

นิพนธ์ต้นฉบับ

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง
การใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่

Application of Geographic Information System in the Analysis of Land
Use Changes in the Mae Thang Sub-watershed, Phrae Province

กัณฐิกา มั่งมุล^{1,2}Kanthika Mangmool^{1,2}สมนนิมิตร พุกงาม^{1,*}Somnimirt Pukngam^{1,*}วินัส ต่วนเครือ¹Venus Tuankrua¹¹คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand

²กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พญาไท กรุงเทพฯ 10400

Strategy and Planning Division Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Phaya Thai, Bangkok 10400.

*Corresponding Author, E-mail: fforssmp@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 2 มีนาคม 2564

รับแก้ไข 30 เมษายน 2564

รับลงพิมพ์ 7 พฤษภาคม 2564

ABSTRACT

Geographic information system (GIS) were applied to analyze the land use changes in the Mae Thang sub-watershed, Phrae province during the years B.E. 2550–2562 (2007–2019). The areas at risk under consideration for land use changes were determined, and also to propose further guidelines for the management natural and environmental resources.

The Mae Thang sub watershed has an approximate area of about 120 square kilometers, with the area being divided into five land use categories, forest area, agricultural area, urban and built-up land areas, water body, and miscellaneous land area. The total change in land use area during B.E. 2550–2556 (2007–2013) was around 41.33 square kilometers, with forest area was mostly decreased by 24.29%. The area under agriculture was mostly increased by 68.76%. The total change in land use area during B.E. 2556–2562 (2013–2019) was 9.69 square kilometers, with that under agriculture was mostly decreased by 8.88% while the area under forest was mostly increased by 7.19%. An analysis of the area classified under forest use indicated that the levels at an intrusion risk of low, moderate, and high risk totaled to around 66.60, 16.02, and 37.80 square kilometers in area or 55.31, 13.30, and 31.39%, respectively. The guidelines proposed in this study can be used

as a guideline to increase the forest area while making strategies, policies, and situations for future land management.

Keywords: Geographic information system, Land use, Mae Thang sub-watershed, Phrae province

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่ ในช่วง ปี 2550-2562 และพื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมทั้งเสนอแนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า ลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่ มีพื้นที่ประมาณ 120 ตารางกิโลเมตร จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด เมื่อวิเคราะห์ในช่วง ปี 2550-2556 พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ 41.33 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ป่าไม้ลดลงมากที่สุด ร้อยละ 24.29 พื้นที่ที่มีการเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ พื้นที่เกษตรกรรม โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 68.76 ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2550 ส่วนการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ช่วงปี 2556-2562 พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ 9.69 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่เกษตรกรรม ลดลงมากที่สุด ร้อยละ 8.88 พื้นที่ที่มีการเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ พื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 7.19 ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 เมื่อทำการวิเคราะห์พื้นที่ป่าไม้ที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า มีพื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่ำ ปานกลาง และสูง คิดเป็นพื้นที่ 66.60, 16.02 และ 37.80 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 55.31, 13.30 และ 31.39 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง ตามลำดับ สำหรับแนวทางที่สามารถเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ได้อย่างต่อเนื่องนั้น ได้พิจารณาจากยุทธศาสตร์ นโยบาย และสถานการณ์ต่าง ๆ เข้ามาเสนอแนวทางการจัดการบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำต่อไป

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่

คำนำ

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ ได้ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของประชากร และการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมมากมายหลายด้าน

พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่ เป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำยม มีพื้นที่ประมาณ 120 ตารางกิโลเมตร เป็นลุ่มน้ำที่มีประชากร ในชุมชนเข้ามา

เกี่ยวข้องในพื้นที่เป็นจำนวนมาก จากสภาพเดิมที่เคยเป็นพื้นที่ป่าไม้ แต่ปัจจุบันถูกเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลูกถั่วเหลือง และการทำไร่เลื่อนลอย จึงทำให้ลุ่มน้ำเกิดความวิกฤตอันเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยมีการบุกรุกแผ้วถางป่า การบุกรุกทำลายป่าต้นน้ำเพื่อทำการเกษตร รวมทั้งมีการสร้างถนนหนทางต่าง ๆ จึงทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินเกิดการเปลี่ยนแปลงไป และก่อให้เกิดพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม และปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ เช่น ดินเสื่อมคุณภาพ การชะล้างพังทลายของดินสูง การขาดแคลนน้ำ

ในฤดูแล้ง ฤดูฝนมีน้ำไหลหลาก ดินโคลนถล่ม และเกิด
การแย่งชิงการใช้น้ำ

การวิจัยการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์
ที่ดินครั้งนี้ ได้ประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
ประกอบด้วย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (geographic
information system; GIS) การสำรวจระยะไกล
(remote sensing; RS) รวมทั้งระบบระบุตำแหน่งบน
พื้นโลก (global positioning system; GPS) ซึ่งเป็น
ระบบใช้ในการจัดการข้อมูล นำเข้า ปรับแก้ และทำ
การวิเคราะห์ข้อมูล ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
นำมาใช้งานทางด้านทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และภัยพิบัติ
ต่างๆ แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการ
เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ป่า โดยใช้
ปัจจัยพื้นฐานต่าง ๆ และนำข้อมูลปัจจัยพื้นฐานแต่ละ
ปัจจัยมาทำการคำนวณค่าระดับความเสี่ยงต่อการ
เปลี่ยนแปลงพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่ ซึ่ง
ข้อมูลที่ได้สามารถเป็นแนวทางในการจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการจัดทำ
โครงการกับการส่งเสริมการเพิ่มพื้นที่ป่าในบริเวณลุ่ม
น้ำสาขาแม่ถาง ในรูปแบบโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
เช่น โครงการป้องกันรักษาพื้นที่ป่าที่เหลือให้คงอยู่และ
ยั่งยืน โครงการจัดการป่าต้นน้ำเสื่อมสภาพบนพื้นที่สูง
ชัน โครงการป้องกันปราบปรามการบุกรุกทำลาย
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และโครงการอบรม
เยาวชน มีการสร้างความรู้ ความเข้าใจตระหนักในการ
อนุรักษ์และพัฒนาป่าเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน ดังนั้น
งานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการ
เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่
ถาง จังหวัดแพร่ ช่วง ปี 2550-2562 และทำการหาพื้นที่
ความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน
ตลอดจนเสนอแนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ
และสิ่งแวดล้อมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การจัดเตรียมข้อมูล (data preparation)
รวบรวมข้อมูลภูมิทัศน์ ได้แก่ ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ
ของกรมแผนที่ทหาร ชุด L7018 ระวัง 5015 I และ
5045 II มาตราส่วน 1:50,000 การใช้ประโยชน์ที่ดิน
บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่ ปี 2550, 2556 และ
2562 (Land Development Department, 2019) และ
ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT-8 ปี เมื่อวันที่
11 มีนาคม 2562 ตำแหน่ง Path 130 และ Row 48
(United States Geological Survey; USGS) ทำการ
ปรับแก้เชิงคลื่นและเรขาคณิต (radiometric and
geometric correction) แล้วทำการจำแนกข้อมูลการใช้
ประโยชน์ที่ดิน โดยการแปลตีความด้วยสายตา ทำ
การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยตา (visual
interpretation) โดยทำการผสมสีเท็จ (false color
composite) กำหนด ค่า R:G:B คือ 5:4:3 (Geo-
Informatics and Space Technology Development
Agency (Public Organization, 2019)) ทำการช่วยแปล
ภาพถ่ายดาวเทียม ด้วยโปรแกรมประมวลผลทางด้าน
ภูมิสารสนเทศ พร้อมทั้งใช้ภาพถ่ายดาวเทียมของกูเกิล
เอิร์ธ ในการสำรวจภาคสนาม แล้วทำการจำแนกประเภท
การใช้ประโยชน์ที่ดิน ออกเป็น 5 ประเภท ตาม
Watcharakitti (1982) ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม
พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่
เบ็ดเตล็ด

การประเมินความถูกต้องของการจำแนกการใช้ ประโยชน์ที่ดิน

การประเมินความถูกต้องของการจำแนกข้อมูล
โดยการเปรียบเทียบผลของการจำแนกข้อมูลกับการ
สำรวจภาคสนามด้วยระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก

(global positioning system; GPS) แล้วทำการคำนวณค่าความถูกต้องโดยวิธี Confusion Matrix ซึ่งในการประเมินความถูกต้อง โดยสุ่มตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (simple random sampling; SRS) เพื่อให้ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ศึกษา (Congalton and Green, 1998) แล้วทำการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกข้อมูล (accuracy assessment) ตามแนวทางของ Chuchip (2018)

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินช่วง ปี 2550-2556 และช่วง ปี 2556-2562 โดยใช้เทคนิคโปรแกรมประมวลผลข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการนำข้อมูลทั้งหมดและเทคนิคการซ้อนทับ (overlay) นำผลการจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 และ ปี 2562 แล้วจัดทำแผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และคำนวณค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภททั้ง 2 ช่วงเวลา

วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ป่าไม้

ตรวจสอบพื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยทำการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่ป่าไม้ช่วง ปี 2550-2562 กับปัจจัยพื้นฐาน 5 ปัจจัย คือ ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระยะห่างจากเส้นทางคมนาคม ระยะห่างจากชุมชน ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล และความลาดชัน ซึ่งข้อมูลแสดงพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่ ที่มีความเสี่ยงต่อการ

เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปัจจัยพื้นฐาน 5 ปัจจัย ดังกล่าว แล้วทำการหาค่าคะแนน (score) กับชั้นข้อมูลแต่ละประเภท ซึ่งปัจจัยที่มีค่าคะแนนมากเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินสูง และพื้นที่ที่มีค่าคะแนนน้อยเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่ำ ซึ่งการศึกษาของ Wildlife Conservation Office (2003) ได้กำหนดค่าระดับของความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินไว้ ดัง Table 1

ดังนั้น ผลรวมของแต่ละค่าปัจจัยที่มีค่าคะแนนของความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่มาก จะมีค่าระดับของความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่สูง ผลที่ได้นำมาทำการแบ่งระดับความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่ แล้วนำเสนอในรูปแบบของแผนที่

ศึกษาแนวทางการจัดการ

แนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่ เป็นข้อเสนอที่วิเคราะห์ข้อมูลจากยุทธศาสตร์นโยบายและมาตรการต่าง ๆ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์กรมป่าไม้ 20 ปี และแผนพัฒนาจังหวัดแพร่ ปี 2561-2564

Table 1 The levels of intrusion risk for land use change type.

Variable (unit)	Scalo	Risk Level	Description
Distance from water source (meter)	Ordinal	3	< 300
		2	301 – 600
		1	>600
Distance from transportation routes (meter)	Ordinal	3	< 3,000
		2	3,001 – 6,000
		1	>6,000
Distance from the community (meter)	Ordinal	3	< 3,000
		2	3,001 – 6,000
		1	>6,000
Elevation (meter)	Ordinal	3	< 500
		2	501 – 1,000
		1	>1,000
Slope (percentage)	Ordinal	3	0 - 25
		2	26 – 50
		1	> 50

Remarks: 3 = High, 2 = Moderate, 1 = Low

ผลและวิจารณ์

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณ ลุ่มน้ำสาขามะอาก จังหวัดแพร่

ช่วง ปี 2550–2556 พบว่า มีพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ 41.33 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ป่าไม้ลดลงมากที่สุด เท่ากับ 20.55 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 24.29 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2550 รองลงมา คือ พื้นที่เบ็ดเตล็ด เท่ากับ 0.12 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 25.00 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้

ประโยชน์ที่ดิน ปี 2550 ส่วนพื้นที่ที่มีการเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ พื้นที่เกษตรกรรม เพิ่มขึ้น เท่ากับ 20.67 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 68.76 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2550 และพื้นที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ เมืองและสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำ จึงเห็นได้ว่าพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2550 ดังแสดงใน Figure 1 และ Table 2

ช่วง ปี 2556–2562 มีพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ 9.69 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่เกษตรกรรมลดลงมากที่สุด เท่ากับ 4.76 ตารางกิโลเมตร

หรือร้อยละ 8.88 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 รองลงมา คือ พื้นที่เบ็ดเตล็ดลดลง เท่ากับ 0.09 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ

25.00 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 ส่วนพื้นที่ที่มีการเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ พื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น เท่ากับ 4.61 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 7.19 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 รองลงมา คือ พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.14 และ 0.10 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 6.93 และ 25.00 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 ตามลำดับ จึงเห็นได้ว่าพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2550 ดังแสดงใน Figure 2 และ Table 3

ดังนั้น พื้นที่การเปลี่ยนแปลง ปี 2550-2562 พื้นที่ป่าไม้ยังคงมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลง 15.94 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 18.64 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2550

การประเมินความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการประเมินความถูกต้องการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยเปรียบเทียบผลการจำแนกข้อมูล ใน ปี 2562 กับผลการจำแนก ข้อมูลการสำรวจภาคสนามด้วยระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก จำนวนทั้งหมด 196 จุด ซึ่งมีการกระจายสัดส่วนในการกำหนดจุดสำรวจภาคสนาม โดยคำนวณสัดส่วนขนาดของพื้นที่จริงกับจำนวนจุดทั้งหมด ซึ่งในการคำนวณครั้งนี้พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ และเกษตรกรรม ส่วนพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด เป็นพื้นที่ส่วนน้อย จึงทำให้จำนวนจุดสำรวจภาคสนาม ไม่มีการกระจายเท่า ๆ กัน ในบริเวณพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท

เนื่องจากในจุดที่มีสัดส่วนการคำนวณต่อพื้นที่ทั้งหมดมีค่าน้อยกว่า 1 ตารางกิโลเมตร จะถือว่าไม่มีพื้นที่ในการกำหนดจุดสำรวจภาคสนามในครั้งนี้ จึงทำให้พื้นที่เบ็ดเตล็ด ไม่มีกำหนดจุดสำรวจภาคสนาม แล้วทำการคำนวณค่าความถูกต้องโดยวิธี Confusion Matrix จำแนกข้อมูลทั้งหมดเป็น 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ 112 จุด พื้นที่เกษตรกรรม 79 จุด พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 1 จุด พื้นที่แหล่งน้ำ 4 จุด และพื้นที่เบ็ดเตล็ด 0 จุด สามารถหาค่าความถูกต้องของการประเมินค่าความถูกต้องโดยรวม (overall accuracy) ร้อยละ 97.96 และค่าสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa's coefficient) เท่ากับร้อยละ 96.07 แสดงถึงความสอดคล้องหรือความถูกต้องสูง เห็นได้จากข้อมูลจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมกับการสำรวจภาคสนามมีค่าความถูกต้องใกล้เคียงกัน (Table 4)

พื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ป่าไม้

จากการวิเคราะห์พบว่า พื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระดับต่ำ ปานกลาง สูง มีพื้นที่ 66.60, 16.02, 37.80 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 55.31, 13.30 และ 31.39 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง ตามลำดับ ดังแสดงใน Figure 3 และ Table 5

จากผลการคำนวณพื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน กับข้อมูลแผนที่พื้นที่ป่าไม้ในปี พ.ศ. 2562 พบว่า มีพื้นที่เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่ำ ปานกลาง สูง มีพื้นที่ 44.60, 8.03, 16.03 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 64.96, 11.70 และ 23.35 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่ถางตามลำดับ ดังแสดงใน Table 4

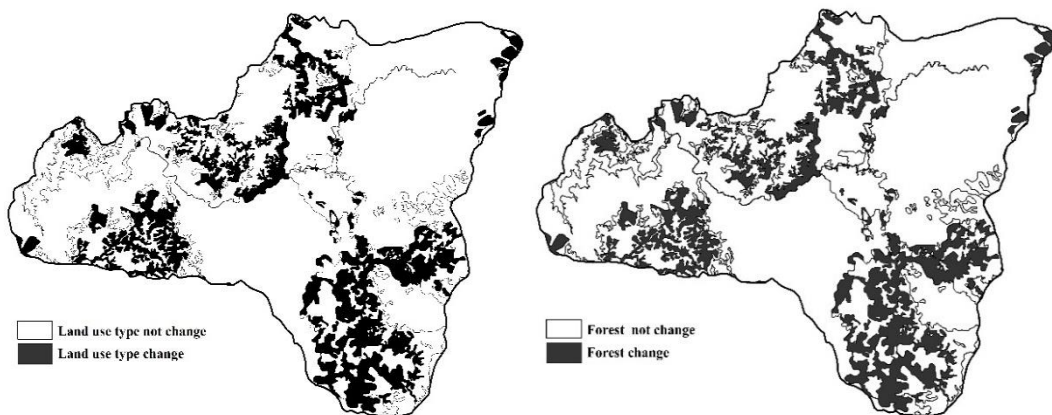


Figure 1 Land use type and land use change in the Mae Thang Sub-watershed, Phrae province, during the years from 2007 to 2013.

Table 2 Land use type and Land use change in the Mae Thang Sub-watershed, Phrae province, during the years from 2007 to 2013.

Land use type	Year (Km ²)		Land use change							
	2007	2013	Km ²	%	F	A	U	W	M	Total
F	84.59	64.04	-20.55	24.29	64.04	0.00	0.00	0.00	0.00	64.04
A	32.93	53.60	20.67	68.76	20.55	32.93	0.00	0.00	0.12	53.60
U	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.40
W	2.02	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	0.00	2.02
M	0.48	0.36	- 0.12	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.36
Total	120.42	120.42	41.33	-	84.59	32.93	0.40	2.02	0.48	120.42

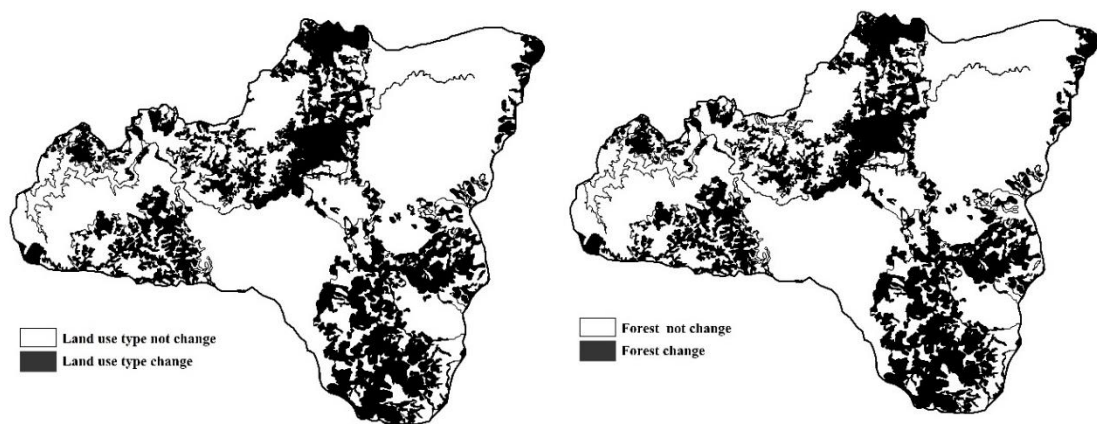


Figure 2 Land use type and land use change in the Mae Thang Sub-watershed, Phrae province, during the years from 2013 to 2019.

Table 3 Land use type and Land use change in the Mae Thang Sub-watershed, Phrae province, during the years from 2013 to 2019.

Land use type	Year (Km ²)		Land use change							
	2013	2019	Km ²	%	F	A	U	W	M	Total
F	64.04	68.65	4.61	7.19	58.82	9.73	0.01	0.00	0.09	68.65
A	53.60	48.84	- 4.76	8.88	5.10	43.50	0.01	0.00	0.23	48.84
U	0.40	0.50	0.10	25.00	0.03	0.13	0.34	0.00	0.00	0.50
W	2.02	2.16	0.14	6.93	0.03	0.11	0.00	2.02	0.00	2.16
M	0.36	0.27	- 0.09	25.00	0.06	0.13	0.04	0.00	0.04	0.27
Total	120.42	120.42	9.69	-	64.04	53.60	0.40	2.02	0.36	120.42

Table 4 Accuracy assessment of land use categorization with Landsat 8 satellite in year 2019.

Land use type	F	A	U	W	M	Total	User's accuracy (%)
Forest area (F)	110	2	0	0	0	112	98.21
Agricultural area (A)	0	77	2	0	0	79	97.47
Urban and built - up land (U)	0	0	1	0	0	1	100.00
Water body (W)	0	0	0	4	0	4	100.00
Miscellaneous land area (M)	0	0	0	0	0	0	0.00
Total	110	79	3	4	0	196	-
Producer's accuracy (%)	100.00	97.47	33.33	100.00	100.00	-	96.07

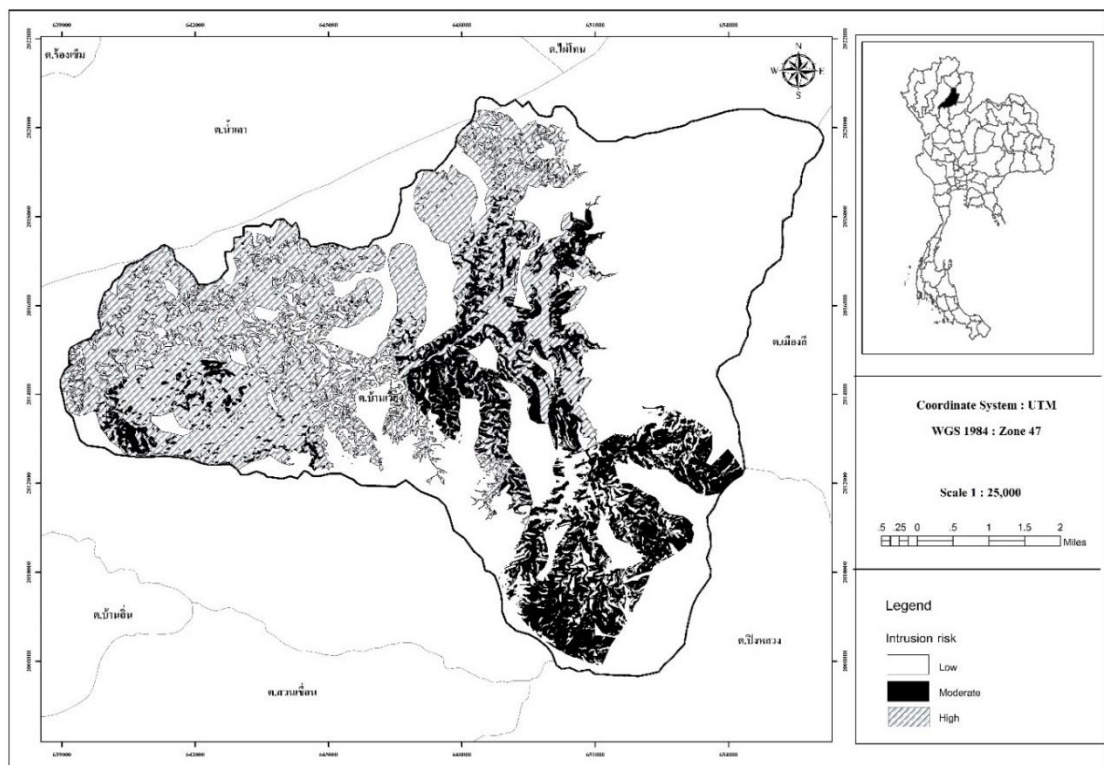
**Figure 3** Risk area of land use change in the Mae Thang Sub-watershed, Phrae province.

Table 5 Risk area of land use change in the Mae Thang sub-watershed, Phrae province.

Score range	Risk Level of land use change	Watershed area		Forest area	
		Km ²	%	Km ²	%
0.00 – 6.66	Low	66.60	55.31	44.60	64.96
6.67 – 13.33	Moderate	16.02	13.30	8.03	11.70
13.34 – 20.00	High	37.80	31.39	16.03	23.35
Total		120.42	100.00	68.66	100.00

แนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่

จากข้อมูลพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาแม่ถางจังหวัดแพร่ ซึ่งมีพื้นที่อยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็น 2 เขตพื้นที่คือ เขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ 54.80 ตารางกิโลเมตร และเขตพื้นที่ป่าเศรษฐกิจ 13.86 ตารางกิโลเมตร ดังนั้น แนวทางในการจัดการพื้นที่จึงแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง คือ แนวทางระดับประเทศ และระดับกรมหรือภูมิภาค ดังนี้

1. แนวทางระดับประเทศ คือ แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

1.1 แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี มีความเกี่ยวข้องในด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยสอดคล้องกับแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ในประเด็นที่ 18 คือ การเติบโตอย่างยั่งยืน และเกี่ยวข้องกับแผนย่อยทางด้านการสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจสีเขียว (Secretary of the National Strategy Committee, 2018) โดยสัดส่วนพื้นที่สีเขียวทุกประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่ป่าเศรษฐกิจ เพื่อการใช้ประโยชน์พื้นที่สีเขียวในเมืองและชนบท รวมทั้งป่าใน

เมืองและชุมชนเพื่อการเรียนรู้พักผ่อนหย่อนใจ (ร้อยละของพื้นที่ทั้งประเทศ)

1.2 การดำเนินการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 มีความเกี่ยวข้องยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Office of the National Economics and Social Development Council, 2018) โดยสัดส่วนพื้นที่ป่าไม้เป็นร้อยละ 40 ของพื้นที่ประเทศ แบ่งเป็นพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ ร้อยละ 25 และพื้นที่ป่าเศรษฐกิจ ร้อยละ 15 พื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มจาก 1.53 ล้านไร่ ซึ่งสนับสนุนให้มีพื้นที่ปลูกและฟื้นฟูป่าต้นน้ำเพิ่มขึ้น ทำการส่งเสริมเครือข่ายอนุรักษ์และป้องกันการบุกรุกป่าไม้ โดยภาคประชาชนและชุมชน ส่งเสริมหลักการชุมชนอยู่ร่วมกับป่า ส่งเสริมการจัดการป่าชุมชน และส่งเสริมการปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง

2. แนวทางระดับกรมและภูมิภาค คือ ยุทธศาสตร์ป่าไม้ 20 ปี และแผนพัฒนาจังหวัดแพร่ พ.ศ. 2561–2564

2.1 ยุทธศาสตร์ป่าไม้ 20 ปี มีความเกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์ ที่ 3 ด้านส่งเสริมธุรกิจป่าไม้ และป่าเศรษฐกิจจากป่าปลูก และการส่งเสริมชุมชนใน

เมือง/ชุมชนชนบทเป็นพื้นที่สีเขียว (Royal Forest Department, 2019) ประเด็นส่งเสริมธุรกิจป่าไม้และป่าเศรษฐกิจจากป่าปลูก และการส่งเสริมชุมชนในเมือง/ชุมชนชนบทเป็นพื้นที่สีเขียว ดังนี้

1) มีพื้นที่ป่าสีเขียวและพื้นที่ป่าเศรษฐกิจนอกเขตพื้นที่ป่าไม้ จำนวน 8.68 ล้านไร่

2) แจกจ่ายกล้าไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียว จำนวน 3,860 ล้านกล้า ซึ่งมีแนวทางการจัดการโดยส่งเสริมและสนับสนุนการปลูกป่าเศรษฐกิจ มีการสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลการปลูกป่าเศรษฐกิจ ส่งเสริมและสนับสนุนการรวมกลุ่มและสร้างเครือข่ายผู้ปลูกป่า ส่งเสริมและสนับสนุนการปลูกต้นไม้ที่มีมูลค่าเพิ่มและพัฒนาพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองและชุมชน มีการสร้างเครือข่ายภาคประชาชนทุกระดับอายุให้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนการมีส่วนร่วมในการเพิ่มพื้นที่สีเขียว จากแนวทางการจัดการยุทธศาสตร์ป่าไม้ 20 ปี ข้างต้น จึงมีการจัดทำโครงการกับการส่งเสริมการเพิ่มพื้นที่ป่าในบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่ถางในรูปแบบโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น โครงการป้องกันรักษาพื้นที่ป่าที่เหลือให้คงอยู่และยั่งยืน โครงการจัดการป่าต้นน้ำเสื่อมสภาพบนพื้นที่สูงชัน โครงการป้องกันและปราบปรามการตัดไม้ทำลายป่าระดับจังหวัด โครงการป้องกันปราบปรามการบุกรุกทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาป่าไม้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมและป่าที่ถูกบุกรุก โครงการส่งเสริมการปลูกป่าเศรษฐกิจ เพื่อสร้างอาชีพทางเลือกให้ราษฎร/เอกชน โครงการปลูกสร้างสวนป่า และอนุรักษ์ ป่าพันธุ์ พื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร โครงการอบรมเยาวชนเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาป่าเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน และโครงการพัฒนาการวิจัยเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาปลูกป่าเศรษฐกิจ

2.2 แผนพัฒนาจังหวัดแพร่ พ.ศ. 2561–2564 มีความเกี่ยวข้องกับประเด็นยุทธศาสตร์การสร้างความมั่นคงภายในและความสงบเรียบร้อยการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Office of the Phrae Province, 2016) โดยแผนพัฒนาจังหวัดแพร่ ได้กำหนดแนวทางในการวางแผนจัดการพื้นที่ป่าไม้ โดยการให้พื้นที่ป่าถูกยึดคืน จำนวนพื้นที่ป่าไม้ที่ยึดคืนได้ จำนวน 1,500 ไร่ต่อปี และจำนวนพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมที่ได้ทำการฟื้นฟู จำนวน 1,500 ไร่ต่อปี จากแนวทางการจัดการแผนพัฒนาจังหวัดแพร่ พ.ศ. 2561–2564 ข้างต้น จึงมีการจัดทำโครงการกับการส่งเสริมการเพิ่มพื้นที่ป่าในบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่ถางในรูปแบบโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น โครงการส่งเสริมการปลูกป่า โครงการปลูกป่าทดแทนด้วยเงินนอกระบบ โครงการฟื้นฟูเศรษฐกิจและพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร และภาครัฐมีนโยบายให้ประชาชนจัดทำโครงการส่งเสริมการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมและเพิ่มพื้นที่ป่าเศรษฐกิจ สร้างกิจกรรมป้องกันทรัพยากรป่าไม้ในเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ สร้างความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และการมีส่วนร่วม เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการที่ถูกต้อง และพื้นที่ป่าไม้บริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่ถางเพิ่มขึ้น

สรุป

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่ ช่วง ปี 2550–2556 พบว่าพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ดิน ปี 2550 คือ 41.33 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ป่าไม้ลดลงมากที่สุด 20.55 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 24.29 ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ดิน ปี 2550 และพื้นที่ที่มีการเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ พื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้น 20.67 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 68.76 ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ดิน ปี 2550 ส่วน ช่วง

ปี 2556-2562 พบว่า พื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2556 คือ 9.69 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่เกษตรกรรมลดลงมากที่สุด 4.76 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 8.88 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ปี 2556 และพื้นที่ที่มีการเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ พื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น 4.61 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 7.19 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ปี 2556 จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่การเปลี่ยนแปลง ปี 2550-2562 พื้นที่ป่าไม้ยังคงมีการเปลี่ยนแปลงที่ลดลง 15.94 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 18.64 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2550 จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เสี่ยงที่จะเกิดการใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพิ่มขึ้น

โดยผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการบุกรุกพื้นที่ป่า พบว่า ระดับต่ำ ปานกลาง และสูง มีพื้นที่ 66.60, 16.02 และ 37.80 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 55.31, 13.30 และ 31.39 ของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขแม่ถาง ตามลำดับ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าทั้งหมดมาหาแนวทางในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขแม่ถาง จังหวัดแพร่ โดยพิจารณาจากยุทธศาสตร์นโยบาย และสถานการณ์ต่าง ๆ เข้ามาในการเสนอแนวทาง ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์กรมป่าไม้ 20 ปี และแผนพัฒนาจังหวัดแพร่ พ.ศ. 2561-2564 ซึ่งจากนโยบาย ดังกล่าวสามารถนำมาจัดทำโครงการที่สามารถเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ได้ ดังนี้ โครงการส่งเสริมการปลูกป่า โครงการปลูกป่าทดแทนด้วยเงินนอก ระบบ โครงการฟื้นฟูเศรษฐกิจและพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร โครงการจัดการป่าต้นน้ำเสื่อมสภาพบนพื้นที่สูงชัน โครงการป้องกันและปราบปรามการตัดไม้ทำลายป่า ระดับจังหวัด โครงการป้องกันปราบปรามการบุกรุก

ทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาป่าไม้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมและป่าที่ถูกบุกรุก โครงการส่งเสริมการปลูกป่าเศรษฐกิจและภาครัฐมีนโยบายให้ประชาชนจัดทำโครงการส่งเสริมการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมและเพิ่มพื้นที่ป่าเศรษฐกิจ

REFERENCES

- Chuchip, K. 2018. **Remote Sensing Technical**. Department of Forest Management, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- Congalton, R.G. and K. Green. 1998. **Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices**. Lewis, New York.
- Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization) (GISTDA). 2019. **Space Technology and Geo-Informatics**. Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Bangkok. (in Thai)
- Land Development Department. 2019. **Land Use Change, Phrae Province During 2007-2019**. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok. (Aerial photograph). (in Thai)
- Office of the National Economics and Social Development Board. 2018. **The 12th National Economic and Social Development Plan**. Office of the Prime Minister, Bangkok. (in Thai)

- Office of the Phrae Province. 2016. **Phrae Province Development Plan 2018-2021**. Available Source: http://phrae.go.th/file_data/province61-64.pdf, January 20, 2020.
- Royal Forest Department. 2019. **Forest Strategy 2017-2036**. Ministry of Natural Resources and Environment, Bangkok. (in Thai)
- Secretary of the National Strategy Committee. 2018. **National Strategy 2018-2037**. Office of the National Economics and Social Development Board, Bangkok. (in Thai)
- Watcharakitti, S. 1982. **Land Use Classification System**. Department of Forest Management, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- Wildlife Conservation Office. 2003. **Comprehensive Report, Application of Data from Remote Sensing and Geographic Information System to Investigate Changes in Forest Land Use Changes in Huai Sala Wildlife Sanctuary, Si Saket Province**. Wildlife Conservation Office, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (in Thai)
-