ชำนาญการที่เกี่ยวกับ น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม แล้วเสร็จโดยแยกเป็น 2 ฐานข้อมูลคือ

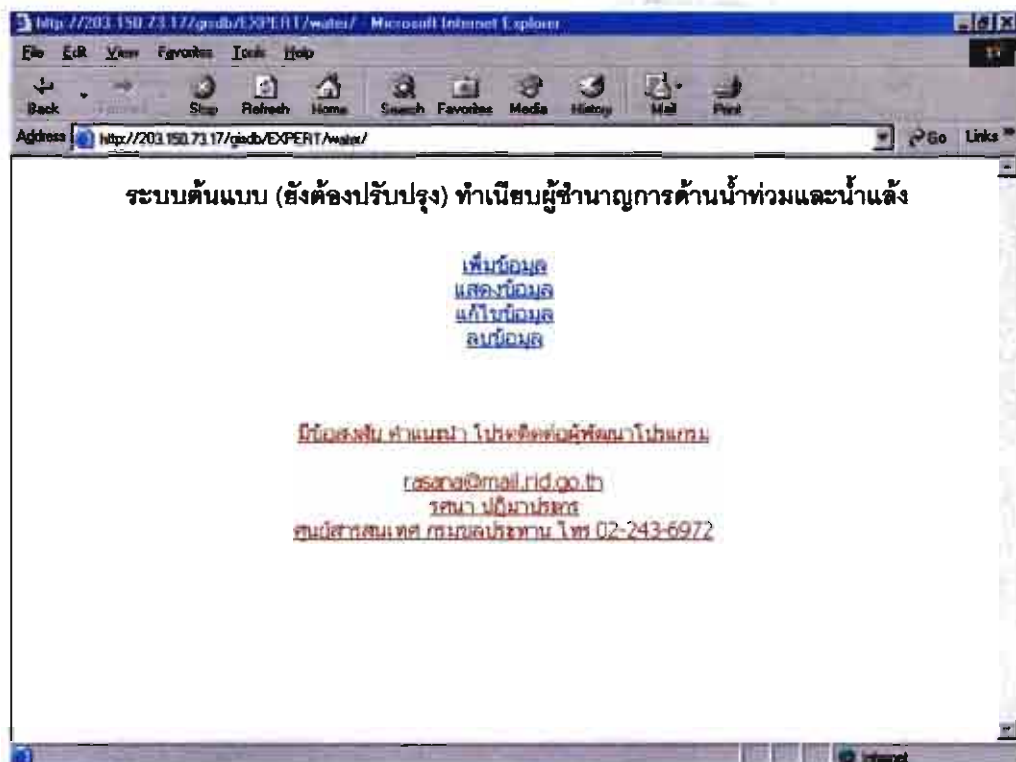
1) ต้นแบบฐานข้อมูลทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วมและน้ำแล้ง

ฐานข้อมูลที่พัฒนาเริ่มตั้งแต่การรวบรวมข้อมูลของนักวิจัยและผู้ชำนาญการให้สามารถบันทึกแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลได้ในระบบอินเทอร์เน็ต ดังรูปที่ 9-2 ถึง รูปที่ 9-6



รูปที่ 9-2 ต้นแบบฐานข้อมูลทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วมและน้ำแล้ง

รูปที่ 9-3 สำหรับเพิ่มข้อมูลนักวิจัยและผู้ชำนาญการ



รูปที่ 9-2 ต้นแบบฐานข้อมูลทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วมและน้ำแล้ง

ทำเนียบผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วมและน้ำแล้ง

1. ลำดับหน้า: 1. เพศ: ☐ ชาย ☐ หญิง
☐ นาย ☐ นางสาว ☐ อื่นๆ

2. ชื่อ: นามสกุล:

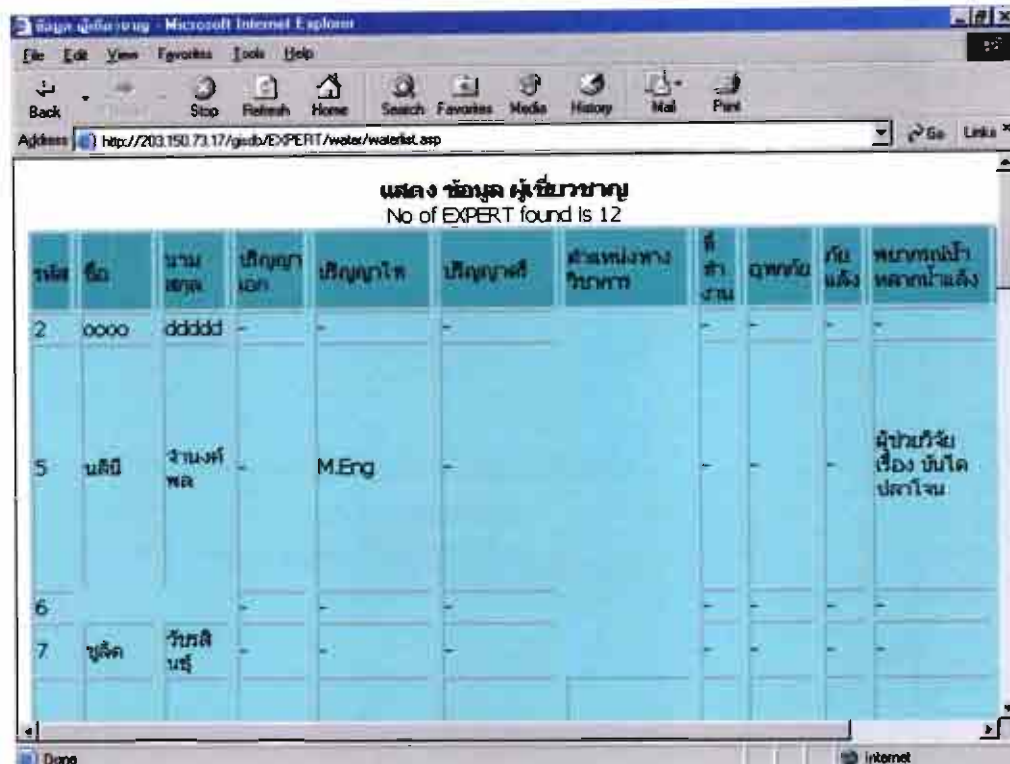
3. ที่อยู่:

4. การศึกษา: ☐ B.S. ☐ อื่นๆ
☐ B.Eng. ☐ M.S. ☐ อื่นๆ
☐ M.Eng. ☐ Ph.D. (Science) ☐ อื่นๆ
☐ Ph.D. (Eng) ☐ อื่นๆ

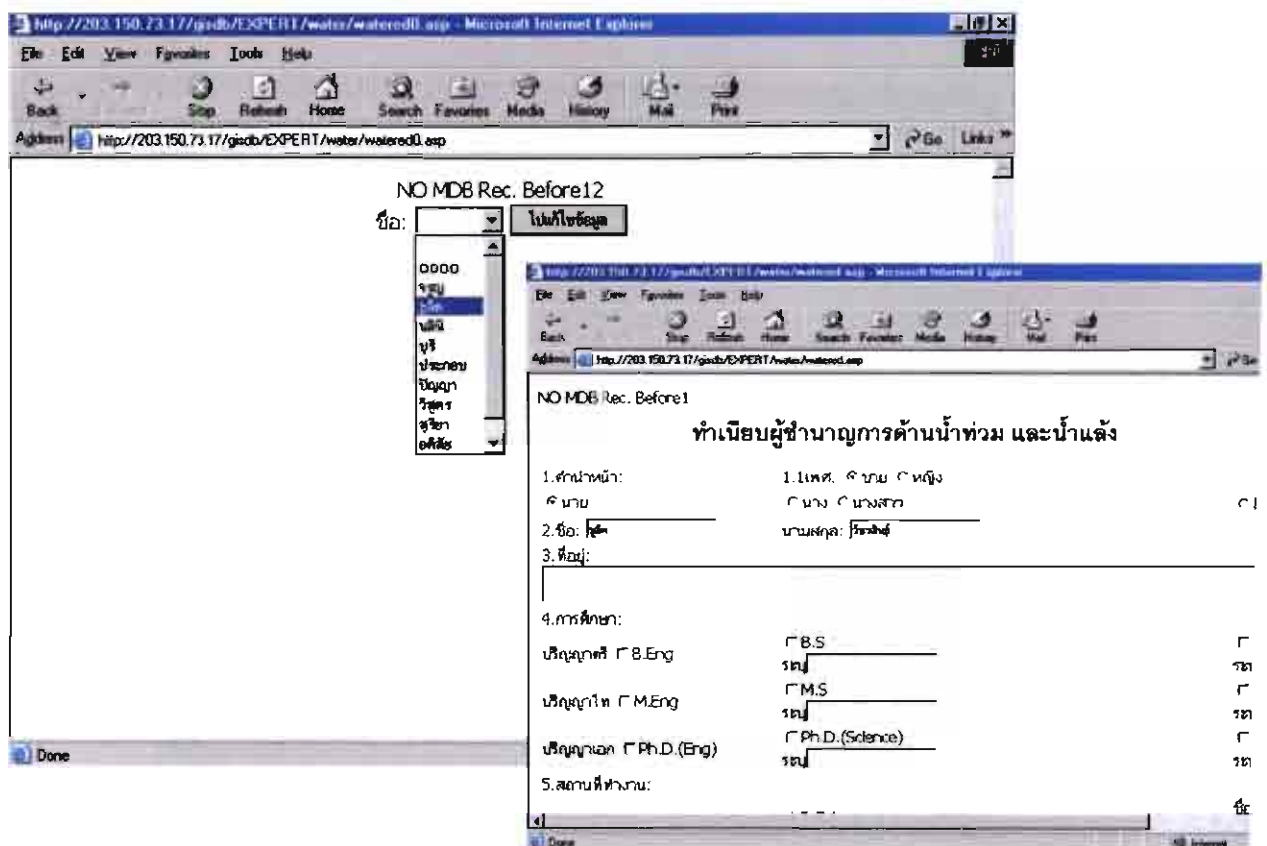
5. สถานที่ทำงาน: ☐ ราชการ ☐ ไม่ใช่งานราชการ ☐ อื่นๆ

ชื่อหน่วยงานต้นสังกัด:

รูปที่ 9-3 สำหรับเพิ่มข้อมูลนักวิจัยและผู้ชำนาญการ

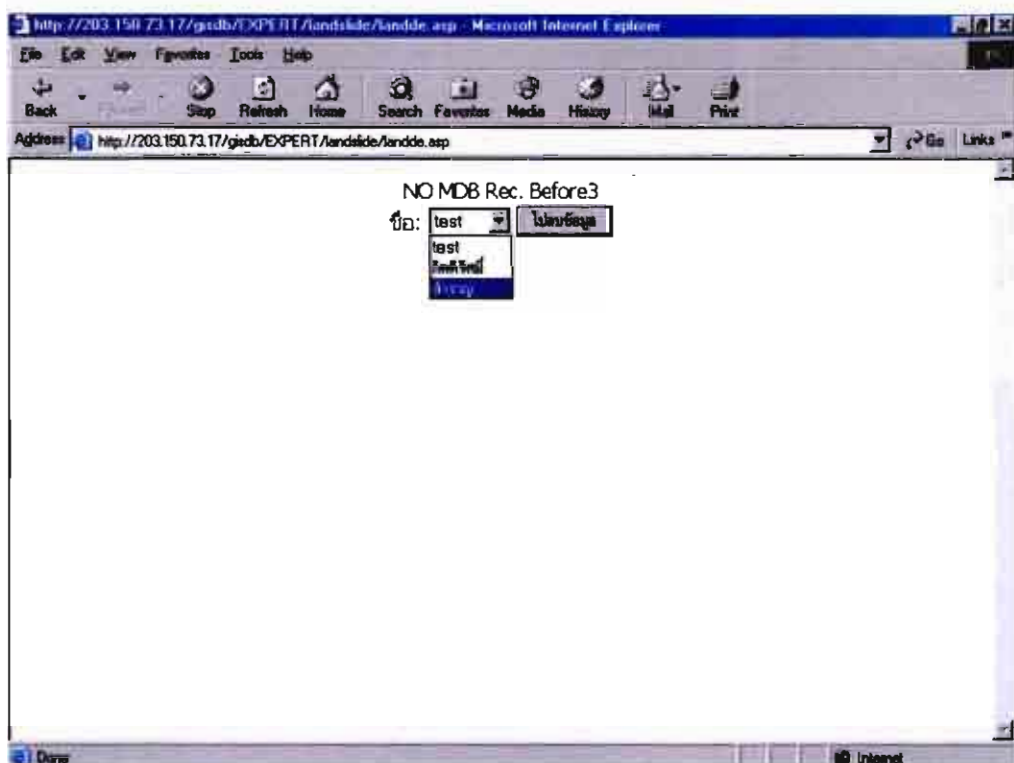


รูปที่ 9-4 สำหรับแสดงข้อมูลนักวิจัยและผู้ชำนาญการ





รูปที่ 9-10 สำหรับแก้ไขข้อมูลนักวิจัยและผู้ชำนาญการ



รูปที่ 9-11 สำหรับลบข้อมูลนักวิจัยและผู้ชำนาญการ

9.3 รายละเอียดฐานข้อมูลนักวิจัยและผู้ชำนาญการ

ข้อมูลของนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่มที่รวบรวมได้เพื่อนำมาจัดทำทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการ และฐานข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 4 กลุ่มด้วยกัน ได้แก่

1. ประวัติส่วนตัว อาทิเช่น ที่อยู่ ประวัติการศึกษา เป็นต้น
2. ความเชี่ยวชาญ
3. ผลงาน
4. บทความที่ตีพิมพ์และทุนวิจัย

จำนวนนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง ที่ได้รวบรวมไว้ขณะนี้จำนวน 100 คน ส่วนนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านแผ่นดินถล่มที่รวบรวมได้ไว้ขณะนี้จำนวน 69 คน ดังแสดงในตารางที่ 9-1 ซึ่งได้จำแนกนักวิจัยและผู้ชำนาญการตามกลุ่มของหน่วยงาน หรือสถาบันด้วย

ตารางที่ 9-1 สรุปเกี่ยวกับทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม

รายละเอียด	จำนวน (คน)	
	น้ำท่วมน้ำแล้ง	แผ่นดินถล่ม
1. นักวิจัยและผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษาประกอบด้วย		
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2	4
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2	3
- มหาวิทยาลัยรังสิต	1	2
- สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย	1	1
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	--	2
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	--	1
- มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี	1	1
- มหาวิทยาลัยมหิดล	1	1
- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	1	1
- มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล	1	--
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	4	--
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	--	4
- มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	--	1
รวมนักวิจัยและผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษา	14	21
2. นักวิจัยและผู้ชำนาญการจากหน่วยงานราชการ ประกอบด้วย		
- กรมทรัพยากรธรณีวิทยา	--	20
- กรมทางหลวง	--	4
- กรมพัฒนาที่ดิน	1	6

ตารางที่ 9-1 (ต่อ) สรุปเกี่ยวกับทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม

รายละเอียด	จำนวน (คน)	
	น้ำท่วมน้ำแล้ง	แผ่นดินถล่ม
- กรมชลประทาน	21	3
- กรมทรัพยากรน้ำ	2	2
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล	6	--
- กรมโยธาธิการและผังเมือง	5	3
- กรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี	1	1
- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย	4	2
- กรมการปกครอง	9	--
- กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น	1	--
- กรมอุตุนิยมวิทยา	3	--
- กรุงเทพมหานคร	2	--
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	6	--
- กองบัญชาการทหารสูงสุด	2	--
- สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์	1	--
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	1	--
- กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์	2	--
รวมนักวิจัยและผู้ชำนาญการจากหน่วยงานราชการ	67	41
3. นักวิจัยและผู้ชำนาญการจากหน่วยงานกึ่งราชการประกอบด้วย		
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ	2	2
รวมนักวิจัยและผู้ชำนาญการจากหน่วยงานกึ่งราชการ	2	2
4. นักวิจัยและผู้ชำนาญการจากภาคเอกชน	7	--
รวมนักวิจัยและผู้ชำนาญการจากภาคเอกชน	7	--
5. ผู้ชำนาญการจากส่วนท้องถิ่น		
- กำนันตำบลน้ำก้อ จ.เพชรบูรณ์	--	1
- องค์การบริหารส่วนจังหวัด	3	2
รวมผู้ชำนาญการจากส่วนท้องถิ่น	3	3
6. นักวิจัยและผู้ชำนาญการซึ่งไม่ระบุสถานที่ทำงาน	7	1
รวมนักวิจัยและผู้ชำนาญการซึ่งไม่ระบุสถานที่ทำงาน	7	1
รวมนักวิจัยและผู้ชำนาญการทั้งหมด	100	69

นอกจากนี้ ยังได้จำแนกจำนวนของนักวิจัยและผู้ชำนาญการตามกลุ่มของงานที่เคยปฏิบัติสำหรับภัยธรรมชาติ น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ซึ่งสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 9-2

ตารางที่ 9-2 จำนวนนักวิจัยและผู้ชำนาญการจำแนกตามกลุ่มงาน

รายละเอียด	จำนวน (คน)	
	น้ำท่วมน้ำแล้ง	แผ่นดินถล่ม
1. ด้านการวิเคราะห์ภัยพิบัติ		
- สถาบันการศึกษา	8	13
- หน่วยงานราชการ	49	10
- หน่วยงานกึ่งราชการ	2	1
- ภาคเอกชน	6	-
- ส่วนท้องถิ่น		-
- อื่นๆ	1	-
2. ด้านการบริหารจัดการภัย		
- สถาบันการศึกษา	1	5
- หน่วยงานราชการ	40	6
- หน่วยงานกึ่งราชการ		1
- ภาคเอกชน		-
- ส่วนท้องถิ่น	2	3
- อื่นๆ	1	-
3. ด้านแผนที่เสี่ยงภัย		
- สถาบันการศึกษา	1	9
- หน่วยงานราชการ		20
- หน่วยงานกึ่งราชการ		1
- ภาคเอกชน		-
- ส่วนท้องถิ่น		-
- อื่นๆ		-
4. ด้านระบบสารสนเทศและการพยากรณ์		
- สถาบันการศึกษา	8	3
- หน่วยงานราชการ	5	3
- หน่วยงานกึ่งราชการ		2
- ภาคเอกชน	2	-
- ส่วนท้องถิ่น		-
- อื่นๆ	1	1

ตารางที่ 9-4 (ต่อ) จำนวนนักวิจัยและผู้ชำนาญการจำแนกตามกลุ่มงาน

รายละเอียด	จำนวน (คน)	
	น้ำท่วม น้ำแล้ง	แผ่นดินถล่ม
5. ด้านอื่นๆ อาทิเช่น การจัดองค์กรบริหารจัดการสาธารณภัย งานวิจัยด้านการเสริมความแข็งแรงของดินด้วยรากพืช ปัญหาจากการกัดเซาะ การสำรวจดินเพื่อจัดทำแผนที่ เป็นต้น		
- สถาบันการศึกษา		5
- หน่วยงานราชการ		9
- หน่วยงานกึ่งราชการ		-
- ภาคเอกชน	1	--
- ส่วนท้องถิ่น		--
- อื่นๆ		-

สำหรับรายชื่อนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ณ

9.4 สรุป

การจัดทำทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการภัยธรรมชาติ น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม จากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ เอกชนและองค์กรอิสระ เมื่อพิจารณาแล้วสามารถสรุปประเด็นต่าง ๆ แยกตามกลุ่มของนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ได้ดังนี้

ด้านการบริหารจัดการน้ำท่วม และน้ำแล้ง นักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม และน้ำแล้งจากหน่วยงานราชการ ซึ่งทำหน้าที่โดยตรงในการแก้ไขปัญหาภัยพิบัติน้ำ มีจำนวนมากกว่านักวิจัยและผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษา และจากหน่วยงานอื่นๆ เมื่อพิจารณาจากความชำนาญการด้านน้ำท่วม และน้ำแล้ง จะพบว่าส่วนใหญ่นักวิจัยและผู้ชำนาญการจากหน่วยงานราชการจะเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ และด้านการบริหารจัดการ ในขณะที่ส่วนใหญ่นักวิจัยและผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นประเด็นงานวิจัยในด้านการวิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ และด้านระบบสารสนเทศและการพยากรณ์ เป็นส่วนใหญ่ หากมีการประสานความเชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศและการพยากรณ์ เข้ากับงานด้านการวิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ และด้านการบริหารจัดการ รวมทั้งด้านแผนที่เสี่ยงภัย จะเป็นการบูรณาการผลงานการวิจัยที่ครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น สำหรับข้อมูลที่รวบรวมได้ในส่วนของผลงานที่เคยทำ ของนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง จะมีผลงานด้านการวิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติเป็นลำดับหนึ่ง โดยที่ส่วนใหญ่จะเป็นผลงานจากนักวิจัยและผู้ชำนาญการที่มาจากหน่วยงานราชการ ซึ่งมาจากกรมชลประทานเป็นส่วนใหญ่ ลำดับถัดมาคือความชำนาญการด้านการบริหารจัดการภัย โดยที่

ส่วนใหญ่จะเป็นผลงานจากนักวิจัยและผู้ชำนาญการที่มาจากหน่วยงานราชการทั้งในส่วนกลาง และผู้ที่อยู่ในพื้นที่ประสบภัย และผลงานส่วนใหญ่จะไม่อยู่ในลักษณะของงานวิจัย ซึ่งแตกต่างจากผลงานของนักวิจัยและผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษา ที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะของผลงานวิจัย สำหรับสาขาที่มีนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วมและน้ำแล้งน้อยอยู่ คือนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านแผนที่เสี่ยงภัย นักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านระบบสารสนเทศและการพยากรณ์ และด้านการจัดระบบองค์กร ซึ่งเมื่อพิจารณาจากทิศทางการวิจัยที่ควรจะมีในอนาคตสำหรับการจัดการภัยธรรมชาติด้านน้ำท่วม และน้ำแล้ง ควรจะต้องมีการบูรณาการงานในแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องในรูปแบบของการมองภาพรวมเป็นระบบลุ่มน้ำขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงควรจะมีการส่งเสริมและผลักดันให้มีนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านนี้มากขึ้น ในส่วนของ การบริหารจัดการแผ่นดินถล่ม นักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านแผ่นดินถล่มจากหน่วยงานราชการ ซึ่งทำหน้าที่โดยตรงในการแก้ไขปัญหาภัยพิบัติ มีจำนวนมากกว่านักวิจัยและผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษา และเมื่อพิจารณาจากความชำนาญการด้านแผ่นดินถล่ม พบว่าส่วนใหญ่ นักวิจัยและผู้ชำนาญการจากหน่วยงานราชการวิจัยและชำนาญการด้านธรณีวิทยา ซึ่งในขณะเดียวกันนักวิจัยและผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่วิจัยและชำนาญการด้านปฐพีกลศาสตร์หรือวิศวกรรมปฐพี ดังนั้น หากมีการประสานความเชี่ยวชาญของทั้งสองด้านนี้แล้ว จะเป็นการบูรณาการผลงานที่เกิดขึ้น ได้แก่ แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่ม การวิเคราะห์และแก้ไขภัยพิบัติจากแผ่นดินถล่ม เป็นต้น สำหรับข้อมูลที่รวบรวมได้ในส่วนของงานที่เคยทำ สำหรับนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านแผ่นดินถล่ม จะมีผลงานด้านแผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มเป็นลำดับหนึ่ง โดยที่ส่วนใหญ่จะเป็นผลงานจากนักวิจัยและผู้ชำนาญการที่มาจากหน่วยงานราชการ ซึ่งมาจากกรมทรัพยากรธรณีวิทยา และกรมพัฒนาที่ดิน อันดับถัดมาที่มีการทำ คือ การวิเคราะห์และแก้ไขภัยพิบัติ โดยที่ส่วนใหญ่จะเป็นผลงานจากผู้ชำนาญการที่มาจากหน่วยงานราชการ และผลงานส่วนใหญ่จะไม่อยู่ในลักษณะของงานวิจัย ซึ่งแตกต่างจากผลงานของผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษา ที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะของผลงานวิจัย และสำหรับนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านแผ่นดินถล่มที่ยังมีน้อยอยู่ คือ นักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านการจัดการภัยแผ่นดินถล่ม ด้านระบบสารสนเทศ และด้านการประยุกต์ใช้รากพืชเพื่อเสริมความแข็งแรงของลาดดิน ซึ่งเมื่อพิจารณาจากทิศทางการวิจัยที่จะมีในอนาคตสำหรับการจัดการภัยธรรมชาติจากแผ่นดินถล่มแล้ว ควรจะต้องมีการบูรณาการงานในแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่มในรูปแบบของสหวิทยาการ โดยเฉพาะความรู้ในระบบสารสนเทศรวมถึงระบบคอมพิวเตอร์ และการบริหารจัดการภัยแผ่นดินถล่ม มาประสานงานร่วมกับความรู้ทางวิศวกรรมปฐพี ธรณีวิทยาและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 10

บทสรุปรายงาน

การพัฒนาแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ : น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับภาคราชการหลายกระทรวง ภาคเอกชน ภาคประชาชน รวมไปถึงองค์กรอิสระ ในการวางแผนนโยบายการพัฒนา การวางแผนป้องกัน การปฏิบัติการกู้ภัย บรรเทาภัย และการฟื้นฟูบูรณะ เมื่อเกิดสาธารณภัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำขึ้นได้แก่ น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม เป็นต้น ในการป้องกัน บรรเทาและการฟื้นฟูบูรณะ จะต้องมียุทธศาสตร์เฉพาะของภาครัฐเป็นหน่วยงานนำ โดยจะต้องอาศัยความร่วมมือในการประสานงานที่ชัดเจนและต่อเนื่องจากหน่วยงานเครือข่าย ทั้งในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า และการวางแผนแบบบูรณาการในระยะยาว กรมที่มีภารกิจโดยตรงตามกฎหมายในปัจจุบัน คือ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย แต่หากจะพิจารณาให้ ถัดมาตั้งแต่กระบวนการเตรียมพร้อมรับภัย การป้องกันและลดผลกระทบ การจัดการในภาวะฉุกเฉิน การจัดการหลังการเกิดภัย ตลอดจนการติดตามและประเมินผล จะเห็นว่าเป็นเรื่องที่ต้องไปเกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงาน เช่น กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมป่าไม้ กรมอนามัย หรือแม้แต่กรมทางหลวง เป็นต้น

คณะผู้วิจัย ฯ จึงได้รวบรวมผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการสาธารณภัยจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนรวมทั้งนักวิชาการจากสถาบันการศึกษาเพื่อวางแผนทางการพัฒนาแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ได้แก่ น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม นอกจากนี้ในแผนการดำเนินงานได้จัดให้มี การระดมความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารหน่วยงาน และผู้ชำนาญการ เป็นจำนวน 3 ครั้ง ซึ่งได้รับความร่วมมือจากผู้ทรงคุณวุฒิจากภาครัฐ เอกชน องค์กรอิสระและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ จำนวนกว่า 480 ท่าน จาก 60 หน่วยงาน ในการระดมความคิดเห็นครั้งนั้นได้เปิดโอกาสให้ทุกท่านได้แสดงความคิดเห็นและนำเสนอข้อแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาในครั้งนี้

การรวบรวมโครงการและแผนงานด้านการบริหารจัดการน้ำท่วม น้ำแล้งและแผ่นดินถล่ม ดังที่ได้กล่าวไว้ใน บทที่ 2 ประกอบไปด้วยเนื้อหา 4 ส่วนหลักๆคือ ภาพรวมการพัฒนาแหล่งน้ำของประเทศ ภาพรวมเทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยภายในประเทศ ภาพรวมการจัดการสารสนเทศของหน่วยงานภายในประเทศ และภาพรวมการบริหารและจัดการสาธารณภัยภายในประเทศ สำหรับภาพรวมการพัฒนาแหล่งน้ำของประเทศประกอบไปด้วยการพัฒนาฝั้วดินและการพัฒนาน้ำใต้ดินเพื่อการชลประทาน การอุปโภค-บริโภค การอุตสาหกรรม การประมง การผลิตกระแสไฟฟ้า การคมนาคม การป้องกันอุทกภัย การท่องเที่ยวและพักผ่อน การดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำดังกล่าวสามารถดำเนินการได้ 2 มาตรการคือ มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง (Structural Measures) ซึ่งได้แก่ การสร้างอาคารและแหล่งเก็บกักน้ำ

ต่างๆ การสร้างระบบระบายน้ำและอาคารควบคุมน้ำต่างๆ การหาแหล่งน้ำใต้ดินตลอดจนการหาแหล่งน้ำจากฟ้า (การทำฝนเทียม) เป็นต้น และ มาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้าง (Non-structural Measures) ได้แก่ การบริหารจัดการแหล่งน้ำที่มีอยู่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำให้สูงขึ้น โดยการใช้ระบบโทรมาตรและการมีส่วนร่วมของประชาชน เป็นต้น โดยที่องค์กรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาแหล่งน้ำในประเทศนั้นได้ถูกแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ ระดับชาติซึ่งจะเป็นคณะกรรมการที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการวางและประสานนโยบายในด้านน้ำ ระหว่างหน่วยงานต่างๆ ระดับลุ่มน้ำได้แก่คณะกรรมการที่ได้จัดตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการในลุ่มน้ำนั้นๆ ระดับกรมจะเป็นหน่วยงานภาครัฐที่ดำเนินการปฏิบัติในการพัฒนาแหล่งน้ำภายใต้นโยบายของคณะกรรมการระดับชาติ ซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยงานก่อนการปฏิรูประบบราชการไม่ต่ำกว่า 20 กรม ในจำนวน 8 กระทรวง และระดับภูมิภาคและท้องถิ่น ได้แก่ องค์กรในระดับภูมิภาคและระดับท้องถิ่นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำ

จากการศึกษาทบทวนพบว่าในแต่ละลุ่มน้ำนั้นประกอบไปด้วยหลายหน่วยงานด้วยกัน ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาลุ่มน้ำและถึงแม้ว่าได้มีการดำเนินการ โครงการต่างๆ ไปแล้วเป็นจำนวนมาก ทั้งโครงการขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็กแต่ก็ยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาน้ำท่วมหรือน้ำแล้งได้ในหลายพื้นที่

สำหรับภาพรวมการจัดการระบบสารสนเทศของหน่วยงานในประเทศ พบว่า หน่วยงานต่าง ๆ มีการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ตามภารกิจของหน่วยงาน แต่ยังไม่มีการรวบรวมเป็นข้อมูลเฉพาะของภัยธรรมชาติ บางข้อมูลมีการจดบันทึกหรือจัดเก็บซ้ำซ้อน บางข้อมูลมีความขัดแย้งกัน ดังนั้นการนำข้อมูลไปใช้งานจึงมีความยากลำบาก

สำหรับภาพรวมการบริหารจัดการสาธารณภัยภายในประเทศ พบว่า ก่อนการปฏิรูประบบราชการ พ.ศ. 2545 ก่อนข้างสลับซับซ้อน ก่อนการปฏิรูประบบราชการของประเทศที่เริ่มต้นเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2545 การบริหารจัดการสาธารณภัยในประเทศไทยก่อนข้างจะสลับซับซ้อน เนื่องจากเกี่ยวพันกับกฎหมายถึง 34 ฉบับ ภายใต้ความรับผิดชอบของส่วนราชการจำนวน 20 กรม ในจำนวน 9 กระทรวง ลักษณะของการปฏิบัติงานจะเป็นไปในรูปแบบของการประสานงานจากหลายหน่วยงานภายใต้การอำนวยการของสำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน กรมการปกครอง และผู้ว่าราชการจังหวัด ทั้งหน่วยงานหลักและหน่วยงานที่เข้าร่วมปฏิบัติงานต่างมีภารกิจประจำของตน การเข้ามาปฏิบัติการด้านสาธารณภัยของหน่วยงานต่างๆจึงเป็นเสมือนภารกิจฉุกเฉินเฉพาะกิจ เป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นครั้งคราวไปเท่านั้น สิ่งเหล่านี้นำไปสู่อุปสรรคในการดำเนินงาน ดังนั้น ประเทศไทยจึงควรมีแผนยุทธศาสตร์ด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (Disaster Management) เป็นยุทธศาสตร์สำคัญอันดับต้นของการพัฒนาประเทศและควรแยกเป็นบทเฉพาะในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่ผนวกการมีส่วนร่วมทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชน

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการพยากรณ์น้ำ ได้แก่ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน และกรุงเทพมหานคร ส่วนการพยากรณ์แผ่นดินถล่มยังไม่มีหน่วยงานใดรับผิดชอบโดยตรง กรมอุตุนิยมวิทยา : เป็นหน่วยงานหลักที่มีบทบาทต่อการพยากรณ์และเตือนภัยสภาวะอากาศ ภายใต้การดำเนินการ 4

ขั้นตอนหลักคือ รวบรวมข้อมูลผลการตรวจอากาศ จัดทำข้อมูลลงบนแผนที่อากาศ วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำข่าวพยากรณ์ กรมชลประทาน : การคาดการณ์เดือนก้น้ำท่วมของกรมชลประทาน โดยทั่วไปนั้นยังเป็นการนำเอาสถิติข้อมูลอุทกวิทยาในอดีตมาศึกษาความสัมพันธ์ของระดับน้ำและปริมาณน้ำในช่วงต่างๆ กับระยะเวลาการเดินทางของน้ำระหว่างสถานีต้นน้ำและสถานีท้ายน้ำ อย่างไรก็ตามกรมชลประทานได้มีการติดตั้งระบบโทรมาตรและการเตือนภัยน้ำท่วมในลุ่มน้ำต่างๆ หลายลุ่มน้ำ กรุงเทพมหานคร : การควบคุมพยากรณ์และป้องกันน้ำท่วม ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ กองสารสนเทศ สำนักงานระบายน้ำกรุงเทพมหานคร โดยทำหน้าที่ติดตาม และคาดการณ์การเกิดฝนตกในพื้นที่ต่างๆของกรุงเทพมหานครโดยการใช้เรดาร์ตรวจอากาศระบบ X band ครอบคลุมรัศมี 120 กม. และรวบรวมข้อมูลทางค่าน้ำต่างๆ จากสถานีตรวจวัดและระบายน้ำจำนวน 50 สถานี ซึ่งจะทำการติดตั้งระบบ Telemetry เพื่อเสนอต่อผู้บริหารในการตัดสินใจในการระบายน้ำท่วมในพื้นที่เขตป้องกันของกรุงเทพมหานครลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา และคลองรับน้ำต่างๆ โดยการทำงานจะมีการประสานงานระหว่างกรมอุทกนิคมวิทยา กรมชลประทานและกรมอุทกศาสตร์

การทบทวนและสังเคราะห์งานวิจัยด้านการบริหารจัดการน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ผลการศึกษาการวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของงานวิจัยด้านน้ำท่วม น้ำแล้งและแผ่นดินถล่ม ภายในประเทศ (Strength, Weakness, Opportunity & Threat, SWOT Analysis) ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ร่วมกับผลที่ได้จาก การระดมความคิดเห็น (Brainstorming) จากผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ที่คณะผู้วิจัยฯ จัดให้มีขึ้น ได้ถูกนำมาประมวลเพื่อกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการศึกษาวิจัยในอนาคต เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติที่เกิดจากน้ำในด้านต่างๆ เช่น ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยแนวทางการวิจัยวิจัยด้าน น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่มที่เสนอแนะนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานหลักการดังนี้ 1) หลักการมองภาพการจัดการภัยแบบองค์รวม (holistic view) ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ ทั้งลุ่มน้ำที่ศึกษาและลุ่มน้ำใกล้เคียงที่มีความเกี่ยวพันกัน นอกจากนี้ยังมองการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการร่วมกับทรัพยากรและกิจกรรมอื่นๆภายในพื้นที่ลุ่มน้ำ (Integrated Catchment Management) มีการนำหลักสหวิทยาการเข้ามามีใช้ในการศึกษาและกำหนดลักษณะของหัวข้อวิจัย 2) หลักการการบริหารจัดการภัยพิบัติเชิงรุก (Proactive Approach) มาใช้ควบคู่ไปกับแนวทางการตั้งรับ (Reactive Approach) แล้วให้ความช่วยเหลือหลังเกิดภัยที่ใช้กันมาในอดีต 3) หลักขั้นตอนการบริหารจัดการสาธารณภัยในเชิงรุก ได้แก่ Preparedness, Readiness, Emergency Response, และ Recovery และ 4) หลักความเป็นกลางทางวิชาการ (สำหรับหน่วยงานร่วมวิจัยที่ระบุไว้นี้เป็นเพียงหน่วยงานที่เคยทำการวิจัยหรือมีงานด้านนั้นๆอยู่ และงบประมาณในตารางเป็นการคาดประมาณเบื้องต้นเท่านั้น)

รายงานสรุปทิศทางการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนที่ 1 กลุ่มงานวิจัยด้านการบริหารจัดการน้ำท่วมและน้ำแล้ง ส่วนที่ 2 กลุ่มงานวิจัยด้านแผ่นดินถล่ม และส่วนที่ 3 กลุ่มงานวิจัยด้านการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วมและน้ำแล้ง ซึ่งแม้ว่าจะมีงานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวกับการพัฒนาและสนับสนุนหน่วยงานปฏิบัติ แต่ยังคงขาดการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในเรื่องของฐานข้อมูล

หลากหลายของแต่ละหน่วยงาน ข้องจำกัดด้านบุคลากรที่เชี่ยวชาญเฉพาะด้านซึ่งมักจะอยู่ตามสถานศึกษา ทำให้ขาดการเชื่อมโยงถ่ายทอดองค์ความรู้ เกิดผลสัมฤทธิ์ งานวิจัยเชิงซ้ำไม่ทันต่อสถานการณ์ การนำเอาเทคนิคและเทคโนโลยีของแต่ละหน่วยงานมาใช้ ขาดความชัดเจนและซ้ำซ้อน ต่างคนต่างทำ จึงขาดการเชื่อมโยงแบบบูรณาการ

แผนที่น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ได้อธิบายไว้ในบทที่ 4 เป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการบริหารจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ทั้งนี้เนื่องจาก การแปลงข้อมูลจากแผนที่จะทำให้ทราบข้อมูลต่าง ๆ ทั้งด้านความเสี่ยง ระดับความรุนแรง และระดับความเสียหายของภัยที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่นั้น ๆ คณะผู้วิจัยฯ ได้ทำการศึกษาทบทวนการจัดสร้างแผนที่เสี่ยงภัยดังกล่าว ทั้งกรณีศึกษาต่างประเทศและในประเทศ โดยส่วนใหญ่ในต่างประเทศจะมีการประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ 3 แบบ กล่าวคือ แบบจำลองการคำนวณขนาดของภัย (เช่นแบบจำลองน้ำท่วม เป็นต้น) แบบจำลองประเมินความเสียหายจากภัย และแบบจำลองสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงทำให้ได้แผนที่ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการจัดการเชิงพื้นที่ ในขณะที่สำหรับประเทศไทยประสบการณ์ของประเทศเริ่มจากการจดบันทึกพื้นที่ที่เสียหาย หรือได้รับผลกระทบจากภัยจากเหตุการณ์ในอดีตโดยกรมการปกครอง ซึ่งมีการระบุไว้เกือบทั่วทุกภาคของประเทศ อย่างไรก็ตาม ยังไม่ได้นำมาแสดงผลในแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คณะทำงานฯ จึงได้พัฒนาแผนที่ต้นแบบของกรมการปกครองโดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับพื้นที่ลุ่มน้ำยม ต่อมากรมอุตุนิยมวิทยามีการระบุพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบจากภัยน้ำท่วม น้ำแล้งเป็นช่วงฤดูกาล ต่อมาตั้งแต่ปี 2536 สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม สำนักงานการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ได้เล็งเห็นความสำคัญในประเด็นดังกล่าวจึงให้การสนับสนุนในการศึกษา เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทั่วประเทศ ซึ่งนับเป็นก้าวสำคัญที่ได้มีการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยและแผนที่แสดงระดับความรุนแรงของภัย อย่างไรก็ตามแผนที่จัดทำขึ้นมีเกณฑ์และวิธีการต่างกัน และบางแผนที่ไม่ได้มีการตรวจสอบกับสภาพพื้นที่จริง จึงทำให้ขาดการนำไปใช้ประโยชน์ คณะผู้วิจัยฯ จึงมีข้อเสนอแนะแนวทางการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยโดยการใช้ดัชนีปัจจัยร่วมซึ่งต้องครอบคลุม 3 ปัจจัยหลัก คือ ปัจจัยของสภาพทางกายภาพของพื้นที่ ปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา และปัจจัยทางสภาพอุทกวิทยา ซึ่งการให้คะแนนถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยย่อมแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ โดยต้องมีการตรวจสอบกับเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นจริงในสนาม ในส่วนของการจัดทำแผนที่แสดงระดับความรุนแรงควรประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ชนิด 1 มิติ (ระดับลุ่มน้ำ : ใช้ขนาดน้ำท่วมกำหนด) และ 2 มิติ (ระดับชุมชน : ใช้ความเข้มข้นน้ำท่วมกำหนด) ตามลำดับ จากนั้นจึงควรใช้มาตรการด้านผังเมืองกำหนดโซนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับระดับความรุนแรง สำหรับแผนที่แสดงระดับความเสียหาย ปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานใดได้ทำการวิเคราะห์ในเรื่องของ “Loss Function” หรือมูลค่าความเสียหายกับขนาดของอุทกภัย อย่างจริงจัง จึงต้องมีการกำหนดเป็นแผนระยะยาวในการสนับสนุนให้มีการศึกษาเรื่องนี้ต่อไป

ในส่วน of แผนที่แสดงระดับความรุนแรงของน้ำแล้ง ยังไม่มีหน่วยงานใดที่ได้ทำการศึกษา ขณะทำงานฯ ได้ทำการวิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง ของดัชนีน้ำแล้งที่ใช้อยู่ในปัจจุบันในพื้นที่ต่าง ๆ และมีข้อเสนอแนะ สำหรับประเทศไทย ควรใช้ดัชนีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ร่วมกัน คือ %Normal หรือ Percentile, Decile และSPI สำหรับแผนที่แสดงระดับความรุนแรงของแผ่นดินถล่มก็เช่นกัน มีหลายหน่วยงานได้จัดทำขึ้นโดยใช้วิธีการต่าง ๆ กันเช่น เริ่มจากวิธีการที่ง่ายและรวดเร็วไปยังวิธีที่ยากใช้เวลา แต่มีความถูกต้อง และใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง คือ วิธีทางธรณีสารสนเทศ วิธีดัชนีปัจจัยร่วม วิธีทางธรณีเทคนิค และวิธีการวิเคราะห์ความเสี่ยงตามลำดับ

กรอบแนวคิดมาตรการการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ : น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ดังได้อธิบายไว้ในบทที่ 5 เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้อง กับหน่วยงานหลายกระทรวง ภาคเอกชน ประชาชน รวมไปถึงองค์กรอิสระโดยครอบคลุมตั้งแต่ที่เป็นสาเหตุและได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติ การวางระบบการบริหารจัดการ การวางแผนป้องกัน การปฏิบัติการกู้ภัย การบรรเทาภัย และการฟื้นฟูบูรณะ เมื่อเกิดสาธารณภัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม จะต้องมียุทธศาสตร์เฉพาะของภาครัฐเป็นหน่วยนำ โดยอาศัยความร่วมมือในการประสานงานที่ชัดเจนและต่อเนื่องแบบบูรณาการจากหน่วยงานเครือข่าย ทั้งในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า และการวางแผนแบบบูรณาการในระยะยาว กรมที่มีภารกิจโดยตรงตามกฎหมายในปัจจุบันคือ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย

สำหรับองค์ประกอบพื้นฐานในการบริหารจัดการสาธารณภัยซึ่งประกอบไปด้วยภาครัฐ ภาคประชาชน ภาคเอกชน สิ่งแวดล้อมและกฎหมาย จึงต้องมีการขับเคลื่อนเพื่อสนองตอบต่อความต้องการของสังคมได้ โดยการมีกลไกและความเชื่อมโยงขององค์ประกอบพื้นฐานที่เหมาะสม กล่าวคือ ภาครัฐต้องมีนโยบายที่ชัดเจนและต่อเนื่อง โดยให้ความสำคัญและการบริหารจัดการสาธารณภัยในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ภาครัฐต้องมีกฎหมาย กฎระเบียบที่ชัดเจน และทันสมัยว่าด้วยการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำให้เหมาะกับสถานการณ์ปัจจุบัน การบัญชาการเหตุการณ์ต้องมีเอกภาพและมีความเด็ดขาด โดยมีการกำหนดผู้บัญชาการเหตุการณ์อย่างเป็นระบบ ต้องให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนและภาคเอกชนทุกระดับของการบริหารจัดการ ด้านองค์กรและการจัดการต้องมีการบริหารทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและจริงจัง มีฐานข้อมูลหรือคลังข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารจัดการ มีการส่งเสริมสำหรับด้านการศึกษาวิจัยในองค์ความรู้ด้านการจัดการสาธารณภัย และที่สำคัญต้องได้รับแรงสนับสนุนของระบบการเมืองภายในประเทศ โดยมีเป้าหมายหลักให้ประชาชนมีหลักประกันความมั่นคงและความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

เป็นที่ทราบกันว่า การบริหารจัดการสาธารณภัยในอดีตมักจะดำเนินการในเชิงตั้งรับ กล่าวคือเน้นไปที่การช่วยเหลือฟื้นฟูมากกว่าการป้องกันและบรรเทาผลกระทบ ดังนั้นประเทศไทยอาจรับมือกับสาธารณภัยที่เกิดขึ้นเป็นประจำได้ แต่เมื่อมีภัยพิบัติรุนแรง การเตรียมการและระบบที่มีอยู่ไม่สามารถรับมือได้ ประเด็นปัญหาที่สำคัญประกอบด้วย ปัญหาด้านการไม่ยอมปฏิบัติตามนโยบายและแผนที่วางไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากนโยบายดังกล่าวไม่ต่อเนื่องมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปลี่ยนรัฐบาล แผนการจัดการสาธารณภัย

ในระดับต่าง ๆ ยังไม่มีความชัดเจนและไม่เข้าถึงระบบปฏิบัติอย่างแท้จริง ไม่มีการกำหนดเป็นแผนระดับชาติ ปัญหาด้านกฎหมายกฎระเบียบข้อบังคับ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีกฎหมายการจัดการสาธารณสุข มีเพียงแต่พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522 ซึ่งให้ความสำคัญเฉพาะด้านการจัดการในภาวะฉุกเฉิน นอกจากนี้ยังมีกฎหมายหลายฉบับที่แต่ละฉบับมีวัตถุประสงค์เฉพาะอย่างตามหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นจึงไม่ครอบคลุมสาระสำคัญของการจัดการสาธารณสุข โดยที่มาจากกฎหมายหรือกฎระเบียบเหล่านั้นล้วนยังไม่สอดคล้องกับสภาพการณ์และขาดกลไกการบังคับใช้ และที่สำคัญไม่มีหลักประกันของกฎหมายที่จะสร้างความมั่นใจให้กับผู้ปฏิบัติหน้าที่ที่มีความเสี่ยงต่อชีวิตสูง เช่น กรณีของภัยพิบัติ สำหรับประเด็นปัญหาต่อมาเป็นเรื่องขององค์กรและการจัดการ ซึ่งมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2 รูปแบบ คือ รูปแบบกรรมการในระดับต่าง ๆ ซึ่งตราขึ้นโดยพระราชบัญญัติมติคณะรัฐมนตรี หรือ ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี กับอีกรูปแบบหนึ่งเป็นหน่วยงานในระดับ กระทรวง ทบวง กรม เป็นต้น อย่างไรก็ตามการปฏิบัติงานมักจะเป็นการเฉพาะกิจ ซึ่งขาดความต่อเนื่อง ขาดเอกภาพในอำนาจหน้าที่ เกิดความซ้ำซ้อนและมีบ่อยครั้งที่ขาดการสั่งการและประสานงานไม่ชัดเจน

ต่อมาในปี พ.ศ. 2545 ได้มีกฎหมายการปฏิรูประบบราชการออกมาใช้ เช่น ระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2544 พระราชบัญญัติปรับปรุง กระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545 พระราชกฤษฎีกาเกี่ยวกับการถ่ายโอนภารกิจ อัตราค่าจ้าง และกฎกระทรวง ซึ่งมีแนวคิดเพื่อกำหนดกลุ่มภารกิจ และองค์กรราชการในการรับผิดชอบภารกิจให้ชัดเจน ในส่วนขององค์กรด้านการบริหารจัดการสาธารณสุข มีการจัดตั้งกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมทรัพยากรน้ำ เป็นต้น โดยประเด็นสำคัญในการปฏิรูประบบราชการ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยอยู่ที่การให้บริการแบบเบ็ดเสร็จ ครบวงจร ส่วนกรมทรัพยากรน้ำจะเป็นหน่วยงานหรือศูนย์องค์กรกลางที่เป็นเจ้าภาพศูนย์รวมค่านิยมนโยบายและแผนแม่บทของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

สำหรับแนวทางในการบริหารจัดการสาธารณสุข ควรมีแนวคิดและกระบวนการให้เป็นไปในเชิงรุก สร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยและเพิ่มขีดความสามารถของประชาชนให้มีทักษะในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า สนับสนุนให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการทำแผนป้องกันภัยเบื้องต้น และที่สำคัญควรสร้างเอกภาพในการบริหารจัดการเพื่อให้หน่วยงานที่รับผิดชอบรู้ภาระความรับผิดชอบ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการประสานงานในลักษณะของเครือข่ายอย่างเป็นระบบและทันสมัยตามมาตรฐานสากล ในส่วนของมาตรการในการบริหารจัดการสาธารณสุขเชิงรุก ต้องครอบคลุมภารกิจหลัก 4 ประการ คือ มาตรการเตรียมการป้องกันและลดผลกระทบ (Preparedness for Prevention and Mitigation) มาตรการเตรียมพร้อมรับมือภัย (Readiness) มาตรการจัดการในภาวะฉุกเฉิน (Emergency Response) และ มาตรการหลังการเกิดภัย (Recovery and Rehabilitation) โดยทั้ง 4 มาตรการจะประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องดำเนินการตามกรอบของเวลา ก่อนเกิดเหตุ ระหว่างเกิดเหตุ และภายหลังเกิดเหตุ

บทบาท ภารกิจ และโครงสร้างองค์กรบริหารจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ : น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ดังที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ 6 ในอดีตที่ผ่านมา ก่อนการปฏิรูประบบราชการ 2545 การ

บริหารจัดการสาธารณภัยของประเทศไทยดำเนินการในเชิงตั้งรับ (Reactive Approach) กล่าวคือในแนวคิดของการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน (Civil Defense) แบบ 2 R (Readiness, Response) โดยมีการเข้าช่วยเหลือบรรเทาสาธารณภัย และทำการฟื้นฟูเมื่อตอนที่เกิดสาธารณภัยแล้ว และภายหลังการเกิดสาธารณภัยตามลำดับ แต่ในปัจจุบัน ประเทศที่พัฒนาแล้ว จะใช้หลักการบริหารจัดการ สาธารณภัยในเชิงรุก (Proactive Approach) โดยตั้งเป้าหมายในการลดความรุนแรงและลดผลกระทบจากสาธารณภัยให้มากที่สุด ซึ่งจะเน้นการป้องกัน ทั้งมาตรการใช้สิ่งก่อสร้างและมาตรการที่ไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง และมีการเตรียมความพร้อม (Preparedness) ทั้งในส่วนของภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน อย่างเข้มแข็งและต่อเนื่อง ดังนั้น เพื่อให้ประเทศได้รับผลกระทบจากสาธารณภัยน้อยที่สุด ภาครัฐจึงต้องมีองค์กรที่รับผิดชอบด้านการแก้ไขปัญหาด้านสาธารณภัยให้ได้มาตรฐานสากล โดยจัดระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ และมีการตรวจกฎหมายที่เอื้อต่อการบริหารจัดการ

กล่าวโดยรวม การบริหารจัดการสาธารณภัยของประเทศไทยก่อนการปฏิรูประบบราชการ พ.ศ.2545 มีจุดอ่อนค่อนข้างมาก ถึงแม้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ได้ให้ความสำคัญ ด้านการปรับปรุงระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน แต่ยังมีได้มีการจัดให้องค์กรใดมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบภารกิจด้านการบริหารจัดการสาธารณภัยของประเทศ ดังนั้นเมื่อมีการปฏิรูประบบราชการ พ.ศ.2545 โดยมีการแก้ไขจุดอ่อนดังกล่าว จึงถือเป็นยุคใหม่ของการบริหารจัดการสาธารณภัยของประเทศไทย ต่อมาภายหลังการปฏิรูประบบราชการ พ.ศ.2545 มีประเด็นที่เอื้อต่อการบริหารจัดการสาธารณภัย กล่าวคือ ด้านกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับ มีกฎหมายที่ตราขึ้นหลายฉบับที่เอื้อต่อการบริหารจัดการสาธารณภัย ซึ่งมีแนวคิดเพื่อกำหนดกลุ่มภารกิจ และองค์กรของส่วนราชการ ในการรับผิดชอบหลักของแต่ละกลุ่มภารกิจให้ชัดเจนในส่วนของงานด้านการบริหารจัดการสาธารณภัย ด้านโครงสร้างองค์กร การบริหารจัดการสาธารณภัย เป็นการบริหารจัดการโดยกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ซึ่งอยู่ภายใต้พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ.2522 และแผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ พ.ศ.2545 นอกจากนี้โครงสร้างองค์กรได้ใช้แนวคิดการผนวกระหว่าง 3 E คือ Engineering, Education, Enforcement และ 4 R คือ Reduction, Readiness, Response, Recovery ด้านการดำเนินการตามนโยบายและแผนหลัก เป็นการบริหารจัดการในทางเชิงรุก เพื่อลดความรุนแรงและผลกระทบ โดยเน้นการป้องกันโดยใช้สิ่งก่อสร้าง และไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง มีการเตรียมความพร้อมทั้งภาครัฐ เอกชน ประชาชน อย่างเข้มแข็งต่อเนื่อง เป็นการบริหารแบบเบ็ดเสร็จครบวงจร สำหรับกลไกในกระบวนการบริหารจัดการสาธารณภัย จะต้องมี จุดเชื่อมโยงในการบังคับบัญชาทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับชาติ : นายกรัฐมนตรีเป็นผู้บังคับบัญชาสูงสุด จะสั่งการโดยตรงหรือผ่านการประชุมร่วมกับคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง ไปยังรัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย ในฐานะผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งราชอาณาจักร สั่งการไปยังระดับจังหวัด และอธิบดีกรมป้องกันและบรรเทา สาธารณภัย และจะประชุมคณะกรรมการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติในการประสานการปฏิบัติงานร่วมกับกระทรวง ทบวง กรม หน่วยงานอิสระและมูลนิธิ เอกชนต่อไป ระดับจังหวัด : ผู้ว่าราชการจังหวัดในฐานะผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนจังหวัด หรือ

ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครในฐานะผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนกรุงเทพมหานคร จะเป็นผู้รับคำสั่งจากระดับชาติ และเป็นผู้บังคับบัญชาในระดับจังหวัด ซึ่งการปฏิบัติงานในระดับจังหวัดจะได้รับความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยโดยศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเขต จำนวน 12 เขต และจากการจัดกำลังสนับสนุนจากเหล่าทัพ รวมทั้งกระทรวง ทบวง กรม หน่วยงาน องค์การอิสระ และมูลนิธิเอกชน ระดับท้องถิ่น : นายกเทศมนตรี ในฐานะผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเทศบาล หรือปลัดเมืองพัทยาในฐานะผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนเมืองพัทยา หรือนายอำเภอในฐานะผู้อำนวยการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนอำเภอ หรือนายกององค์การบริหารส่วนตำบล จะเป็นผู้รับคำสั่งจากระดับจังหวัดและเป็นผู้บัญชาการระดับท้องถิ่น

ในส่วนของบทบาทและภารกิจในการบริหารจัดการสาธารณภัย คณะผู้วิจัย ได้ทำการศึกษาและการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาสัมพันธ์ในภารกิจและกิจกรรมของหน่วยงาน และหน่วยงานเครือข่าย ในการจัดการสาธารณภัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ตามลำดับขั้นตอน ของภารกิจในระยะก่อนการเกิดภัย ได้แก่ การลดภัยและการลดความเสี่ยง การประเมินความเสียหายของการเกิดภัย และการเตรียมพร้อมรับภัย ภารกิจในระหว่างเกิดภัย ได้แก่ การปฏิบัติการกู้ภัยและบรรเทาภัย และ ภารกิจภายหลังการเกิดภัย ได้แก่ การประเมินความเสียหายและความต้องการ การฟื้นฟูและการบูรณะ รวมทั้งการวิจัยและพัฒนา นอกจากนี้ คณะผู้วิจัย ยังได้ทำการทบทวนเอกสารด้านการจัดองค์กร การจัดการสาธารณภัยของประเทศต่างๆ และได้รวบรวมจุดเด่น จุดด้อย จากประเทศตัวอย่าง เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการพิจารณาเปรียบเทียบการจัดโครงสร้างองค์การบริหารจัดการสาธารณภัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่มของประเทศไทย

แม้ว่าโครงสร้างองค์กรในปัจจุบันหลังการปฏิรูประบบราชการจะเป็นโครงสร้างที่มีขนาดกะทัดรัดและประหยัด ในทางปฏิบัติจะมีปัญหาตามมาโดยเฉพาะในเรื่องของการเชื่อมโยงประสานงานในระดับต่าง ๆ เนื่องจากการตั้งการอยู่ภายใต้กระทรวงมหาดไทย การตั้งการข้ามกระทรวงที่เกี่ยวข้องในภารกิจจัดการสาธารณภัยจึงยังเป็นอุปสรรคในการทำงานที่ยังขาดเอกภาพ และไม่มีความชัดเจนของเจ้าภาพนั่นเอง จากผลการระดมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารหน่วยงาน ผลการสำรวจภาคสนาม และจากการศึกษาวิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็งของโครงสร้างองค์กรในอดีตและปัจจุบัน คณะทำงานจึงเสนอโครงสร้างการบริหารจัดการภายใต้กรอบแนวคิด การมุ่งเน้นการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น การปฏิบัติตามแผนนโยบายยุคใหม่ของรัฐบาลในการบริหารแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ ประสิทธิภาพ มีเจ้าภาพรับผิดชอบ มีการแบ่งเบาภาระของนายกรัฐมนตรี ให้รองนายกรัฐมนตรีรับผิดชอบและมีอำนาจในการตัดสินใจเพื่อให้นายกรัฐมนตรีมีเวลาคิดสร้างงานใหม่ มีการพัฒนาเชิงบูรณาการและใช้ทรัพยากร (องค์กรต่าง ๆ) ที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกำหนดแนวคิดในการให้น้ำหนักความสำคัญของภารกิจหลักการจัดการสาธารณภัยกับเจ้าภาพที่ชัดเจน กล่าวคือ ภารกิจเตรียมความพร้อมด้านการป้องกันและลดผลกระทบอยู่กับสาขางานของ กรมทรัพยากรน้ำและกรมชลประทาน หรือองค์กรที่จะจัดตั้งใหม่ ภารกิจด้านเตรียมพร้อมรับภัย อยู่กับสาขางานร่วมของ กรมทรัพยากรน้ำและกรมชลประทาน หรือองค์กรที่จะจัดตั้งใหม่ และกรมป้องกัน

และบรรเทาสาธารณภัย การกิจด้านการจัดการในภาวะฉุกเฉินและบรรเทาสาธารณภัย อยู่กับสายงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

แนวคิดของโครงสร้างองค์กรที่เสนอแนะในระยะที่ 1 เนื่องจากความล้มเหลวและความล่าช้าของการบริหารจัดการสาธารณภัยในอดีต ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องของการเชื่อมโยงประสานงานในระดับต่าง ๆ โดยที่การสั่งการอยู่ภายใต้กระทรวงมหาดไทย การสั่งการข้ามกระทรวงที่เกี่ยวข้องในการกิจของการจัดการสาธารณภัยจึงยังเป็นอุปสรรคในการทำงานที่ยังขาดเอกภาพ และไม่มี ความชัดเจนของเจ้าภาพ ในขณะที่ระบบราชการยังไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการปฏิรูประบบราชการที่แท้จริง แต่เรื่องของภัยธรรมชาติเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการโดยเร่งด่วนและอาจส่งผลกระทบต่อบรรยากาศโดยรวมของประเทศ คณะผู้วิจัยฯ จึงเสนอโครงสร้างในรูปของคณะกรรมการอำนวยการฯ ซึ่งเมื่อได้ดำเนินการปฏิรูประบบราชการโดยใช้เครื่องมือดังกล่าวข้างต้นแล้วตามระยะที่ 1 แนวโน้มขององค์กรที่ควรจะเป็นในการเข้ามากำกับดูแลและรับผิดชอบการบริหารจัดการสาธารณภัยจะเน้นในระดับภูมิภาคมากขึ้น โดยให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของท้องถิ่น ในกรณีที่การประสานงานระหว่างหน่วยงานภายในจังหวัดและระหว่างจังหวัดซึ่งมีเขตติดต่อมีปัญหาเรื่องพื้นที่ลุ่มน้ำคาบเกี่ยว รัฐบาลกลางอาจจะตั้งองค์กรเสมือนจริง (Virtual Organization) ของรัฐบาลกลางหรือรัฐบาลภูมิภาค (Regional government) เพื่อแก้ปัญหาให้การบริหารจัดการโดยให้เป็นลักษณะของ One Stop Service ประกอบกับปัจจุบัน แม้ว่าจะมีการปฏิรูประบบราชการ แต่หน่วยงานที่มีภารกิจครอบคลุมเรื่องภัยธรรมชาติทางน้ำยังคงแยกกันอยู่ต่างกระทรวงกัน จึงเป็นการยากและเป็นอุปสรรคสำคัญในการบริหารจัดการดังตัวอย่างเช่น กรมชลประทานมีภารกิจหลักคือการจัดหาแหล่งน้ำ การแก้ปัญหาเรื่องน้ำขาดแคลนเพื่ออุปโภคและบริโภค ในเขตพื้นที่ชลประทาน ส่วนพื้นที่นอกเขตชลประทาน ยังไม่มีหน่วยงานปฏิบัติ แต่ที่ผ่านมา กรมชลประทานมักจะได้รับมอบหมายจากคณะรัฐมนตรีให้เข้ามาดูแลปัญหาน้ำท่วม น้ำแล้งเฉพาะเหตุการณ์แต่ละครั้ง ปัญหาของการบูรณาการจึงเป็นประเด็นสำคัญ ในส่วนของกรมโยธาธิการและผังเมือง มีภารกิจหนึ่งด้านการป้องกันน้ำท่วมชุมชน ซึ่งถ้าเหตุการณ์เกิดนอกพื้นที่ชุมชน ก็ยังขาดเจ้าภาพที่ชัดเจนเช่นกัน ในทำนองเดียวกัน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ที่จัดตั้งขึ้นใหม่ ซึ่งยังมีข้อจำกัดด้านการเตรียมการป้องกันและลดผลกระทบ และมีความซ้ำซ้อนของภารกิจเดียวกันกับหน่วยงานอื่นๆ นอกจากนั้นงบประมาณด้านการบริหารจัดการน้ำที่รัฐบาลจัดสรรให้หน่วยงานในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา มีจำนวนสูงกว่า 400,000 ล้านบาท และกระจัดกระจายไปยังหน่วยงานต่างๆ ซึ่งขาดการมองภาพรวมในการแก้ปัญหา เพื่อให้เป็นการแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน

คณะผู้วิจัย ฯ จึงเสนอให้มีการรวบรวมหน่วยงานที่มีภารกิจที่เกี่ยวข้องกันนโยบายและการบริหารจัดการน้ำเข้ามาอยู่ด้วยกัน เช่น การตั้งกระทรวงทรัพยากรน้ำ สำหรับในเรื่องของโครงสร้างของคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ซึ่งปัจจุบันมีกรมทรัพยากรน้ำ ทำหน้าที่เป็นเลขานุการของคณะกรรมการฯ จึงทำให้มีข้อจำกัดเฉพาะด้านการกิจของกรมทรัพยากรน้ำ ซึ่งไม่ครอบคลุมภารกิจด้านการบริหารจัดการน้ำแบบองค์รวมที่ต้องมองปัญหาทั้ง 4 ด้าน กล่าวคือ ปัญหาภัยธรรมชาติทางน้ำ ปัญหาความ

เสื่อมโทรมของระบบนิเวศน์ ปัญหามลพิษทางน้ำ และปัญหาความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำ ดังนั้น จึงควรโอนหน้าที่นี้ไปอยู่กับกระทรวงทรัพยากรน้ำ ดังนั้น โครงสร้างดังกล่าวจึงมีหน่วยงานเจ้าภาพที่ชัดเจน ครอบคลุมภารกิจหลักของการบริหารจัดการสาธารณภัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำ กล่าวคือ ภารกิจด้านการเตรียมการป้องกันและลดผลกระทบทั้งในระยะสั้นและระยะยาว จะมีกระทรวงทรัพยากรน้ำเป็นผู้รับผิดชอบ ส่วนภารกิจด้านการจัดการในภาวะฉุกเฉินและการจัดการหลังการเกิดภัย จะมีกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เป็นผู้รับผิดชอบ นอกจากนี้ คณะทำงานยังได้เสนอรูปแบบโครงสร้างการบริหารจัดการสาธารณภัยโดยกำหนดให้มีเจ้าภาพที่ชัดเจน ตามระดับความรุนแรงของภัย

อย่างไรก็ตาม เพื่อผลสัมฤทธิ์ของการบริหารจัดการภายใต้รูปแบบโครงสร้างองค์กรดังกล่าว คณะทำงานฯ จึงมีข้อเสนอแนะให้ควรมีการปรับปรุงพระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522 เพื่อกำหนดขอบเขต อำนาจหน้าที่บทบาทของคณะกรรมการอำนวยการป้องกันฯ รวมทั้งแนวทางการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับต่าง ๆ นอกจากนี้ควรเร่งออก พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำแห่งชาติ และปรับปรุง พระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ เพื่อให้การดำเนินงานของคณะกรรมการลุ่มน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อให้กระบวนการต่าง ๆ สามารถดำเนินไปได้ตามกฎหมายบัญญัติ และประการสำคัญ ควรมีการจัดตั้ง กระทรวงทรัพยากรน้ำ โดยรวมหน่วยงานหลักต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำเข้ามาไว้ เพื่อให้การทำงานเป็นไปในลักษณะของการรวมแผนแบบบูรณาการทั้งในยามปกติและยามเกิดเหตุภัยพิบัติ

การออกแบบระบบฐานข้อมูลสารสนเทศการบริหารจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ : น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ดังที่ได้อธิบายไว้ใน บทที่ 7 ฐานข้อมูลครอบคลุมการใช้ประโยชน์ข้อมูลตั้งแต่การเฝ้าระวังภัย การเตือนภัย ข้อมูลปฏิบัติการระหว่างเกิดภัยและหลังเกิดภัยนั้นจะคำนึงถึงแนวโน้มของเทคโนโลยี ระบบเครือข่ายการเชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งต่างๆทั้งข้อมูลชนิดปฐมภูมิและอื่น ๆ การปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยสะดวกในการนำออกใช้งานสามารถทำได้อย่างต่อเนื่อง ระบบความปลอดภัยของข้อมูล รวมทั้งระบบการสำรองข้อมูลทั้งนี้เพื่อให้ได้ระบบฐานข้อมูลที่มีเอกภาพมีประสิทธิภาพในการใช้งานมากที่สุดและที่สำคัญต้องมีระบบการเข้าถึงข้อมูลที่กล่าวแล้วในข้างต้นได้อย่างสมบูรณ์

คณะผู้วิจัย ฯ ได้ศึกษารวบรวมแนวความคิดและทิศทางการพัฒนาระบบสารสนเทศ รวมถึงเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย แล้วจึงนำมาพัฒนาเป็นระบบต้นแบบซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมหลักต่าง ๆ กล่าวคือ การรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้ดำเนินการสร้างระบบเพื่อรายงานสถานการณ์น้ำท่วม ระบบสืบค้นข้อมูลและการจัดทำรายงานสรุปซึ่งได้ดำเนินการเป็นโครงการนำร่อง นอกจากนี้ยังได้ทำการสร้างต้นแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สารสนเทศสำนักวิชาการ และคณะวิจัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้งและแผ่นดินถล่ม สารสนเทศเพื่อการรวบรวมและการเชื่อมโยงข้อมูลด้านภัยธรรมชาติจากนี้ นอกจากนี้ยังได้มีการแสดงตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลระบบสารสนเทศบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อติดตามเหตุการณ์น้ำท่วมบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ตัวอย่างการออกแบบฐาน

ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญและผู้ชำนาญการโดยใช้การบันทึกข้อมูลด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบฐานข้อมูลเป็นระบบฐานข้อมูลมาตรฐาน มีระบบค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนดเพื่อประโยชน์ต่อไปในอนาคต

แผนหลักการจัดการพื้นที่เสี่ยงภัย (กรณีศึกษาลุ่มน้ำยม) ดังที่กล่าวอธิบายไว้ในบทที่ 8 คณะผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนหลักโดยละเอียด ทางคณะกรรมการลุ่มน้ำยมต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับลุ่มน้ำอื่น ๆ ได้เช่นกัน ปัญหาวิกฤตลุ่มน้ำยมเมื่อพิจารณาข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม การสอบถามกับผู้ที่อยู่ในเหตุการณ์และผู้ที่มีหน้าที่ในการบริหารจัดการ รวมทั้งได้นำข้อมูลต่าง ๆ มาสังเคราะห์ พบว่า ลุ่มน้ำยมประสบปัญหากับธรรมชาติทั้งสามด้าน คือ น้ำท่วม น้ำแล้งและภัยจากแผ่นดินถล่ม กล่าวคือ ด้านอุทกภัย มักจะเกิดขึ้นเกือบทุกปีตั้งแต่บริเวณเขตอำเภอเมืองจังหวัดสุโขทัย ลงไปยังท้ายน้ำจนถึงบริเวณ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ทั้งนี้ด้วยสามเหตุหลักของความสามารถของการระบายน้ำของลุ่มน้ำยม ตั้งแต่เขตอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย มีอยู่จำกัด ประมาณ 350 ลบ.เมตร/วินาที ซึ่งเทียบยังน้อยกว่าอัตราการไหลในลุ่มน้ำยมที่เกิดขึ้นจากฝน 2 ปี ดังนั้นจึงมักเกิดเหตุการณ์น้ำล้นตลิ่งอยู่เป็นประจำในฤดูฝนซึ่งโดยเฉลี่ยประมาณ 2 เดือน (พฤษภาคม – มิถุนายน) สำหรับปัญหาของภัยแล้งก็เช่นเดียวกัน เนื่องจากบริเวณลุ่มน้ำไม่มีแหล่งเก็บน้ำขนาดใหญ่ ประกอบกับสภาพของลำน้ำที่สูงชันบริเวณเหนือน้ำ และแบนราบบริเวณท้ายน้ำ ดังนั้นปริมาณน้ำที่เกิดขึ้นในฤดูฝน (ซึ่งโดยเฉลี่ยตกเพียง 74 วัน) จึงไหลลงสู่ท้ายน้ำโดยไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ในช่วงเวลาอื่น ๆ นอกจากนี้การที่ลุ่มน้ำแห่งนี้ขาดระบบการชลประทานที่เหมาะสม ขาดการใช้กันอย่างสมดุล จึงมักจะมีการแย่งชิงน้ำในฤดูแล้ง ในส่วนของภัยจากแผ่นดินถล่มมักจะเกิดขึ้นไปพร้อม ๆ กับอุทกภัย ซึ่งเกิดจากการไหลของน้ำที่มีความเร็วสูงบริเวณส่วนโค้งด้านนอกมักจะทำให้เกิดพังเกือบทุกพื้นที่ นอกจากนี้บริเวณที่ราบเชิงเขาที่มีฝนตกหนักมักจะเกิดแผ่นดินถล่มตามมา เช่น กรณีของเหตุการณ์ที่อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่

ด้านการบริหารจัดการภัยธรรมชาติในพื้นที่ลุ่มน้ำยม คณะผู้วิจัยฯ พบว่า องค์การส่วนท้องถิ่น (องค์การบริหารส่วนตำบล) ปฏิบัติภารกิจได้ดีตามข้อจำกัด ทรัพยากรที่มีอยู่ โดยเฉพาะในเรื่องของการแจ้งเตือนภัย และการบรรเทาภัย อย่างไรก็ตาม ยังขาดการบูรณาการแผนในเชิงรุก โดยเฉพาะในเรื่องของการเตรียมการป้องกันและลดผลกระทบและการเตรียมพร้อมรับมือภัย ซึ่งต้องได้รับการสนับสนุนจากส่วนกลาง ด้วยเหตุนี้ลุ่มน้ำยมจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีแผนหลักของการป้องกันและบรรเทาภัยธรรมชาติที่เกิดจากน้ำดังกล่าวข้างต้น ซึ่งแนวคิดของการทำแผนหลักในบทนี้ให้ความสำคัญกับประเด็นปัญหา 3 ด้าน คือ 1) ปัญหาของการขาดเจ้าภาพในการบริหารจัดการ 2) ปัญหาการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน และภาคเอกชน รวมทั้งการมีส่วนร่วมของท้องถิ่น และ 3) ปัญหาการปรับปรุงและแก้ไขกฎระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในประเด็นแรกและประเด็นที่สอง คณะทำงานฯ ได้เสนอแนะให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการอำนวยการป้องกันภัยลุ่มน้ำยม ขึ้นตรงต่อรองนายกรัฐมนตรี เพื่อกำกับดูแล มีองค์ประกอบของคณะกรรมการที่มาจากหน่วยงานราชการและภาคเอกชนต่าง ๆ ให้กรอบหลุมภารกิจหลัก 4 R (Preparedness for Prevention and Mitigation, Readiness, Emergency Response และ Recovery and Rehabilitation) ทั้งนี้องค์กรที่จัดตั้งขึ้นมาอยู่ภายใต้กรอบแนวคิดการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น มุ่งเน้นการ

บริหารงานแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ รวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และที่สำคัญมีเจ้าภาพรับผิดชอบในทุกระดับของกับ นอกจากนี้ ยังมุ่งเน้นไปที่การปฏิบัติการเชิงรุก โดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ การประสานงานของหน่วยงาน ทั้งภาครัฐและเอกชนอยู่ในระบบลุ่มน้ำ และมีการดำเนินการในลักษณะบูรณาการ สำหรับประเด็นด้านการปรับปรุงทั้งกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง คณะผู้วิจัย ได้เสนอให้มีการกำหนดขอบเขตอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการอำนวยการฯ ปรับปรุง พ.ร.บ. ป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2522 รวมทั้งการเร่งรัดการออก พ.ร.บ. ทรัพยากรน้ำแห่งชาติ เป็นต้น ด้านมาตรการป้องกันและบรรเทาภัย คณะทำงานฯ ได้อาศัยข้อมูลงานวิจัยที่มีอยู่ในลุ่มน้ำมาทำแผนงานและโครงการต่าง ๆ ของหน่วยงาน ซึ่งจากการสังเคราะห์พบว่า แม้ว่าการใช้มาตรการสิ่งก่อสร้างจะไม่สามารถแก้ไขปัญหาด้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้เนื่องจากอาจมีผลกระทบต่อสภาพทางกายภาพของพื้นที่ข้างเคียงในลุ่มน้ำ ดังนั้น มาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้างจึงมีความสำคัญเช่นกัน โดยเฉพาะในเรื่องของการให้การศึกษาแก่ชุมชนในการเรียนรู้ที่จะอยู่กับภัยธรรมชาติ การบริหารจัดการโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน เป็นต้น เนื่องจากการบริหารจัดการที่ผ่านมาดำเนินการโดยหน่วยงานราชการต่าง ๆ จากส่วนกลางซึ่งเป็นไปในลักษณะต่างคนต่างทำ จึงทำให้ขาดการรวมแผน ขาดการประเมินประสิทธิผลเชิงภาพรวมของลุ่มน้ำ ดังนั้น จึงเป็นภารกิจของคณะกรรมการอำนวยการป้องกันภัยลุ่มน้ำ จึงจะเป็นผู้กำกับให้มีการบริหารจัดการเชิงบูรณาการระบบลุ่มน้ำ ซึ่งจะทำให้มีความชัดเจนในมาตรการต่าง ๆ ที่ดำเนินการในอดีต ปัจจุบัน และแผนงานที่จะดำเนินการในอนาคต

การจัดทำทำเนียบนักวิจัย และผู้ชำนาญการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ : น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ดังที่ได้อธิบายไว้ในบทที่ 9 ได้มีการจัดทำ จากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรอิสระ และสถาบันการศึกษา ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่มที่รวบรวมได้ ประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 4 กลุ่มด้วยกัน ได้แก่ 1) ประวัติส่วนตัว อาทิเช่น ที่อยู่ ประวัติการศึกษา เป็นต้น 2) ความเชี่ยวชาญ 3) งานที่เคยทำด้านแผ่นดินถล่ม และ 4) บทความที่ตีพิมพ์และทุนวิจัย เมื่อพิจารณาจากสถานที่ทำงานและงานที่เคยทำของผู้ชำนาญการ พบว่าพอจะสรุปประเด็นต่างๆ แยกตามกลุ่มของนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ได้ดังนี้ ด้านการบริหารจัดการน้ำท่วม และน้ำแล้ง พบว่า ผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วมและน้ำแล้งจากหน่วยงานราชการซึ่งทำหน้าที่โดยตรงในการแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากน้ำ มีจำนวนมากกว่าผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษา และจากหน่วยงานอื่นๆ เมื่อพิจารณาจากความชำนาญการด้านน้ำท่วม และน้ำแล้ง ส่วนใหญ่ผู้ชำนาญการจากหน่วยงานราชการจะเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ และด้านการบริหารจัดการ ในขณะที่เดียวกันผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นประเด็นงานวิจัยในด้านการวิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ และด้านระบบสารสนเทศและการพยากรณ์ เป็นส่วนใหญ่ หากมีการประสานความเชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศและการพยากรณ์ เข้ากับงานด้านการวิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติ และด้านการบริหารจัดการ รวมทั้งด้านแผนที่เสี่ยงภัยจะเป็นการบูรณาการผลงานการวิจัยที่ครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ส่วนข้อมูลที่รวบรวมได้ในส่วนของงานที่เคยทำ สำหรับผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วม และน้ำแล้ง จะมี

การทำงานด้านการวิเคราะห์แก้ไขภัยพิบัติเป็นอันดับหนึ่ง โดยที่ส่วนใหญ่จะเป็นผลงานจากผู้ชำนาญการที่มาจากหน่วยงานราชการ ซึ่งมาจากกรมชลประทานเป็นส่วนใหญ่ อันดับถัดมาคือความชำนาญการด้านการบริหารจัดการภัย โดยที่ส่วนใหญ่จะเป็นผลงานจากผู้ชำนาญการที่มาจากหน่วยงานราชการทั้งในส่วนกลาง และผู้ที่อยู่ในพื้นที่ประสบภัย และผลงานส่วนใหญ่จะไม่อยู่ในลักษณะของงานวิจัย ซึ่งแตกต่างจากผลงานของผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษา ที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะของผลงานวิจัย ส่วนกลุ่มงานที่มีผู้ชำนาญการน้อย ได้แก่ งานด้านแผนที่เสี่ยงภัย งานด้านระบบสารสนเทศ งานด้านพยากรณ์ และงานด้านการจัดระบบองค์กรการบริหารจัดการ

ซึ่งเมื่อพิจารณาจากทิศทางการงานวิจัยที่ควรจะมีในอนาคตสำหรับการจัดการภัยธรรมชาติด้านน้ำท่วม และน้ำแล้ง ควรจะต้องมีการบูรณาการงานในแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องในรูปแบบของการมองภาพรวมเป็นระบบลุ่มน้ำขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงควรมีการสนับสนุนให้มีผู้เชี่ยวชาญด้านนี้มากขึ้น ส่วนการบริหารจัดการภัยจากแผ่นดินถล่ม พบว่า ผู้ชำนาญการและแผ่นดินถล่มจากหน่วยงานราชการ ซึ่งทำหน้าที่โดยตรงในการแก้ไขปัญหายภัยพิบัติ มีจำนวนมากกว่าผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษา และเมื่อพิจารณาจากความชำนาญการด้านแผ่นดินถล่ม จะพบว่าส่วนใหญ่ผู้ชำนาญการจากหน่วยงานราชการจะเป็นด้านธรณีวิทยา ซึ่งในขณะเดียวกันผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นด้านปฐพีกลศาสตร์หรือวิศวกรรมปฐพี ดังนั้น หากมีการประสานความเชี่ยวชาญของทั้งสองด้านนี้ในแต่ละด้านของงานดินถล่ม จะเป็นการบูรณาการผลงานที่เกิดขึ้น ได้แก่ แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่ม การวิเคราะห์และแก้ไขภัยพิบัติจากแผ่นดินถล่ม เป็นต้น ข้อมูลที่รวบรวมได้ในส่วนของงานที่เคยทำ สำหรับผู้ชำนาญการด้านแผ่นดินถล่ม จะมีการทำงานด้านแผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มเป็นอันดับหนึ่ง โดยที่ส่วนใหญ่จะเป็นผลงานจากผู้ชำนาญการที่มาจากหน่วยงานราชการ ซึ่งมาจากกรมทรัพยากรธรณีวิทยา และกรมพัฒนาที่ดินเป็นส่วนใหญ่ อันดับถัดมาที่มีการทำคือการวิเคราะห์และแก้ไขภัยพิบัติ โดยที่ส่วนใหญ่จะเป็นผลงานจากผู้ชำนาญการที่มาจากหน่วยงานราชการ และผลงานส่วนใหญ่จะไม่อยู่ในลักษณะของงานวิจัย ซึ่งแตกต่างจากผลงานของผู้ชำนาญการจากสถาบันการศึกษา ที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะของผลงานวิจัย สำหรับกลุ่มงานที่ยังมีผู้ชำนาญการน้อยอยู่ คืองานด้านระบบสารสนเทศ และงานด้านการประยุกต์ใช้รากพืชเพื่อเสริมความแข็งแรงของลาดดิน ซึ่งเมื่อพิจารณาจากทิศทางการงานวิจัยที่จะมีในอนาคตสำหรับการจัดการภัยธรรมชาติจากแผ่นดินถล่มแล้ว ควรจะต้องมีการบูรณาการงานในแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินถล่มในรูปแบบของสหวิทยาการ โดยเฉพาะความรู้ในระบบสารสนเทศรวมถึงระบบคอมพิวเตอร์ และการบริหารจัดการภัยแผ่นดินถล่ม มาประสานงานร่วมกับความรู้ทางวิศวกรรมปฐพี ธรณีวิทยาและอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

- กรมการปกครอง. 2534. แผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2532. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น.
- _____. 2544. คู่มือวิทยากร “โครงการฝึกอบรมให้ความรู้เร่งด่วนเพื่อการจัดการอุทกภัยและโคลนถล่ม”. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อาสารักษาดินแดน กรมการปกครอง.
- _____. 2545. คู่มือวิทยากรโครงการฝึกอบรมให้ความรู้เร่งด่วนเพื่อการจัดการอุทกภัยและโคลนถล่ม. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงมหาดไทย.
- _____. 2545. แผนป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนแห่งชาติ พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงมหาดไทย
- กรมเจ้าท่า. 2545. โครงการศึกษาความเป็นไปได้เพื่อจัดทำแผนแม่บทในการพัฒนาร่องน้ำทางเรือเดิน ทำเทียบเรือ และเขื่อนป้องกันตลิ่งพัง สำหรับแม่น้ำในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายงานฉบับสุดท้าย. กรุงเทพมหานคร: กรมเจ้าท่า.
- กรมชลประทาน. 2524. “น้ำท่วมกรุงเทพ ปี 23”. หนังสือข่าวสารชลประทานยุคปฏิรูปงาน. 6 (22): 2,26,29,30.
- _____. 2541. รายงานสถานการณ์น้ำ. กรุงเทพมหานคร: กรมชลประทาน.
- _____. 2544. รายงานสภาวะน้ำท่วมเมืองหาดใหญ่ปี2543 และการเตือนภัยน้ำท่วม. พัทลุง: ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคใต้ อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ.
- _____. 2546. โครงการบรรเทาอุทกภัยจังหวัดจันทบุรี. กรุงเทพมหานคร: กรมชลประทาน.
- กรมทรัพยากรธรณี. 2542 . ธรณีวิทยาประเทศไทย เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคล เฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ. กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี.
- _____. 2544. “ปัจจัยที่ก่อให้เกิดภัยพิบัติ การประเมินภัยพิบัติ และดัชนีชี้วัดการแจ้ง เตือนภัยสำหรับดินถล่ม”. น. 47 – 62. คู่มือวิทยากร โครงการฝึกอบรมให้ความรู้เร่งด่วนเพื่อการจัดการอุทกภัยและโคลนถล่ม. กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2544ก การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2544ข ปัญหาภัยพิบัติอุทกภัย ที่อำเภอห่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. 2545. แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยต่อลาดดินถล่มของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการ. 2538. “ภัยพิบัติทางธรรมชาติ”. สังคมศึกษาและสุขศึกษาระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- กรมอุทกนิคมวิทยา. 2537. โครงการพยากรณ์อากาศด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการพัฒนาประเทศ. ม.ป.ท.
- กองธรณีวิทยา. 2544. “ธรณีพิบัติภัย กรณีน้ำท่วมและภูเขาพังทลายในเขต อ.วังชิ้น จ.แพร่”. จุลสารธรณีวิทยา. 3 (2): 1-8.
- _____. 2544. ปัจจัยที่ก่อให้เกิดภัยพิบัติ การประเมินภัยพิบัติและดัชนีชี้วัดการแจ้งเตือนภัย สำหรับดินถล่ม. กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี.
- _____. 2544. รายงานการศึกษาปัจจัยพื้นฐานเบื้องต้นที่ทำให้เกิดแผ่นดินถล่มที่ตำบลน้ำก้อ-ตำบลน้ำซุน อำเภอลำสัก จังหวัดเพชรบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี.
- การุณย์ อักกาณูจน์วานิชย์. 2538. การวิเคราะห์การกระจายและแนวโน้มของฝนแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คำธร อุณหกาญจน์กิจ. 2542. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำแม่น้ำจันทบุรี. นครปฐม: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- กิจจา ผลภายี. 2537. “วิกฤตการณ์น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยากับความมั่นคงของชาติ”. รัฐาภิรักษ์. 37 (2): 14 – 33; (3): 1 – 26.
- กิตติพงษ์ จิระยุติ. 2542. เอกสารการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ การทำนายอัตราการใช้ปริมาณน้ำฝนด้วยสมการ Time series ชนิดโพลีโนเมียล ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- เกรียงศักดิ์ พุ่มนาค. 2544. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนจากเครื่องมือวัดน้ำฝนและเรดาร์วัดน้ำฝนกับค่าคาดการณ์จากการรับรู้ระยะไกลกรณีศึกษา เปรียบเทียบลุ่มน้ำแม่ตื่น แม่แจ่ม และแม่น้ำวัง. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- เกียรติศักดิ์ แซ่หลี่, ฉลองรัฐ สาครรัตน์ และ สาสนันท์ ภายหลังวรรณ. 2542. การวิเคราะห์ความถี่และความรุนแรงของฝนแล้ง. ปทุมธานี: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ขวัญใจ เอ็มใจ. 2536. “ปัญหาและความสำเร็จที่หมู่บ้านคีรีวง (Difficulties and achievement of Kiriwong)”. สารคดี. 9 (106): 146 – 168.
- คณะกรรมการจัดทำพหุกรรมปฐพีวิทยา. 2541. พหุกรรมปฐพีวิทยา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณะกรรมการธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2540. การจัดการสาธารณภัยในภาคใต้ของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- คณะกรรมการตรวจสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดอุทกภัย อ.หล่มสักในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์. 2545. รายงานการตรวจสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดอุทกภัยอ.หล่มสักในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์. ม.ป.ท.
- คณะกรรมการตรวจสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดอุทกภัยในพื้นที่อำเภอวังชิ้นจังหวัดแพร่. 2545. รายงานการตรวจสอบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดอุทกภัยในพื้นที่อำเภอวังชิ้นจังหวัดแพร่. ม.ป.ท.
- โครงการชลประทานสุโขทัย. 2546. บรรยายสรุปโครงการชลประทานสุโขทัย. กรมชลประทาน.
- จรัสศรี อนันตกุล, สามภพ จันทรมณี, พิพัฒน์ ไทยกล้า และจินตนา มานพพงศ์. 2533. การใช้ข้อมูลอุทกนิยามวิทยาในการกำหนดช่วงต่างๆในการเพาะปลูก จังหวัดสกลนคร. กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาที่ดิน.
- จรินทร์ นาคศิริ. 2516. การหาสมรรถนะการซึมได้ของน้ำผ่านผิวดินป่าดิบเขา บริเวณเทือกเขาดอยปู่เชียงใหม่. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จักรชัย ชุ่มจิตต์. 2545. นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 6 ว กองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม. สัมภาษณ์.
- จันทร์ฉาย ทองสุข. 2540. อุทกภัยและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- จิระพงษ์ ฤทธิรักษ์, ชีระชัย จันทรทิพย์ และ ชำนาญ ณรงค์. 2542. การใช้เทคนิคการศึกษาทางไกลการคาดคะเนอุทกภัย: กรณีศึกษาจากข้อมูลดาวเทียม. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- จตุมา เอกวงศ์. 2539. ผลของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ต่อปริมาณตะกอนดินในลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เฉลิมพล ตำราญพงษ์. 2543. การจำแนกพื้นที่น้ำท่วมโดยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเรดาร์และระบบจำลองน้ำ. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชวนศิริ ศิริฤกษ์รัตนา และคณะ. 2530. "การป้องกันน้ำท่วมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล". น. 86 – 87. วิศวกรรมศาสตร์ (มช.). ม.ป.ท.
- ชัชวาล ตั้งวัฒนสุวรรณ. 2545. "การเสริมกำลังของดินทรายด้วยรากหญ้าแฝกดอน กลุ่มพันธุ์ราชบุรี". น. GTE 423 – 428. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 8 เล่ม 2. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ชัยยุทธ จารุพัฒนานนท์. 2545. วิศวกร 10 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. สัมภาษณ์.
- ชาญชัย ธนาวุฒิ และ คณะ. 2540. การจัดการสาธารณภัยในภาคใต้ของประเทศไทย. สงขลา: คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ชิงชัย วิริยะบัญชา. 2535. การวิเคราะห์ฝนและการกระจายของชนิดป่าในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยปริญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชูเกียรติ ทรัพย์ไพศาล. 2545. “ระบบคาดการณ์และเตือนภัย”. ชลกร ฉบับ วันชชาติ. ม.ป.ท.
- ดวงเดือน จีระมะกร. 2536. “ผลกระทบของการสร้างเขื่อนใน พ.ศ.นี้”. ข่าวสารวัตถุพิษ (Toxic Substances News And Reports). 20 (3): 133 – 135.
- ดำรง เสียมไหม. 2543. การจำลองสภาวะน้ำท่วมเชิงพื้นที่โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาพื้นที่ควบคุมและป้องกันน้ำท่วมฝั่งตะวันออกของกรุงเทพฯ. นครปฐม: วิทยาลัยปริญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ดิถี แห่งเขาวนิช. 2541. “Vetiver Grass for Slope Stabilization and Erosion Control”. Pacific Rim Vetiver Network Technical Bulletin. 1998/2: pp. 4-16.
- คุณวิ สุขวัฒน์. 2544. “การพยากรณ์อากาศ”. อุตุนิยมวิทยา. 1 (1). ม.ป.ท.
- คำบลแม่สิน อำเภอสรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย. ม.ป.ป. สรุปการดำเนินการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัยที่ห้วยสะท้อ ตั้งแต่วันที่ 4 พฤษภาคม 2544 จนถึงปัจจุบัน. ม.ป.ท.
- ทวิวงศ์ ศรีบุรี. 2527. “ความจำเป็นของโครงการเพื่อป้องกันน้ำท่วม”. วิศวกรรมสาร. 37 (2): 101 – 109.
- ที่ทำการปกครองจังหวัดแพร่ ฝ่ายกิจการพิเศษ. 2544. สรุปการช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัย อำเภอลัวจัน จังหวัดแพร่ 4 พฤษภาคม 2544. ม.ป.ท.
- เทอดเกียรติ สุวัฒน์กุล, ทรงสัจ แจ่มพงษา, จตุรงค์ รัตนานุสนธิ์, นลินี จ้านงค์พล และ เสรี สุภราทิพย์. 2545. “การพัฒนา Software ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับทำนายน้ำท่วม”. น. WRE74-79. การประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 8. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- รัช เทนทานุ และคณะ. การศึกษาและสำรวจสภาพภูมิศาสตร์พื้นที่ประสบอุทกภัยบริเวณ อ.วังจั่น จ.แพร่ และ อ.เจดีย์ จ.ลำปาง. ฝ่ายวิจัย กองการศึกษาและวิจัย, กรมอุตุนิยมวิทยา.
- รัชชัย ดิงสัญชลี. 2545. ศาสตราจารย์ ดอกเตอร์ สาขาวิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำและการจัดการ คณะวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. สัมภาษณ์.
- ธีรชัย ลาสา. 2541. การจำลองสภาพการกระจายน้ำท่วมในพื้นที่เขตลาคกระบัง. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยปริญาโท, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นงคณาถ อุประสิทธิ์วงศ์. 2537. สภาวะฝนแล้งที่เกิดขึ้นในประเทศไทย. กรมอุตุนิยมวิทยา

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- นพคุณ แก้วสิงห์. 2545. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาอิทธิพลของลักษณะทางภูมิกายภาพของกลุ่มน้ำต่อลักษณะการไหลของน้ำในลำธารของกลุ่มน้ำภาคเหนือ. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นพดล อินนา. 2537. “น้ำ ทรัพยากรที่กำลังขาดแคลน”. ธรรมศาสตร์. 20 (1): 52 – 58.
- นภฤทธิ ผดุงศรี. 2529. น้ำท่าจากกลุ่มน้ำที่มีลักษณะแปรผันในการใช้พื้นที่ชนิดของดินและลักษณะภูมิประเทศ. ขอนแก่น: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นลินี จ้างงศ์พล และ เสรี สุภราชิตย์. 2545. “การพยากรณ์อนุกรมเวลาระดับน้ำเพื่อการเตือนภัยน้ำท่วม”. น. WRE80-85. การประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 8. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- นิพนธ์ โชติบาล. 2525. อิทธิพลของลักษณะทางกายภาพของกลุ่มน้ำ และการทำลายป่าต่อปริมาณน้ำในลำธารในกลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิพนธ์ ตั้งธรรม, เกษม จันทรแก้ว และ สุรเชษฐ์ อังกุลภักดีกุล. 2515. บันทึกวิจัย ฉบับที่ 10 เรื่อง น้ำไหลบ่าหน้าดินและตะกอนจากป่าธรรมชาติ และไร่ร้างในบริเวณลุ่มน้ำบนพื้นที่ภูเขา. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิวัฒน์ คารานันท์. 2525. “การแก้ปัญหา น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร”. วิศวกรรมสาร. 35 (6): 37 – 44.
- นิวัติ เรืองพานิช. 2513. การวิจัยลุ่มน้ำห้วยคอกม้า เล่มที่ 6 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนและลักษณะการไหลของน้ำในลำธารลุ่มน้ำห้วยคอกม้า คอยบุง จังหวัดเชียงใหม่. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บริษัท ไทยรับประกันภัยต่อ จำกัด (มหาชน). 2544. พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมประเทศไทย. เอกสารหมายเลข 6/2544. ม.ป.ท.
- บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด, บริษัท พี แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด และ บริษัท แอสติคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด. 2544. งานทบทวนและสรุปผลการศึกษาความเหมาะสม โครงการแก่งเสือเต้น จังหวัดแพร่ (รายงานหลัก). ม.ป.ท.
- บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด. 2537. งานศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำแม่ป๋าย. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- บริษัท ฟรีดีเวลลอปเม้นท์ คอนซัลแตนท์ จำกัด. 2540. รายงานฉบับสุดท้าย โครงการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันตก. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- บริษัท พอล คอนซัลแตนท์ จำกัด. 2545. เอกสารประกอบการสัมมนาโครงการเพื่อรับฟังความคิดเห็นจากท้องถิ่น
ต่อร่างรายงานการศึกษาแผนหลักโครงการสำรวจออกแบบรายละเอียดระบบป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ชุมชน
จังหวัดสุโขทัย ครั้งที่ 1 วันที่ 4 กันยายน 2545. ม.ป.ท.
- บริษัท ไอดับเบิลยูบี-สยามเทค จำกัด. 2541. โครงการศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย และภัย
ธรรมชาติในเขตลุ่มน้ำภาคเหนือ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม.
- บุญช่วย ชุนหกิจ. 2536. อิทธิพลของลักษณะทางภูมิกายภาพของลุ่มน้ำและการทำลายป่าต่อลักษณะการไหลของ
น้ำในลำธารในลุ่มน้ำมูล. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญสม สุวชิรัตน์ และคนอื่นๆ. 2536. ความต้องการทางเทคโนโลยีเพื่อพัฒนางานชลประทานในทศวรรษหน้า.
กรุงเทพมหานคร: คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ปกรณ์ เพ็ชรประยูร. 2545. นักวิชาการ (ภูมิสารสนเทศ) สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ.
สัมมนา.
- ปฐม สุวรรณกรินทร์, ชุตินธร เครือแดง และ พร้อมพันธ์ ไกรสอน. 2544. การทำนายนํ้าท่วมฉับพลันโดยแบบ
จำลองโครงข่ายไฮดรอสตาติก (กรณีศึกษาลุ่มน้ำอุตะเกา). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ประเวช โภชนสมบูรณ์. 2527. “ปัญหาการป้องกันและแก้ไขน้ำท่วมกรุงเทพมหานคร”. แผนที่. 26 (103): 99 –
103.
- ประสิทธิ์ เมฆอรุณ. 2544. การประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัยใน
เขตลุ่มน้ำยมตอนล่าง. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประเสริฐ ชูแสง. 2527. “VISICALC กับโครงการแบบจำลองน้ำท่วมระบบน้ำท่วมกทม.ด้วยคอมพิวเตอร์”.
แผนที่. 26 (3): 104 – 113.
- ประเสริฐ อังสุรัตน์. 2537. การประเมินปริมาณน้ำฝนในภาคเหนือของประเทศไทยจากข้อมูลดาวเทียมอุตุนิยม
วิทยา. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปราณี ว่องวิทวัส และ นงศ์นาด อยู่ประสิทธิ์วงศ์. 2538. ฝนแล้งในประเทศไทย. กองภูมิศาสตร์, กรมอุตุนิยม
วิทยา.
- ปริญญา นุดาลย์ และ วันชัย โสภณสกุลรัตน์. 2532. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เล่มที่ 1 เรื่อง การ
ป้องกันอุทกภัยภาคใต้. 17 – 18 สิงหาคม 2532. ม.ป.ท.
- ปริญญา นุดาลย์ และ จีรศักดิ์ เปรมจิตต์. 2523. “การทรุดตัวของพื้นดินในกรุงเทพมหานคร”. วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (1): 47 – 56.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ปัญญา จารุศิริ, วิโรจน์ คาวฤกษ์, สุวภาค อิมสมุท, จักรพันธ์ สุทธิรัตน์ และ มนตรี ชูวงษ์. 2534. ธรณีวิทยากายภาพ เล่มที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปัญญา รัดวัน. 2536. “ความเป็นมาการพัฒนาแหล่งน้ำในภาคอีสาน”. ทิศทางไทย จดหมายข่าว. (6): 22 – 30.
- พรชัย สุตน์ไชยนนท์. 2541. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อค้นหาพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดน้ำท่วมเมืองพระนครศรีอยุธยา โครงการศึกษาเฉพาะเรื่อง. กรุงเทพมหานคร: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พรทิพย์ บำรุงกลาง. 2542. การผสมผสานเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศ. นครราชสีมา: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- พรณวดี อารยวงศ์วาท. 2544. การประเมินพื้นที่น้ำท่วม โดยใช้ MIKE 11 และ GIS บริเวณลุ่มน้ำยม จังหวัดแพร่. นครปฐม: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545. 2545. ประกาศในพระราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 119 ตอนที่ 99 ก. วันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2545.
- พลชัย กลิ่นขจร. 2533. อิทธิพลของเขตื้นคุณภาพลุ่มน้ำและการลดน้อยถอยลงของพื้นที่ป่าต่อปริมาณน้ำไหลในลำธารบนพื้นที่สูงและภูเขา ลุ่มน้ำปิงและน่าน. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พวงเพชร ธนสิน และ อัยยงค์ โปราณนนท์. 2536. “ภัยธรรมชาติในภาคเหนือของประเทศไทย”. ข่าว มช.วิจัย. 7 (8): 6 – 7.
- พันธ์ศักดิ์ เวชอนุรักษ์. 2524. ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วมเนื่องจากการสูญเสียป่าต้นน้ำลำธารศึกษากรณีบริเวณลุ่มน้ำภาคเหนือของประเทศไทย พศ 2523. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พิเชษฐ สุขเลิศ. 2545. การวิเคราะห์พื้นที่ในการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อเกษตรกรรม อ.ม่วงสามสิบ จ.อุบลราชธานี. นครปฐม: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พิทักษ์ ขวานนท์. 2540. ผลกระทบของการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ต่ออัตราการไหลสูงสุดและปริมาณการไหลในช่วงฤดูแล้งของน้ำท่าในลุ่มน้ำน่าน. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิสุทธิ วิจารณ์, สุรินทร์ ไวยเจริญ, สติระ อุดมศรี, อนุวัตร โพธิ์นาม และ สุพร บุญประทับ. 2533. สาเหตุและประเมินผลความเสียหายบริเวณพื้นที่อุทกภัยของจังหวัดนครศรีธรรมราชและสุราษฎร์ธานีในส่วนที่เกี่ยวข้องกับลักษณะดินและธรณีวิทยา. กรมพัฒนาที่ดิน.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- เพชร พลอยเจริญ. 2539. ศักยภาพในการให้น้ำท่าของพื้นที่ลุ่มน้ำบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกกราช กิ่งอำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เพิ่มศักดิ์ มกรภิรมย์. 2520. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำไหลในการป่าดิบเขาธรรมชาติ บริเวณดอยขุน จังหวัดเชียงใหม่. กรุงเทพมหานคร: ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เพิ่มศักดิ์ มกรภิรมย์. 2522. ลักษณะอุทกวิทยาของดินที่สัมพันธ์กับน้ำในลำธารช่วงแหล่งฝนของป่าดิบเขาธรรมชาติภาคเหนือของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2543. การวิเคราะห์และจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในบริเวณที่ราบภาคกลางตอนล่างของประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- มนตรี จตุตะศรี. 2521. การป้องกันน้ำท่วมและการจัดระบบคลองระบายน้ำภายในบริเวณเมืองเก่าสุโขทัย. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุพิน จันดา. 2542. การพยากรณ์สภาพน้ำท่วมในลุ่มน้ำบางปะกงโดยใช้แบบจำลอง MIKE 11. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รมณี ทองคารา. 2540. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และข้อมูลสำรวจระยะไกลในการจัดทำแผนที่ความชื้นของดิน กรณีศึกษา: ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. นครปฐม: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- รัฐธรรม อิศโรพาร. 2545. “การจำลองลักษณะของรากพืชเพื่อการวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดดิน”. น. GTE 178 – 183. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 8 เล่ม 2 ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- รัศมี สุวรรณวีระกำธร, ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล และ สัญญา สราภิรมย์. 2544. “การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลกับการศึกษาสภาพน้ำท่วมในบริเวณที่ราบภาคกลางตอนล่าง”. น. 1-24. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเทคโนโลยีอวกาศกับอุทกวิทยา. นนทบุรี: ชมรมนักอุทกวิทยาไทย วิทยาลัยการชลประทาน.
- รัศมี สุวรรณวีระกำธร. 2537. “การจำลองพื้นที่น้ำท่วมโครงการเขื่อนท่าด่าน จังหวัดนครนายก”. จุลสารควา เทียม. 48: 11 – 17.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2523. พจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์ (อังกฤษ – ไทย) ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กองธรรมศาสตร์และการเมือง ราชบัณฑิตยสถาน.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- _____. 2538. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: บริษัทอักษรเจริญทัศน์ จำกัด.
- รัฐีย์ วรสุวรรณรักษ์. 2543. การศึกษาปริมาณน้ำนองสูงสุดในฤดูแล้ง 25 กลุ่มน้ำประธานในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรากร ไม้เรียง. 2542. วิศวกรรมเขื่อนดิน Library Nine. ม.ป.ท.
- วราธร แก้วแสง. 2543. คุณสมบัติด้านวิศวกรรมของดินร่วนเหนียวผสมรากหญ้าแฝกคอนกรีตกลุ่มพันธุ์ ประจวบคีรีขันธ์สำหรับงานป้องกันลาดดิน. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัย พระจอมเกล้าธนบุรี.
- วริยา ผาฟองขุน. 2543. การพยากรณ์สภาพการเกิดน้ำท่วมของแม่น้ำบางปะกง โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ RUBICON. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัชร วีระพันธ์. 2545. ระบบโทรมาตรของกรมอุตุนิยมวิทยา. Power Point.
- วิทยา พลอยกลาง, ขวัญฤทัย ปุสาลี และ ประกิต มณีรัตน์. 2542. การใช้เทคนิคการศึกษาทางไกลในการคาดคะเน อุทกภัย: กรณีศึกษาข้อมูลจากเรดาร์และภาพถ่ายดาวเทียม. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี มหานคร.
- วินัย สุขโกศล. 2541. การศึกษาเหตุการณ์ฝนแล้งและน้ำท่วมในประวัติศาสตร์ไทยช่วงศตวรรษที่ 20 ด้วยการ เปรียบเทียบข้อมูลอุตุวิทยากับข้อมูลวงปีไม้. นครปฐม: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัย มหิดล.
- วินัย จีว. 2535. "การประยุกต์ใช้การจำลองสภาพธรรมชาติโดยทางคณิตศาสตร์ เพื่อการศึกษาความเป็นไปได้ของ ระบบเตือนภัยล่วงหน้า สำหรับอุทกภัยในเขตเมืองหาดใหญ่". สงขลานครินทร์. 14 (2): 163-173.
- วิมล แก้ววันเพ็ญ. 2529. ผลกระทบต่อการทำลายป่าต่อสัณยและลักษณะการไหลของน้ำจากพื้นที่ต้นน้ำบริเวณลุ่ม น้ำแม่ปิงตอนบน. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิยะดา ตันวัฒนากุล และคณะ. 2531. "การวิเคราะห์ปริมาณฝนตามลักษณะภูมิประเทศในเขตเชียงใหม่-ลำพูน". ข่าว มช.วิจัย. 2 (10): 4.
- วิรัตน์ ทำทอง. 2545. ศูนย์ควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วม สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร. สัมภาษณ์.
- วิศิษฎ์ รัชมิต. 2522. "ภัยธรรมชาติกับการควบคุมและป้องกันอันตราย". อากาศวิทยา. (1). ม.ป.ท.
- วีระพล เต็มสมบัติ. 2539. "ทรัพยากรน้ำของประเทศไทย". ชมรมนักอุทกวิทยา. ม.ป.ท.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- วุฒิไกร คล่องใจภักดี. 2525. "กรุงเทพฯ ทรุด". สิ่งแวดล้อม. 8 (3): 13 – 18.
- วุฒิชัย บุญผ่อง. 2544. การประยุกต์ใช้ระบบโครงข่ายประสาทดัดเทียม ในการคาดการณ์ปริมาณน้ำท่ารายวัน. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- ศักดิ์พินิต ผดุงกิจ. 2532. อิทธิพลของขนาดพื้นที่ต้นน้ำลำธารและการทำลายป่า ต่อปริมาณน้ำไหลในลำธารบนพื้นที่ราบเนินบริเวณลุ่มน้ำแม่วังและแม่ยม. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริพงษ์ หังสพฤกษ์ และ ัญญา หังสพฤกษ์. 2534. "บทบาทการพัฒนาแหล่งน้ำและผลกระทบสิ่งแวดล้อม". ธรรมศาสตร์. 17 (2): 58 – 70.
- ศูนย์เฉพาะกิจแก้ไขปัญหาและให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยและวาทภัย. 2545. รายงานสรุปสถานการณ์การช่วยเหลือและการสูญเสียของผู้ประสบภัยของอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก. ม.ป.ท.
- ศูนย์วิจัยป่าไม้. 2537. รายงานฉบับสุดท้าย โครงการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิด อุทกภัยและภัยธรรมชาติในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคใต้. กรุงเทพมหานคร: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับ สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม.
- _____. 2539. รายงานฉบับสุดท้าย โครงการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพมหานคร: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับ สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก. 2545. รายงานการพัฒนาข้อเสนอโครงการการศึกษาแผ่นดินถล่ม และการแก้ไขที่ยั่งยืน. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์อุทกวิทยาที่ 8 อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง กองอุทกวิทยา กรมชลประทาน. ม.ป.ป. รายงานสภาวะน้ำท่วมเมืองชุมพรปี 2539 และการเตือนภัย. ม.ป.ท.
- ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน สำนักชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่. ม.ป.ป. พื้นที่ลุ่มน้ำที่มีการเตือนภัยน้ำท่วมในปัจจุบัน: ลุ่มน้ำน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน. ม.ป.ท.
- สถานีตรวจอากาศสุโขทัย. 2545. ผลการดำเนินงาน ระบบมาตรฐานสากลของประเทศไทยด้านการวัดการและสัมฤทธิ์ผลของงานภาครัฐ Thailand International Public Sector Standard Management System and Outcomes P.S.O.1101 ระบบข้อมูล และ P.S.O.1107 ระบบบริการภาคเอกชนและประชาชน. ศูนย์คุณนิยมวิทยาภาคเหนือ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2542. รายงานฉบับสุดท้าย โครงการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคกลาง. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม.
- สมชาย อินทโสติ. 2511. วิธีการหาความเร็วของน้ำซึมผ่านตามความลึกของดินป่าดิบเขาลุ่มน้ำห้วยคอกม้า. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมพินิจ เหมืองทอง. 2543. การแบ่งชั้นระดับน้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำสงคราม. ขอนแก่น: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมศักดิ์ โทสังกะทิสกุล. 2530. ประจักษ์ขบวนการทางอุทกวิทยา เพื่อการประเมินน้ำท่าในลุ่มน้ำขนาดเล็กของป่าดิบเขา ดอยปู่เชียงใหม่. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมาน ปราการรัตน์. 2536. ความถี่และโอกาสที่จะเกิดระยะแห้งแล้งและระยะชุ่มชื้น. กรมอุตุนิยมวิทยา.
- สรรค์ใจ กลิ่นดาว. 2527. “การสำรวจบริเวณน้ำท่วมในที่ราบภาคกลางโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม”. ภูมิศาสตร์. 9 (3): 52 – 58.
- สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร. 2545. แผนปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมกรุงเทพมหานคร ประจำปี 2545. ม.ป.ท.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2537. โครงการศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนา 25 ลุ่มน้ำหลัก. ม.ป.ท.
- สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์. 2543. โครงการจัดทำกรอบและประสานการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา. ม.ป.ท.
- สำนักงานป่าไม้จังหวัดตรัง. 2518. “ป่าไม้ช่วยป้องกันและบรรเทาอันตรายจากอุทกภัย”. วนสาร. 4 (33): 379 – 380.
- สำนักงานองค์การบริหารส่วนตำบลวัดเกาะ. ม.ป.ท. ข้อมูลโดยทั่วไปของตำบลวัดเกาะ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย. สุโขทัย: สำนักงานองค์การบริหารส่วนตำบลวัดเกาะ.
- สำนักงานอำเภอ ฝ่ายข้อมูลและติดตามประเมินผล. 2544. บรรยายสรุป อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ และเหตุการณ์อุทกภัย 4 พฤษภาคม 2544. ม.ป.ท.
- สุกฤษฎี ทองบุญฤทธิ์. 2542. การศึกษาความถี่น้ำท่วมเชิงภูมิภาค สำหรับลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

สุจริต ภูณชนกุลวงศ์ และ สมชาติ จิตตวิสุทธิวงศ์. 2527. “แผ่นดินทรุดกับปัญหาน้ำท่วม”. วิจัยสภาวะแวดล้อม. 6: 49 – 55.

สุดาพร นิ่มมา. 2534. อุคฺณนิยมวิทยากับความปลอดภัยของมนุษยชาติ. กรุงเทพมหานคร: กรมอุคฺณนิยมวิทยา.

สุดารัตน์ คำปลิว. 2542. ขนาดและความถี่ของน้ำหลากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ
ไทย. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนัย สุนทรภา. 2522. การศึกษาสภาพน้ำหลากของกลุ่มน้ำยม. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพจน์ เจียรนะขปริเปรม. 2530. แบบจำลองคลื่นน้ำป่าในลำน้ำที่เกิดจากการพังทลายของเขื่อน กรณีศึกษา เขื่อน
อุบลรัตน์. ขอนแก่น: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุภาพิศ ผลงาม. 2538. “ภาวะน้ำท่วมบริเวณลุ่มน้ำป่าสัก จ.เพชรบูรณ์ โดยใช้ข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซทระบบ
TM”. จุลสารดาวเทียม. 54: 2 – 13.

สุรัช รัตนเสริมพงศ์. 2544. “การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียมในประเทศไทย”. น. 25-32. เอกสาร
ประกอบการประชุมวิชาการ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ. นนทบุรี: ชมรมนักอุทกวิทยาไทย วิทยาลัยการ
ชลประทาน.

สุรพล สุดารา. 2533. “กรุงเทพฯ ทรุดตัวหนักหากไม่หยุดสูบน้ำบาดาล และอีก 30 ปี กรุงเทพฯ จมใต้ทะเล”. สาร
คดี. 5 (59): 40 – 41.

สุรินทร์ พลสมบุรณ์. 2530. “ภาวะและแนวทางแก้ไขความแห้งแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”. วิศวกรรม
สาร. 40 (6): 79 – 82.

สุรินทร์ จรัสมาสุสร. 2542. การศึกษาแนวทางการวางแผนการจัดการทรัพยากรน้ำที่เหมาะสม กรณีศึกษา: โครงการ
การอ่างเก็บน้ำห้วยของคตอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. นครปฐม: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัย
มหิดล.

สุวิทย์ วิบูลย์เศรษฐ์. 2544. “เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศเพื่องานอุทกวิทยา”. น. 33-36. เอกสารประกอบ
การประชุมวิชาการ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศกับอุทกวิทยา. นนทบุรี: ชมรมนักอุทกวิทยาไทย วิทยาลัย
การชลประทาน.

เสนีย์ ฉัตรวิไล. 2538. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของพื้นที่ป่าไม้กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- เสรี สุภราทิพย์ และ วีระยุทธ จิตติสมบูรณ์. 2542. "การทำนายระดับน้ำโดยวิธี Prediction-Corrector". น. WRE7-12. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 5. ม.ป.ท.
- เสรี สุภราทิพย์, ชัยยุทธ ชินณะราศรี และ ทรงพล โนนสว่าง. 2544. "การพยากรณ์ระดับน้ำที่หาดใหญ่โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม". การประชุมวิชาการวิศวกรรมแหล่งน้ำแห่งชาติ ครั้งที่ 1. บทความที่ RF11/1-6. ม.ป.ท.
- เสรี สุภราทิพย์. 2543ก "การทำนายอัตราการไหลรายเดือนโดยโครงข่ายประสาทเทียม". น. WRE91-96. การประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 6. ม.ป.ท.
- _____. 2543ข "การวิเคราะห์ความถี่และความรุนแรงของฝนแล้ง (กรณีศึกษาลุ่มแม่น้ำยม)". น. WRE127-132. การประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 6. ม.ป.ท.
- _____. 2543ค "ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับอัตราการไหล สำหรับแม่น้ำที่ได้รับอิทธิพลน้ำทะเลหนุน (กรณีศึกษาแม่น้ำเจ้าพระยา)". น. WRE55-60. การประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 6. ม.ป.ท.
- _____. 2543ง "โครงข่ายประสาทเทียมกับงานวิศวกรรมแหล่งน้ำ". การประชุมใหญ่ประจำปีวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. ม.ป.ท.
- _____. 2544ก "การทำนายน้ำท่วมฉับพลันโดยโครงข่ายประสาทเทียม". น. WRE35-40. การประชุมวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 7. ม.ป.ท.
- _____. 2544ข "ระบบพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วมโดย Neuro-genetic algorithm (กรณีศึกษาน้ำท่วมหาดใหญ่)". การประชุมวิศวกรรมแหล่งน้ำแห่งชาติ ครั้งที่ 1. บทความที่ IV02/1-9. ม.ป.ท.
- _____. 2544ค การประยุกต์ใช้ Neuro-genetic algorithm ในการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต. (check ใหม่ว่าเหมือนกันกับระบบการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วมโดยใช้ Neuro-genetic algorithm (กรณีศึกษาน้ำท่วมหาดใหญ่) บทความรับเชิญ การประชุมวิศวกรรมแหล่งน้ำแห่งชาติ ครั้งที่ 1 บทความที่ IV02/1-9หรือไม่???)
- _____. 2545. การคำนวณน้ำท่วมหาดใหญ่ 2543. ศูนย์วิจัยภัยธรรมชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต.
- _____. 2546. แผนที่น้ำท่วม อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่. ศูนย์วิจัยภัยธรรมชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต.
- เสาวคนธ์ โนสูงเนิน. 2543. บทบาทของป่าดิบชื้นธรรมชาติบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานีต่อลักษณะการไหลของน้ำในลำธาร. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- โสธรรัตน์ อินสว่าง. 2544. อุตุนิคมวิทยา. 1 (2).

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- โสภณ ทองเปลว. 2515. วิชาธรณีวิทยาพื้นฐาน. น. 126 - 147. อ้างถึง กองสำรวจที่ดิน (รวบรวม). ม.ป.ป. คำบรรยาย วิชาธรณีวิทยา ธรณีพื้นฐาน การกำเนิดและจำแนกชนิดดิน. กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาที่ดิน. (Check อีกทีว่าอันไหนอ้างอิงอันไหน)
- หทัยทิพย์ ทศนภักดี. 2544. การประเมินศักยภาพของการเกิดแผ่นดินถล่มบริเวณจังหวัดภูเก็ต. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หลักชัย พัฒนเจริญ. 2533. การออกแบบระบบระบายน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วมสำหรับพื้นที่ราบเชิงเขาชายฝั่งทะเล: กรณีพื้นที่ศึกษา เขตลุ่มน้ำกะรน จังหวัด ภูเก็ต. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดิเรก วัฒนาอุดมชัย. 2533. แบบจำลองทางอุทกวิทยาของกลุ่มน้ำขนาดเล็กในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ขอนแก่น: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อนุชิต รัตนสุวรรณ. 2544. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการสำรวจระยะไกลในการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ต่อปริมาณน้ำท่าบริเวณลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัด เชียงใหม่. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อบต. กง. 2546. บรรยายสรุป ตำบลกง อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย. ม.ป.ท.
- อบต. คงเคียบ. 2546. บรรยายสรุป ตำบลคงเคียบ อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย. ม.ป.ท.
- อบต. ทับผึ้ง. 2546. บรรยายสรุป ตำบลทับผึ้ง อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย. ม.ป.ท.
- อบต. ยางซ้าย. 2546. บรรยายสรุป ตำบลยางซ้าย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย. ม.ป.ท.
- อบต. วัดเกาะ. 2546. บรรยายสรุป ตำบลวัดเกาะ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย. ม.ป.ท.
- อรทัย มิ่งฉิล. 2536. ผลของการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ต่อปริมาณและลักษณะการไหลของน้ำท่า บริเวณลุ่มน้ำบางปะกง. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรรถพล ชำนาญเวชกิจ. 2543. การศึกษาสภาพน้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง ด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ ISIS. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อัศราวุฒิ อินทรพานิชย์. 2544. การพยากรณ์สภาพน้ำท่วมเนื่องจากสร้างอาคารบังคับน้ำบนลำน้ำก่ตอนบน จังหวัดนครพนม โดยใช้แบบจำลอง MIKE 11. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อำเภอบางระกำ. 2546. บรรยายสรุป อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก. ม.ป.ท.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- อัคร ชนะศรีรัตนกุล. 2543. การประยุกต์ใช้แบบจำลองกับสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ สำหรับงานน้ำท่วมในบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์นิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Achet, S. 1976. Place of the Linear Programming in Forestry Planning. Dehradun: Forestry Diploma Thesis, Indian Forest College, Forest Research Institute.
- _____. 1980. "Environmental Problems in Mountain Areas". A Paper Presented To a National Seminar On Mountain Environment, Kathmandu, Goethe Institute. Kathmandu, Nepal.
- _____. 1984. Development of a Land Use Planning Tool for Nepal: A Parametric Goal Programming Approach. Georgia: Univ. of Georgia Libraries, Athens.
- _____. 1989. "Integrated Watershed Survey and Monitoring in Nepal". A Paper Presented to Training In Integrated Watershed Survey and Monitoring. FAO/RAS/86/107. Bangkok, Thailand.
- _____. 1990a "Application of Environmental Impact Assessment to a Irrigation Project". Lessons from Nepal, A Paper Presented to the Third Regional Training on EIA. Indonesia: Padjajaran University.
- _____. 1990b "Environmental Problems and Their Solutions". A Paper Presented as Resource Person To Chief District Officers' Training. Kathmandu: Administrative Staff College.
- _____. 1990c "Identifying Project Costs and Benefits". Invited Presentation for FAO Regional Training On Socio-economic Analysis and Formulation of Investment Proposals. FAO/ RAS/86/107. Kathmandu.
- _____. 1991. Three Country Water Resources Study - Country Report Nepal, Author Of Environmental Aspects. Kathmandu: IDS.
- _____. 1992. "Watershed Management As An Approach for Sustainable Natural Resource Management". Proceedings of The National Seminar/ Workshop on Soil Conservation & Watershed Management – Challenges and Opportunities. Kathmandu, Nepal.
- _____. 1997a An Integrated Approach to Modeling the Impact of Timber Harvest On Streamflow: A GIS-based Hydrologic Model. Washington: Ph.D. Thesis, University Of Washington.
- _____. 1997b Learning From Forestry In Japan: A Watershed Policy Perspective. Kathmandu: Abish Bookstore.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- _____. 1998a "A Framework for Participatory Integrated Resource Management Standards for the Mountain Areas: Lessons from Watershed Management in Nepal". Proceedings of The Seminar in the International Symposium at Kasetsart University, Thailand.
- _____. 1998b "An Integrated Method of Validating and Prioritising Indigenous Knowledge for Watershed Management: An Example from Nepal". Proceedings of the International Symposium in Watershed Management (Sept 7-10, 1998) in Beijing, China.
- _____. 1998c "Extending an Integrated GIS-based Watershed Modeling Approach to Participatory Watershed Management". Paper Presented in The Regional training Course in Modern Concepts In Watershed Management, Ed. B. R. Bhatta et. al. FAO/ ICIMOD. Kathmandu.
- _____. 1998d "Women Empowerment Issues and Opportunities in Integrated Resource Management: A Socio-ecosystem Perspective". Proceedings of the International Seminar on Women Empowerment, December 14-16. Kathmandu.
- _____. 1998e An Ecosystem Approach to Integrated Resource Management: Building from Experience. In P. Mathema (ed.). "Participatory Watershed Management in Nepal". Proceedings of the International Seminar in Sustainable Forest Management. (Aug 31-Sept 2). Pokhara: Institute of Forestry/TTO.
- _____. 1998f Farmers Organization Building in Watershed Management in Nepal. FAO/UNDP/GCP/RAS-93-062. Kathmandu.
- _____. 1999. "An Ecosystem Approach in Watershed Continuum: Some Perspectives from Nepal's Experience in Participatory Watershed Management". Proceedings of the Third DANIDA International Workshop on Watershed Management. Kathmandu: DANIDA.
- _____. n.d. A Watershed Management Framework For Mountain Areas: Lessons From 25-Years Of Watershed Management In Nepal. (Submitted to Geographical Journal).
- Achet, S. and J. P. McNamara. 2002. Characterization of Hillslope Flow with Modeling And Field Observations. (Abstract accepted). Subsurface Science Symposium.
- Achet, S. and R. Sukla. 1998. Situation Analysis of Banke and Bardia Districts: A Forest Enterprise Perspective, (Co-author Rabindra Nath Sukla). Kathmandu: BSP/New ERA.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Achet, S. and S. Cooper. 1991. Operational Plan For Soil Conservation and Watershed Management, - Rapti Development Project. Kathmandu: USAID, New ERA.
- Achet, S., J. P. McNamara and D. C. Chandler. 2002. "Lateral and vertical unsaturated flow in a hilly landscape in semiarid environment (Abstract accepted)". The Chapman Conference on Ecohydrology of Semiarid Landscapes: Interactions and Processes (9-13 September 2002). Taos, New Mexico.
- Achet, S., J. P. McNamara and D. Chandler. Insights Into the Unsaturated Subsurface Flow Mechanism in Streamflow Generation In Semiarid Environment: Applying HYDRUS2D Combined With Field Experiments in Dry Creek, Boise, ID. (In final stages for submission to Water Resources Research).
- Achet, S., P. Bajracharya, A. Seikh and K. Amatya. 1992. Non-Timber Forest Products Commercialization Feasibility Study - Country Report Nepal. Kathmandu: New Era.
- Ahmad, S. 1996. Real-Time flood forecasting modeling: A case study in Pakistan. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Ahmed, A.U. and M. Q. Mirza. 2000. Review of Causes and Dimensions of Floods with Particular Reference to Flood '98: National Perspective. Dhaka University Press.
- Ahmed, F. M. 1990. Mathematical model of flood protection for the city of Hat Yai. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Anbalgan, R. 1991. "Terrain evaluation and landslide hazard zonation for regeneration and land use planning in mountainous terrain". pp. 861 – 871. In D. H. Bell (ed.). Landslides Glissements de terrain. Christchurch: Balkema, Rotterdam.
- Angeli, M.G., et al. 1996. "Long-term monitoring and remedial measures in a coastal landslide (Central Italy)". pp. 1497-1502. In Proceedings of the 7th International Symposium on Landslides. Trondheim.
- Anne, L. and C. Lumin. 1987. Applicability of the extended SCS Flood Prediction Modeling System in small catchments in Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Arellano, E. M. 1978. Flood forecasting Model for the Chao Phraya River. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Arnould, M. and P. Frey. 1978. "Analyse des responses a une Enquete Internationale de l'UNESCO sules glissements de terrain". International Associated Engineering Geology Bulletin 17: 114-118.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Aung, Z. 1990. The study of landslide susceptibility using the GIS approach. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Aziz, F. 2001. A dynamic GIS-based flood warning system. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Baltas, E. A., M. A. Minikou. 1997. "A Grid Based Rainfall-Runoff Model for Flood Forecasting". Weather Radar Technology for Water Resources Management. n.p.
- Beffa, C. 1998. Two-dimensional modeling of flood hazards in urban area. n.p.
- Bertuccioli, P., et al. 1996. "Instrumental prediction of a high cut stability in a jointed o.c. clay". pp. 1509-1514. In Proceedings of the 7th International Symposium on Landslides. Trondheim.
- Bhaktikul, K. 2001. The development of a Genetic Algorithm for real time water allocation and water scheduling in complex irrigation system. Edinburgh: University of Edinburgh, UK.
- Bhaktikul, K. and R. Wardlaw. 2001. "Application of GA to a lateral scheduling problem". เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการประจำปี 2544 ในโอกาสครบรอบวันคล้ายวันสถาปนาปีที่ 28 คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Bhandari, R. K. and A. A. Virajh Dias. 1996. "Rain triggered slope movements as indicators of landslide dynamics". pp. 1515-1520. In Proceedings of the 7th International Symposium on Landslides. Trondheim.
- Bobrow, D. G. and W. Terry. 1977. "On Overview of KRL, a Knowledge Representation Language". Cognitive Science. 1 (1): 3-46.
- Borisuthi P. 1989. Flood damage in urban area case study : flood loss on household in Bangkapi and Prakangnong districts. Nakhonpathom: Mahidol University.
- Boyle, J. J., I. K. Tsanics and P. S. Kanaroglon. 1998. "Developing geographic information systems for land use impact assessment in flooding conditions". Water Res. Planing and Mang. 124 (2): 89-98.
- Brand, E.W. 1985. "Landslides and their control in Southeast Asia". pp. 167-188. Geotechnical Engineering in Southeast Asia. Pathumthani: Asian Institute of Technology.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Brobstert, et. al. 2000. "Achievements and Future Needs towards Improved Flood Protection in the Oder River Basin". Results of the EU-expert meeting on the Oder flood in summer 1997. In J. Marsalek, et.al. n.d. "Flood Issues in Contemporary Water Management". NATO Sciences Series 2, Environmental Security. 71. Kluwer Academic Publisher.
- Bruce, D.A., et al. 1996. "Slope stabilization by micropile reinforcement". pp. 1715-1726. In Proceedings of the 7th International Symposium on Landslides. Trondheim.
- Campbell, R. H. 1974. "Soil Slip, Debris Flows and Rainstorms in the Santa Monica Mountains and Vicinity, Coastal Southern California". U. S. Geol. Survey Pro. Paper 851.
- Chaiwat, C. 1983. The effects of flood by-pass channel on flow over eastern Bangkok plain. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Chakrabandhu P., M.R. 1989. Information system for cropping system design case study of Huai Nam Chong irrigation area, Kao Hinsorn sub-district, Phanomsarakam district, Chachoengsao. Nakhonpathom: Mahidol University.
- Chaleekun. 1996. Water management framework for development planning of the Macklong Basin. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Chung-Chen, C. 1987. An expert system for flood forecasting. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Charoenying, P. 1999. Flood analysis and flood prone areas in Amphoe Muang, Chumphon Province. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Chen, J., et. Al. 2001. Visualization of Historical Flood and Drought Information (1100 – 1940) for the Middle Reaches of the Yangtze River Valley. P. R. China.
- Cheng-Te, Y. 1987. Flood prediction system in a river basin with tidal influence. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Chowdhury, R.N., et al. 1999. "Aspects of recent landslide research at the University of Wallongong". pp. 17-25. In S. Griffiths and Thomas (eds.). Landslides. Rotterdam, Netherland.
- Clark, A. R., et al. 1996. "Slope monitoring and early warning systems: Application to coastal landslides on the south and east coast of England, UK". pp. 1531-1538. In Proceedings of the 7th International Symposium on Landslides. Trondheim.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- D'Ercole, R. and P. Pigcon. 1998. Natural Disaster in Southeast Asia and Bangladesh – Vulnerability Risks and Consequences. Echo Programme for Disaster Prevention, Mitigation and Preparedness. Brussels (Universite Catholic de Louvain).
- Deeswasmongkol, N. n.d. Engineering geology of some rockslides in northern part of Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- DEFRA/Environment Agency. 2002. Flood and Coastal Defence R&D Programme “Flood forecasting and warning good practice - Baseline review”. In R&D Publication. 131, Final Report.
- Doswell III, C. A., Brooks, H. E., Maddox, R. A. 1997. Flash Flood Forecasting: An Ingredients–Base Methodology. NOAA/ Environmental Research Laboratories.
- Dutta, D., S. Herath, and K. Musiak. 2000. “Flood inundation simulation in a river basin using a physically based distributed hydrologic model”. Hyd. Proc. 14: 497-519.
- Fedra, K., L. Winkelbauer and V. R. Pantulu. 1991. “Expert Systems for Environmental Screening”. pp. RR-91-19. An Application in the Lower Mekong Basin. Laxenburg: International Institute for Applied Systems Analysis.
- Feixia, W. 2002. Simulation of two-dimensional flow over floodplain by using artificial neural network. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Ganasut, J. 1988. Analysis of Return Periods of maximum flood level of Chao Phraya River in Bangkok. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Goldberg. 1977. Goldberg, A. and C. K. Man, Teaching Smalltalk (2 papers): Methods for teaching the programming language Smalltalk and Smalltalk in the classroom, Xerox Palo Alto Research Center, June (1977). 33???
- Grunewald U., et. al. 1998. “Causes, Course and Consequences of the Summer Flood of 1997 on the Oder and Assessment of Existing Risk Potential”. German IDNDR Committee, Deutsche IDNDR – Reihe 10a. Bonn, Germany.
- Hao Jan, C. 1988. Development and application of a real-time flood forecasting modeling system. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Hesmer, H. and A. Feldmann. 1953. “Surface runoff on forested and deforested slopes in southern”. Saurland Forstarchiv. 24: 245 – 256.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Hewlett, J. D. and A. R. Hibbert. 1967. "Factors affecting the response of small Watersheds to precipitation in humid areas". pp. 275 – 290. In Forest Hydrology. New York: Pergamon Press.
- Hoover, M. D. 1950. "Hydrological characteristics of South Carolina Piedmont forest soils". Soil Science Society Amer. Proc. 14: 353 – 358.
- Hornbeck, J. W. and K. G. Reinhart. 1964. "Water quality and soil erosion as affected in steep terrain". Soil and Water Conservation. 19: 23 – 27.
- Hoshigawa, K. 1985. "Seasonal characteristics of hydrological time series in Northeast Thailand". Presented to National Conf. Japanese Society of Irrigation and Reclamation Engineers. n.p.
- Howell, P. P. and J. A. Allan. 1994. The Nile – Sharing a Scarce Resource. Cambridge: Cambridge University Press.
- Huffman, W. S. 2001. Geographic information system, expert system and neural networks: Disaster planning, Mitigation and Recovery. U.S. Dept. of Energy.
- Hunt, R. E. 1984. Geotechnical Engineering Investigation Manual. New York.
- Hursh, C. R. 1943. "Water storage limitations in forest soil profiles". Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 8: 412 – 414.
- Hussain, B. 1992. Estimation of flood flows for ungauged catchments in Kashmir (Pakistan). Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Huu-Thoi, N. and S. A. Nielsen. 1999. "A flood forecasting Model for the Lower Mun Basin". Water Resource.
- Ibw Said, L. B. 1989. Simulation of floods in Southern Thailand (Tapi basin U-Thapao basin Thale Sap Songkhla). Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- International Decade for Natural Disaster Reduction. 1997. IDNDR Early Warning Programme Report on Early Warning Capabilities for Geological Hazards. Washington, D.C., USA.
- Islam, M. A. 2000. Controlling the Flood Waters: What are the Options for Bangladesh. In Q.K. Ahmad, et. al. 1998. Perspectives on Floods. Dhaka University Press.
- Jackson, I. 2001. Antigua and Barbuda drought hazard assessment and mapping summary report. Environmental & Landuse Planning and Landscape Architecture.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Jacobson, R. B. 1993. Introduction: Geomorphic studies of the storm and flood of November, 3-5, 1985 in the upper Potomac and Cheat river basins. U.S.G.S. Bulletin.
- Jaiyasin, R. J. 1983. Surface water potential in Buri Ram province. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Japan Ministry of Constructions. 1972. Dangerous slope failure. Japan: Department of River Works.
- Jeevaraj, C. G. 1982. A Monthly Watershed Model for Estimation the Effect of Changes in Land Uses and its application. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Jones, J. L., T. L. Haluska, A. K. Williamson and M. L Erwin. 1998. Updating Flood Maps Efficiently: Building on existing hydraulic information and modern elevation data with a GIS. U.S.G.S. Rep.
- Kabiling, M. B. 1989. A Combined deterministic-stochastic model for daily flow forecasting of the Pasak River Basin, Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Kaewkongkaew, K. n.d. Investigation on the role of geology and landslides on the catastrophic flood at Wang Chin, Phrae province, Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Kacwrueng, S. 1989. Model for Irrigation Scheduling in a canal command area [Tha Maka Subproject]. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Kawinpoornan, K. 1998. Flood risk mapping of the Yom river basin, Phrae and Sukhothai areas, Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Kemachandra, R. A. D. 1991. Interfacing Irrigation Deliveries in large Irrigation project with farm water requirement [Tha Maka Project]. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Khalig, A. 1987. Decision tree algorithms for scheduling irrigation water deliveries. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Khalig, M. N. 1986. Applicability of the NAM model in different regions of Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Khao-Uppatum, V. 1977. Rainfall-Runoff Relationship of the Upper Chao Phraya River Basin. Pathumthani: Asian Institute of Technology.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Kim, K. S., P. W. Hong and M. Y. Kim. 1991. "Prediction of rainfall-triggered landslide in Korea". pp. 989 – 994. In D. H. Bell (ed.). Landslides Glissements de terrain. Christchurch: Geology Department, Univ. of Canterbury, New Zealand.
- Kingbury, A. P., J. W. Hastie and A. J. Harrington. 1991. "Regional landslide hazard assessment using a Geographic Information System". pp. 995 – 1,000. In D. H. Bell (ed.). Landslides Glissements de terrain. Christchurch: Geology Department, Univ. of Canterbury, New Zealand.
- Kitpaisalsakul, T. 1991. "Development of mathematical model for flood plain analysis". Bangkok: Chulalongkorn University.
- Kroel M., et. al. 2001. "Concept, Structure and Application Examples of a Multi-disciplinary Regional Integrated Model: The "Semi-arid Integrated Model (SIM)". Assessing Water Availability, Vulnerability of Ecosystems and Society in Northeast Brazil.
- Kumat Jha, A. 1990. Analysis of a numerical scheme for the prediction of sudden flood due to breaching of dikes. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Kundzewicz, Z. W. 1999. "Flood Protection – Sustainability Issues". Hydrological Sciences. 44.
- Laikarnchanapaiboon, S. 1997. Effects of Pasak Reservoir on Flood Levels of Chao Phraya River at Bangkok. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Lekuthai, A. 1992. Application of kalman filter technique for flood forecasting at Ubolratana Dam. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Leroi, E. 1996. Landslide hazard-risk maps at different scales: Objectives, tools and developments. Proceedings of the Seventh International Symposium on Landslides. 17-21 June 1996. Trondheim, Norway.
- Lessing, P., P. C. Messenia and R. F. Fonner. 1983. "Landslide Risk Assessment". In Environmental Geology. 5 (2): 93 – 99.
- Loren, R., et. al. 1984. The Utah Landslides, Debris Flows, and Floods of May and June 1983. Washington: National Academy Press.
- Magalhaes, A.R., et. al. 1988. The Effects of Climatic Variations on Agriculture in Northeast Brazil. Cited Parry M. L., et. al. The Impact of Climatic Variations on Agriculture. London: Kluwer Academic Publishers.
- Mainguet, M. 1994. Desertification. Berlin: Natural Background and Human Management.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Malitz, G. 1999. Hydrometeorological Aspects of the Oder Flood 1997. Cited Bronstert, et. al. Proceedings of the European Expert Meeting on the Oder Flood 1997. Luxemburg: Office of the Official Publications of the EC.
- Mamun, A. A. 1996. Forecasting flash floods in Northeastern Bangladesh. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Mandot R. K. 1989. Dry season water allocation in the Mae-tang Irrigation Project, Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Manguerra, H. B. 1989. Optimal Irrigation water allocation with stochastic supply based on production function [Mae Taeng Irrigation]. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Marie A. and L. Avendano. 1984. Monthly stream flow estimation for basin with limited data. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Martin, W. 1989. Effects of Floods of November 18-23, 1988, In southern Thailand on highway bridges and large dams. Pathumthani: Division of Structural Engineering and Construction, Asian Institute of Technology.
- Martinez, R. C. 1991. Near-Ambient in store drying of paddy in the humid tropics: A computer simulation study. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Matsukura, Y. and Y. Yanaka. 1983. Stability Analysis of Soil Slip of Two Grass Slope in Southern Abukuma Moutains. Japan. Trans. Japaness Geomorphological Union. 4/2: 229-239.
- McKee, T.B., N.S. Doesken, and J. Kleist. 1993. "The relationship of drought frequency and duration to time scales". 8th Conference on Applied Climatology.: 179-184.
- McNamara, J P and D.C. Chandler, S. Achet. 2001. "Moisture-dependent Unsaturated Stormflow in a Semi-arid Watershed, Boise, Idaho". presented at AGU Fall Meeting. San Francisco.
- Md. Akhtaruzzaman. 1979. Experimental evaluation of the near-equilibrium simulation model for paddy drying. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Mehrotra, S., Sarkar and R. Dhamaraju. 1991. Landslide hazard assessment in Rishikesh tchri area, Garhwal Himalaya, India. pp. 1,001 – 1,007. In D. H. Bell (ed.). Landslides Glissements de terrain. Christchurch: Geology Department, Univ. of Canterbury, New Zealand.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Mekong Committee. 1974. Analysis of rainfall in Northeast Thailand as a basis for the planning of irrigated agriculture. Working paper No. MKG/13.
- Michael, J. S. 1998. A GIS flood inundation map based on a dynamic wave (FLDWAV) simulation of the October, 1998 flood on the lower Gualupe river, Texas.
- Minsky, M. 1975. A framework for representing knowledge. In P. Winston (ed.). The Psychology of Computer Vision. New-York: Mc Graw-Hill.
- Mongkolsawat, C., P. Thirangoon, R. Suwanwerakamtorn, N. Karladee, S. Paiboonsak and P. Champaklet. 2000. An evaluation of drought risk area in Northeast Thailand using remotely sensed data and GIS. n.p.
- Monprapussorn, S. 1999. The application of GIS technique in some agricultural landuse planning of Amphoe Pak Chong, Nakhon Ratchasima Province. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Morris, A. 2000. Flood risk. <http://www.nrc.wvu.edu/rm493-591/fall2000/students/morris/>
- Muller, R. A. 1966. "The effects of reforestation on water yield". Ub. Climatol. 19:251- 304.
- Niratsayakul, P. 1999. GIS application for the evaluation of water and land resources potential on Sakae Krung Basin, Thailand. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Nwajide, C. O., C. O. Okagbue and A. C. Umeji. 1988. "Slump Debris Flows in the Akovolwo Mountainous areas of Benue State". Nigeria, Natural Hazard. 1: 145-154.
- Okagbue, C. O. 1989. "Predicting Landslips Caused by Rainstorms in Residual/Colluvial soils of Nigerian Hillside Slope". Natural Hazard 3: 133-141.
- Palmer, W. C. 1968. Meteorological drought, Research Paper No. 45. Washington, D.C.: U.S. Department of Commerce Weather Bureau.
- Parker, J. K., W. Fleming, R. Calnan, S. H. Achet and Mr. M.D. Joshi. 1988. Final Evaluation Report – Resource. USA.: Conservation and Utilization Project-Tropical Research and Development Inc.
- Patric, J. H. and D. N. Swanston. 1968. "Hydrology of a slide – prone glacial till soils in southeast Alaska". Forestry. 66: 62 – 66.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Phien, H.N. and N. Laungwattanapong. 1991. "At-Site Flood Frequency Analysis for Thailand". Water Science and Technology. 2 (April): 147 - 154.
- Pinkayan, S., N. L. Ackermann and T. Tingsanchali. 1973. "Mathematical Model of Mekong River Near Vientiane and Nong Khai". Proceedings, IAHR International Symposium on River Mechanics.
- Piriyapongpun, S. 1984. Distribution function approach to watershed model. Pathumthani Asian Institute of Technology.
- Prajakthum, C. 1983. Heuristic relation between point rainfall and methodological factors. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Prajamwong, S. 1987. Microcomputer simulation of irrigation network operation. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Prathumchai, K. 1999. Assessment of drought risk using remote sensing and GIS: A case study in Lop Buri Province, Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Punyindu, P. 1990. Application of flood forecasting model on the U-Thaphao Basin, Southern Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Ratanakij, S. 1989. Available soil moisture simulation model for some upland crops. Nakhonpathom: Mahidol University.
- Ratanayake, K. K.. 1983. Application of the SSARR model to the Mekong delta flood forecast. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Rattanapitikon, W. 1991. Numerical Modeling of propagation of dam break wave front and resulting flash flood. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Reinhart, K. G. 1964. "Approximating soil moisture storage in experiment watersheds by means of precipitation and stream flow records". Soil, Sci. Soc. Amer. Proc. 28: 575 - 578.
- Rice, R. M. and Foggin, G. T. 1971. "Effect of High Intensity Storms in Soil Slippage on Mountainous Watersheds in Southern California". Water Res. 7: 1485-1496.
- Sakulkao, M. 1978. Flood forecasting Network for the Upper Chao Phraya River Basin. Pathumthani: Asian Institute of Technology.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Sakulyong, K. 1986. Flood study of Nam Pong River at Pong Neeb Gorge. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Sarma, P. 2002. Flood risk zone mapping of Dikrong sub basin in Assam.
- Sassa, K. 1985. "The geotechnical classification of landslides". Proceeding IVth International Conference and Field Workshop on Landslides. Tokyo: 31-40.
- Schuster, R. L. 1978. Introduction. pp. 1-10. In R. L. Schuster and R. J. Krietzek (eds.). Landslides Analysis and Control, Transportation Special Report No. 176. Washington D.C.: National Academy of Sciences.
- Serizwa, M. 1981. "On the Runoff Phenomena During a Storm Basin of Uppermost Reach of River Yamagushi". Hydrology. 11: 8-15.
- Shofiyati, R. 2001. Agricultural drought monitoring and assessment using remote sensing and GIS: An application for Upper Brantas Watershed, Indonesia. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Shrestha, Y. P. 1996. A hybrid approach in daily flow forecasting. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Siddique, Q. I. and M. H. Chowdhury. 2000. Flood'98 : Losses and Damages. In Q. K. Ahmad, et. al.: Perspectives on Floods 1998. Dhaka University Press.
- Sinthanahopakhun, N. 1991. Simulation of downstream flooding due to an assumed breaching of the Bang Lang dam, Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Sivakumar Babu, G. C. and Makesh, M. D. 2000. Landslide analysis in Geographic information systems.
- Skempton, A. W. and J. N Hutchinson. 1969. "Stability of Natural Slopes and Embankment Foundations". 7th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering. State of the Art Volume: 291-340. Mexico City.
- Smith, K. and Ward, R. 1998. Floods: Physical Processes and Human Impacts, Wiley, Chichester
- Smithers, J. C., et. al. 2001. "A Hydrological Perspective of the February 2000 Floods: A Case Study in the Sabie River Catchment". Water SA.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Sridhar, V. R. 1994. Estimation of probable maximum flood to Ubol Ratana reservoir, Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Srinivasan, R. 1989. Development of an expert system for irrigation Management [Mac Taeng Irrigation]. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Stefik, M., D. G. Bobrow, S. Mittal, L. Conway. 1983. "Knowledge Programming in Loops: Report on an Experimental Course". AI Magazine . 4 (3): 3-13.
- Suchatpong, B. 1987. Evaluation of dry season irrigation performance (Mac Klong Irrigation Project). Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Supharatid, S. 2000. Monthly stream flow forecasting, Technical conference on Flood Forecasting and Warning, Hydrology assembly, Thailand.
- _____. 2002a Application of neural network model in establishing a stage-discharge relationship for tidal river, J. Hydrological Processes, (accepted)
- _____. 2002b Tidal-level forecasting by using the Levenberg-Marquardt algorithm, 13th Int. Conf., IAHR. pp. 916-921.
- Syaranamual, F. J. 1986. Comparison of selected methods predicting reference crop evapotranspiration in Thailand. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Tamomtin, C. 1978. Investigation of landslides along Doi Inthanon Highway. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Tangtham, N. 1999. Hydrological roles of highland watersheds in Thailand. pp. 25 – 51.
- Thaiutsa, B., C. Truynor and S. Thammincha (eds.). n.d. Proceedings of the International Symposium on Highland Ecosystem Management. 26 -- 31 May 1998. Chiangmai: Royal Angkhang Agricultural Station, Royal Foundation.
- Thammasittirong, S. 2000. Operational flood forecasting for Chao Phraya river basin. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Thimsuwan, Y. 1997. Monitoring of flood extent dynamics using. Pathumthani: Asian Institute of Technology.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Tien, D. 1996. "A neural network based landslide warning system". pp. 1589-1592. In Proceedings of the 7th International Symposium on Landslides. Trondheim.
- Tingsanchali, T. 1974. Flood Plain Modeling. Asian Institute of Technology.
- _____. 1979. "A Composite Flood Routing Model for an Entire Watershed". Proceedings, 18th IAHR Congress on Hydraulic Engineering in Water Resources Development and Management.
- _____. 1980. Supervision on 1979 flood forecasting operation for the Chao Phraya River. Asian Institute of Technology.
- _____. 1982a. "Analytical Model for Flood Routing Under Backwater Effects". 30th Anniversary Commemorative Publications.
- _____. 1982b. Development of flood forecasting and warning system for Nam Pong, Nam Chi and Nam Mun river basins Northeast Thailand. Asian Institute of Technology.
- _____. 1982c. "Study on Flood Protection and Flood Waning in Lower Chao Phraya Basin". Engineering Journal of Engineering Institute of Thailand.
- _____. 1985a. "Computation of Flow in River and Flood Plains under Different Backwater Effects and Data Constraints: Northeast Thailand". Proceedings, 21st IAHR Congress.
- _____. 1985b. "Principles of Flood Forecasting". Engineering Journal of Engineering Institute of Thailand.
- _____. 1987a. "A New Approach on Integrated Flood Control of Bangkok". Proceedings, US-ASIA Conference on Engineering for Mitigating Natural Hazards Damage.
- _____. 1987b. "Prediction of Sudden Flood Due to Dam Break". Engineering Journal of Engineering Institute of Thailand.
- _____. 1990. "Flood Protection and Control Investigation in Southeast Asia". Journal of the Japan Society of Civil Engineers (JSCE).
- _____. 1995. "Flood Forecasting Model of Chi and Mun River Basin, Northeast Thailand". Proceedings, 2nd International Study Conference on GEWEX in Asia and GAME.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- _____. 2000. "Forecasting model of Chao Phraya river flood levels at Bangkok". Proceedings, International Conference on The Chao Phraya Delta: Historical Development, Dynamics and Challenges of Thailand's Rice Bowl.
- _____. 2001a. "Application of combined Tank model and AR model in flood forecasting". 4th DHI Software Conference.
- _____. 2001b. "Back Propagation Neural Network for Flood Forecasting". Seminar on Artificial Intelligence in Water Resources Engineering.
- _____. 2002a. "Comparison of Combined Deterministic and Stochastic Models for Daily Flood Forecasting for Thailand". International Conference on Comparative Regional Hydrology and Mission for IHP Phase VI of UNESCO.
- _____. 2002b. "Concept of Flood Management Plan for Thailand". Proceedings, International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia.
- Tingsanchali, T. and A. B. Ibrahim. 1988. "Development of a Graphical Numerical Method for Prediction of Effects of Control Measures. Ciamaya River, Indonesia". Proceedings, 6th Congress of APD-IAHR.
- Tingsanchali, T. and A. Lanti. 1988. "Flood Control Investigation of Inner Core Area of Jakarta, Indonesia". Proceedings, 6th IWRA World Congress on Water Resources.
- Tingsanchali, T. and C. Manusthapirom. 2001. A Neural Network Model for Flood Forecasting in Tidal Rivers. International Association for Hydraulic Research Beijing.
- Tingsanchali, T. and M. R. Gautam. 2000. Application of Tank, NAM, ARMA and neural network models to flood forecasting. Asian Institute of Technology.
- Tingsanchali, T. and N. Khan. 1998. "Prediction of Flooding Due to Assumed Breaching of Mangla Dam". Proceedings, 3rd International Conference on Hydro science and Engineering.
- Tingsanchali, T. and S. K. Manandhar. 1985. "Analytical Diffusion Model for Flood Routing". Journal Hydraulics Division – ASCE. 3 (Marh).
- Tingsanchali, T. and Sinthanopakhun. 1992. "Prediction Flash Floods due to An Assumed Breaching of Bang Lang Earth-Rockfilled Dam, Thailand". 2nd US-ASIA Conference on Engineering for Mitigating Natural Hazards Damage.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Tingsanchali, T. and T. Kitpaisalsakul. 1995. "Development of Bangkok Flood Control System Operation". Proceedings, 2nd International Conference on Hydro- Science and Engineering.
- _____. 1996. "Probabilistic Design of Chao Phraya River Flood Control System for Bangkok". Proceedings, International Conference on Water Resources & Environmental Research: Towards the 21st Century.
- Tingsanchali, T. and U. Surachart-Tumrongrat. 1992. "Mathematical Modeling of Flow in a River and Flood Plains Considering Storage and Dynamic Effects". Proceedings, 8th Congress of Asia and Pacific Division of IAHR. Pune, India.
- Tingsanchali, T. and W. Sriamporn. 1991. "Prediction of Floods Due to An Assumed Failure of Bhumibol Dam, North Thailand". Proceedings, International Conference on Computer Applications.
- Tingsanchali, T., S. Tongpumnuk and R. Srikanthan. 1990. "Application of SSARR, Stanford and Sacramento Models in Northeast Thailand, HYDROSOFT". International Journal of Computational Mechanics Publications.
- Todini, E. 1997. "The Role of rainfall Measurements and Forecasts in Real-Time Flood Forecasting and Management". Weather Radar Technology For Water Resources Management. n.p.
- Tong, W. 1990. Flood forecasting with rainfall-runoff model. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Trimble, G. R., C. E. Hale and H. S. Potter. 1951. Effect of soil cover conditions on Soil water relationships. USDA Forest Serv: NE. Forest Exp. Station.
- Tsukamoto, Y. 1966. "Analysis of hydrological phenomena occurring in mountain watersheds". Tokyo Univ. Agr. and Tech. Exp. Forest Bull. 6.
- Tze-Min, Y. 1987. Improve method to estimate surface drainage modules for Lowland rice. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- United Nations. 1990. Forecasting, Preparedness and Other Operational Measure for Water-Related Natural Disaster Reduction in Asia and The Pacific.
- United Nations. 1991. Urban Flood Loss Prevention and Mitigation UN Publication.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Varnes, D. J. 1978. "Slope movement types and processes". pp. 11-33. In R.L. Schuster and R.J. Krizek (eds.). Landslides Analysis and Control, Transportation Special Report No 176. Washington D.C.: National Academy of Sciences.
- Vongvisessomjai, S., T. Tingsanchali and C. Chaiwat. 1985. "Bangkok Flood Plain Model". Proceedings, 21st IAHR Congress.
- Wei W. 1988. Prediction of flood peak arrival time and subsidence by semi-empirical method. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Win. T. Y. 2000. Daily flood forecasting: A neural network model of Prasae river. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Wireland, M. 1989. Effects of floods of November 18-23, 1988 in Southern Thailand on Highway Bridges and Large Dams. Swiss Diaster.
- Witthawatchutikul, P. 1997. Modeling for Evaluation of Critical Condition of Watershed in Thailand. Bangkok: Ph.D., Kasetsart University.
- Yongvanich, A. 1989. A computer assisted system for flood frequency analysis. Pathumthani: Asian Institute of Technology.
- Zange, N. and Sheng, Z. 1991. Probability analysis of rain related occurrence and revival of landslides in Yunyang Fengjie area in East Sichuan. pp. 861 – 871. In D. H. Bell (ed.). Landslides Glissements de terrain. Christchurch: Geology Department, Univ. of Canterbury, New Zealand.

URL link

<http://203.150.73.17/gisdb/EXPERT/landslide>

<http://203.150.73.17/gisdb/EXPERT/water>

<http://203.150.73.24/hyd/wlevel>

<http://203.150.73.24/hyd/wlevel/wlevlist.asp>

<http://203.150.73.24/website/disaster>

<http://gis24.rid.go.th/website/chaofloodEN1>

<http://gis24.rid.go.th/website/chaoflood16>

<http://kamling1.rid.go.th/hyd/north1>

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- http://landslides.usgs.gov/html_files/buena_v/index.html.
- http://landslides.usgs.gov/html_files/nlicsun.shtml
- <http://natural-hazards.jrc.it/documents/floods/1998-docs/1998-papers/98Ribamod.pdf> [lisflood]
- <http://paleo.ija.csic.es/m/hidro/models.html> [Top Model]
- <http://tc17.poly.edu/home.htm>
- http://va.water.usgs.gov/GLOBAL/Abst/rice_hydro_and_geochem.htm [Topmodel]
- http://www.adrc.or.jp/disaster_information.asp
- <http://www.cc.tuat.ac.th/~sabo/lj/index.htm>.
- <http://www.copernicus.org/EGS/egsga/nice01/programme/abstracts/aai4168.pdf> [Topkapi Model]
- <http://www.cs.utk.edu/~lucas/publications/MAB/pubs.html>
- <http://www.dcfra.gov.uk>
- http://www.deqp.go.th/water/water_resource/Yom.html
- http://www.dhi.dk/hic98/papers/full%20papers/189/abs_189.doc [Topographic model 2 d]
- <http://www.ema.gov.ac/3managementcomminfo/community/landslides.html>
- <http://www.ema.gov.au/>
- <http://www.environment-agency.gov.uk>
- <http://www.ess.co.at/EIA/>
- <http://www.fcma.gov/hazard/landslides>
- <http://www.fcma.gov/>
- <http://www.fluvial.ch/y98/paper.html>
- <http://www.geocities.com/Athens/Forum/2960/>
- <http://www.geoplac.com/asiapac/2000/0700/0700Ind.asp>
- <http://www.gis-development.net>
- <http://www.grid.unep.ch/activities/earlywarning/preview/net/htm/landslide.html> วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2546

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

<http://www.indic-airviro.smhi.se/HBV/intro.htm> [HBV]

http://www.1dd.go.th/ofswb/service/map_soil_01/menu_map_01.html.

<http://www.meto.govt.uk>

<http://www.moi.go.th/refugee.htm>

<http://www.nrac.wvu.edu>

<http://www.rid.go.th>

<http://www.rsu.ac.th/grad>

<http://www.smhi.se/sgn0106/1f/hydrologi/hbv96.htm> [HBV 96]

http://www.soton.ac.uk/~mdw/work_hydraulic.shtml [1isflood]

<http://www.sukhothai.go.th/warn/war1.htm>

<http://www.sukhothai.go.th/warn/warn45.htm>

http://www.thai.net/sukhothai_mct/water.htm

http://www.tnema.org/Media/PSA/Back_Landslides.htm

<http://www.tnema.org/>

<http://www.tuat.ac.jp/>

<http://www.usgs.gov/>