

การประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศ
ภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติ
และสิ่งแวดล้อมของชาติ

เอกสารวิจัยส่วนบุคคล



โดย

นายรัฐวัชร วสุหิรัณยฤทธิ์
รักษาการหัวหน้าฝ่ายระบบสำรวจภาคพื้นพิภพ
สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) :
สตอภ. (GISTDA)

วิทยาลัยการทัพบก
กันยายน 2563

เอกสารวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศ
ภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ของชาติ
โดย นายรัฐวัชร วสุหิรัญยฤทธิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา พันเอก สิ้นสมุทร์ จันทรเนตร

วิทยาลัยการทัพบก อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรหลักประจำ วิทยาลัยการทัพบก ปีการศึกษา 2563 และเห็นชอบให้เป็น
เอกสารวิจัยส่วนบุคคลที่อยู่ในเกณฑ์ระดับ

พลตรี
(มหศักดิ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา)

ผู้บัญชาการวิทยาลัยการทัพบก

คณะกรรมการควบคุมเอกสารวิจัยส่วนบุคคล

พันเอก
(สิ้นสมุทร์ จันทรเนตร)

ประธานกรรมการ

ดร.
(พรสุข จงประสิทธิ์)

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษา

พันเอก
(ภารัต เทียนทองดี)

กรรมการ

พันเอกหญิง
(กนิษฐา ฐิติวัฒนา)

กรรมการ

พันเอกหญิง
(นवलสมร จรวงษ์)

กรรมการ

บทคัดย่อ

ผู้วิจัย	นายรัฐวัชร วสุหิรัณยฤทธิ์
เรื่อง	การประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ
วันที่	กันยายน 2563 จำนวนคำ: 7,880 จำนวนหน้า: 35
คำสำคัญ	ความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ GIS UAV
ชั้นความลับ	ไม่มีชั้นความลับ

การวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการติดตาม ตรวจสอบ อนุรักษ์ รักษา และฟื้นฟูฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ การวิเคราะห์ คาดการณ์และทำนายผลล่วงหน้าเพื่อหาหนทางปฏิบัติที่เหมาะสมในการป้องกัน เตรียมพร้อมและรับมือการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติและภัยพิบัติรูปแบบใหม่ในอนาคต ตลอดจนการศึกษาข้อจำกัด ข้อดี ข้อด้อย ปัญหา-อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข การพัฒนาเพื่อลดข้อจำกัดและเพิ่มขีดความสามารถในการนำข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม (Satellite Images) ภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photo) ภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ (Unmanned Aerial Vehicle: UAV) และข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการรักษาความมั่นคงฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยพบว่าข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมยังมีข้อจำกัดด้านเวลา ด้านสภาพอากาศ ด้านบุคลากร ด้านความละเอียดของภาพถ่ายจากดาวเทียม (Resolution) และข้อจำกัดด้านการเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่ก็สามารถลดข้อจำกัดดังกล่าวได้ โดยการวางแผนการปฏิบัติงานและการใช้งานร่วมกับข้อมูลอื่น เช่น UAV ภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยยังคงประสิทธิภาพในเรื่องเวลา และการทำงานบนฐานข้อมูลขนาดใหญ่

ABSTRACT

AUTHOR: MR.RATTAWAT WASUHIRANYARITH
TITLE: Satellite Images and Geo- Informatics Applications for Security of Natural Resources and Environment.
DATE: September 2020 **WORD COUNT:** 7,880 **PAGES:** 35
KEY TERMS: Satellite Images, Geo-Informatic, Natural Resources, Environment Security, Natural Disaster, UAV
CLASSIFICATION: Unclassified

This research focused on applying satellite images and geographic knowledge for national security of natural and environmental resources. The research aims to study the use of satellite images and geographical information in monitoring, protection, preservation, as well as the restoration of natural resources and the environment in various aspects, i.e., analysis and prediction, in order to find a suitable means of natural disaster avoidance, preparedness and mitigation. The study also assesses limitations, drawbacks, challenges and barriers as well as potential solutions and uses advancement to minimize limitations and improve the capacity to use future sustainability satellite photos, aerial photos, unmanned aerial images (UAV) and geographic information. It was found that satellite imagery still has various limitations, i.e., weather, personnel, resolution and spatial data storage. However, aforementioned limits can be reduced by planning for operations with other alternative such as UAVs, aerial imagery and spatial data. Whereas efficiency in time manner and large database operation can be maintained.

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเชิงยุทธศาสตร์เรื่อง “การประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ” งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยการเอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และความร่วมมือของหลายท่าน ซึ่งให้การสนับสนุนผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มต้นงานวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ พันเอก สินสมุทร จันทระเนตร อาจารย์ที่ปรึกษาของงานวิจัยนี้ ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำ และความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ เกี่ยวกับแนวทางการทำวิจัย การปรับปรุงงานวิจัยและการนำเสนองานวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งท่านคอยชี้แนะและเพิ่มเติมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ทำให้ผู้วิจัยได้รับข้อมูลที่ครบถ้วน มีความเข้าใจ สามารถนำมาใช้ในการวางแผน และสรุปผลการวิจัยได้อย่างราบรื่นซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมาก อีกทั้ง ท่านยังเอาใจใส่ให้คำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ทำให้งานวิจัยฉบับนี้ มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณ ดร.พรสุข จงประสิทธิ์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษาของงานวิจัยนี้ ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำ แนวทางการทำวิจัย และผลลัพธ์ที่คาดหวังของงานวิจัยนี้ ทำให้งานวิจัยนี้มีคุณค่า มีประโยชน์ต่อส่วนรวมและสังคม และเป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัยรุ่นต่อไปที่จะพัฒนาต่อยอดการใช้ข้อมูลจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการบริหารจัดการอนุรักษ์รักษาฐานความมั่นคงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนต่อไป

ขอขอบพระคุณ พันเอก ภรณ์ เทียนทองดี พันเอกหญิง กนิษฐา ฐิติวัฒนา และพันเอกหญิง นวลสมร จรวงษ์ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือและสนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัยในครั้งนี้ อีกทั้ง ยังให้การช่วยเหลือและแก้ไขเมื่อผู้วิจัยประสบปัญหาต่าง ๆ จากสถานการณ์โรคระบาดไวรัส COVID19 ทำให้ผู้ทำวิจัยสามารถศึกษาวิจัยจนสำเร็จ ลุล่วงได้ด้วยดี สุดท้ายนี้ คุณค่าอันพึงมีจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดาและผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ที่วางรากฐานการศึกษาและการทำงานให้แก่ผู้วิจัย

การประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศ ภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมของชาติ

การพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศไทยให้มีความเจริญก้าวหน้าทัดเทียมนานาอารยประเทศนั้น ต้องคำนึงถึงเครื่องมือ หรือ ปัจจัยด้านต่าง ๆ (Mean) ได้แก่ องค์ความรู้ที่จะนำมาขับเคลื่อนประเทศ ทรัพยากรบุคคล ทักษะ ความสามารถ ประสบการณ์ รวมถึงปัจจัยหลัก คือ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ ทั้งทางบกและทางทะเล เช่น ป่าไม้ แหล่งน้ำ เขื่อนเขื่อน แหล่งพลังงานธรรมชาติ ฯลฯ รัฐบาลจึงได้กำหนดแผนแม่บทระดับประเทศ (Way) หรือ “แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี”¹ เพื่อเป็นกรอบแนวทางการพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศตามขีดความสามารถของเครื่องมือ หรือ ปัจจัยต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ เป้าหมายที่รัฐบาลกำหนด (End state) โดยแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เป็นแนวทางในการเสริมสร้างความแข็งแกร่งในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ประเทศไทยมีความพร้อม มีศักยภาพในการแข่งขันกับประเทศต่าง ๆ โดยแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ประกอบด้วยประเด็นยุทธศาสตร์สำคัญ 6 ด้าน ดังนี้

1. ยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง
2. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
3. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
4. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
5. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ
6. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

โดยรัฐบาลได้พิจารณาประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง ประกอบด้วยยุทธศาสตร์ย่อย ดังนี้ 1. การรักษาความสงบภายในประเทศ 2. การป้องกันและแก้ไขปัญหาที่มีผลกระทบต่อความมั่นคง 3. การพัฒนาศักยภาพของประเทศให้พร้อมเผชิญภัยคุกคามที่กระทบต่อความมั่นคงของชาติ 4. การบูรณาการความร่วมมือด้านความมั่นคงกับอาเซียนและนานาชาติ รวมถึงองค์กร ภาครัฐและที่มีใช้ภาครัฐ 5. การพัฒนากลไกการบริหารจัดการความมั่นคงแบบองค์รวม

หัวข้อยุทธศาสตร์ย่อยที่ 2. การป้องกันและแก้ไขปัญหาที่มีผลกระทบต่อความมั่นคง มีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ไขปัญหาเดิมที่มีอยู่อย่างตรงประเด็นจนหมดไปอย่างรวดเร็ว และป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอันจะส่งผลให้การบริหารจัดการและการพัฒนาประเทศ

ในทุก ๆ ด้าน ดำเนินการไปได้อย่างต่อเนื่องและราบรื่นตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยแยกพิจารณาเป็นประเด็น ดังนี้ 1. การแก้ไขปัญหาความมั่นคงในปัจจุบัน 2. การติดตามเฝ้าระวัง ป้องกัน และแก้ไขปัญหาที่อาจอุบัติขึ้นใหม่ 3. การสร้างความปลอดภัยและความสันติสุขอย่างถาวรในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ 4. การรักษาความมั่นคงและผลประโยชน์ทางทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมทั้งทางบกและทางทะเล

การรักษาความมั่นคงและผลประโยชน์ทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางบกและทางทะเล เพื่อให้ผลประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางบกและทางทะเล สามารถดำรงอยู่ได้ มีความอุดมสมบูรณ์ และเป็นประโยชน์ต่อประชาชน สังคม รวมถึงประเทศชาติอย่างยั่งยืน กำหนดพื้นที่อนุรักษ์อย่างถูกต้องและเป็นระบบ สร้างความตระหนักรู้ให้แก่ประชาชนในเรื่องการให้ความสำคัญกับฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ การจัดสรรทรัพยากรอย่างเป็นธรรมตลอดถึงแนวพระราชดำริในการอนุรักษ์ พัฒนา พื้นฟู ป้องกัน และดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ จนเกิดความรัก ห่วงแหนง และมีส่วนร่วมในการดำเนินการต่าง ๆ อย่างเข้มแข็งยั่งยืน

การวิเคราะห์การนำภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในด้านความมั่นคงทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติด้านต่าง ๆ

1. ด้านการอนุรักษ์ป่าไม้และพื้นที่สีเขียว

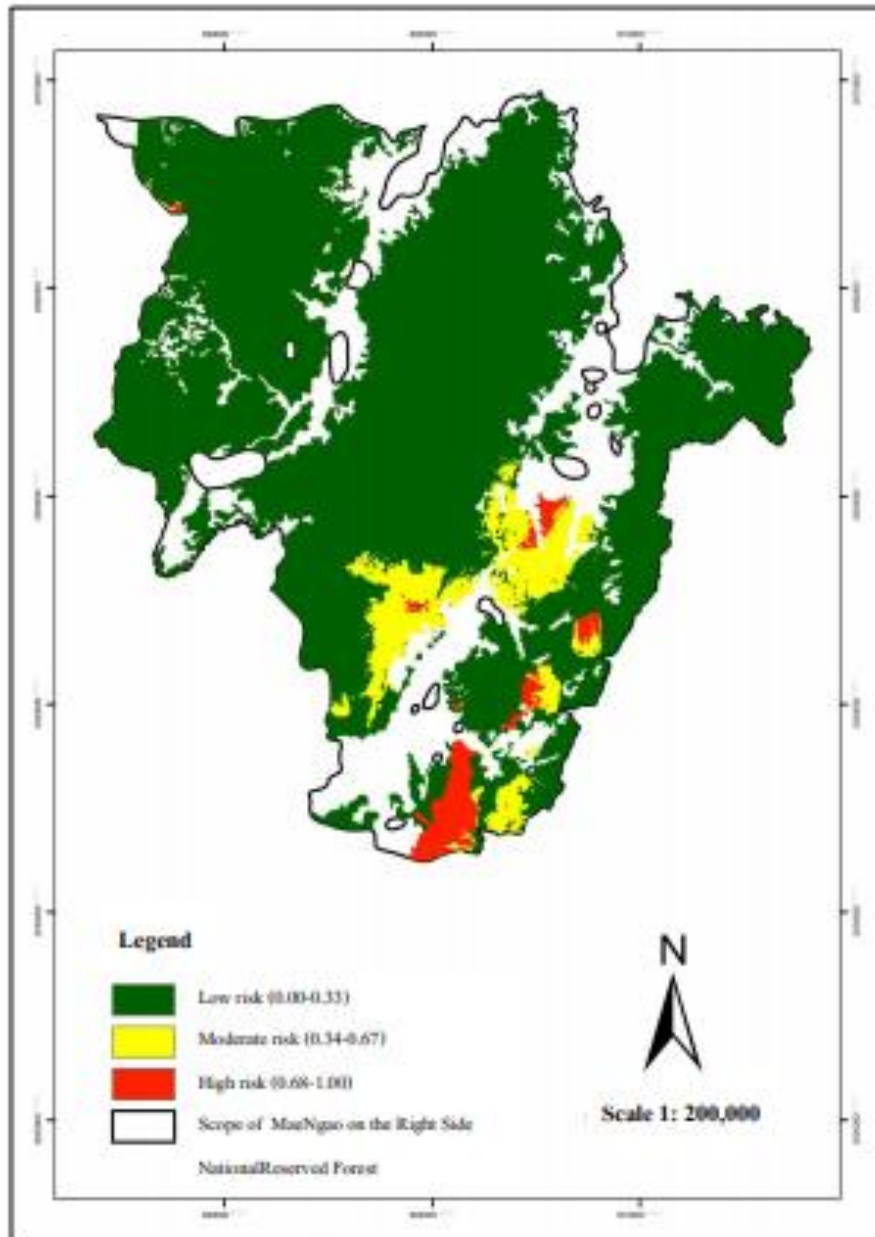
1.1 การติดตามและประเมินการเพิ่มขึ้น-ลดลงของพื้นที่ป่าไม้

ภาพถ่ายจากดาวเทียมสามารถนำมาใช้วิเคราะห์การเพิ่มขึ้น-ลดลงของพื้นที่ป่าไม้ขนาดใหญ่ โดยการประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินพื้นที่ป่าที่เสี่ยงต่อการบุกรุก การศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และแนวทางในการป้องกันการบุกรุกทำลายป่าในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่เงาฝั่งขวา จังหวัดลำปาง²

จากงานวิจัยพบว่า พื้นที่ป่าไม้ลดลงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 12.95 ของพื้นที่ป่าทั้งหมด พื้นที่เกษตรกรรมเพิ่มขึ้นมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 150.50 ของพื้นที่

เกษตรกรรม ปี 2545 รองลงมาคือ พื้นที่โล่ง แหล่งน้ำ และชุมชน คิดเป็นร้อยละ 216.00, 136.36 และ 606.42 ตามลำดับ ซึ่งพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่เงา ผังขวามีแนวโน้มน้อยลงเรื่อย ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียมสามารถวิเคราะห์ปัจจัยความเสี่ยงที่คาดว่าจะสาเหตุของการลดลงของพื้นที่ป่า ดังนี้ 1. ส่วนของพื้นที่ป่าที่อยู่ใกล้ถนนหรือบริเวณที่เข้าถึงได้ง่าย จะมีแนวโน้มน้อยกว่ามาก เมื่อเทียบกับพื้นที่ที่เข้าถึงได้ยาก 2. พื้นที่ป่าที่มีความลาดชันต่ำ จะมีแนวโน้มน้อยกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง 3. ตำแหน่งที่ตั้งของหมู่บ้าน หรือชุมชน โดยพื้นที่ป่าบริเวณใกล้เคียงชุมชนมีแนวโน้มน้อยกว่าพื้นที่ป่าที่ห่างไกลชุมชน 4. ชนิดของพืชพรรณในป่า เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ดึงดูดผู้บุกรุกในการตัดไม้ทำลายป่า 5. ปัญหาการถือครองที่ดิน ความต้องการมีที่เพาะปลูก มีที่ทำกิน จึงเกิดการแผ้วถางขยายป่า

จากปัจจัยดังกล่าว สามารถนำมาพิจารณาพร้อมข้อมูลสถิติและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ ในภาพรวมได้ด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า ภาพถ่ายดาวเทียมและโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS) จึงสามารถกำหนดออกมาเป็นแผนที่พื้นที่เสี่ยงต่อการบุกรุกทำลายป่า



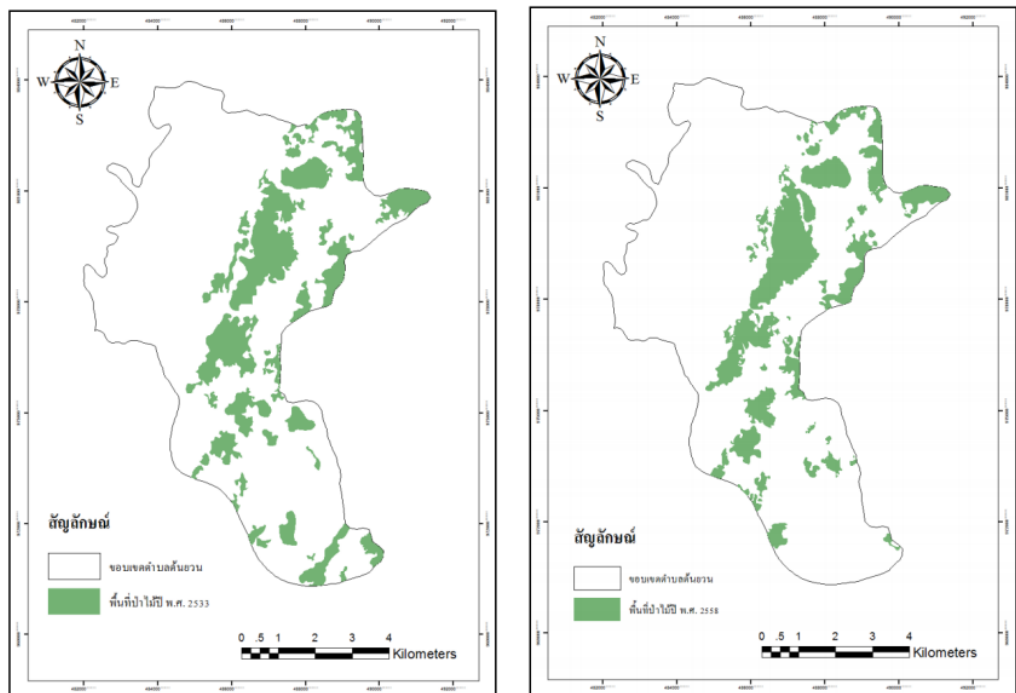
ภาพที่ 1 : แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงถูกบุกรุก³

1.2 การจำแนกลักษณะพื้นที่ป่าไม้และพันธุ์พืช

พื้นที่ป่าไม้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้มีการบุกรุกพื้นที่ป่ามากขึ้น จึงได้มีการศึกษาเพื่อจำแนกพื้นที่ป่าไม้ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมหลายช่วงเวลา และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในตำบลต้นยวน อำเภอนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี⁴ ด้วยการใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 ในปี พ.ศ. 2533 และ LANDSAT 8 ในปี พ.ศ. 2558 วิเคราะห์และจำแนกพื้นที่ป่าไม้

และไม่ใช้พื้นที่ป่าไม้ ด้วยวิธีการแปลตีความ แบบผสม และตรวจสอบความถูกต้องภาคสนาม เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ ระหว่างปี พ.ศ. 2533 และพ.ศ. 2558 ด้วยการเปรียบเทียบเชิงพื้นที่ผ่านกระบวนการทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเป็นข้อมูลตั้งต้น

จากการวิเคราะห์พบว่า มีพื้นที่ป่าไม้บางส่วนเพิ่มขึ้นและบางส่วนลดลง ข้อมูลที่แสดงการลดลงของพื้นที่ป่าสัมพันธ์กับปัจจัยหลาย ๆ ปัจจัย ได้แก่ 1. การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าจะอยู่บริเวณด้านใน ซึ่งอาจเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง เข้าถึงได้ยาก จึงมีอัตราการถูกทำลายต่ำ 2. การลดลงของพื้นที่ป่า จะเป็นพื้นที่ที่เข้าถึงได้ง่าย และมีความลาดชันต่ำ และอาจอยู่ใกล้แหล่งชุมชน จึงมีการเข้าไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย 3. พื้นที่ป่าที่ไม่ถูกบุกรุก และดำรงความเป็นผืนป่าไว้โดยไม่ถูกทำลาย ทำให้สามารถศึกษาสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ และนำมากำหนดเพื่อสร้างสภาวะแวดล้อมดังกล่าวให้เกิดกับพื้นที่ป่าที่ถูกทำลายเพื่อฟื้นคืนสภาพความเป็นป่าไม้ตามเดิมได้



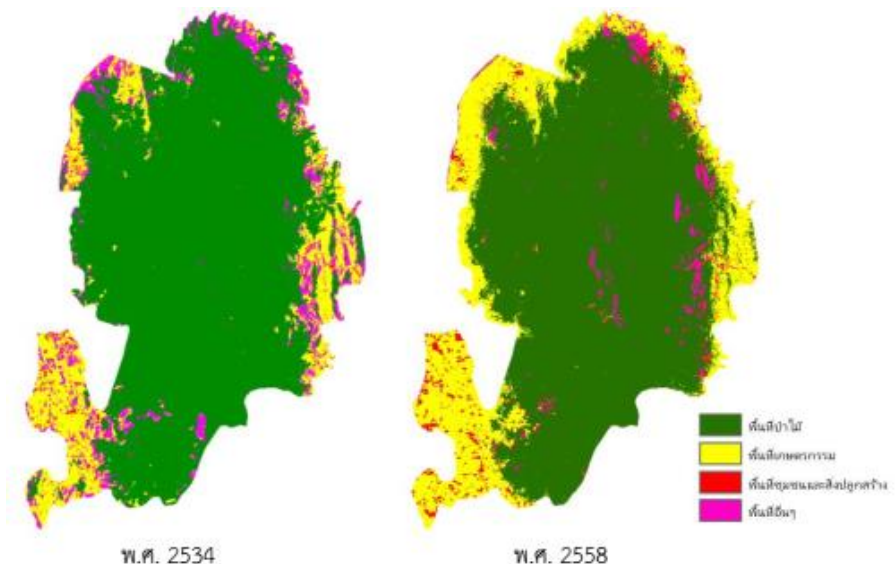
ภาพที่ 2 แผนที่การจำแนกพื้นที่ป่าไม้ปี พ.ศ. 2533 (ภาพถ่าย)
และปี พ.ศ. 2558 (ภาพดาวเทียม)⁵

จากภาพที่ 2 พบว่า ภาพถ่ายดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถนำมาวิเคราะห์ ติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ การใช้ประโยชน์ที่ดินและสามารถ

นำมาใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นในการกำหนดแผนระดับปฏิบัติการได้อย่างสอดคล้องในเชิงภูมิประเทศและสังคม

1.3 การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

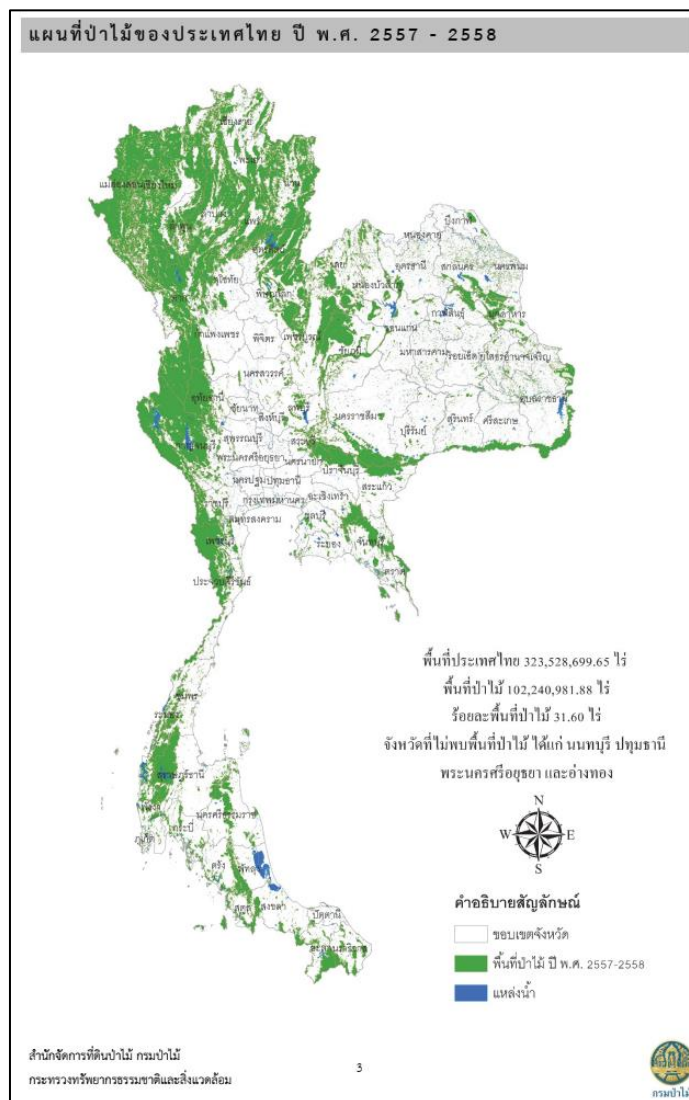
นอกจากการติดตามการเพิ่มขึ้น-ลดลงของพื้นที่ป่า การจำแนกลักษณะพื้นที่ป่าและพันธุ์พืชแล้ว ภาพถ่ายจากดาวเทียมยังสามารถนำมาใช้วิเคราะห์การจำแนกประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อีกด้วย ซึ่งมหาวิทยาลัยหาดใหญ่ ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 TM พ.ศ. 2534 และ LANDSAT 8 OLI พ.ศ. 2558 ทำการศึกษาและวิจัยการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง ในช่วง พ.ศ. 2534 – 2558⁶ และได้จำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธี Maximum Likelihood Classification โดยแบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่อื่น ๆ ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ป่าไม้มีพื้นที่ลดลงมากที่สุด โดยพื้นที่ป่าไม้ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม 13.26 ตร.กม. (คิดเป็นร้อยละ 9.41) ผลการศึกษานี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน รวมถึงประชาชนสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการวางแผนป้องกันและรักษาพื้นที่ป่าไม้ให้เกิดความยั่งยืนต่อไป



ภาพที่ 3 : แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2534 และ พ.ศ. 2558⁷

1.4 การจัดทำฐานข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าไม้

การติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ขนาดใหญ่ทั้งประเทศ การติดตามการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งประเทศนั้น เป็นภารกิจที่ต้องใช้เวลา ทรัพยากรและสรรพกำลังมากมายหลายด้าน หนทางปฏิบัติที่หน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบได้พัฒนา คือ การรวบรวมข้อมูลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Digital files) และจัดทำฐานข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าไม้ โดยการใช้ประโยชน์จากข้อมูลดาวเทียมไทยโชตของประเทศไทย ในการสำรวจและวิเคราะห์พื้นที่ป่า จำแนกพืชพรรณ จำแนกลักษณะป่าเขา ในรายจังหวัด และจัดเก็บในรูปแบบ Digital files เพื่อสะดวกสำหรับการสืบค้น ค้นหาข้อมูลรายแปลง การติดตาม เปรียบเทียบ เพื่อนำมากำหนดหนทางปฏิบัติในระดับปฏิบัติการ



ภาพที่ 4 : แผนที่ป่าไม้ของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557 – 2558⁸

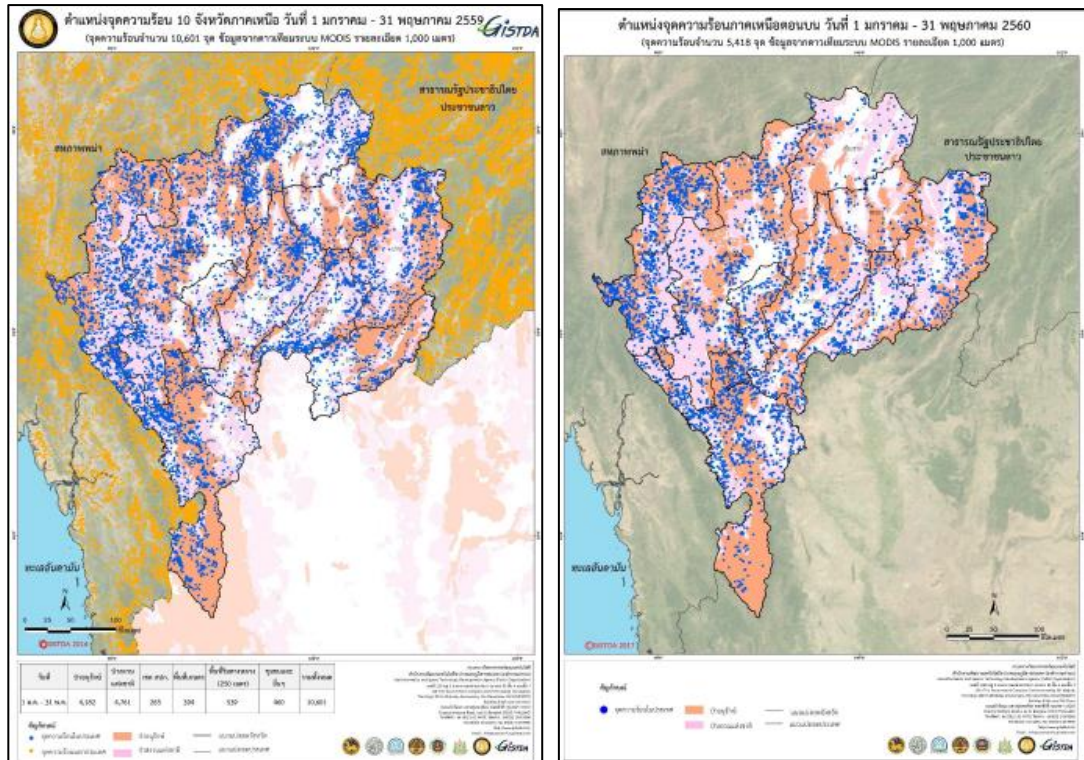
จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชตด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สามารถทำการเปรียบเทียบพื้นที่ป่าในระดับจังหวัด ว่ามีการเพิ่มขึ้น-ลดลง เป็นพื้นที่จำนวนเท่าไร (กี่ไร่) ทำให้หน่วยงานผู้เกี่ยวข้องทราบการเปลี่ยนแปลง และสามารถกำหนดแผนเพื่อหยุดยั้ง ป้องกัน และฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้ ในบริเวณพื้นที่เสี่ยง หรือพื้นที่ที่มีนัยยะสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถติดตามการใช้ประโยชน์ พื้นที่ป่าไม้ได้ เช่น การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ภาคใต้ และกลายเป็นพื้นที่ปลูกยางพารา เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้รัฐบาลต้องรับภาระการชดเชยเยียวยา เมื่อน้ำยางดิบล้นตลาด เนื่องจากผลผลิตที่เกินคาดการณ์ ซึ่งเกิดจากการลักลอบปลูกยางในพื้นที่ป่าสงวน ป่าอนุรักษ์ เป็นต้น

ฐานข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าไม้ได้มีประโยชน์เฉพาะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางตรงเท่านั้น แต่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางอ้อมยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย เช่น หน่วยงานการปกครองในระดับจังหวัด โยธาธิการและผังเมืองจังหวัด ป่าไม้จังหวัด อุตสาหกรรมจังหวัด ฯลฯ ซึ่งต้องใช้ประโยชน์ในการตรวจ ติดตามการเปลี่ยนแปลง พื้นที่ การบุกรุกขยายตัวของชุมชนเมือง หรือการขยายตัวของแหล่งอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. ด้านการติดตามและการบริหารจัดการไฟป่า

2.1 การตรวจสอบ ติดตามสถานการณ์ไฟป่า (Hotspot)

เนื่องจากสถานการณ์ไฟป่าและหมอกควัน ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยแต่ละปี สร้างความเสียหาย ต่อชีวิต ทรัพย์สิน สุขภาพ ความเป็นอยู่ของประชาชน ตลอดจนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังกระทบต่อเศรษฐกิจการท่องเที่ยวอีกด้วย การติดตามและประเมินสถานการณ์พื้นที่ได้รับผลกระทบจากไฟป่า จึงมีความจำเป็นเร่งด่วน เพื่อนำข้อมูลมาใช้ป้องกัน ฟื้นฟู เยียวยาแก่ผู้ที่ได้รับผลกระทบ ดังนั้น สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) : สทอภ. ได้นำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ประกอบไปด้วย ข้อมูลจากดาวเทียม ชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ และข้อมูล GNSS มาใช้ในการติดตามสถานการณ์ไฟป่าและหมอกควัน ที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี



ภาพที่ 5 : แสดงตำแหน่งจุดความร้อน 10 จังหวัดภาคเหนือ วันที่ 1 มกราคม – 31 พฤษภาคม 2559 (ซ้าย)⁹, ภาพที่ 6 : แผนที่แสดงตำแหน่งจุดความร้อน 10 จังหวัดภาคเหนือ วันที่ 1 มกราคม – 31 พฤษภาคม 2560 (ขวา)¹⁰

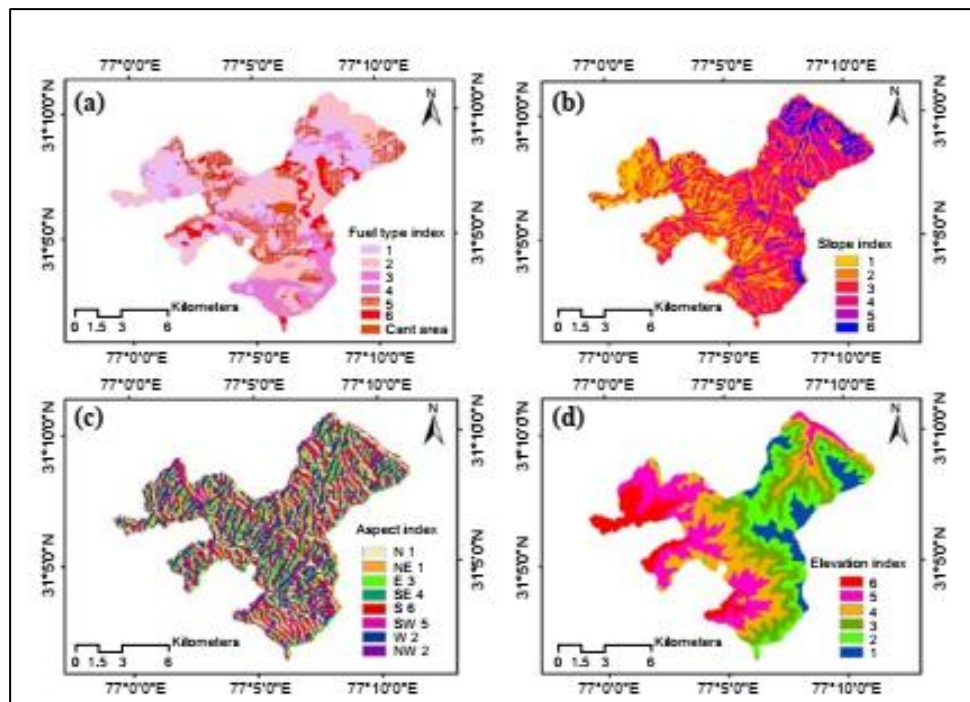
จากแผนที่แสดงตำแหน่งจุดความร้อนสะสม เทียบระหว่างปี 2559 และ 2560 ซึ่งประมวลผลและวิเคราะห์จากข้อมูลดาวเทียม Terra และ Aqua ระบบ MODIS แสดงให้เห็นถึงตำแหน่งการเกิดจุดความร้อน ซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะเชิงพื้นที่ ดังนี้

- 2.1.1 การเกิดจุดความร้อนจะเกิดในบริเวณเดิม ๆ ซึ่งผู้วิเคราะห์สามารถกำหนดตำแหน่งหรือพื้นที่บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่เสี่ยงเกิดไฟป่าในปีถัดไปได้
- 2.1.2 สามารถจำแนกและจัดทำข้อมูลเชิงสถิติได้ว่า ไฟป่าดังกล่าวมักเกิดขึ้นบริเวณผืนป่าลักษณะใด เช่น ป่าอนุรักษ์ ป่าสงวนแห่งชาติ เขตสปก. พื้นที่เกษตร พื้นที่ริมทางหลวง ชุมชนและอื่น ๆ
- 2.1.3 สามารถวิเคราะห์ความถี่, จำนวนการเกิดซ้ำของไฟป่า ณ ตำแหน่งเดิมได้
- 2.1.4 สามารถวิเคราะห์ลักษณะทางภูมิประเทศที่มักเกิดไฟป่าได้ เช่น พื้นที่สูง ลาดชัน หรือเกิดในพื้นที่ลาดต่ำ หรือบริเวณใกล้แหล่งชุมชน เป็นต้น
- 2.1.5 สามารถกำหนดจุดตรวจ ติดตาม เฝ้าระวัง และสังเกตการณ์เกิดไฟป่าได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถกำหนดแผนระดับปฏิบัติการ กำหนด

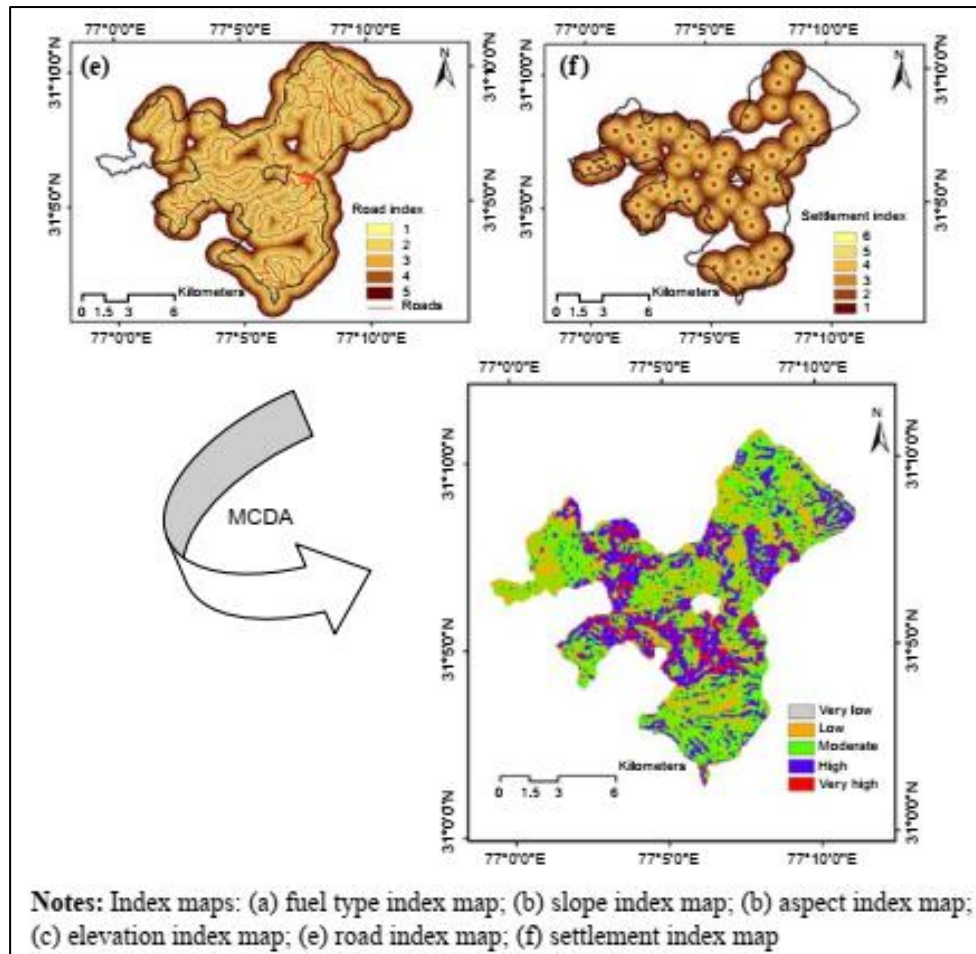
เส้นทางการเข้าถึงจุดต้นตอเพื่อดับไฟ โดยพิจารณาจากข้อมูลแผนที่ดาวเทียมแสดงจุดความร้อน

2.2 การวิเคราะห์และคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงไฟป่า

นอกจากการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในด้านการตรวจสอบ ติดตามสถานการณ์การเกิดไฟป่าและหมอกควันแล้วนั้น ยังสามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลสถิติ ข้อมูลทางกายภาพอื่น ๆ เช่น ลักษณะความลาดชัน ความสูง-ต่ำพื้นที่ ชนิดพืช-ใบพืชที่ปกคลุมพื้นที่ ระยะห่างถนน และชุมชน และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อคาดการณ์ ทำนายพื้นที่เสี่ยงไฟป่าได้อีกด้วย ซึ่งสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศให้ความสำคัญและพยายามทำนายพื้นที่เสี่ยงไฟป่า โดยเน้นความถูกต้องแม่นยำ ทั้งวัน เวลา และสถานที่ เช่น ประเทศมาเลเซีย¹¹ ประเทศฮอนดูรัส¹² และประเทศอินเดีย¹³ เป็นต้น



ภาพที่ 7 : แสดงการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงเกิดไฟป่าด้วยปัจจัย fuel type index, slope index, aspect index, elevation index, road index และ settlement index¹⁴

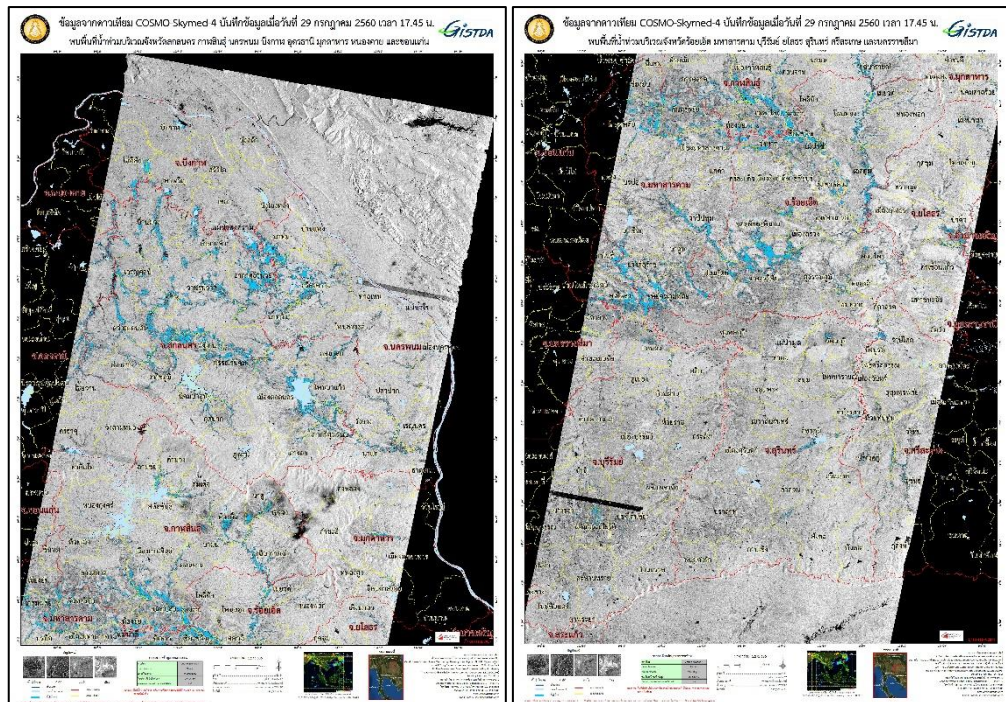


ภาพที่ 8 : แสดงการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงเกิดไฟป่าด้วยปัจจัย fuel type index, slop index, aspect index, elevation index, road index และ settlement index¹⁵

3. ด้านอุทกภัย น้ำท่วม-น้ำแล้ง

3.1 การตรวจสอบ ติดตามสถานการณ์อุทกภัย น้ำท่วม

ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมระบบเรดาร์ (COSMO-SkyMed-4) เมื่อนำมาวิเคราะห์-สังเคราะห์ตามกระบวนการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System : GIS [คือกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่] ทำให้สามารถแยกแยะลักษณะของพื้นที่ผิวที่ถูกปกคลุมด้วยน้ำท่วมขังได้ ดังแสดงในแผนที่สีฟ้า ซึ่งข้อมูล GIS แสดงพื้นที่บริเวณน้ำท่วมและบริเวณที่ได้รับผลกระทบ สามารถนำมาวางแผนได้ทั้ง 3 ระยะเวลา ดังนี้



ภาพที่ 8 : แสดงข้อมูลดาวเทียม COSMO-SkyMed-4 บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2560 เวลา 17.45 น. พื้นที่บริเวณจังหวัดสกลนคร กาฬสินธุ์ นครพนม บึงกาฬ อุดรธานี มุกดาหาร หนองคาย และขอนแก่น (ซ้าย)¹⁶

ภาพที่ 9 : แสดงข้อมูลดาวเทียม COSMO-SkyMed-4 บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2560 เวลา 17.45 น. พื้นที่บริเวณจังหวัดร้อยเอ็ด มหาสารคาม บุรีรัมย์ ยโสธร สุรินทร์ ศรีสะเกษ และนครราชสีมา (ขวา)¹⁷

3.1.1 ก่อนเกิดเหตุ

- 3.1.1.1 สามารถกำหนดพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม และพื้นที่ปลอดภัย เพื่อดำเนินการช่วยเหลือ อพยพประชาชน สัตว์เลี้ยงเข้าสู่พื้นที่ปลอดภัย ตลอดจนการจัดตั้งศูนย์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้ทันที
- 3.1.1.2 สามารถกำหนดเส้นทางคมนาคมหลักเพื่อเข้าสู่พื้นที่ประสบภัย และให้ความช่วยเหลือทั้งประชาชน ผู้ประกอบการ บริษัทห้างร้านในการอพยพขนของหนีน้ำท่วม ตลอดจนผู้ป่วยติดเตียง ผู้พิการ คนแก่ที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้
- 3.1.1.3 สามารถลดความเสียหายและผลกระทบจากน้ำท่วมที่จะตามมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.2 ขณะเกิดเหตุ

- 3.1.2.1 ทำให้ทราบพื้นที่ที่ประสบอุทกภัยอย่างรุนแรง และต้องการความช่วยเหลือเร่งด่วนเป็นพื้นที่อันดับแรก ๆ
- 3.1.2.2 สามารถนำข้อมูลมาใช้วางแผนบริหารจัดการน้ำ ผันน้ำ เบี่ยงทางน้ำ (Flood way) หนองน้ำ หรือสามารถบริหารจัดการพื้นที่ข้างเคียงที่สามารถใช้เป็นแก้มลิงได้
- 3.1.2.3 ทำให้ทราบขนาดความรุนแรงของสถานการณ์ เพื่อจัดเตรียมสรรพกำลัง (คน เครื่องมือ-อุปกรณ์) และวิธีการ ที่จะช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึง
- 3.1.2.4 สามารถบริหารจัดการพื้นที่ข้างเคียงได้ก่อนที่จะเกิดอุทกภัยน้ำท่วม หรือสามารถคาดการณ์เส้นทางที่น้ำจะไหลผ่าน ระยะเวลาที่มวลน้ำจะมาถึง เพื่อเตรียมการอพยพประชาชนออกนอกพื้นที่เสี่ยง

3.1.3. หลังเกิดเหตุ

- 3.1.3.1 เมื่อเหตุการณ์คลี่คลายเข้าสู่สถานการณ์ปกติ สามารถใช้ข้อมูล GIS แสดงพื้นที่น้ำท่วมในการวิเคราะห์ ให้การช่วยเหลือเยียวยา ชดเชยกรณีผู้ได้รับผลกระทบ ทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐาน อาคาร บ้าน โรงเรียน ปศุสัตว์ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่-พืชสวน ถนน หนทาง โรงเรียน วัดวาอาราม ศาสนสถานต่าง ๆ ที่จะต้องเร่งฟื้นฟูเยียวยา เป็นต้น
- 3.1.3.2 ใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนป้องกัน กรณีการเกิดซ้ำ สำหรับเป็นข้อมูลในการตัดสินใจที่จะดำเนินการพัฒนาหรือสร้างสิ่งป้องกันพื้นที่ในอนาคต เช่น ผนังกันน้ำ (Dyke) หรือ ก่อสร้างเส้นทางระบายน้ำ แหล่งกักเก็บน้ำ (แก้มลิง) หรือการปรับปรุง ซ่อมแซมถนน หนทางที่ชำรุดเสียหายจากการกัดเซาะ โดยอาจพิจารณาปรับเปลี่ยนรูปแบบการก่อสร้างให้ได้รับผลกระทบจากอุทกภัย-น้ำท่วมให้น้อยที่สุด

3.2 ใช้สำหรับวางแผนเพื่อบริหารจัดการน้ำ

การบริหารจัดการน้ำและแหล่งน้ำเพื่อให้เพียงพอต่อการอุปโภค-บริโภค และการผลิต นั้น เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากประเทศไทยประสบปัญหาน้ำท่วม-น้ำแล้งทุกปี ประชาชนขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง รัฐบาลให้ความสำคัญเร่งด่วนในการบริหารจัดการน้ำ การจัดทำฐานข้อมูลแหล่งน้ำ จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการวางแผน กำหนดนโยบายด้านน้ำ เนื่องจากน้ำต้นทุน (Water Supply) มีจำนวนจำกัด ซึ่งได้มาจากน้ำฝน หากปีไหนฝนแล้งทิ้งช่วงนาน น้ำต้นทุนในเขื่อนก็จะมีปริมาณน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการ รัฐบาลจึงจำเป็นต้องวางแผนจัดเตรียมแหล่งกักเก็บน้ำ โดยการพัฒนาพื้นที่ที่มีศักยภาพให้เป็นแหล่งน้ำ แหล่งกักเก็บน้ำ และคำนวณปริมาณกักเก็บเทียบกับปริมาณการใช้งาน ดังนั้น แหล่งน้ำขนาดเล็ก แหล่งน้ำชุมชน จึงมีความสำคัญต่อการวางแผนและกำหนดนโยบาย เนื่องจากแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เช่น เขื่อน อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่-กลาง ไม่สามารถพัฒนาได้ จึงจำเป็นต้องพัฒนาแหล่งน้ำชุมชน แหล่งน้ำขนาดเล็ก ซึ่งสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) ได้จัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำ ระดับจังหวัด อำเภอ¹⁸ โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลเชิงพื้นที่อื่น เช่น ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลตำแหน่งหมู่บ้าน ขอบเขตการปกครอง ข้อมูลโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ข้อมูลภูมิประเทศเชิงเลข DEM 30 เมตร และข้อมูลอื่น ๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำมาพัฒนาวางแผนเพื่อบริหารจัดการน้ำ

4. ดัชนีดินโคลนถล่ม

4.1 การตรวจสอบ ติดตามสถานการณ์ดินโคลนถล่ม

เหตุการณ์ดินโคลนถล่มนำมาซึ่งความสูญเสียและเสียหายทั้งชีวิต ทรัพย์สิน อาคาร บ้านเรือน ภาพถ่ายดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ประมวลผลเพื่อติดตามความรุนแรง และประเมินสถานการณ์ เพื่อเตรียมการให้ความช่วยเหลือและค้นหาผู้ประสบภัย และผู้รอดชีวิตเป็นการเร่งด่วน



ภาพที่ 10 : แสดงพื้นที่เกิดแผ่นดินไหวขนาด 7.5 เมื่อวันที่ 28 กันยายน 2561 นอกชายฝั่งเขตพื้นที่ประเทศอินโดนีเซีย ผลจากแผ่นดินไหวทำให้เกิดคลื่นยักษ์สึนามิสูงกว่า 6 เมตร พบผู้เสียชีวิต 1,200 ราย¹⁹

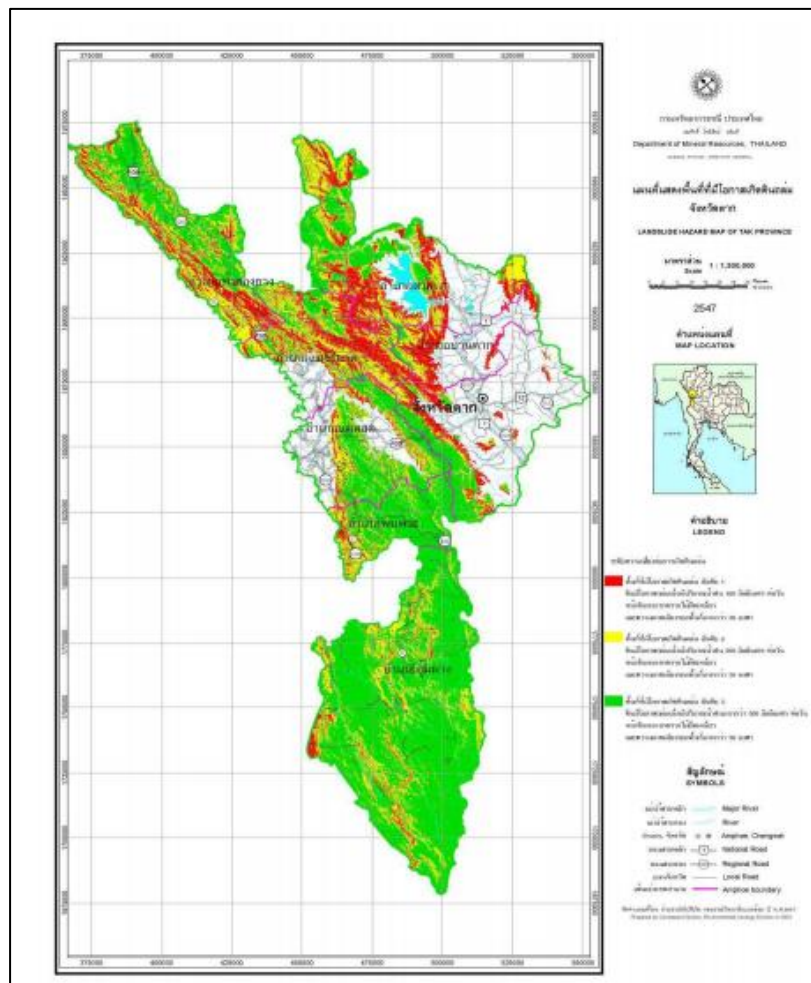


ภาพที่ 11 : ภาพดาวเทียมแสดงความเสียหายจากมุมสูง ในพื้นที่ที่ถูกคลื่นซัด จะเห็นว่า มีดินโคลนถล่มบ้านเรือนของประชาชนเป็นจำนวนมาก เกือบทั้งหมดบ้านจมอยู่ใต้ดินโคลน²⁰

4.2 การจัดทำข้อมูลแผนที่เสี่ยงภัยดินโคลนถล่ม

จากตัวอย่างดินโคลนถล่มแสดงให้เห็นถึงความเสียหายอย่างรุนแรงที่เกิดขึ้น การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงดินโคลนถล่ม จึงเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญและจำเป็นในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และชุมชน และมีผลต่อการปลูกสร้างอาคารบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งต้องวางรากฐานการก่อสร้างอย่างแน่นหนาเพื่อป้องกันผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหว และดินโคลนถล่ม

กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงได้จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยดินโคลนถล่มระดับชุมชน เช่น จังหวัดตาก²¹ จังหวัดอุดรดิตถ์²² เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม



ภาพที่ 12 : แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม จังหวัดน่าน²³

5. สรุปการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติในด้านต่าง ๆ

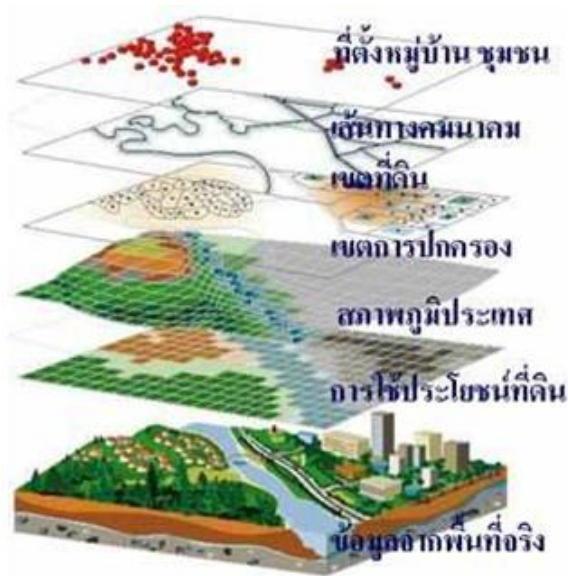
จากแนวทางการใช้ประโยชน์ข้างต้น พบว่าภาพถ่ายจากดาวเทียม ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลสถิติเชิงพื้นที่อื่น ๆ สามารถนำมาใช้บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ (รายละเอียดตามตารางที่ 1) เพื่อเสริมสร้างความมั่นคง หยุดยั้งการบุกรุกทำลายป่าได้อย่างเป็นรูปธรรม ชัดเจน และสามารถติดตาม ตรวจสอบผลการดำเนินงานตามนโยบายหรือแผนระดับปฏิบัติการเชิงพื้นที่ได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 สรุปการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติในด้านต่าง ๆ

ด้านการประยุกต์ใช้งาน	ลักษณะกิจกรรม/การใช้งาน
1. ด้านการอนุรักษ์ป่าไม้ และพื้นที่สีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. การติดตามและประเมินการเพิ่มขึ้น-ลดลงของพื้นที่ป่าไม้ 2. การจำแนกลักษณะพื้นที่ป่าและพืชพันธุ์ 3. การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน 4. การจัดทำฐานข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าไม้
2. ด้านการติดตามและการบริหารจัดการไฟป่า	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตรวจสอบ ติดตามสถานการณ์ไฟป่า (Hotspot) 2. การวิเคราะห์และคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงไฟป่า
3. ด้านภัยแล้ง – น้ำท่วม	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตรวจสอบ ติดตามสถานการณ์อุทกภัย น้ำท่วม 2. การวางแผนเพื่อบริหารจัดการน้ำ
4. ด้านดินโคลนถล่ม	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตรวจสอบ ติดตามสถานการณ์ดินโคลนถล่ม 2. การจัดทำข้อมูลแผนที่เสี่ยงภัยดินโคลนถล่ม

นอกจากการตรวจสอบ ติดตามการดำเนินงานตามนโยบายรัฐบาลแล้ว ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม, ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลสถิติเชิงพื้นที่อื่น ๆ ยังมีแนวโน้มในการนำไปใช้สำหรับการวิเคราะห์คาดการณ์ เหตุการณ์ล่วงหน้าเพื่อทำนายและเตรียมความพร้อมรับมือเมื่อเกิดเหตุวิกฤติ เช่น การวิเคราะห์คาดการณ์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย-ภัยแล้ง พื้นที่เสี่ยงเกิดไฟป่าหมอกควัน พื้นที่เสี่ยงดินโคลนถล่ม และพื้นที่ในการบริหารจัดการน้ำ-แหล่งน้ำต้นทุน เป็นต้น

การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดความมั่นคง ยั่งยืน ในทุกมิติ จำเป็นต้องมองภาพรวมและบริหารจัดการทุกมิติ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงตั้งแต่หน่วยระดับเล็กสุด ถึงหน่วยระดับใหญ่สุด เช่น ประชากร หมู่บ้าน ชุมชน มีการพัฒนาแหล่งทำกิน เพาะปลูก แหล่งกสิกรรม แหล่งน้ำ เกิดเป็นสังคมขนาดใหญ่ เกิดการพัฒนาแหล่งอุตสาหกรรม สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมากมาย หากไม่สามารถบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพจะไม่สามารถสร้างความยั่งยืน มั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่อไปได้



ภาพที่ 13 : แสดงความเชื่อมโยงมิติต่าง ๆ บนพื้นที่หนึ่งพื้นที่

นอกจากการอุปโภค-บริโภคทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแล้ว การเกิดภัยพิบัติธรรมชาติ ยังส่งผลกระทบต่อการลดลงของทรัพยากรธรรมชาติฯ เช่น การเกิดไฟป่าในพื้นที่เขาสูง การเสียชีวิตของสัตว์ป่า สัตว์สงวนหายาก นอกเหนือจากการบุกรุกแผ้วถางพื้นที่ป่าเพื่อทำการเกษตรเลื่อนลอยซึ่งเป็นฝีมือมนุษย์ จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า หากหน่วยงานภาครัฐปล่อยให้การเติบโตของชุมชนเกิดขึ้นแบบไร้ทิศทาง ไร้การควบคุม จะเกิดการอุปโภค-บริโภคทรัพยากรธรรมชาติฯ อย่างไม่มีขีดจำกัดและขาดสมดุล การแก้ปัญหาโดยการแยกพิจารณาเป็นส่วน ๆ จะส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่ข้ออื่น ๆ และกลายเป็นการสร้างปัญหาและภาระอีกมากมาย หน่วยงานภาครัฐจำเป็นต้องมีการกำกับ ดูแล ติดตามในภาพรวม เพื่อหยุดยั้ง ฟื้นฟูแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกใช้งานไป ให้กลับคืนมาในปริมาณและคุณภาพที่ใกล้เคียงของเดิม เพื่อดำรงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มั่นคง ยั่งยืนสู่ลูกหลานต่อไป

วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการนำภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ

จากสรุปแนวทางการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ พบว่า ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์มีประโยชน์อย่างมากในการติดตามสถานการณ์ปัจจุบัน และรายงานผลการดำเนินงานตามนโยบายและแผนระดับปฏิบัติการในพื้นที่ให้ผู้บังคับบัญชาหรือผู้บริหารระดับสูงทราบ แต่ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถให้ผลการคำนวณหรือการวิเคราะห์ที่ถูกต้องร้อยเปอร์เซ็นต์ จำเป็นต้องมีข้อมูลเชิงสถิติในพื้นที่เป็นองค์ประกอบในการวิเคราะห์ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปข้อจำกัดการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ รายละเอียดตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัญหาและอุปสรรคในการนำภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ

ข้อจำกัด	ลักษณะของข้อจำกัด
1. ข้อจำกัดด้านเวลา (Revisit time)	1. ภาพถ่ายจากดาวเทียมทุกดวง จะมีข้อจำกัดด้านเวลาในการย้อนกลับมาถ่ายภาพ ณ ตำแหน่งเดิมๆ โดยปกติจะใช้เวลาประมาณ 26 วัน สำหรับดาวเทียมไทยโชต (Thaichote) แต่ตัวดาวเทียมมีกระบวนการเอียงกล้องถ่ายภาพที่ติดตั้งบนดาวเทียมช่วยถ่าย ทำให้ถ่ายซ้ำ ณ ตำแหน่งเดิมได้ภายใน 3 วัน โดยมุมเอียงอยู่ระหว่าง 40-55 องศา
2. ข้อจำกัดด้านสภาพอากาศ	1. กล้องถ่ายภาพที่ติดตั้งบนดาวเทียมไทยโชต เป็นกล้องลักษณะ Optical lens รับแสงสะท้อนจากวัตถุ ลักษณะการทำงานเหมือนกล้องถ่ายรูปทั่วไป จึงมีข้อจำกัดไม่สามารถถ่ายทะลุเมฆฝนได้ ถ้าพื้นที่เป้าหมายมีเมฆฝน ภาพที่ได้จะไม่เห็นพื้นที่ที่จะเห็นแต่กลุ่มเมฆฝน แก๊ซโดยใช้ดาวเทียมถ่ายภาพระบบเรดาร์ ซึ่งมีระบบยิงคลื่น

ข้อจำกัด	ลักษณะของข้อจำกัด
	เรดาร์จากดาวเทียมและรับค่าการสะท้อนกลับของเรดาร์จากวัตถุ ทำให้สามารถบันทึกข้อมูลค่าการสะท้อนของเรดาร์ที่ทะลุเมฆฝนได้ แต่ก็มีข้อจำกัดด้าน Revisit time เช่นกัน
3. ข้อจำกัดด้านบุคลากร	1. บุคลากรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและระบบภูมิสารสนเทศศาสตร์ จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ และสามารถปฏิบัติงานด้านการใช้งานระบบประมวลผลด้าน GIS ได้
4. ข้อจำกัดด้านความละเอียดของภาพถ่ายจากดาวเทียม (Resolution)	1. ภาพถ่ายจากดาวเทียมส่วนมากจะมีค่าความละเอียดในระดับหนึ่ง เนื่องจากความต้องการใช้งานภาพถ่ายจากดาวเทียมในเชิงภาพรวมพื้นที่กว้าง ต่างจากดาวเทียมโพรแกรม เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด ความละเอียดของภาพจึงถูกลดทอนลงตามระดับความสูงของดาวเทียม และตามคุณภาพของกล้องถ่ายภาพที่ติดตั้งบนดาวเทียม หากต้องการความละเอียดของภาพสูงมาก ราคาการจ้างถ่ายภาพ หรือการผลิตดาวเทียมก็จะสูงมาก ในปัจจุบันได้นำอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เข้ามาช่วยเสริมการปฏิบัติงานและเติมเต็มศักยภาพด้านความละเอียดของภาพถ่าย แต่ UAV เองก็มีข้อจำกัดด้านแบตเตอรี่และพื้นที่ในการบินถ่าย ทำให้ไม่สามารถบินถ่ายได้นานและไม่เหมาะกับพื้นที่ขนาดใหญ่ อีกทั้ง ยังไม่สามารถบินถ่ายขณะฝนตกได้
5. การเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่	1. การนำภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศศาสตร์มาใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ จำเป็นต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเชิงสถิติและในเชิงสารสนเทศศาสตร์ มีการเก็บภาพถ่ายพื้นที่ดังกล่าวตามช่วงเวลาหรือวงรอบของการเปลี่ยนแปลง เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลปัจจุบันเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มในการเปลี่ยนแปลง ยังมีข้อมูลย้อนหลังหลายช่วง ยิ่งทำให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น ในปัจจุบัน รัฐบาลจึงได้มุ่งเน้นในการพัฒนา

ข้อจำกัด	ลักษณะของข้อจำกัด
	และจัดทำฐานข้อมูลต่าง ๆ (Big Data) เพื่อรองรับการวิเคราะห์และการคาดการณ์ล่วงหน้า เพื่อพัฒนาและวิเคราะห์หาหนทางปฏิบัติที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละพื้นที่

ปัญหาและอุปสรรคที่ขัดขวางและลดทอนการนำภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาวิเคราะห์และปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัญหาและอุปสรรคส่วนใหญ่เกิดจากคุณลักษณะเฉพาะของตัวดาวเทียมทางด้านเทคนิค และบุคลากร แต่ก็เชื่อว่า จะไม่สามารถแก้ไขหรือลดข้อจำกัดดังกล่าวนี้ได้

การพัฒนาและลดข้อจำกัด ในการนำภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติจะดำเนินการอย่างไร

จากการวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการนำภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำให้ทราบข้อจำกัดสำคัญหลายประการ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลแนวทางในการพัฒนาและลดข้อจำกัดดังกล่าว โดยแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การพัฒนาหนทางปฏิบัติเพื่อลดข้อจำกัด ในการนำภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ด้านความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ข้อจำกัด	หนทางปฏิบัติในการแก้ไข
1. ข้อจำกัดด้านเวลา	<p><u>ในภาวะปกติ</u></p> <p>วางแผนการใช้งานข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม เช่น วางแผนการใช้งานข้อมูลภาพถ่ายฯ ในวันที่ 1, 10, 20 และ 30 ของทุกเดือน เพื่อกำหนดดาวเทียมและวางแผนการส่งภาพถ่ายจากดาวเทียมทุกดวงที่โคจรเข้าใกล้พื้นที่เป้าหมาย เพื่อลดเวลาสูญเสียเปล่าจาก Revisit time</p> <p><u>ในภาวะฉุกเฉิน</u></p> <p>1. กำหนดพื้นที่เป้าหมาย เพื่อวางแผนถ่ายภาพรายชั่วโมงจากกลุ่มดาวเทียมทุกดวง (Satellite</p>

ข้อจำกัด	หนทางปฏิบัติในการแก้ไข
	<p>Constellation) เพื่อรับภาพถ่ายดาวเทียมจากทุกระบบ ทั้งระบบ Optical และ Radar</p> <p>2. ส่งหน่วยปฏิบัติการส่วนหน้า ลงพื้นที่บินสำรวจด้วย UAV เพื่อบันทึกและเก็บข้อมูลส่งให้ส่วนกลางในการวิเคราะห์สถานการณ์</p> <p>3. ให้หน่วยงานในพื้นที่เก็บบันทึกข้อมูลจริง (Real time data) และนำกลับมาเปรียบเทียบกับข้อมูลจากดาวเทียม และช่วยในการวิเคราะห์สถานการณ์จริงเทียบกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Match Model)</p>
2. ข้อจำกัดด้านสภาพอากาศ	<p><u>ในภาวะปกติ</u></p> <p>1. กำหนดพื้นที่การใช้งานข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม เช่น พื้นที่ป่า อุทยานฯ หรือพื้นที่ต้องสงสัย</p> <p>2. วางแผนการใช้งานข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม เช่น วันที่ 1, 10, 20 และ 30 ของทุกเดือน เพื่อกำหนดดาวเทียมและแผนการส่งถ่ายภาพจากดาวเทียมทุกดวงที่โคจรเข้าใกล้พื้นที่เป้าหมาย เพื่อลดเวลาสูญเสียจาก Revisit time และเพื่อหลบวันที่เกิดพายุเมฆฝน</p> <p><u>ในภาวะฉุกเฉิน</u></p> <p>1. กำหนดพื้นที่เป้าหมาย เพื่อวางแผนถ่ายภาพรายชั่วโมงจากกลุ่มดาวเทียมทุกดวง (Satellite Constellation) เพื่อรับภาพถ่ายดาวเทียมจากทุกระบบ ทั้ง Optical และ Radar</p> <p>2. ส่งหน่วยปฏิบัติการส่วนหน้า ลงพื้นที่บินสำรวจด้วย UAV เพื่อบันทึกและเก็บข้อมูลส่งให้ส่วนกลางในการวิเคราะห์สถานการณ์</p>
3. ข้อจำกัดด้านบุคลากร	<p>1. พัฒนาบุคลากร โดยส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมและใช้งานระบบภูมิสารสนเทศศาสตร์ เข้ารับการฝึกอบรมกับหน่วยงานการศึกษา หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องด้านข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศศาสตร์ เช่น มหาวิทยาลัยบูรพา, GISTDA เป็นต้น</p>

ข้อจำกัด	หนทางปฏิบัติในการแก้ไข
	<p>2. จัดทำโครงการความร่วมมือแลกเปลี่ยนความรู้ (MOU) เพื่อฝึกอบรมและศึกษาการปฏิบัติงานด้าน GIS และ ดาวเทียม</p> <p>3. จัดทำโครงการความร่วมมือในกรณีเกิดเหตุวิกฤติโดยใช้บุคลากรเจ้าของข้อมูลหรือหน่วยงานในการร่วมปฏิบัติการ</p>
<p>4. ข้อจำกัดด้านความละเอียดของภาพถ่ายจากดาวเทียม (Resolution)</p>	<p>1. ใช้ภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photo) ในการนำมา กำหนดแผน ซึ่งจะมีรายละเอียดเชิงพื้นที่ดีกว่าภาพถ่ายจากดาวเทียม แต่มีค่าใช้จ่ายในการบินสำรวจสูงกว่า</p> <p>2. นำอากาศยานไร้คนขับ (UAV) เข้ามาช่วยปฏิบัติการ ซึ่งค่าความละเอียดเชิงพื้นที่สูงกว่าภาพถ่ายทางอากาศ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน หากไม่ต้องการค่าความละเอียดมากนัก ก็สามารถใช้งานภาพถ่ายดาวเทียมในการกำหนดแผนได้ ซึ่งในปัจจุบันภาพถ่ายจากดาวเทียมมีค่าความละเอียดสูงขึ้นเรื่อย ๆ</p>
<p>5. การเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่</p>	<p>1. วางแผนเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ล่วงหน้ารายปี กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาอย่างชัดเจน กำหนดช่วงการเก็บข้อมูล เช่น ทุก 3 เดือน, ทุก 6 เดือน หรือ ทุกปี เพื่อวางแผนกำหนดดาวเทียมและวางแผนถ่ายภาพ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ตามวงรอบ หรือตามช่วงเวลาที่มีนัยสำคัญ</p> <p>2. จัดทำฐานข้อมูลทั้งทางด้านสถิติและด้านพื้นที่ (Data based) เพื่อรองรับการวิเคราะห์และการใช้ข้อมูลสำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Match Model)</p>

บทสรุป

1. การประยุกต์ใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อความมั่นคงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชาติ มีความเป็นไปได้อย่างมากและมีแนวโน้มสูงขึ้น

1.1 เมื่อพิจารณาตามกระบวนการและหลักวิชาการสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สามารถนำข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมมาประกอบการวิเคราะห์ และติดตามสถานการณ์เชิงพื้นที่ในภาพรวม อีกทั้ง ยังสามารถนำมากำหนดแผนปฏิบัติการทั้ง ก่อนหน้า ระหว่าง และหลังเกิดเหตุภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ถูกนำมาพิจารณา ร่วมกับข้อมูลเชิงสถิติอื่น ๆ เพื่อวิเคราะห์ คาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้า และหาหนทางปฏิบัติเพื่อรับมือต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น การวิเคราะห์ คาดการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ มีความจำเป็นมากขึ้น จะเห็นได้ว่า ประเทศมหาอำนาจต่าง ๆ เช่น สหรัฐอเมริกา จีน ญี่ปุ่น รัสเซีย ฯลฯ ต่างมุ่งเน้นการพัฒนาแบบจำลองเพื่อคาดการณ์และทายผลล่วงหน้ามากขึ้น เพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากการรับมือไม่ทัน ซึ่งมีมูลค่ามหาศาลและกระทบต่อระบบเศรษฐกิจอย่างรุนแรง ประเทศดังกล่าว จึงให้ความสำคัญในการระวัง ป้องกัน และเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติรูปแบบใหม่ ๆ เพื่อปกป้องผลประโยชน์ของชาติ ประชาชน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มั่นคงและถาวรต่อไป

2. ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมมีข้อจำกัดในการนำไปใช้งาน ได้แก่ ข้อจำกัดด้านเวลา, ข้อจำกัดด้านสภาพอากาศ, ข้อจำกัดด้านบุคลากร, ข้อจำกัดด้านความละเอียดของภาพถ่ายจากดาวเทียม (Resolution) และข้อจำกัดด้านการเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่ก็สามารถลดข้อจำกัดดังกล่าวได้ โดยการวางแผนการปฏิบัติงานและการใช้งานร่วมกับข้อมูลอื่น เช่น UAV, ภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยยังคงประสิทธิภาพในเรื่องเวลา และการทำงานบนฐานข้อมูลขนาดใหญ่

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญ (Mean) หวังว่านักวิจัยรุ่นใหม่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะด้านความมั่นคงทางทะเล ซึ่งประเทศไทยมีพื้นที่ติดทะเลคิดเป็นความยาวประมาณ 3,000 กิโลเมตร มีทรัพยากรทางทะเลมากมาย เช่น สัตว์ทะเล แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ หากเกิดการพัฒนาโดยไม่คำนึงถึงความเสียหายของสภาพแวดล้อม จะทำให้ทรัพยากรทางทะเล เช่น สัตว์น้ำต่าง ๆ ที่เป็นสินค้าส่งออกอุตสาหกรรมอาหารทะเลได้รับผลกระทบจากการย้ายถิ่น หรือถูกทำลายจนสูญพันธุ์ และก่อให้เกิดมลพิษทางทะเล ตลอดจนข้อพิพาทแนวเขตน่านน้ำ ซึ่งประเทศมหาอำนาจกำลังขยายอิทธิพลทางทะเลเพื่อหวังครอบครองผลประโยชน์ทางทะเล
2. ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ควรถูกนำมาใช้บริหารประเทศในทุกด้าน โดยเฉพาะด้านการทหาร มิใช่เฉพาะด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเท่านั้น และควรกำหนดในแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ให้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาและนำพาประเทศไปสู่เป้าหมาย และให้ทุกหน่วยงานนำข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์มาร่วมกันวิเคราะห์ในภารกิจของตนเองบนพื้นฐานข้อมูลเดียวกันทั้งประเทศ หรือที่รัฐบาลกำหนดในรูปแบบ Big Data ของประเทศ

เอกสารอ้างอิง

- ¹ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [อินเทอร์เน็ต]. ยุทธศาสตร์ชาติฉบับประกาศราชกิจจานุเบกษา (.pdf); [เข้าถึงเมื่อ 27 พฤษภาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <http://nscr.nesdb.go.th/ยุทธศาสตร์ชาติ/>
- ² สุภาภรณ์ ผ่องศาลา. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินพื้นที่ป่าที่เสี่ยงต่อการบุกรุก ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่แกวฝั่งขวา จังหวัดลำปาง. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 54. [อินเทอร์เน็ต]. 2559. [เข้าถึงเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <http://www.lib.ku.ac.th/KUCONF/2560/KC5409004.pdf>
- ³ เรื่องเดียวกัน
- ⁴ อิศารัตน์ คำล้อม. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ ตำบลต้นยวน อำเภอพนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประเทศไทย. การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 1 (The 1st RUSNC). [อินเทอร์เน็ต]. 2560. [เข้าถึงเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <http://www.rdi.rmutsb.ac.th/2011/digipro/002/proceedings/2-สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ/11.59112005-265-273.pdf>
- ⁵ เรื่องเดียวกัน
- ⁶ นัฐพงษ์ พวงแก้ว, รุสนา สะแหละ. การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตงนาซ่าง. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่. การประชุมหาตใหญ่วิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 7. 2559. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563] เข้าถึงได้จาก <http://rd.hu.ac.th/Download%20File/file%20Abstract/HU%20Conference7/4-2โปสเตอร์/5.%20เทคโนโลยีฯ/4-078I-P%20นัฐพงษ์%20พวงแก้ว.pdf>
- ⁷ เรื่องเดียวกัน
- ⁸ สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. บทสรุปผู้บริหารโครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าไม้ ปี พ.ศ. 2557-2558 [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 27 พฤษภาคม 2563] เข้าถึงได้จาก <http://forestinfo.forest.go.th/Content/file/executivesum57-58.pdf>

⁹ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). สรุปสถานการณ์ไฟป่า หมอกควัน จากดาวเทียมระบบ MODIS และพื้นที่เผาไหม้จากดาวเทียม LANDSAT-8 ประจำปี 2559. [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 25 เมษายน 2563]; [หน้า 5-6]. เข้าถึงได้จาก http://fire.gistda.or.th/fire_report/Fire_2559.pdf

¹⁰ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). สรุปสถานการณ์ไฟป่าและหมอกควันด้วยภาพถ่ายจากดาวเทียม ประจำปี พ.ศ. 2560. [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อ 25 เมษายน 2563]; [หน้า 9-10]. เข้าถึงได้จาก http://fire.gistda.or.th/fire_report/Fire_2560.pdf

¹¹ PENG Guang-xiong, LI Jing, CHEN Yun-hao, NORIZAN Abdul-patah. A Forest Fire Risk Assessment Using ASTER Images in Peninsular Malaysia. Journal of China University of Mining & Technology; 2007

เรื่องเดียวกัน

¹² Claudia F. Cáceres. Using GIS in Hotspots Analysis and for Forest Fire Risk Zones Mapping in the Yeguaré Region, Southeastern Honduras. Department of Resource Analysis, Saint Mary's University of Minnesota, Winona, MN 55987.

¹³ Laxmi Kant Sharma, Shruti Kanga, Mahendra Singh Nathawat, Suman Sinha and Prem Chandra Pandey. Fuzzy AHP for forest fire risk modeling. Department of Remote Sensing and Geoinformatics, Birla Institute of Technology, Ranchi, India; 2012

¹⁴ เรื่องเดียวกัน

¹⁵ เรื่องเดียวกัน

¹⁶ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน): สทอภ. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. รายงานการติดตามพื้นที่น้ำท่วมปี 2560 โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม COSMO-SkyMed-4 บันทึกภาพวันที่ 29 กรกฎาคม 2560 เวลา 17.45 น. บริเวณบางส่วนของจังหวัดสกลนคร ร้อยเอ็ด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ นครพนม บึงกาฬ บึงกาฬ อุดรธานี ยโสธร สุรินทร์ ศรีสะเกษ นครราชสีมา มุกดาหาร หนองคาย ขอนแก่น และอำนาจเจริญ. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 20 เมษายน 2563] เข้าถึงได้จาก

<https://www.thaiwater.net/current/2017/SONCAjuly2017/imgSONCA/gistda-20170729-1.pdf>

¹⁷ เรื่องเดียวกัน

¹⁸ สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. รายงานสรุปข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2554

¹⁹ ภาพถ่ายดาวเทียมเผยให้เห็นความเสียหายจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 7.5 ในอินโดนีเซีย [อินเทอร์เน็ต]. 2 ตุลาคม 2561. [เข้าถึงเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก <http://realmetro.com/satellite-images-earthquake-tsunami-indonesia/>

²⁰ เรื่องเดียวกัน

²¹ กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับชุมชน จังหวัดตาก. [อินเทอร์เน็ต]. 2554. [เข้าถึงเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก http://www.dmr.go.th/download/north/Tak_final.pdf

²² กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. แผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มระดับชุมชน จังหวัดอุดรดิตถ์. [อินเทอร์เน็ต]. 2554. [เข้าถึงเมื่อ 8 พฤษภาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก http://www.dmr.go.th/download/north/Uttaradit_final.pdf

²³ เรื่องเดียวกัน

ประวัติย่อผู้วิจัย

ยศ ชื่อ	นายรัฐวัชร วสุหิรัณยฤทธิ์
วัน เดือน ปีเกิด	2 กันยายน 2516
ประวัติสำเร็จการศึกษา	
พ.ศ. 2540	ปริญญาตรี วิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมระบบควบคุม (Control & Instrument) คณะวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
พ.ศ. 2553	ปริญญาโท สาขา Aeronautics and Astronautics (Satellite Orbit Control) คณะวิศวกรรมศาสตร์ Tokai University, JAPAN

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2540 - 2543	บริษัท แอลทีเวิร์ค จำกัด (LT Work) ปฏิบัติงานในตำแหน่งวิศวกรออกแบบผลิตภัณฑ์, พัฒนาออกแบบและทดสอบชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์เครื่องทำน้ำอุ่น, เครื่องทำน้ำร้อน
พ.ศ. 2544 - 2549	สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) : สทอภ. (GISTDA) ปฏิบัติงานในตำแหน่งวิศวกร ๓ งานปฏิบัติการทุนสำรวจสมุทรศาสตร์ ฝ่ายวิจัยสมุทรศาสตร์ (Sea Watch Buoy)
พ.ศ. 2549 - 2553	ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ณ ประเทศญี่ปุ่น
พ.ศ. 2553 - 2555	ปฏิบัติงาน ณ สถานีรับสัญญาณดาวเทียมภาคพื้นดินลาดกระบัง สำนักปฏิบัติการดาวเทียม, สทอภ.

พ.ศ. 2555 - 2556	ปฏิบัติงาน ณ สำนักรัฐมนตรีกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
พ.ศ. 2556 - 2557	ปฏิบัติงาน ณ สำนักงานรองนายกรัฐมนตรี (นายปลอดประสพ สุรัสวดี) และคณะกรรมการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย (กบอ) ทำเนียบรัฐบาล
พ.ศ. 2557 - 2560	ปฏิบัติงานฝ่ายยุทธศาสตร์และแผน สำนักยุทธศาสตร์, สทอภ.
พ.ศ. 2560 - ปัจจุบัน	ปฏิบัติงานฝ่ายระบบสำรวจภาคพื้นพิภพ สำนักผลิตภัณฑ์ภูมิสารสนเทศ, สทอภ.

ตำแหน่งปัจจุบัน

พ.ศ. 2560 - ปัจจุบัน	รักษาการหัวหน้าฝ่ายระบบสำรวจภาคพื้นพิภพ สำนักผลิตภัณฑ์ภูมิสารสนเทศ, สทอภ.
----------------------	--