

การประยุกต์การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษา
การใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเลบางพื้นที่ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์
Application of Remote Sensing and Geographic Information System on Studying of
Coastal Land Use some areas in Prachuap Khiri Khan Province

สุนทรีย์ ทารพันธ์¹ มณฑล อนงค์พรยศกุล¹ ลิขิต ชูชิต² และภูวดล โดยดี³

Sunthari tharapan¹ Monton Anongponyoskun¹ Likit Choochit² and Puvadol Doydee³

บทคัดย่อ

การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกประยุกต์ใช้เพื่อจำแนกประเภทพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินใน ตำบลเกาะหลักและตำบลคลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข LANDSAT-5 TM ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 X 30 เมตร ปี ค.ศ. 1987 และ 2009 ถูกเลือกเพื่อทำการจำแนกโดยวิธี unsupervised การคำนวณขนาดพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินใช้วิธี pixel based สามารถจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 8 ประเภท ได้แก่ 1) พื้นที่เกษตรกรรม 2) พื้นที่ป่าไม้บนเขาและเกาะ 3) พื้นที่ป่าชายเลน 4) สนามบิน 5) พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 6) พื้นที่ดินเปิดโล่ง 7) พื้นที่น้ำทะเล 8) พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและแหล่งน้ำ เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างมีขนาดพื้นที่เพิ่มขึ้น 1.84 และ 0.58 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ ขณะที่พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและแหล่งน้ำมีขนาดพื้นที่ลดลง 2.95 ตารางกิโลเมตร

ABSTRACT

Remote sensing and Geographic Information System (GIS) were used to classify and annotate coastal land use of Ko Lak and Klongwan subdistricts, Prachuap Khiri Khan Province. Satellite images of LANDSAT-5 TM with spatial resolution 30 X 30 meter of 1987 and 2009 were performed unsupervised classification. Coastal land use area was calculated using pixel based technique, which could be classified into 8 categories namely: 1) agricultural areas 2) upland forest and island vegetation 3) mangrove areas 4) airport 5) urban and buildings areas 6) bare soils 7) seascape 8) aquaculture and water body. The results showed that agricultural areas urban and buildings area were increased 1.84 and 0.58 km² respectively, while aquaculture and water body was decreased 2.95 km².

Key word: remote sensing, GIS, coastal land use

Corresponding author: S. Tharapan / E-mail: g5162046@ku.ac.th

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 10900

Department of Marine science, Faculty of Fisheries, Kasetsart University 10900.

²สถานีวิจัยประมงคลองวาฬ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 10900

Klongwan Fisheries Research Station, Faculty of Fisheries, Kasetsart University 10900.

³สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร 47000

Research and Development Institute, Kasetsart University Chalemphrakiat Sakon Nakhon Province Campus 47000.

คำนำ

การศึกษาและวิจัยด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเล (Natural resources and coastal environmental management) ในประเทศไทยได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก จากหลาย ๆ หน่วยงาน ทั้งภาครัฐ เอกชน ทั้งนี้เพราะว่าสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลโดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจโดยรวมและความเป็นอยู่ของราษฎรในพื้นที่ (ภูวดล, 2548) การติดตามสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศที่เกี่ยวข้อง (Environmental monitoring) จึงมีความสำคัญ เพื่อผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้นำข้อมูลไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจและวางแผน

การวิจัยครั้งนี้เลือกพื้นที่ ตำบลเกาะหลักและตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากการสำรวจพื้นที่เบื้องต้นร่วมกับสถานวิจัยประมงคลองวาฬ พบว่าบริเวณนี้มีพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินหลายประเภท เช่น ที่อยู่อาศัย ตลาดการค้า โรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่ทำเกษตร พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ถนนหนทาง สถานที่ราชการ โรงเรียน สวนสาธารณะ ป่าพุ่ม และป่าชายเลน เป็นต้น

การประยุกต์ใช้การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของศาสตร์ในด้านภูมิสารสนเทศ เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายฝั่งทะเลของตำบลเกาะหลักและตำบลคลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเชิงตัวเลข

อุปกรณ์และวิธีการ

การสำรวจข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่แล้วนำมาวิเคราะห์ โดยใช้อุปกรณ์ที่มีได้ไปสัมผัสกับพื้นที่นั้น ๆ แต่อาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นสื่อในการได้มาของข้อมูล (Lillesand and Kiefer, 1994; แก้ว นวลจวี, 2541) ข้อมูลที่ได้เรียกว่าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเชิงตัวเลข

การสำรวจข้อมูลระยะไกลเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางบกและทางทะเลโดยเฉพาะบนพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่และยากต่อการเข้าสำรวจ (ภูวดล , 2547; UNESCO, 2000) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเชิงตัวเลขช่วยในการแปลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ผลลัพธ์ที่ได้สามารถอธิบายความหมายด้านต่าง ๆ อีกทั้งยังช่วยในการจัดการ การทำแผนที่ และการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง กระบวนการของการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณ และการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้สามารถแสดงผลในรูปแบบของสารสนเทศที่อ้างอิงกับตำแหน่งบนพื้นผิวโลกจริง หรืออาจกล่าวได้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นการใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บและการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่ออธิบายสภาพต่างๆ บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) และข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) เป็นต้น เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการและการวางแผนก่อนการ

ตัดสินใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
สารสนเทศ, 2547)

(สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิ

การประยุกต์ใช้การสำรวจข้อมูลระยะไกลเพื่อจำแนกประเภทและประเมินพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจาก
ข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข LANDSAT-5 TM ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 X 30 เมตร ทำการบันทึกข้อมูลเมื่อปี
ค.ศ. 1987 และ 2009 สามารถแบ่งขั้นตอนการศึกษาออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

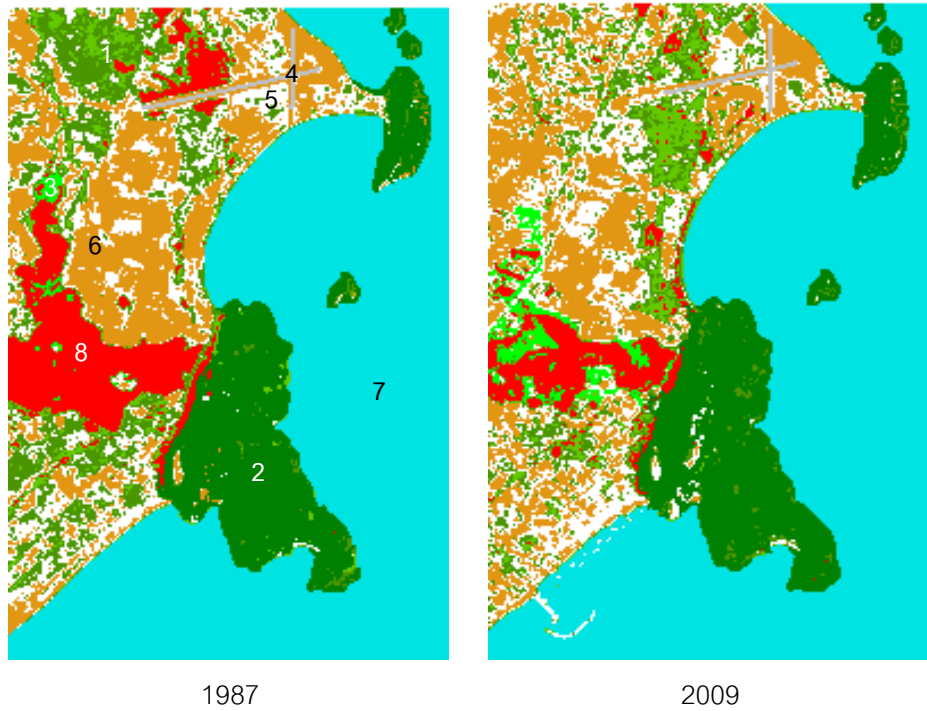
1 การจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเชิงตัวเลขเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลหลักสำหรับการศึกษาคณะผู้วิจัยเลือกใช้ข้อมูล LANDSAT-5 TM ระบบหลายช่วงคลื่น จำนวน 6 แบนด์ ซึ่งบันทึกข้อมูลอยู่ในรูปแบบไฟล์ GeoTiff (*.tiff) ที่มีรายละเอียดข้อมูลภาพ (spatial resolution) 30 X 30 เมตร มีการปรับแก้ค่าความผิดพลาดเชิงคลื่น และปรับแก้ค่าความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต โดยได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจากสำนักพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ สทอภ (GISTDA)

2 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม การสำรวจพื้นที่ศึกษาเพื่อเก็บข้อมูลภาคสนามบนพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตำบลเกาะหลักและตำบลคลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ดำเนินการบันทึกข้อมูล ค่าพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก ด้วยเครื่องมือ GPS ยี่ห้อ GARMIN™ รุ่น eTrex (Garmin, 2003) ซึ่งข้อมูลค่าพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกจะเก็บอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Database (*.dBaseIV) ในโปรแกรม Excel เพื่อนำฐานข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำการแปลงข้อมูลเป็นไฟล์ GIS (Shapefile) และทำการซ้อนทับกับภาพข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข (Raster file)

3 การวิเคราะห์เพื่อจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน การวิเคราะห์เพื่อจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินใช้โปรแกรมประมวลผลข้อมูลด้านการสำรวจข้อมูลระยะไกล จำแนกข้อมูลแบบ unsupervised classification วิธี ISODATA (Iterative Self-Organizing Data Analysis) โดยใช้ภาพสีผสมแบนด์ 2, 4, และ 5 (RGB 542) เพื่อจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 8 ประเภท ได้แก่ 1) พื้นที่เกษตรกรรม 2) พื้นที่ป่าไม้บนเขาและเกาะ 3) พื้นที่ป่าชายเลน 4) สนามบิน 5) พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 6) พื้นที่ดินเปิดโล่ง 7) พื้นที่น้ำทะเล 8) จากนั้นทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยคำนวณจากขนาดของความละเอียดภาพเพื่อประเมินขนาดของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ผลและวิจารณ์

กระบวนการแปรผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเชิงตัวเลข โดยวิธี unsupervised โดยใช้หลักการของค่าการสะท้อนแสงที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0-255 เพื่อทำการจัดกลุ่ม และการแปลด้วยสายตา สามารถจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 8 ประเภท ได้แก่ 1) พื้นที่เกษตรกรรม 2) พื้นที่ป่าไม้บนเขาและเกาะ 3) พื้นที่ป่าชายเลน 4) สนามบิน 5) พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 6) พื้นที่ดินเปิดโล่ง 7) พื้นที่น้ำทะเล 8) พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และแหล่งน้ำ (Figure 1)



- 1 Agricultural areas ■ 2 Upland forest and island vegetation ■ 3 Mangrove areas ■ 4 Airport
- 5 Urban and buildings areas ■ 6 Bare soils ■ 7 Seascape ■ 8 Aquaculture and water body

Figure 1 Satellite images data of the LANDSAT-5 TM could be classified by unsupervised classification in year of 1987 and 2009, respectively.

การจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยวิธีนี้สะดวกสำหรับพื้นที่ศึกษาที่มีรายละเอียดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่มาก และไม่จำเป็นต้องสำรวจภาคสนาม แต่อาศัยความชำนาญของนักวิจัยในการวิเคราะห์ผลภาพ อ้างอิงจากการผสมสีของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมทั้งข้อมูลสีผสมจริง (RGB 321) และข้อมูลสีผสมเท็จ (RGB 542)

การศึกษานี้แบ่งข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเชิงตัวเลขในพื้นที่ศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามความคล้ายคลึงของค่าการสะท้อนแสง ทำให้พื้นที่ศึกษาประเภทเดียวกันแต่ถูกจำแนกให้อยู่ต่างกลุ่มกันได้ เช่น พื้นที่ป่าไม้บนเขาที่มีเงาเขายัง ทำให้ส่วนที่ได้รับแสงอาทิตย์แยกออกกับส่วนที่ทึบเพราะเงาเขา ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการจำแนกด้วยวิธีนี้ นอกจากนี้พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนที่มีน้ำจะถูกจำแนกเป็นน้ำทะเลและพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ทำการตากบ่อ บ่อไม่มีน้ำก็จะถูกจำแนกออกเป็นพื้นที่ดินเปล่าได้ อย่างไรก็ตามถ้าพื้นที่ศึกษาไม่มีความซับซ้อนมากนักหรือมีพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ชัดเจนวิธีการนี้สามารถช่วยในการแปลผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเชิงตัวเลขได้รวดเร็ว ประหยัดเวลาและยอมรับได้ วิธีการที่จะช่วยลดปัญหานี้ได้ระดับหนึ่ง คือ Masking ตัดทะเลออกไปก่อน classification

การคำนวณขนาดของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตำบลเกาะหลักและตำบลคลองวาฬ ด้วยการคำนวณจากจำนวนของจุดภาพ x ค่าความละเอียดเชิงพื้นที่ ซึ่งแต่ละจุดภาพจะมีขนาดความละเอียดเชิงพื้นที่เท่ากับ 30

x 30 เมตร ประเภทและขนาดของการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเลบนพื้นที่ศึกษาในปี ค.ศ. 1987 และ 2009 (Table 1)

Table 1 Type and size of the land use at Ko Lak and Klongwan districts in 1987 and 2009.

Type of the land use	Area (rai) %	
	1987	2009
Agricultural areas	(2,101) 6	(3,249) 10
Upland forest and island vegetation	(4,077) 12	(4,019) 12
Mangrove areas	(83) 1	(420) 2
Aquaculture and water body	(3,458) 11	(1,616) 5
Airport	(211) 1	(211) 1
Seascape	(14,113) 44	(14,084) 44
Bare soils	(4,151) 13	(4,231) 13
Urban and buildings areas	(3,885) 12	(4,247) 13
Total	(32,082) 100	(32,082) 100

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลเพื่อประเมินพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเล จากข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข LANDSAT-5 TM ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 x30 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ ตำบล เกาะหลัก และตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างมีขนาดพื้นที่เพิ่มขึ้น 1,148 ไร่ (1.84 ตารางกิโลเมตร) และ 362 ไร่ (0.58 ตารางกิโลเมตร) ตามลำดับ ขณะที่พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและแหล่งน้ำมีขนาดพื้นที่ลดลง 1,842 ไร่ (2.95 ตารางกิโลเมตร)

สรุป

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลเพื่อประเมินพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเล จากข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข LANDSAT -5 TM ที่มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 30 x 30 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ ตำบลเกาะหลัก และตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ได้ทำการบันทึกข้อมูลเมื่อปี ค.ศ. 1987 และ 2009 สามารถจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 8 ประเภท ได้แก่ 1) พื้นที่เกษตรกรรม 2) พื้นที่ป่าไม้บนเขาและเกาะ 3) พื้นที่ป่าชายเลน 4) สนามบิน 5) พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง 6) พื้นที่ดินเปิดโล่ง 7) พื้นที่น้ำทะเล 8) พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และแหล่งน้ำ เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่า พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างมีขนาดพื้นที่เพิ่มขึ้น 1.84 และ 0.58 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ ขณะที่พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและแหล่งน้ำมีขนาดพื้นที่ลดลง 2.95 ตารางกิโลเมตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) สทอภ หรือ GISTDA ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

เอกสารอ้างอิง

แก้ว นวลฉวี. 2541. GIS กับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ระดับปฏิบัติการ).

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อม. 162 หน้า

ภูวดล โดยดี. 2547. ปฏิบัติการเทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลเพื่อการจัดการทรัพยากรประมง.

เอกสารประกอบการสอนภาควิชาการจัดการประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 49 หน้า

ภูวดล โดยดี. 254 8. การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเล โดยเทคนิคกระบวนการ

ภาพถ่ายดาวเทียม กรณีศึกษาอ่าวเมืองตราด จังหวัดตราด , รายงานผลการวิจัย, ภาควิชาการจัดการประมง, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 19 หน้า

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

2547. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. บริษัท สยามเอ็มแอนด์บี พับลิชชิง จำกัด, กรุงเทพฯ.

Garmin, 2003. eTrex personal navigator. Owner's manual Kansas. USA. 56 p

Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 1994. Remote sensing and image interpretation. Third edition. John Wiley & Sons. Inc. United States of America. 750 p

UNESCO. 2000. Remote Sensing Handbook for Tropical Coastal Management. UNESCO Publishing. France. 316 p