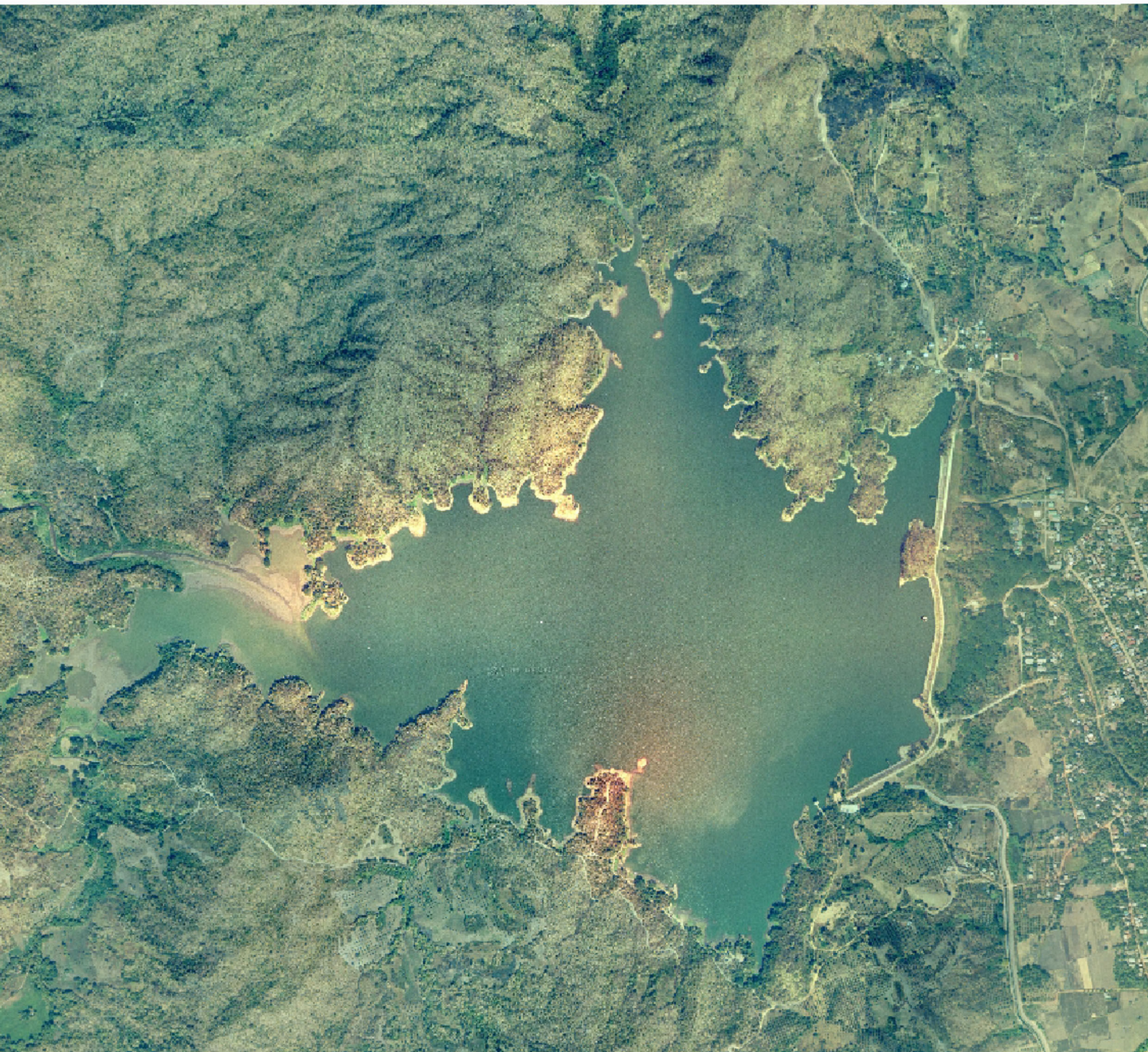
Hydro.sed&wq 8/2010

โครงการศึกษาปริมาณการสะสมตะกอน ที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณความจุของอ่างเก็บน้ำ กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

The Effect of Sedmentation to Reservoir Capacity: A Case Study of Huai Padaeng Reservoir, Mueang District, Phetchabun Province.



การศึกษาตะกอนในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง สำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อทราบความจุของอ่างเก็บน้ำ ณ ปัจจุบัน อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลไปวางแผนการป้องกันหรือขุดลอกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง กั้นลำน้ำห้วยป่าแดง เพื่อวัตถุประสงค์นำน้ำไปใช้สำหรับการอุปโภค-บริโภค และเพื่อการเกษตรกรรม มีพื้นที่ชลประทาน 4,600 ไร่ ตัวอย่างเก็บน้ำตั้งอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปัจจุบันอ่างเก็บน้ำมีความจุที่ 15.71 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ระดับเก็บกัก 158.60 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ผลการศึกษาพบว่าความจุอ่างเก็บน้ำลดลง 4.99 ล้านลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 24.10 อัตราการกัดเซาะพื้นที่ของลุ่มน้ำเฉลี่ยประมาณปีละ 2.05 มิลลิเมตร ตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำถึงปัจจุบันเป็นเวลา 33 ปี รวม 4.99 ล้านลูกบาศก์เมตร เฉลี่ยปีละ 0.1512 ลูกบาศก์เมตร ผลจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางอุตุ-อุทกวิทยา การใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณตะกอนมากที่สุด คือ ปริมาณน้ำท่า ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณตะกอนมากที่สุด คือ พื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 62 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต

บทคัดย่อ

การศึกษาตะกอนในอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง สำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อทราบความจุของอ่างเก็บน้ำ ณ ปัจจุบัน อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลไปวางแผนการป้องกันหรือขุดลอกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดงเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง กั้นลำน้ำห้วยป่าแดง เพื่อวัตถุประสงค์นำน้ำไปใช้สำหรับการอุปโภค-บริโภค และเพื่อการเกษตรกรรม มีพื้นที่ชลประทาน 4,600 ไร่ ตัวอย่างเก็บน้ำตั้งอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปัจจุบันอ่างเก็บน้ำมีความจุที่ 15.71 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ระดับเก็บกัก 158.60 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ผลการศึกษาพบว่าความจุอ่างเก็บน้ำลดลง 4.99 ล้านลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 24.10 อัตราการกัดเซาะพื้นที่ของลุ่มน้ำเฉลี่ยประมาณปีละ 2.05 มิลลิเมตร ตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำถึงปัจจุบันเป็นเวลา 33 ปี รวม 4.99 ล้านลูกบาศก์เมตร เฉลี่ยปีละ 0.1512 ลูกบาศก์เมตร ผลจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางอุตุ-อุทกวิทยา การใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณตะกอนมากที่สุด คือ ปริมาณน้ำท่า ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณตะกอนมากที่สุด คือ พื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 62 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต

บทที่ 1
บทนำ

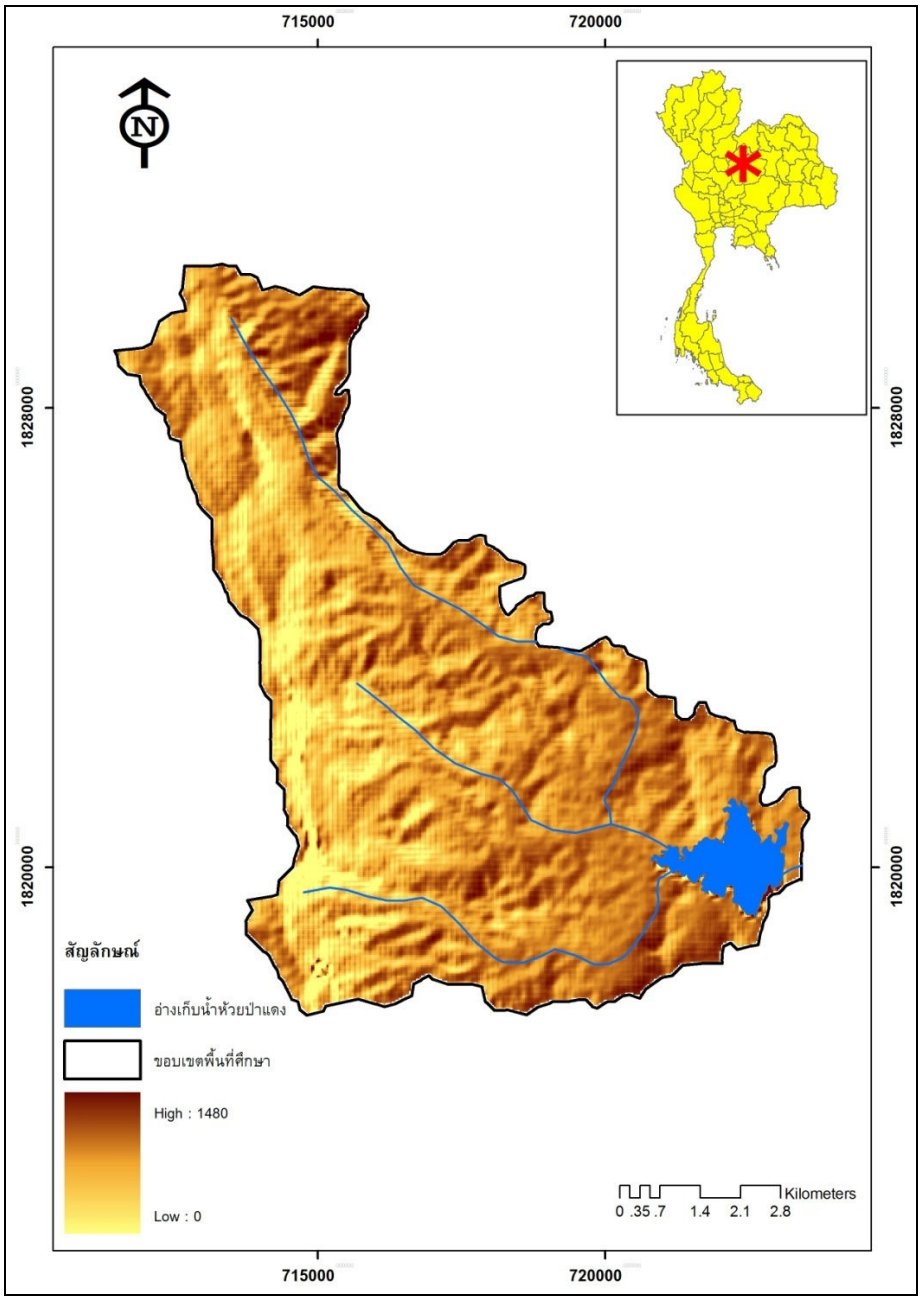
1.1 ที่มาและความสำคัญ

การเพิ่มขึ้นของตะกอนที่ตกทับถมภายหลังการสร้างอ่างเก็บน้ำ เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อการบริหารจัดการน้ำ เนื่องจากส่งผลให้ความจุของอ่างเก็บน้ำลดลง แม้ว่าก่อนการสร้างอ่างเก็บน้ำได้ทำการสำรวจ ตรวจวัดและทำการสร้างระบบป้องกันแล้ว อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน การลดลงของพื้นที่ป่าไม้เหนืออ่างเก็บน้ำ ประกอบกับการก่อสร้างสาธารณูปโภค บ้านเรือน การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ความรุนแรงของพายุ ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ และพัดพาเอาตะกอนดินเหล่านั้นลงสู่แหล่งน้ำซึ่งเป็นสาเหตุให้ปริมาณตะกอนเกิดการสะสมตัวในอ่างเก็บน้ำเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับตามระยะเวลา ซึ่งจะทำให้ความจุของอ่างเก็บน้ำลดลง (Verstraeten *et al*., 2003) ส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการและวางแผนการใช้น้ำเนื่องจากพื้นฐานข้อมูลไม่ถูกต้อง

พื้นที่ลุ่มน้ำในแต่ละแห่งมีลักษณะพฤติกรรมและกระบวนการของการเกิดตะกอนและตกทับถมแตกต่างกันออกไปตามสภาพแวดล้อมของลุ่มน้ำนั้นๆ เช่น สภาพภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพป่าไม้หรือพืชคลุมดิน ปริมาณฝนหรือความเข้มข้นของฝน คุณสมบัติทางกายภาพของดินและลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นต้น ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาและเป็นมูลเหตุเบื้องต้นที่ทำให้อัตราการกัดเซาะพื้นผิวของลุ่มน้ำ การเคลื่อนย้ายของตะกอน การกระจายตัวและปริมาณการตกตะกอนสะสมมากน้อยไม่เท่ากันในแต่ละอ่างเก็บน้ำ (Labadz *et al*., 1995) ดังนั้นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อมกับปริมาณตะกอนทับถมในอ่างเก็บน้ำจึงมีประโยชน์เป็นอย่างมากที่จะนำมาใช้ในการวางแผนบริหารจัดการน้ำให้เหมาะสมกับปริมาณความต้องการที่เพิ่มขึ้น และยังสามารถนำไปประกอบการวางมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำได้อีกด้วย

ด้วยเหตุดังกล่าว การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำจากอดีตถึงปัจจุบันโดยใช้เทคนิคสำรวจระยะไกล (Remote Sensing Technique) และคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต แล้วนำผลที่ได้มาหาความสัมพันธ์กับข้อมูลทางอุตุ-อุทกวิทยาและการเปลี่ยนแปลงความจุของอ่างเก็บน้ำที่ทำการ

สำรวจขึ้นมาใหม่ เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงโค้งระดับ-ความจุ-พื้นที่ของอ่างเก็บน้ำ และพัฒนาเครื่องมือในการคาดการณ์ปริมาณตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำต่อไปในอนาคต โดยเลือกพื้นที่ศึกษาคือพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยป่าแดง ซึ่งมีอ่างเก็บน้ำที่สำคัญคืออ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง ดังแสดงในรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 พื้นที่ศึกษาอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อตรวจสอบความจุของอ่างเก็บน้ำ ณ ปัจจุบัน

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณตะกอนที่ตกสะสมในอ่างเก็บน้ำ

1.2.3 เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เหนืออ่างเก็บน้ำ

1.2.4 เพื่อศึกษาอัตราการกัดเซาะของพื้นที่เหนืออ่างเก็บน้ำ

1.2.5 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตะกอนกับตัวแปรเชิงอุตุ-อุทกวิทยา

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางอุตุ-อุทกวิทยาของพื้นที่

1.3.2 ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินกับปริมาณตะกอน

1.3.3 ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่า กับปริมาณตะกอน

1.3.4 สำรวจความลึกของอ่างเก็บน้ำ โดยใช้ Echo Sounder

1.3.5 สำรวจค่าพิกัดความสูงและพิกัดของภูมิประเทศบริเวณอ่างเก็บน้ำ

1.3.6 จัดทำแผนที่เส้นชั้นความสูง (Contour Map) ของอ่างเก็บน้ำ มาตราส่วน 1:4,000 แสดงเส้นชั้นความสูงทุกๆ 1 เมตร

1.3.7 คำนวณและสร้างกราฟโค้งความสัมพันธ์ระหว่างความจุอ่างเก็บน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ เพื่อประเมินความจุของอ่างเก็บน้ำ ซึ่งทำให้ทราบถึงสภาวะน้ำต้นทุนเก็บกักในปัจจุบันที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำที่ระดับต่างๆ

1.3.8 นำความจุของอ่างเก็บน้ำใหม่ไปเปรียบเทียบกับความจุเดิมของอ่างเก็บน้ำที่มีการสำรวจในอดีต เพื่อประเมินความจุของอ่างเก็บน้ำใหม่ และประเมินปริมาณตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำ

1.3.9 ประเมินปริมาณน้ำต้นทุนเก็บกักในปัจจุบันที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำที่ระดับต่างๆ ซึ่งจะนำผลไปประกอบการวางแผนในการบริหารจัดการน้ำ และการปรับปรุงบำรุงรักษาอ่างเก็บน้ำให้มีประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถประเมินความจุของอ่างเก็บน้ำ ณ ปัจจุบัน

1.4.2 สามารถประเมินปริมาณตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำ

1.4.3 ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำ

1.4.4 ทราบอัตราการกัดเซาะของพื้นที่เหนืออ่างเก็บน้ำ

1.4.5 สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตะกอนที่ทับถมในอ่างเก็บน้ำกับตัวแปรทางอุตุ-อุทกวิทยา และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

1.5 คณะผู้ศึกษา

หัวหน้า/ผู้จัดการโครงการ	ตำแหน่ง/สังกัด
นายทองเปลว กองจันทร์	ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
ที่ปรึกษาโครงการ	
นายวีระ วงศ์แสงนาค	รองอธิบดีฝ่ายบำรุงรักษา
นายสุพัตร วัฒยุ	ผู้อำนวยการสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
นายนพพร ชัยพิชิต	ผู้อำนวยการสำนักชลประทานที่ 10
นายสุชาติ เจริญศรี	ผู้อำนวยการโครงการชลประทานเพชรบูรณ์ สำนักชลประทานที่ 10
นายสุรชัย สบายเชื่อง	หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน โครงการชลประทานเพชรบูรณ์ สำนักชลประทานที่ 10
คณะทำงาน	
นางรัตนา รัตนจารุรักษ์	หัวหน้ากลุ่มงานตะกอนและคุณภาพน้ำ
นายชนินทร์ จิตโรภาส	นักอุทกวิทยาชำนาญการพิเศษ กลุ่มงานตะกอนและคุณภาพน้ำ
น.ส. พรทิพย์ กาญจนพรหม	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ กลุ่มงานตะกอนและคุณภาพน้ำ
นายมารุต ราชมณี	นักอุทกวิทยา ส่วนอุทกวิทยา
นายกฤษนัยน์ เจริญจิตร	นักอุทกวิทยา กลุ่มงานตะกอนและคุณภาพน้ำ
นายลำภูมิ เทียบชัยภูมิ	นักอุทกวิทยา กลุ่มงานตะกอนและคุณภาพน้ำ
นายปัญญา พลแสน	ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนล่าง
นายสมหมาย คล้ายนิ่ม	หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการอุทกวิทยา ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนล่าง

บทที่ 7
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการศึกษา

ปริมาตรความจุของอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง ปี พ.ศ.2552 ที่ระดับเก็บกัก 158.6 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง เท่ากับ 15.71 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีพื้นที่ผิว 2.14 ตารางกิโลเมตร จากความจุเดิม 20.70 ล้านลูกบาศก์เมตร ปรากฏว่ามีความจุลดลงประมาณ 4.99 ล้านลูกบาศก์เมตร และพื้นที่ผิวเดิม 2.35 ตารางกิโลเมตร ลดลง 0.11 ตารางกิโลเมตร จากที่เคยศึกษาความจุ ณ ปี พ.ศ.2520 และปริมาณตะกอนที่ตกสะสมในอ่างเก็บน้ำในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2552 เป็นระยะเวลา 33 ปี เท่ากับ 4.99 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือเฉลี่ยปีละ 0.1512 ล้านลูกบาศก์เมตร และอัตราการกัดเซาะของพื้นที่ลุ่มน้ำอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง เท่ากับ 2.05 มิลลิเมตร/ปี

การวิเคราะห์ปริมาณตะกอนตกสะสม โดยการประเมินตะกอนตกสะสมจากสมการถดถอยและสถานีดัชนี เท่ากับ 0.03191 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี ซึ่งน้อยกว่าการตรวจวัดจริงในภาคสนามถึง 4.7 เท่า แสดงให้เห็นว่าการประเมินปริมาณตะกอนตกสะสมจากสถานีดัชนีไม่เหมาะสม เนื่องจากมีข้อมูลการตรวจวัดน้อยไป จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการศึกษาโครงการนี้

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ ได้แก่ พืชไร่ ป่าทดแทน และแหล่งน้ำ โดยเพิ่มขึ้นจากเดิม 3.97, 0.66 และ 0.24 ตร.กม. ตามลำดับ และรูปแบบการใช้ที่ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงลดลง ได้แก่ ป่าไม้ และพื้นที่อื่นๆ คิดเป็น 3.59 และ 1.27 ตร.กม. ตามลำดับ นอกนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง และการคาดการณ์การใช้ที่ดิน โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองมาร์คอฟ (Markov Model) ปี พ.ศ.2559 พบว่าแนวโน้มรูปแบบการใช้ที่ดินที่เพิ่มขึ้นได้แก่ พืชไร่ พื้นที่อื่นๆ และแหล่งน้ำ คิดเป็นพื้นที่ 2.25, 0.2 และ 0.27 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2551 และแนวโน้มรูปแบบการใช้ที่ดินที่ลดลงได้แก่ ป่าไม้ และป่าทดแทน คิดเป็นพื้นที่ 2.78 และ 0.01 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2551ตามลำดับ เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2551

การทดสอบความสัมพันธ์ของข้อมูล ระหว่างปริมาณตะกอนกับตัวแปรเชิงอุตุ-อุทกวิทยา และการใช้ประโยชน์ พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณตะกอน จากมากไปหาน้อย ได้แก่ ปัจจัยน้ำท่า (0.819) ป่าทดแทน (0.673) เกษตรกรรม (-0.561) ป่าไม้ (0.558) น้ำฝน (-0.168) ตามลำดับ และปัจจัยดังกล่าวมีความสัมพันธ์ระหว่างกันดังตารางที่ 6-1 และการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regressions) พบว่า พบว่าปัจจัยที่มี

ความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณตะกอนแขวนลอย(Q_s) ได้แก่ ปัจจัยเกษตรกรรม(A) ปัจจัยป่าไม้ (F) ปัจจัยป่าทดแทน(SF) ส่วนความสัมพันธ์เชิงบวก ได้แก่ ปัจจัยน้ำท่า(Q_w) และมีค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยเท่ากับ 0.810

7.2 ข้อเสนอแนะ

1.ควรออกมาตรการควบคุมการใช้ที่ดิน บริเวณเหนืออ่างเก็บน้ำ เช่น การกำหนดระยะห่างการใช้ที่ดินจากลำน้ำ (Buffer Zone) เพราะการเกษตรกรรมส่งผลให้เกิดการชะล้างหน้าดินและมลพิษลงไปในลำน้ำ ทำให้อ่างเก็บน้ำตื่นเขินและมีคุณภาพน้ำต่ำลง เป็นต้น

2. ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat - 5 TM มีรายละเอียดเชิงพื้นที่ต่ำ (Spatial Resolution) ควรใช้ภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง (High Resolution Image Satellite) หรือภาพถ่ายทางอากาศ (Ortho photo) และการออกภาคสนาม (Ground Truth) ประกอบกัน เพื่อความถูกต้องที่ดีในการแปลตีความข้อมูล

3.การใช้เทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics) ในการวัดความจุอ่าง เป็นการวิเคราะห์ที่รวดเร็วและมีความถูกต้องสูงกว่า เมื่อเทียบกับระบบเดิมที่ใช้การวัดความจุ ด้วยการใช้เครื่องมือวัดเนื้อที่ (Plane meter) ซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญและทักษะในการตรวจวัดสูง ดังนั้นควรส่งเสริมความรู้ด้านเทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics) ในการประยุกต์ใช้ในงานด้านอุทกวิทยา ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.สมการการคาดการณ์ปริมาณตะกอน มีข้อจำกัด เนื่องจากข้อมูลมีไม่เพียงพอ เพื่อความเหมาะสมต้องระวังในการนำสมการไปวิเคราะห์ และควรจัดตั้งสถานีวัดตะกอน น้ำฝน และน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำอ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง

5.งบประมาณ ระยะเวลา เครื่องมือ และจำนวนบุคคลากร ไม่เพียงพอต่อการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ เสนอแนะให้ต้องใช้ระยะเวลาอย่างน้อย 10 เดือน

6.การศึกษาปริมาณการสะสมตะกอนที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณความจุของอ่างเก็บน้ำเป็นงานวิจัยที่มีประโยชน์อย่างมาก ควรส่งเสริมให้อ่างเก็บน้ำอื่นๆดำเนินงานตามเพื่อประโยชน์ต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

Hydro.sed&wq 9/2010

โครงการศึกษาปริมาณการสะสมตะกอน ที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณความจุของอ่างเก็บน้ำ กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน อ.สระใคร จ.หนองคาย

The Effect of Sedmentation to Reservoir Capacity: A Case Study of Huai Bang phuan Reservoir, Sakhrai District, Nongkhai Province.

การศึกษาตะกอนในอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน สำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อทราบความจุของอ่างเก็บน้ำ ณ ปัจจุบัน อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลไปวางแผนการป้องกันหรือขุดลอกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ อ่างเก็บน้ำห้วยบังพวนเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง กั้นลำน้ำห้วยบังพวน มีพื้นที่ลุ่มน้ำ 42.65 ตารางกิโลเมตร เริ่มเก็บกักน้ำในปี พ.ศ. 2506 เพื่อวัตถุประสงค์นำน้ำไปใช้สำหรับการอุปโภค-บริโภค และเพื่อการเกษตรกรรม มีพื้นที่ชลประทาน 9,860 ไร่ ในเขตพื้นที่อำเภอสระใคร จังหวัดหนองคาย ผลการศึกษาพบว่าปัจจุบันอ่างเก็บน้ำมีความจุที่ 9.57 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ระดับเก็บกัก 185 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ความจุอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้น 0.95 ล้านลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 11.02 เนื่องจากได้มีการขุดลอกตะกอนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการกักเก็บน้ำ ผลจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางอุตุ-อุทกวิทยา การใช้ประโยชน์ที่ดิน และปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณตะกอนมากที่สุด คือ ปริมาณน้ำท่า น้ำฝน เกษตรกรรม ป่าไม้ ตามลำดับ

บทที่ 1
บทนำ

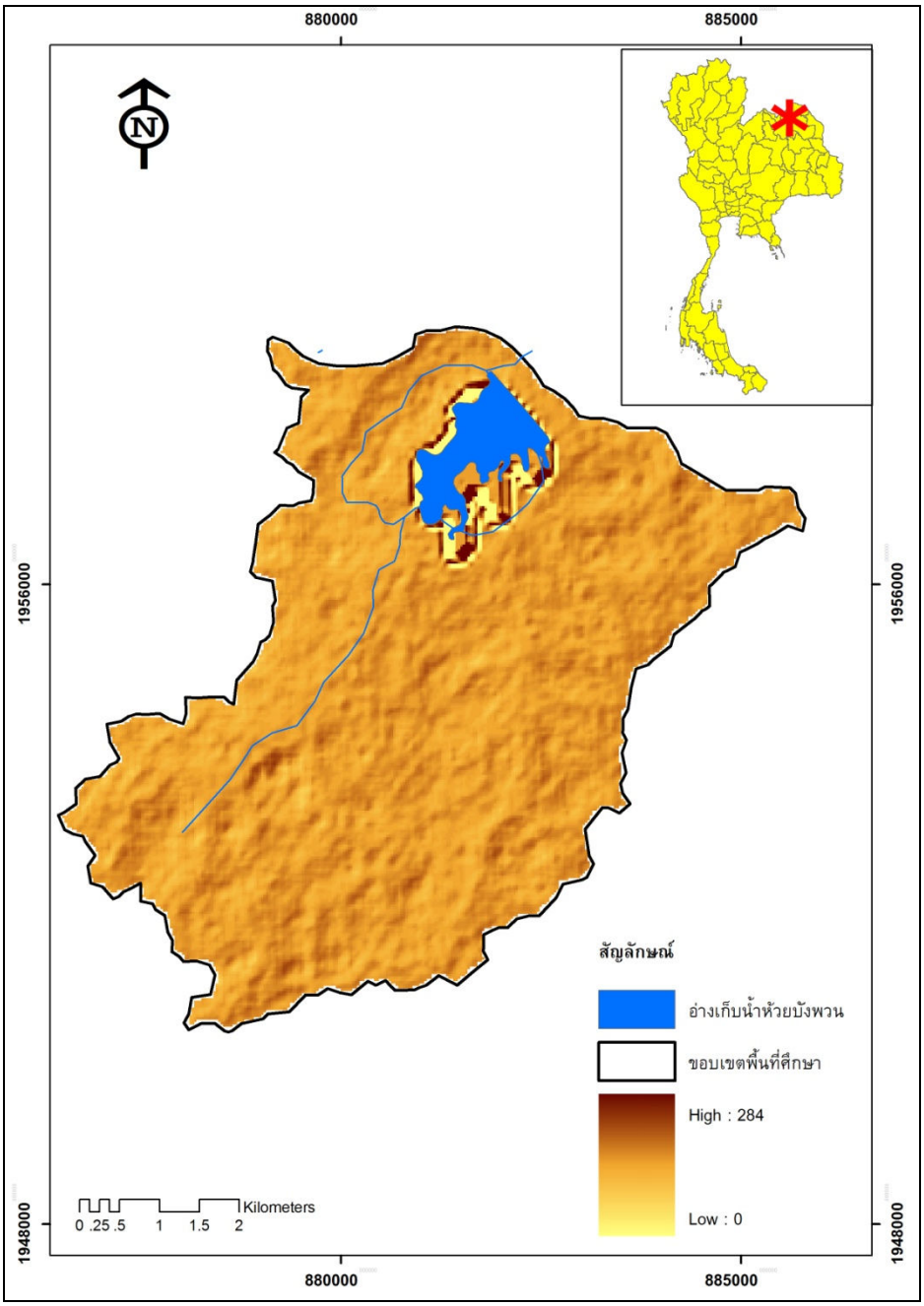
1.1 ที่มาและความสำคัญ

การเพิ่มขึ้นของตะกอนที่ตกทับถมภายหลังการสร้างอ่างเก็บน้ำ เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อการบริหารจัดการน้ำ เนื่องจากส่งผลให้ความจุของอ่างเก็บน้ำลดลง แม้ว่าก่อนการสร้างอ่างเก็บน้ำได้ทำการสำรวจ ตรวจวัดและทำการสร้างระบบป้องกันแล้ว อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน การลดลงของพื้นที่ป่าไม้เหนืออ่างเก็บน้ำ ประกอบกับการก่อสร้างสาธารณูปโภค บ้านเรือน การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ความรุนแรงของพายุ ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ และพัดพาเอาตะกอนดินเหล่านั้นลงสู่แหล่งน้ำซึ่งเป็นสาเหตุให้ปริมาณตะกอนเกิดการสะสมตัวในอ่างเก็บน้ำเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับตามระยะเวลา ซึ่งจะทำให้ความจุของอ่างเก็บน้ำลดลง (Verstraeten *et al*., 2003) ส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการและวางแผนการใช้น้ำเนื่องจากพื้นฐานข้อมูลไม่ถูกต้อง

พื้นที่ลุ่มน้ำในแต่ละแห่งมีลักษณะพฤติกรรมและกระบวนการของการเกิดตะกอนและตกทับถมแตกต่างกันออกไปตามสภาพแวดล้อมของลุ่มน้ำนั้นๆ เช่น สภาพภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพป่าไม้หรือพืชคลุมดิน ปริมาณฝนหรือความเข้มข้นของฝน คุณสมบัติทางกายภาพของดินและลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นต้น ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาและเป็นมูลเหตุเบื้องต้นที่ทำให้อัตราการกัดเซาะพื้นผิวของลุ่มน้ำ การเคลื่อนย้ายของตะกอน การกระจายตัวและปริมาณการตกตะกอนสะสมมากน้อยไม่เท่ากันในแต่ละอ่างเก็บน้ำ (Labadz *et al*., 1995) ดังนั้นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อมกับปริมาณตะกอนทับถมในอ่างเก็บน้ำจึงมีประโยชน์เป็นอย่างมากที่จะนำมาใช้ในการวางแผนบริหารจัดการน้ำให้เหมาะสมกับปริมาณความต้องการที่เพิ่มขึ้น และยังสามารถนำไปประกอบการวางมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำได้อีกด้วย

ด้วยเหตุดังกล่าว การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำจากอดีตถึงปัจจุบันโดยใช้เทคนิคสำรวจระยะไกล (Remote Sensing Technique) และคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต แล้วนำผลที่ได้มาหาความสัมพันธ์กับข้อมูลทางอุตุ-อุทกวิทยาและการเปลี่ยนแปลงความจุของอ่างเก็บน้ำที่ทำการ

สำรวจขึ้นมาใหม่ เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงโค้งระดับ-ความจุ-พื้นที่ของอ่างเก็บน้ำ และพัฒนาเครื่องมือในการคาดการณ์ปริมาณตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำต่อไปในอนาคต โดยเลือกพื้นที่ศึกษาคือพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยบังพวน ซึ่งมีอ่างเก็บน้ำที่สำคัญคืออ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน ดังแสดงในรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 พื้นที่ศึกษาอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อตรวจสอบความจุของอ่างเก็บน้ำ ณ ปัจจุบัน

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณตะกอนที่ตกสะสมในอ่างเก็บน้ำ

1.2.3 เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เหนืออ่างเก็บน้ำ

1.2.4 เพื่อศึกษาอัตราการกัดเซาะของพื้นที่เหนืออ่างเก็บน้ำ

1.2.5 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตะกอนกับตัวแปรเชิงอุตุ-อุทกวิทยา

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางอุตุ-อุทกวิทยาของพื้นที่

1.3.2 ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินกับปริมาณตะกอน

1.3.3 ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่า กับปริมาณตะกอน

1.3.4 สำรวจความลึกของอ่างเก็บน้ำ โดยใช้ Echo Sounder

1.3.5 สำรวจค่าพิกัดความสูงและพิกัดของภูมิประเทศบริเวณอ่างเก็บน้ำ

1.3.6 จัดทำแผนที่เส้นชั้นความสูง (Contour Map) ของอ่างเก็บน้ำ มาตราส่วน 1:4,000 แสดงเส้นชั้นความสูงทุกๆ 1 เมตร

1.3.7 คำนวณและสร้างกราฟโค้งความสัมพันธ์ระหว่างความจุอ่างเก็บน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ เพื่อประเมินความจุของอ่างเก็บน้ำ ซึ่งทำให้ทราบถึงสภาวะน้ำต้นทุนเก็บกักในปัจจุบันที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำที่ระดับต่างๆ

1.3.8 นำความจุของอ่างเก็บน้ำใหม่ไปเปรียบเทียบกับความจุเดิมของอ่างเก็บน้ำที่มีการสำรวจในอดีต เพื่อประเมินความจุของอ่างเก็บน้ำใหม่ และประเมินปริมาณตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำ

1.3.9 ประเมินปริมาณน้ำต้นทุนเก็บกักในปัจจุบันที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำที่ระดับต่างๆ ซึ่งจะนำผลไปประกอบการวางแผนในการบริหารจัดการน้ำ และการปรับปรุงบำรุงรักษาอ่างเก็บน้ำให้มีประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถประเมินความจุของอ่างเก็บน้ำ ณ ปัจจุบัน

1.4.2 สามารถประเมินปริมาณตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำ

1.4.3 ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำ

1.4.4 ทราบอัตราการกัดเซาะของพื้นที่เหนืออ่างเก็บน้ำ

1.4.5 สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตะกอนที่ทับถมในอ่างเก็บน้ำกับตัวแปรทางอุตุ-อุทกวิทยา และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

1.5 คณะผู้ศึกษา

หัวหน้า/ผู้จัดการโครงการ	ตำแหน่ง/สังกัด
นายทองเปลว กองจันทร์	ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
ที่ปรึกษาโครงการ	
นายวีระ วงศ์แสงนาค	รองอธิบดีฝ่ายบำรุงรักษา
นายสุพัตร วัฒยุ	ผู้อำนวยการสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ
นายสดม อินทะแสน	ผู้อำนวยการสำนักชลประทานที่ 5
นายประพันธ์ ก้านทอง	ผู้อำนวยการโครงการชลประทานหนองคาย สำนักชลประทานที่ 5
นายจเร เอกดำรงค์	หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน โครงการชลประทานหนองคาย สำนักชลประทานที่ 5
คณะทำงาน	
นางรัตนา รัตนจารุรักษ์	หัวหน้ากลุ่มงานตะกอนและคุณภาพน้ำ
นายสมชัย นัยอนันต์	นักอุทกวิทยาชำนาญการพิเศษ กลุ่มงานตะกอนและคุณภาพน้ำ
นายมารุต ราชมณี	นักอุทกวิทยา ส่วนอุทกวิทยา
นายกฤษนัยน์ เจริญจิตร	นักอุทกวิทยา กลุ่มงานตะกอนและคุณภาพน้ำ
นายลำภูมิ เทียบชัยภูมิ	นักอุทกวิทยา กลุ่มงานตะกอนและคุณภาพน้ำ
นายรังสรรค์ วีระภรณ์พิมล	ผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

นายอุทัย นามมณี	หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการอุทกวิทยา ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

บทที่ 7
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการศึกษา

ปริมาตรความจุของอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน ณ ปี พ.ศ.2552 ที่ระดับเก็บกัก 185 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง เท่ากับ 9.57 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีพื้นที่ผิว 4.25 ตารางกิโลเมตร ส่วนความจุเดิมของอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวนที่เคยศึกษาไว้เมื่อ ปี พ.ศ.2537 มีความจุเท่ากับ 8.62 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีพื้นที่ผิว 4.10 ตารางกิโลเมตร เมื่อนำผลการศึกษาทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน พบว่าความจุของอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน ซึ่งมีระยะเวลาห่างกัน 15 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 – 2552 เพิ่มขึ้น 0.95 ล้านลูกบาศก์เมตร และพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น 0.15 ตารางกิโลเมตร ดังตารางที่ 5-2 เนื่องจากได้มีการขุดลอกตะกอนก่อนที่จะทำการตรวจวัดความจุ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกักเก็บน้ำจึงทำให้อ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน มีปริมาตรเพิ่มขึ้น

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ ได้แก่ พืชไร่ โดยเพิ่มขึ้นจากเดิม 0.41 ตร.กม. โดยรูปแบบการใช้ที่ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงลดลง ได้แก่ ป่าไม้ นาข้าว แหล่งน้ำ คิดเป็น 0.36 , 0.04 , 0.01 ตร.กม. ตามลำดับและการคาดการณ์การใช้ที่ดิน โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองมาร์คอฟ (Markov Model) ปี พ.ศ.2559 พบว่าแนวโน้มรูปแบบการใช้ที่ดินที่เพิ่มขึ้นได้แก่ นาข้าว แหล่งน้ำ คิดเป็นพื้นที่ 0.01 , 0.98 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2551และแนวโน้มรูปแบบการใช้ที่ดินที่ลดลงได้แก่ ป่าไม้ คิดเป็นพื้นที่ 0.65 ตารางกิโลเมตร เมื่อเทียบกับปี พ.ศ.2551

การทดสอบความสัมพันธ์ของข้อมูล ระหว่างปริมาณตะกอนกับตัวแปรเชิงอุตุ-อุทกวิทยา และการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณตะกอน จากมากไปหาน้อย ได้แก่ ปัจจัยน้ำท่า (0.933) น้ำฝน (0.659) เกษตรกรรม (-0.228) ป่าไม้ (0.203) ตามลำดับ และปัจจัยดังกล่าวมีความสัมพันธ์ระหว่างกันดังตารางที่ 6-1 และการวิเคราะห์สมการถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multiple Regressions) พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณตะกอนแขวนลอย ได้แก่ ปัจจัยฝน (RF) ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงบวก ได้แก่ ปัจจัยน้ำท่า (Q_w) ปัจจัยเกษตรกรรม (A) และปัจจัยป่าไม้ (F) และมีค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยเท่ากับ 0.929

7.2 ข้อเสนอแนะ

1.ควรออกมาตรการควบคุมการใช้ที่ดิน บริเวณเหนืออ่างเก็บน้ำ เช่น การกำหนดระยะห่างการใช้ที่ดินจากลำน้ำ (Buffer Zone) เพราะการเกษตรกรรมส่งผลให้เกิดการชะล้างหน้าดินและมลพิษลงไปในลำน้ำ ทำให้อ่างเก็บน้ำตื่นเขินและมีคุณภาพน้ำต่ำลง เป็นต้น

2. ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat - 5 TM มีรายละเอียดเชิงพื้นที่ต่ำ (Spatial Resolution) ควรใช้ภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง (High Resolution Image Satellite) หรือภาพถ่ายทางอากาศ (Ortho photo) และการออกภาคสนาม (Ground Truth) ประกอบกัน เพื่อความถูกต้องที่ดีในการแปลตีความข้อมูล

3.การใช้เทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics) ในการวัดความจุอ่าง เป็นการวิเคราะห์ที่รวดเร็วและมีความถูกต้องสูงกว่า เมื่อเทียบกับระบบเดิมที่ใช้การวัดความจุ ด้วยการใช้เครื่องมือวัดเนื้อที่ (Plane meter) ซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญและทักษะในการตรวจวัดสูง ดังนั้นควรส่งเสริมความรู้ด้านเทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics) ในการประยุกต์ใช้ในงานด้านอุทกวิทยา ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.สมการการคาดการณ์ปริมาณตะกอน มีข้อจำกัด เนื่องจากข้อมูลนำเข้ามีไม่เพียงพอเพื่อความเหมาะสมต้องระวังในการนำสมการไปวิเคราะห์ และควรจัดตั้งสถานีวัดตะกอน น้ำฝน และน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน

5.งบประมาณ ระยะเวลา เครื่องมือ และจำนวนบุคคลากร ไม่เพียงพอต่อการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ เสนอแนะให้ต้องใช้ระยะเวลาอย่างน้อย 10 เดือน

6.การศึกษาปริมาณการสะสมตะกอนที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณความจุของอ่างเก็บน้ำเป็นงานวิจัยที่มีประโยชน์อย่างมาก ควรส่งเสริมให้อ่างเก็บน้ำอื่นๆดำเนินงานตามเพื่อประโยชน์ต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

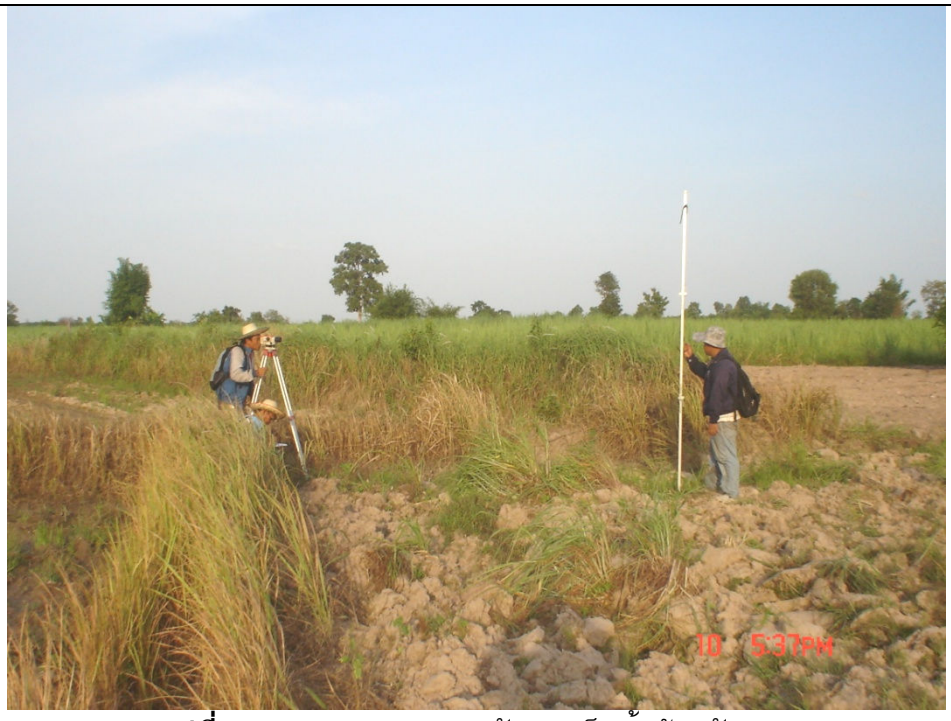
ภาคผนวก ฉ.

รูปทั่วไปของอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน

และการดำเนินการศึกษา

รูปที่ ฉ-1 ลักษณะอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน

รูปที่ ฉ-2 งานขุดลอกตะกอนอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน



รูปที่ ฉ-6 การสำรวจราคาระดับอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวน

รูปที่ ฉ-6 การหยั่งความลึกอ่างเก็บน้ำห้วยบังพวนโดยเครื่อง Echo Sounder