

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อจำแนกป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีการสร้างเขื่อนสองรูปแบบ

Geospatial analysis for forest cover identification in watershed constructed within two dam types

ศิริสิทธิ์ วงศ์วานา¹ สุระ พัฒนเกียรติ* และ ธรรมรัตน์ พุทธิไทย¹

¹ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จังหวัดนครปฐม 73170

*Corresponding author: E-mail: sura.pat@mahidol.ac.th

รับต้นฉบับ 30 ต.ค. 2560

รับลงพิมพ์ 13 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยระบบภูมิสารสนเทศในพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีการสร้างเขื่อนสองรูปแบบ ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่าง มีเขื่อนปากมูลซึ่งมีลักษณะเป็นเขื่อนทดน้ำแบบน้ำไหลผ่าน (run-of-river dam) และลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อย มีเขื่อนสิรินธรเป็นเขื่อนกักเก็บน้ำ (storage dam) โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT-8 พ.ศ. 2560 มาทำการแปลตีความด้วยสายตา (visual interpretation) ประกอบกับข้อมูลทุติยภูมิอื่น ๆ ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ป่าไม้ของทั้งสองลุ่มน้ำลุ่มน้ำสาขา ส่วนใหญ่พบบริเวณเทือกเขาซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันออก โดยลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างมีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 47.49 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 4.98 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ ซึ่งป่าเต็งรังมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ 31.85 ตารางกิโลเมตร ส่วนลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยมีพื้นที่ป่าไม้มากกว่า โดยมีพื้นที่ป่าไม้เท่ากับ 793.68 (ร้อยละ 36.14 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ) แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และ ป่าชายหาด โดยป่าดิบแล้งมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ 609.39 ตารางกิโลเมตร นอกจากนั้นพบว่าป่าเบญจพรรณที่พบบริเวณริมลำน้ำมูล มีพื้นที่มากกว่าลำโดมน้อย อาจเนื่องมาจากรูปแบบของเขื่อนสิรินธรที่มีลักษณะเป็นเขื่อนกักเก็บน้ำส่งผลให้เกิดพื้นที่น้ำท่วมตลอดปี จึงปรากฏพื้นที่ป่าเบญจพรรณน้อยกว่า ในขณะที่เขื่อนปากมูลเป็นเขื่อนแบบน้ำไหลผ่าน และลำน้ำมูลยังคงมีการท่วมสลับแล้งในแต่ละปี ส่งผลให้พื้นที่ป่าเบญจพรรณยังคงปรากฏอยู่มากกว่า

คำสำคัญ: การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ประเภทป่าไม้ ลุ่มน้ำ เขื่อน

ABSTRACT

This study aimed to identify forest type using geo-informatics in watershed constructed within two dam types including Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed, where the run-of-river dam named Pak Mun was constructed, and Lam Dom Noi subwatershed, where storage dam named Sirindhorn was constructed. Forest identification was conducted by visual interpretation method using LANDSAT-8 which acquisition in 2017, combine with several secondary information. The result showed that most of forest covering around mountain in east of both subwatershed. There are 47.79 square kilometers (4.98% of subwatershed area) in Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed, consist of 3 forest types including dry dipterocarp forest, dry evergreen forest and fresh water swamp forest, which dry dipterocarp forest has the most area (31.85 square kilometers). While Lam Dom Noi subwatershed has forest area more than another one (793.68 square kilometers or 36.14% of subwatershed area),

and consist of 4 forest types including dry dipterocarp forest, dry evergreen forest, fresh water swamp forest and mixed deciduous forest, which dry evergreen forest has the most area (609.39 square kilometers). Moreover, fresh water swamp forest that covered in Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed has area more than Lam Dom Noi subwatershed because Sirindhorn dam is the storage dam, resulting in large inundated area throughout the year, whereas Pak Mun dam is the run-of-river dam and Mun river still annual flood, resulting in more fresh water swamp forest.

Key words: geospatial analysis, forest type, watershed, dam

บทนำ

ทรัพยากรป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศไทยทรัพยากรหนึ่ง โดยนับตั้งแต่ปีพ.ศ.2504 ที่ประเทศไทยใช้ภาพถ่ายทางอากาศในการสำรวจ พบว่ามีพื้นที่ป่า 273,628.5 ตารางกิโลเมตร (53.3%) หลังจากนั้นในปีพ.ศ.2516 เริ่มมีการใช้ภาพถ่ายเทียม พบว่ามีพื้นที่ป่าไม้ลดลงเหลือ 221,707 ตารางกิโลเมตร (43.2%) (นาฏสุดา, 2556) กระทั่งพ.ศ.2559 เหลือพื้นที่ป่าไม้เพียง 31.58% เช่นเดียวกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในอดีต พ.ศ.2516 มีพื้นที่ป่าไม้ถึง 30.16% แต่กลับลดลงเหลือเพียง 14.93% ในพ.ศ.2559 (สำนักจัดการที่ดินป่าไม้, 2560) ซึ่งสาเหตุของการลดลงส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมมนุษย์

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นภูมิภาคที่พึ่งพาอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก พื้นที่ส่วนใหญ่จึงมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ซึ่งนาข้าวเป็นเกษตรกรรมหลักของภูมิภาค ทั้งนี้สภาพการใช้ที่ดินทางกายภาพจะถูกกำหนดโดยลักษณะภูมิสถาน (Land form) โดยที่ลุ่มราบเรียบใช้ในการทำนา ที่ราบชันบันไดระดับกลางและสูงใช้ในการปลูกพืชไร่ ส่วนบริเวณภูเขายังคงเหลือเป็นป่าไม้ โดยภูมิภาคนี้มีลุ่มน้ำหลัก 3 ลุ่มน้ำประกอบด้วย ลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำชี และลุ่มน้ำมูล ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้รับการสนับสนุนในการพัฒนาแหล่งน้ำในแต่ละลุ่มน้ำอย่างต่อเนื่องจากรัฐบาลทุกยุคทุกสมัย โดยแหล่งน้ำขนาดใหญ่ส่วนมากเป็นเขื่อนที่อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (ขจรศักดิ์ และคณะ, 2549)

จังหวัดอุบลราชธานีเป็นอีกจังหวัดหนึ่งทางภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำมูล ซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศ (71,071.57 ตารางกิโลเมตร) (กรมทรัพยากรน้ำ, 2552) โดยมีเขื่อนที่สำคัญ ได้แก่ เขื่อนปากมูล อยู่ในลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่าง สร้างขวางกั้นลำน้ำมูลบริเวณอำเภอโขงเจียม และเขื่อนสิรินธร อยู่ในลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยและสร้างขวางกั้นลำน้ำลำโดมน้อยที่อำเภอสิรินคร โดยความแตกต่างของสองเขื่อนคือ เขื่อนปากมูลเป็นเขื่อนทดน้ำ (Diversion dam) แบบน้ำไหลผ่าน (Run-of-river dam) มีหน้าที่สำคัญเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.) ในขณะที่เขื่อนสิรินธร เป็นเขื่อน กักเก็บ น้ำ (Storage Dam) และมีอ่างเก็บน้ำ (Reservoir) มีหน้าที่หลักเพื่อการชลประทาน และส่งน้ำไปยังพื้นที่เกษตรกรรมในเขตชลประทาน (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.)

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการจำแนกประเภทป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างและลำโดมน้อย ซึ่งมีเขื่อนทั้งสองรูปแบบตั้งอยู่ สำหรับเป็นแนวทางในการดูแลและอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ที่ยังคงเหลือต่อไปอย่างยั่งยืน

พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างตั้งอยู่ที่ latitude 15.408 - 14.922 N และ longitude 105.150 - 105.522 E มีพื้นที่ 953.34 ตารางกิโลเมตร ส่วนลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยตั้งอยู่ที่ latitude 15.282 - 14.383 N และ longitude 105.256 - 105.622 N มีพื้นที่ 2,196.26 ตารางกิโลเมตร (กรมทรัพยากรน้ำ, 2552) โดยทั้งสองลุ่มน้ำสาขามีอำเภอของ

จังหวัดอุบลราชธานีที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำ ได้แก่ อ.พิบูลมังสาหาร อ.ตาลชุม อ.เดชอุดม อ.สิรินธร อ.โขงเจียม อ.บุญทริก อ.เดชอุดม และ อ.นาจะหลวย มีอาณาเขตติดกับประเทศลาว และลุ่มน้ำสาขาของลุ่มแม่น้ำมูล ได้แก่ ลำเซบก ห้วยคุดสูง ลำน้ำมูลส่วนที่ 3 และ ลำโดมใหญ่ (Figure 1) โดยลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างมีพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณแอ่งโคราช พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูง ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 150 เมตร โดยบริเวณที่สูงที่สุดอยู่ทางทิศตะวันออกของลุ่มน้ำ ในขณะที่ลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อย พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นแนวเขาทางด้านทิศตะวันออกและทิศใต้ รองลงมาเป็นที่ราบสูง สำหรับลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่าง (สถานีฝนอำเภอพิบูลมังสาหาร) และลำโดมน้อย (สถานีฝนอำเภอบุณทริก) มีปริมาณน้ำฝนรายปีอยู่ที่ 1795.06 มิลลิเมตร และ 1943.45 มิลลิเมตร ตามลำดับ (กรมอุตุนิยมวิทยา, ม.ป.ป.)

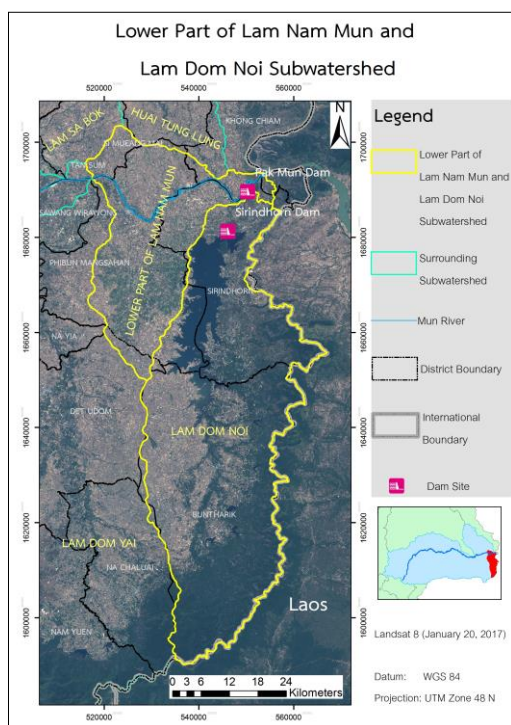


Figure 1. Study area

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ข้อมูลภูมิสารสนเทศ ประกอบด้วยข้อมูลดาวเทียม LANSAT 8 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2560, การใช้ที่ดิน จากกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2558,

พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ. 2558 และ ประเภทป่าไม้ พ.ศ. 2543 จากกรมป่าไม้, แผนที่ภูมิประเทศ L7018 มาตราส่วน 1:50,000 และแบบจำลองความสูงเชิงเลข จากกรมแผนที่ทหาร และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูง จากโปรแกรม Google Earth Pro

2. การเตรียมข้อมูลเบื้องต้น โดยเตรียมภาพถ่ายดาวเทียม LADNSAT 8 ที่ปราศจากเมฆ ใน Path 126 Row 49, 50 ที่บันทึกภาพในวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2560 รายละเอียดเชิงพื้นที่ 30 เมตร หลังจากนั้นมีการขั้นตอนก่อนนำไปใช้วิเคราะห์เชิงพื้นที่ ดังนี้

2.1 การปรับแก้เชิงรังสี (Radiometric correction) เป็นการปรับแก้เมื่อต้องการใช้ข้อมูลหลายช่วงเวลาเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ ซึ่งต้องทำการปรับแก้ค่ามุมยกของดวงอาทิตย์ (Sun elevation correction) ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2552) โดยทำการแปลงค่า Digital Number เป็น Top-of-atmospheric Reflectance

2.2 การปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต (Geometric correction) เป็นการบิดเบือนของตำแหน่งในภาพโดยอาศัยจุดโยงยึดกับแผนที่ ข้อมูลจะได้รับการแก้ไขให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและสอดคล้องกับตำแหน่งบนผิวโลกตามระบบปัจจุบันของประเทศไทย คือ ระบบ UTM หรือ Universal Transverse Mercator และ พื้นหลักฐานทางราบ (horizontal datum) ในระบบ World Geodetic System 1984 (WGS 1984) โดยอ้างอิงกับแผนที่ภูมิประเทศ ชุด L-7018 ของกรมแผนที่ทหาร โดยใช้แบบจำลอง polynomial order 2 ซึ่งต้องใช้จุดควบคุม (ground control point: GCP) อย่างน้อย 6 จุด โดยผลที่การปรับแก้จะแสดงมาเป็นค่า RMS error ที่มีหน่วยเป็นจุดภาพ ซึ่งหมายความว่าจุดควบคุมภาคพื้นดินมีตำแหน่งใกล้เคียงกับพิกัดอ้างอิงเพียงใด ซึ่งโดยมากยอมรับค่าที่ไม่เกิน 1 จุดภาพ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2552)

2.3 การเน้นความคมชัดข้อมูลภาพ (Image enhancement) สำหรับการแปลตีความด้วยสายตา (สุวิทย์,

2554)

2.3.1 การเน้นข้อมูลภาพเชิงพื้นที่ (Spatial image enhancement) เป็นการปรับเปลี่ยนค่าความสว่างของจุดภาพโดยอาศัยค่าความสว่างโดยรอบจุดภาพนั้น ซึ่งการศึกษาค้นคว้าได้ทำ Pan-sharpening ซึ่งเป็นการเน้นข้อมูลภาพเชิงพื้นที่รูปแบบหนึ่ง เป็นการผสานความละเอียด (Resolution merge) ผลของการทำ Pan-sharpening จะทำให้ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8 มีรายละเอียดเชิงพื้นที่สูงขึ้นเป็น 15 เมตร

2.3.2 การเน้นข้อมูลภาพเชิงคลื่น (Spectral image enhancement) แบนด์ในช่วงคลื่นต่าง ๆ จะถูกผสมเข้าด้วยกันหรือถูกแปลงเพื่อเน้นความคมชัดของรูปลักษณะเฉพาะในข้อมูล โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ทำ ดัชนีพืชพรรณแบบ Normalized (Normalized Difference Vegetation Index; NDVI) (Rouse et al, 1973) โดยจุดภาพที่มีค่า NDVI สูง แสดงถึงมวลชีวภาพและความสมบูรณ์ของพืชสูงเช่นกัน โดยช่วงของค่า NDVI จะอยู่ที่ -1 ถึง 1 โดยบริเวณที่มีค่า NDVI ตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไปมีพืชปกคลุมหนาแน่น 0.05 เป็นพื้นดินว่างเปล่า และค่าใกล้ -0.5 เป็นพื้นที่น้ำ (Bosworth et al, 1998)

2.3.3 การเน้นข้อมูลภาพเชิงรังสี (Radiometric image enhancement) ข้อมูลรังสีเชิงคลื่นที่ถูกบันทึกจะถูกเน้นความคมชัดให้ระดับสีเทา (grey tone) หรือสี (color) ดีขึ้น สำหรับการมองภาพ เช่น Standard deviation, Histogram equalization ฯลฯ

2.4 การตัดข้อมูลภาพ (Image extraction) เป็นการเลือกข้อมูลภาพเฉพาะพื้นที่ศึกษา

3. การแปลตีความด้วยสายตา (Visual interpretation) โดยก่อนทำการแปลตีความจะทำการกำหนดประเภทข้อมูล (Nomenclature) หลังจากนั้นจึงนำภาพดาวเทียม LANDSAT-8 แบบ Pan-sharpen เป็นฐานในการแปลตีความ ประกอบกับ NDVI และข้อมูลภูมิประเทศอื่น ๆ โดยการแปลตีความด้วยสายตาอาศัยองค์ประกอบของการแปลภาพจากลักษณะที่ปรากฏ (Object recognition) ได้แก่ ความเข้มของสีและสี, ขนาด, รูปร่าง, เนื้อภาพ, รูปแบบ, ความสูงและเงา, พื้นที่ และความ

เกี่ยวพัน (สุระ, 2546)

4. การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy assessment) โดยทำการตรวจสอบความถูกต้องในภาคสนามด้วยเครื่อง GPS กับ Laptop แบบ Real-time ด้วยโปรแกรม DNR GARMIN ซึ่งผลของค่าความถูกต้องโดยรวมของข้อมูล (Overall accuracy) จะกำหนดในระดับที่ 85% เป็นค่าความถูกต้องของผลการศึกษาที่สามารถยอมรับได้ (Congalton and Green, 1999) นอกจากนั้นคำนวณค่า Kappa coefficient (Cohen, J. 1960) และจัดทำเป็นตาราง Confusion matrix (Table 1)

ผลและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อจำแนกประเภทป่าไม้โดยใช้การแปลตีความด้วยสายตา พบว่ามีความถูกต้องโดยรวมที่ 92.21% และมีค่าสัมประสิทธิ์ Kappa ที่ 0.88 หรือสอดคล้องตรงกันเกือบสมบูรณ์ (Almost perfect agreement) (Landis and Koch, 1977) (Table 1)

ผลจากการแปลตีความด้วยสายตา พบว่าพื้นที่ป่าไม้ของทั้งสองลุ่มน้ำลุ่มน้ำสาขา ส่วนใหญ่พบบริเวณเทือกเขาซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของลุ่มน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ โดยลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่าง ซึ่งมีเขื่อนปากมูลตั้งอยู่ มีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 47.49 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.98 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ โดยป่าเต็งรังมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ 31.85 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติแก่งตะนะ รองลงมาคือป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ มีพื้นที่ 12.41 และ 3.23 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ

Table 1. Confusion matrix from visual interpretation.

Classified Data	Reference Data				Classified Total
	DDF*	DEF*	FSF*	MDF	
DDF	35	0	0	0	35
DEF	3	24	1	1	29
FSF	0	0	6	0	6
MDF	1	0	0	6	7
Reference	39	24	7	7	77

Total	
Overall	
classification	92.21
accuracy (%)	
Overall	
Kappa	0.88
coefficient	

*DDF = dry dipterocarp forest, DEF = dry evergreen forest, FSF = freshwater swamp forest and MDF = mixed deciduous forest

ในขณะที่ลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อย ซึ่งมีเขื่อนสิรินธร มีพื้นที่ป่าไม้มากกว่า โดยมีพื้นที่ป่าไม้เท่ากับ 793.68 คิดเป็นร้อยละ 36.14 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ส่วนใหญ่อยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูพาน-ยอดมน และอุทยานแห่งชาติภูจองนายอย แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และ ป่าเบญจพรรณ โดยป่าดิบแล้งมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ 609.39 ตารางกิโลเมตร รองลงมาคือป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าเบญจพรรณ มีพื้นที่เท่ากับ 175.89, 7.73 และ 0.70 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ (Table 2, Figure 2 and Figure 3)

Table 2. Area covered by different forest types

Forest Types	Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed (953.34 km ²)		Lam Dom Noi subwatershed (2196.26 km ²)	
	Area	Percentage	Area	Percentage
	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)
Dry dipterocarp forest	31.85	3.34	175.89	8.01
Dry evergreen forest	12.41	1.30	609.36	27.75

Table 2. Area covered by different forest types
(Continued).

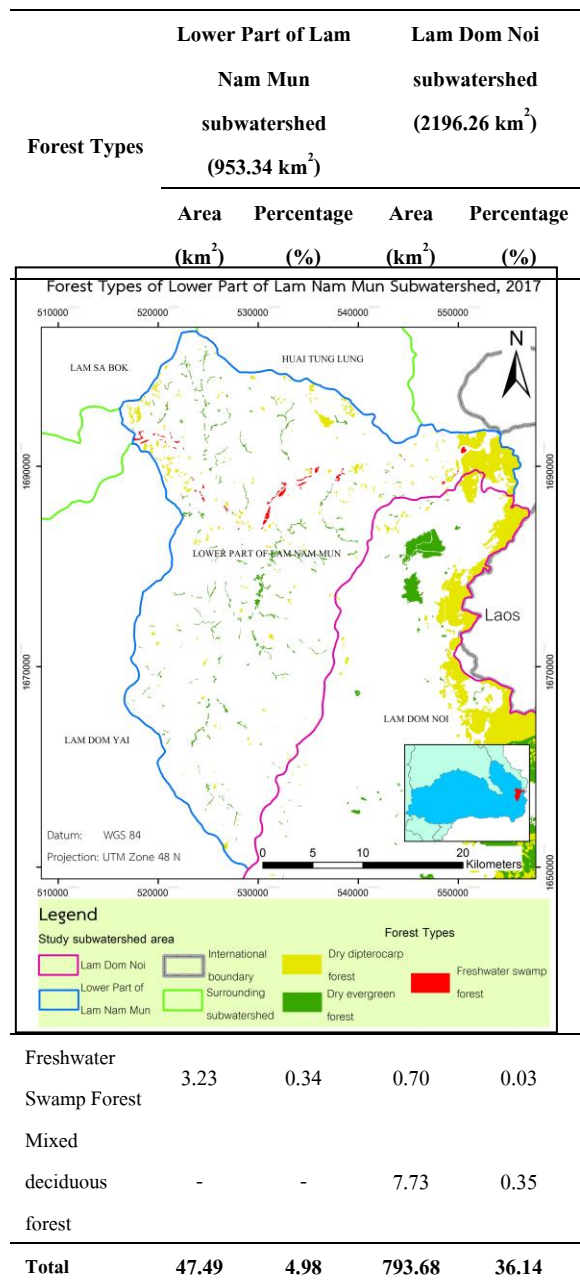


Figure 2 Forest types of Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed, 2017.

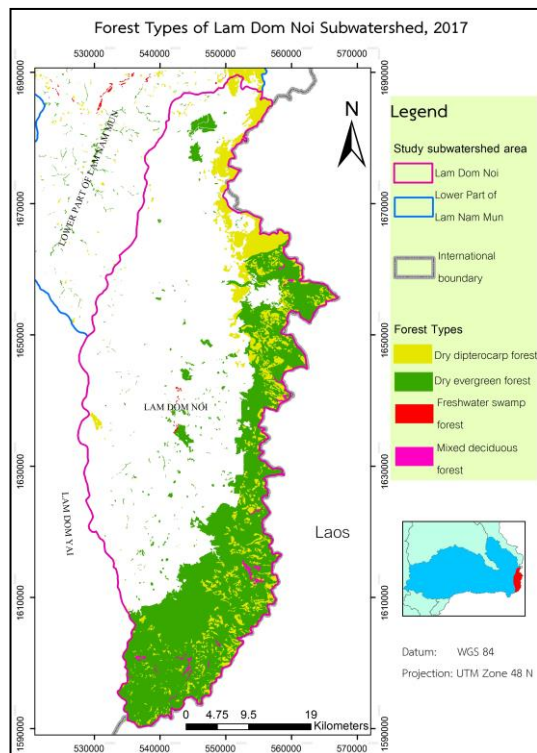


Figure 3 Forest types of Lam Dom Noi subwatershed, 2017.

ทั้งนี้ หากพิจารณาไปยังพื้นที่ป่าบุงป่าทาม ซึ่งเป็นป่าที่อาจได้รับอิทธิพลจากการก่อสร้างเขื่อนในทั้งสองลุ่มน้ำ พบว่าพื้นที่ป่าบุงป่าทามในลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่าง ที่ซึ่งส่วนใหญ่พบบริเวณพื้นที่เกาะกลางน้ำ มีพื้นที่ป่ามากกว่าลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อย อาจเนื่องมาจากรูปแบบของเขื่อนสิรินธรที่มีลักษณะเป็นเขื่อนกักเก็บน้ำ จึงส่งผลให้เกิดพื้นที่น้ำท่วมขนาดใหญ่ตลอดทั้งปี ในขณะที่เขื่อนปากมูลเป็นเขื่อนทดน้ำแบบน้ำไหลผ่าน และลำน้ำมูลยังคงมีการท่วมสลับแล้งในแต่ละปี ซึ่งลักษณะของป่าบุงป่าทามในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เกี่ยวข้องกับน้ำตามช่วงฤดูกลด ขอบบนสุดของป่าคือระดับน้ำที่ท่วมสูงสุด ส่วนขอบล่างสุดนับได้ถึงระดับริมฝั่งแม่น้ำ ลักษณะดังกล่าวเป็นปัจจัยที่กำหนดความอุดมสมบูรณ์ (สันสนีย์, 2544) ส่งผลให้พื้นที่ป่าบุงป่าทามยังคงปรากฏอยู่มากกว่า นอกจากนั้นการที่ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำลำโดมน้อยประกอบไปด้วยเนินสูงต่ำ (hilly-rolling) ส่งผลให้แม่น้ำลำโดมน้อยมีแนวลำน้ำไหลลัดเลาะระหว่างเนินเขา (foot-hill type river) ทำให้ไม่มีลักษณะของพื้นที่ราบลุ่ม

น้ำท่วม (Royal Thai Irrigation Department, 1996) ซึ่งลักษณะภูมิประเทศที่เป็นที่ราบน้ำท่วมถึง (flood plains) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ก่อให้เกิดป่าบุงป่าทาม (ประสิทธิ์, 2537) โดยป่าบุงป่าทามนั้นมีความสำคัญต่อระบบนิเวศเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยรักษาความสมดุลน้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน ช่วยเก็บกักน้ำฝนและป้องกันน้ำท่วมอย่างฉับพลัน ช่วยกักตะกอน เก็บธาตุอาหาร รวมทั้งกรองสารพิษที่ปะปนมาในแม่น้ำ ป้องกันการพังทลายของตลิ่ง และเป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายของระบบนิเวศ ซึ่งมีความสำคัญต่อทุกสรรพชีวิต (สันสนีย์, 2538; ประสิทธิ์, 2539) ดังนั้นการคงอยู่ของป่าบุงป่าทาม จะเป็นแหล่งทรัพยากรของประชาชนในพื้นที่อีกทางหนึ่งด้วย อย่างไรก็ตาม การก่อสร้างเขื่อนข่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางอุทก ซึ่งพื้นที่ป่าบริเวณริมน้ำ (Riparian forest) และ ป่าที่อยู่ใกล้เคียง อาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยผลกระทบทางบวก เช่น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำที่ก่อให้เกิดเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ (เขื่อนกักเก็บน้ำ) ส่งผลให้เกิดพื้นที่ป่ารอบ ๆ เขื่อนเพิ่มขึ้น เนื่องจากความชื้นในบรรยากาศที่เพิ่มขึ้นจากการระเหยของน้ำซึ่งความชื้นดังกล่าวสัมพันธ์กับขนาดของอ่างเก็บน้ำ (Kellogg and Zhou, 2014) ผลกระทบทางลบ เช่น การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบสังคมพืชในด้านองค์ประกอบและความหลากหลาย (Sun *et al.*, 2014; Takahashi and Nakamura, 2011) การเกิดน้ำท่วมจากการก่อสร้างเขื่อนทดน้ำแบบน้ำไหลผ่าน (run-of-river dam) ก่อให้เกิดรูปแบบพื้นที่ชุ่มน้ำแบบกึ่งน้ำนิ่ง (sub-lentic wetland) ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของพรรณไม้บริเวณป่าริมน้ำ (Tombolini *et al.*, 2014) ทั้งนี้ลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างและลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยที่ซึ่งมีเขื่อนปากมูล และเขื่อนสิรินธรตั้งอยู่นั้น ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ และเชิงโครงสร้างของประเภทป่าในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากการก่อสร้างเขื่อนเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต

สรุป

ลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างและลำโดมน้อยมีพื้นที่ป่ารวมกันทั้งสิ้น 841.17 ตารางกิโลเมตร โดยลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยมีพื้นที่ป่าไม้มากกว่า พื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่อยู่บริเวณภูเขาทางภาคตะวันออกของลุ่มน้ำ ที่ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ สามารถจำแนกประเภทป่าไม้ได้เป็น 4 ประเภท คือ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าเบญจพาทม ยกเว้นลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยที่ไม่มีป่าเบญจพรรณ โดยลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยมีพื้นที่ป่าเบญจพาทม น้อยกว่าอาจเนื่องมาจากรูปแบบของเขื่อนสิรินธรที่มีลักษณะเป็นเขื่อนกักเก็บน้ำส่งผลให้เกิดพื้นที่น้ำท่วม จึงปรากฏพื้นที่ป่าเบญจพาทมน้อยกว่า ในขณะที่ลำน้ำมูลยังคงมีการท่วมสลับแล้งในแต่ละปี ส่งผลให้พื้นที่ป่าเบญจพาทม ยังคงปรากฏอยู่มากกว่า รวมทั้งลักษณะภูมิประเทศเองก็เป็นปัจจัยกำหนดการปรากฏของป่าเบญจพาทม ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการบริหารจัดการทางด้านนิเวศ เช่น การติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนในพื้นที่ เพื่อให้ทราบถึงข้อมูล และสถานการณ์ในปัจจุบัน อันจะส่งผลให้เกิดความร่วมมือในการบริหารจัดการแบบบูรณาการจากทุกภาคส่วน ก่อให้เกิดการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรน้ำ. 2552. **แผนที่มาตรฐานการแบ่งลุ่มน้ำหลัก ลุ่มน้ำสาขาของประเทศไทย**. สหมิตรพรินต์ติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง, นนทบุรี.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. ม.ป.ป. **ข้อมูลปริมาณน้ำฝนอำเภอ**. กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ.
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ม.ป.ป. **เขื่อนปากมูล**. แห ล่ ง ที่ ม า : www.egat.or.th/thai/dam_powerplant/pakmoon/pakmoon1.html, 7 สิงหาคม 2560.
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ม.ป.ป. **เขื่อนสิรินธร**. แห ล่ ง ที่ ม า : <http://www.stjohn.ac.th/Department/school1>, 7 สิงหาคม 2560.
- ชรินทร์ มงคลสวัสดิ์, รัชมิ สุวรรณวีระกำจร, สถาพร ไพบูลย์ศักดิ์, อุราวรรณ จันทร์เกษ, ทศพร ธนจาตุรนต์ และ ณ กร วัฒนกิจ. 2549. **ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: ศักยภาพเชิงพื้นที่เพื่อการพัฒนา**. โรงพิมพ์ขอนแก่นการพิมพ์, ขอนแก่น.
- นาฏสุตา ภูมิจำนงค์. 2556. **นิเวศวิทยาเขตร้อนชื้น**. ดีเอ็มพี เอ็กซ์เพรส จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ประสิทธิ์ คุนรัตน์. 2537. ความหลากหลายทางชีวภาพของป่าเบญจพาทม. **จุลสารดอกติวป่า** 7 (3).
- ประสิทธิ์ คุนรัตน์. 2539. การบริหารจัดการพื้นที่ป่าเบญจพาทม. ใน **เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการประจำสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี 2539 เรื่องทางเลือกและศักยภาพชาวอีสาน**. 5-6 กันยายน 2539.
- ศันสนีย์ ชูแวว. 2538. ระบบนิเวศป่าเบญจพาทมพื้นที่ชุ่มน้ำที่สำคัญของภาคอีสาน. ใน **เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง ป่าเบญจพาทม : พื้นที่ชุ่มน้ำสำคัญของภาคอีสาน**. 1-2 พฤษภาคม 2538, โรงแรมเกษศิริ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ.
- ศันสนีย์ ชูแวว. 2544. **ระบบนิเวศป่าเบญจพาทม พื้นที่ชุ่มน้ำสำคัญของอีสานในป่าเบญจพาทมไทย**. โครงการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำป่าเบญจพาทม, สุรินทร์.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). 2552. **ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์**. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.
- สำนักจัดการที่ดินป่าไม้. 2560. **เนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2516 – 2559**. แห ล่ ง ที่ ม า : <http://forestinfo.forest.go.th/55/Content.aspx?id=72>, 10 พฤศจิกายน 2560.
- สุระ พัฒนเกียรติ. 2546. **ระบบภูมิสารสนเทศในทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ยูไนเต็ดโปรดักชัน, กรุงเทพฯ.
- สุวิทย์ อ่องสมหวัง. 2554. **หลักการของการรับรู้จากระยะไกลและการประมวลผลภาพเชิงเลข (Principles of Remote Sensing and Digital Image Processing)**.

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- Bosworth, J., T. Koshimizu and S. C. Acton. 1998. Automated Segmentation of Surface Soil Moisture from Landsat TM data, pp. 70-74. *In IEEE Southwest Symposium on Image Analysis and Interpretation*. USA.
- Cohen, J. 1960. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement* 20: 37-46.
- Congalton, R.G. and K. Green. 1999. **Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices**. Lewis publishers, Washington D.C.
- Kellogg, C. H. and X. Zhou. 2014. Impact of the construction of a large dam on riparian vegetation cover at different elevation zones as observed from remotely sensed data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 32: 19-34.
- Landis, J. R. and G. G. Koch. 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometric* 33: 159-174.
- Rouse, J. W., R. H. Haas, J. A. Schell and D. W. Deering. 1973. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS, pp. 309-317. *In Third ERTS Symposium*, USA.
- Royal Thai Irrigation Department. 1996. **General Hydrological Reconnaissance Study of the Lam Dom Noi River Project**. Hydrology Section Survey Division, Thailand.
- Sun, R., W. Deng, X. Yuan, H. Liu and Y. Zhang. 2014. Riparian vegetation after dam construction on Mountain Rivers in China. *Ecohydrology* 7: 1187-1195.
- Takahashi, M. and F. Nakamura. 2011. Impacts of dam-regulated flows on channel morphology and riparian vegetation: a longitudinal analysis of Satsunai River, Japan. *Landscape and Ecological Engineering* 7: 65-77
- Tombolini, I., G. Caneva, L. Cancellieri, S. Abati and S. Ceschin. 2014. Damming effects on upstream riparian and aquatic vegetation: the case study of Nazzano (Tiber River, central Italy). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 412: 1-15.