

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่โดยใช้การประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียม

(กรณีศึกษา: ลาดกระบัง มีนบุรี นongchok)

Characteristics Area Analysis Software by Satellite Image Processing

(Case Study: Suburban Ladkrabang , Minburi , Nongchok)



T117200

นางสาวสนิทพรรณ จิตตังสมบูรณ์

นายชนวันต์ เอียวสารักษ์

สงทพ 117200
เลขทะเบียน
ในเดือนปี 19 ก.ค. 2554

b. 1234567
i.

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปีการศึกษา 2553
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**CHARACTERISTICS AREA ANALYSIS SOFTWARE BY SATELLITE
IMAGE PROCESSING (CASE STUDY: SUBURBAN
LADKRABANG, MINBURI, NONGCHOK)**



**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIRMENT FOR DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
IN COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

ACADEMIC YEAR 2010
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

โปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่โดยใช้การประมวลผลภาพถ่าย

ดาวเทียม(กรณีศึกษา: ลาดกระบัง มีนบุรี นองจอก)

CHARACTERISTICS AREA ANALYSIS SOFTWARE BY
SATELLITE IMAGE PROCESSING (CASE STUDY:
SUBURBAN LADKRABANG, MINBURI, NONGCHOK)

ชื่อนักศึกษา

นางสาว สนิทพรรณ จิตตั้งสมบูรณ์ 50050212

นาย ธนวันต์ เอี้ยวสานุรักษ์ 50050144

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

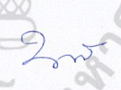
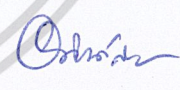
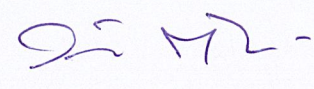
สาขาวิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
นับปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา
วิทยาการคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2553

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.นวลสวาท หิรัญสกุลวงศ์ ประธานกรรมการ	
ผศ.สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน กรรมการ	
อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ โปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่โดยใช้การประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียม

(กรณีศึกษา: ลาดกระบัง มีนบุรี หนองจอก)

ชื่อนักศึกษา นางสาว สนิชพรรณ จิตตั้งสมบุรณ์ 50050212

นาย ธนวันต์ เอี้ยวสาธุรักษ์ 50050144

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2553

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้ได้พัฒนาโปรแกรมเสริมขึ้นเพื่อการวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่ทางด้านผังเมือง โดยใช้การเชื่อมโยงระหว่างเครื่องมือทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ องค์ความรู้เกี่ยวกับภาพถ่ายดาวเทียม มาใช้ในด้านผังเมือง และการประมวลผลภาพถ่าย โดยการทำงานของโปรแกรมสามารถวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่ของภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณ ลาดกระบัง มีนบุรี และหนองจอกได้ โดยอาศัยขั้นตอนวิธีการประมวลผลภาพ มีการจำแนกองค์ประกอบหลักออกเป็น 6 ประเภท คือ แหล่งน้ำ พืชพรรณ เส้นทางคมนาคมหรือถนน ตึกอาคารหรือที่อยู่อาศัย พื้นดิน และวัตถุที่จำแนกไม่ได้ โดยผู้ใช้สามารถบันทึกลงฐานข้อมูลได้ ซึ่งข้อมูลที่ได้อาจถูกบันทึกแล้วนำไปวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ และทำนายจำนวนประชากรในอนาคตโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงระหว่างสองช่วงปี โดยจะมีการจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูลสามารถทำการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล ซึ่งขั้นตอนในการประมวลผลนี้จะอาศัยเทคนิค ได้แก่ การหาขอบภาพ การใช้ระดับสีเทา การตรวจสอบความแปรปรวนของสีเปรียบเทียบกับสี พิกเซลใกล้เคียง การใช้การจำแนกสีโดยใช้ Self Organize Map (SOM) เป็นตัวจำแนกสีโดยใช้สีหลักที่เลือกจำแนกกับสีของแต่ละพิกเซล โดยเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคือ Visual studio 2008 โดยใช้ภาษา C# และ Microsoft SQL server 2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title CHARACTERISTICS AREA ANALYSIS SOFTWARE BY SATELLITE
IMAGE PROCESSING (CASE STUDY: SUBURBAN LADKRABANG,
MINBURI, NONGCHOK)

Students Miss.Sanithpan Jittangsomboon 50050212
Mr. Thanawan Ieosanurak 50050144

Degree Bachelor of Science

Major Computer Science

Academic Year 2010

Advisor Mr.Wisan Tangwongcharoen

ABSTRACT

This special problem has developed a plug in for the analysis of characteristics of the urban planning area. By using the links between geographic information system tools, knowledge about the satellite imagery used in urban planning and processing of image. The main functions of the program can analyze the characteristics of the area of satellite imagery, the Meenburi, Nongchok and Ladkrabang. Based algorithms for image processing are classified into six main components of water resources, vegetation, types of communication paths or roads, residential buildings, soil and objects indistinguishable. The user can save the database. This information will be recorded and then analyzed the changes in the area. And predict future population changes based on the two year period. There will be dealing with the database can add, delete and edit data. The steps in this process will rely on techniques such as finding the edge detection, grayscale, examining the variation of colors compared to the similar color pixels. And the use of color by using the Self Organize Map (SOM) is colored by using a primary color selected by the color of each pixel. This program development by Visual studio 2008 with C# and Microsoft SQL server2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษหัวข้อ โปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่โดยใช้การประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียมทั้งโปรแกรมและรายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยการช่วยเหลือและสนับสนุนจากผู้มีพระคุณหลายท่าน โดยผู้จัดทำขอทำการขอบพระคุณดังนี้

บิดา มารดา และบุคคลในครอบครัวทุกท่าน ผู้ซึ่งมีพระคุณอย่างมากที่ได้ให้กำเนิดเลี้ยงดูอบรมส่งเสริมให้ได้รับและกระทำใน สิ่งที่ดีมาโดยตลอด รวมทั้งเป็นกำลังใจและคอยรับฟังและเสนอแนะทางแก้ไขปัญหาตลอดมา

อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่คอยให้คำชี้แนะ คำปรึกษา การเสนอวิธีแก้ไขปัญหา การออกแบบระบบและรูปแบบรายงานด้วยดีตลอดการทำปัญหาพิเศษนี้ เพื่อให้ผลงานออกมาอย่างดีที่สุด

ดร.นवलสวาท หิรัญสกุลวงศ์และ ผ.ศ.ศิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน ที่เป็นประธาน และกรรมการสอบที่ให้คำชี้แนะในรูปแบบรายงาน การแก้ไขรูปเล่ม การเสนอวิธีการขั้นตอนประกอบการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ดร.อนุเผ่า ออบแพทย์ (พีโจ) และพี่ๆเจ้าหน้าที่สำนักพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์กรมหาชน) สำนักงานเขตลาดกระบัง ขอขอบพระคุณพีโจอย่างมากที่คอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและเสนอแนะทางด้วยดีตลอดมา รวมถึงข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและไฟล์เอกสารประกอบต่างๆที่เป็นข้อมูลที่สำคัญที่ทำงานปัญหาพิเศษนี้ดำเนินการ ได้จนสำเร็จลุล่วง

อาจารย์ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่ผู้จัดทำตลอดเวลาทั้ง 4 ปีจนกระทั่งปัญหาพิเศษสัมฤทธิ์ผลได้ด้วยดีทุกประการ

บุคคลที่ร่วมทำงานปัญหาพิเศษด้วยกัน รวมถึงเพื่อนๆ รุ่นพี่ รุ่นน้องทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจในยามท้อแท้ และคอยรับฟังกรณีมีปัญหา รวมถึงช่วยแก้ไขปัญหาลดตลอดมา และบุคคลอื่นที่อาจมิได้กล่าวถึงในที่นี้ซึ่งมีส่วนร่วมและคอยช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	i
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ	iv
สารบัญรูป	ix
สารบัญตาราง	xx
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ	2
1.3 ข้อยกเว้นและขอบเขตของปัญหาพิเศษ	2
1.4 ขั้นตอนและกรอบเวลาของปัญหาพิเศษ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การประมวลผลภาพ (Image Processing)	4
2.1.1 การจัดเก็บข้อมูลรูปภาพแบบดิจิทัล	4
2.1.2 สี (Color)	5
2.1.3 การแยกข้อมูลภาพ (Image Segmentation)	9
2.1.4 การแบ่งส่วนของรูปภาพ (Thresholding)	10
2.1.5 การเน้นข้อมูลภาพ (Image enhancement)	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

2.1.6 การจำแนกประเภทข้อมูลภาพ (Image classification)	14
2.1.7 หลักการของ pixel oriented image segmentation	18
2.1.10 Motion detection	20
2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)	21
2.2.1 โครงสร้างข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	22
2.2.2 องค์ประกอบของ GIS (Components of GIS)	23
2.2.3 หน้าที่ของ GIS (How GIS Works)	25
2.2.4 ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	26
2.3 ผังเมือง (Urban)	29
2.3.1 รูปแบบของข้อมูล	30
2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางผังเมืองรวม	31
2.3.3 การวิเคราะห์ประชากร	31
2.3.4 พื้นที่สีเขียวในผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร	37
2.4 ดาวเทียม (Satellite)	39
2.4.1 วงโคจรของดาวเทียม (Satellite orbit)	39
2.4.2 ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรโลก	41
บทที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบระบบ	46
3.1 แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมของการวิเคราะห์	46
ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมโดยใช้การประมวลผลภาพ(System Chart)	

3.1.1 Source

47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

3.1.2 Image Processing Technique	47
3.1.3 Tool GIS	47
3.1.4 Analyzer	47
3.1.5 Knowledge Management	46
3.1.6 Urban Database	48
3.1.7 Output	48
3.2 ขั้นตอนการทำงานของ Image Processing Technique	48
3.2.1 Satellite Image Input	49
3.2.2 Enchantment	49
3.2.3 Threshold	49
3.2.4 Edge Detection	49
3.2.5 Gray Scale และ Green Scale	50
3.2.6 Variance of Color	50
3.2.7 Classification	50
3.2.8 Output	51
3.3 ขั้นตอนการทำ Classification	52
3.3.1 ขั้นตอนการทำ Self Organizing Map (SOM)	53
3.4 แผนภาพแสดงยูสเคสไต่อะแกรมของระบบ (Use case)	54
3.5 ขั้นตอนการเพิ่มข้อมูล	55
3.6 ขั้นตอนการแก้ไขหรือลบข้อมูล	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

3.7	ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง	57
3.8	ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์จำนวนประชากรในอนาคต	58
3.9	โครงสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่	59
จากภาพถ่ายดาวเทียม (Database)		
3.9.1	แผนภาพ ER-Diagram แสดงโครงสร้างฐานข้อมูล	59
3.9.2	ตาราง Satellite_urban	60
3.9.3	ตาราง Analysis_satellite	60
3.10	โครงสร้างของระบบ	61
3.11	การทำงานของโปรแกรม	62
3.11.1	การรับข้อมูลภาพ	62
3.11.2	การค้นหาข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม	63
3.11.3	การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยภาพ	64
3.11.4	การปรับแต่งข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม	66
3.11.5	ฐานข้อมูล	67
3.12	ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม	68
3.7.1	หน้าหลักของโปรแกรม	68
3.7.2	การเพิ่มข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม	68
3.7.4	หน้าจอรับภาพถ่ายดาวเทียมแล้วประมวลผลภาพ	69
บทที่ 4	โปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม	70
4.1	การทำงานของระบบ	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

4.2 การใช้งานของโปรแกรม	71
4.2.1 การค้นหาข้อมูล	71
4.2.2 การเพิ่มข้อมูลภาพ	72
4.2.3 การประมวลผลแบบอัตโนมัติ	74
4.2.4 การประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติ	77
4.2.5 การลบข้อมูล	82
4.2.6 การแก้ไขข้อมูล	83
4.2.7 การเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลง	84
4.3 ขั้นตอนการทดลอง	87
4.4 การทดลองและผลการทดลอง	88
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	92
5.1 สรุปผล	92
5.1.1 สรุปผลการทดลอง	92
5.1.2 สรุปผลการพัฒนา	92
5.2 อธิปราชผลการดำเนินงานของระบบ	93
5.3 ข้อเสนอแนะ	93
เอกสารอ้างอิง	95
ภาคผนวก ก. การติดตั้งโปรแกรมที่จำเป็นต่อการใช้งานและพัฒนาระบบ	96
ภาคผนวก ข. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม	126

ภาคผนวก ค. การติดตั้งและใช้งานโปรแกรมแปลงไฟล์ภาพถ่ายดาวเทียม 132

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงการทะลุผ่านของแสงสีขาวยุคเมื่อผ่านฟิลเตอร์สีเหลือง	7
2.2 ภาพแสดงการผสมแสงสีแบบบวก และการผสมแสงสีแบบลบ	7
2.3 ภาพแสดงสีเติมเต็มหรือสีตรงข้าม (Complementary color)	8
2.4 แสดงการหาค่า Threshold จากฮิสโตแกรม	11
2.5 แสดงข้อมูลจากดาวเทียมก่อนและหลังการเน้นความคมชัดของภาพ	13
2.6 แสดงการเน้นความชัดเชิงเส้น	14
2.7 การจำแนกประเภทข้อมูลแบบระยะห่างที่ต่ำสุด	18
2.8 แสดงโครงสร้างหลักการทำงานของหลักการของ pixel oriented image segmentation	19
2.9 ภาพเมือง Munich	19
2.10 แสดงผลการแยกองค์ประกอบสีของรูปภาพโดยใช้ SOM	20
2.11 แสดงโครงสร้างลำดับข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	22
2.12 แสดงองค์ประกอบของ GIS	23
2.13 ลักษณะของข้อมูลประเภทจุด (Point)	26
2.14 ลักษณะของข้อมูลประเภทเส้น (Line)	27
2.15 ลักษณะของข้อมูลประเภทพื้นที่ (Polygon)	27
2.16 แสดงข้อมูลเวกเตอร์ที่เป็นจุด เส้น และรูปปิดของพื้นที่	28
2.17 การแสดงข้อมูลเวกเตอร์ทั้ง 3 ประเภทร่วมกัน	28
2.18 ลักษณะของข้อมูลประเภทราสเตอร์ (Raster)	29

2.19 ภาพดาวเทียม (Remote Sensing) เป็นข้อมูลประเภทราสเตอร์ (Raster) 29
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.20 แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางผังเมืองรวม	30
2.21 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางผังเมืองรวมและ ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของการวิเคราะห์แต่ละด้าน	31
2.22 วงโคจรแบบสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์	40
2.23 วงโคจรค้างฟ้า	40
2.24 ชุดดาวเทียม LANDSAT 1-3 4-5 และ 7	41
2.25 ดาวเทียม ALOS	42
2.26 ดาวเทียม THEOS	43
3.1 สถาปัตยกรรมของการวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่ จากภาพถ่ายดาวเทียมโดยใช้การประมวลผลภาพ	46
3.2 ขั้นตอนการทำงานของ Image Processing Technique	48
3.3 แสดงภาพที่ผ่านกระบวนการ Image Enchantment	49
3.4 แสดงรูปที่ผ่านกระบวนการ Edge detection	49
3.5 ผลการจำแนกประเภท	50
3.6 ผลลัพธ์และรายละเอียดของการจำแนก	51
3.7 แสดงขั้นตอนการทำ Classification	52
3.8 pixel oriented image segmentation โดยใช้ Self Organizing Map (SOM)	53
3.9แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบ	54
3.10 แสดงขั้นตอนการเพิ่มข้อมูล	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.11 แสดงขั้นตอนการแก้ไขหรือลบข้อมูล	56
3.12 ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง	57
3.13 แสดงขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์จำนวนประชากรในอนาคต	58
3.14 แผนภาพ ER-Diagram แสดงโครงสร้างฐานข้อมูล ของโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม	59
3.15 โครงสร้างของโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม	61
3.16 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ	62
3.17 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการค้นหาข้อมูลภาพถ่าย	63
3.18 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติ	64
3.19 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการประมวลผลแบบอัตโนมัติ	65
3.20 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการเพิ่มข้อมูลภาพถ่าย	66
3.21 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการแก้ไขและลบข้อมูลภาพถ่าย	67
3.22 ภาพตัวอย่างหน้าจอหลักของโปรแกรม	68
3.23 ภาพตัวอย่างหน้าจอการเพิ่มข้อมูล	68
3.24 ภาพตัวอย่างหน้าจอการประมวลผล	69
4.1 การทำงานของระบบ	70
4.2 หน้าจอสำหรับค้นหาข้อมูล แก้ไข และลบข้อมูล	71
4.3 หน้าจอแสดงการระบุค่าค้นหา และ รูปแบบการค้นหา	71
4.4 หน้าจอแสดงผลการค้นหา	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 หน้าจอการเพิ่มข้อมูล	72
4.6 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลเมื่อนำเข้าภาพและระบุรายละเอียดเรียบร้อยแล้ว	73
4.7 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว	73
4.8 หน้าจอการประมวลผลแบบอัตโนมัติ (ขั้นที่1)	74
4.9 หน้าจอการเลือกรูปภาพเพื่อประมวลผลแบบอัตโนมัติ (ขั้นที่ 2)	74
4.10 หน้าจอแสดงภาพเมื่อเลือกภาพเสร็จเรียบร้อยแล้ว (ขั้นที่3)	75
4.11 หน้าจอแสดงการเลือกสีที่ต้องการจำแนก (ขั้นที่4)	75
4.12 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังประมวลผลแบบอัตโนมัติ (ขั้นที่5)	76
4.13 หน้าจอแสดงผลการประมวลผลพร้อมแจ้ง	76
ถามว่าต้องการดูผลการจำแนกหรือไม่ (ขั้นที่6)	
4.14 หน้าจอแสดงผลการประมวลผลพร้อมแสดงรายละเอียด (ขั้นที่7)	77
4.15 หน้าจอการประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติ (ขั้นที่ 8)	77
4.16 หน้าจอแสดงการเลือกภาพเพื่อประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติ (ขั้นที่1)	78
4.17 หน้าจอแสดงการเลือกภาพเพื่อประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติ (ขั้นที่2)	78
4.18 หน้าจอแสดงผลการหาขอบภาพจากการประมวลผลกึ่งอัตโนมัติ (ขั้นที่3)	79
4.19 หน้าจอแสดงผลการหาพื้นที่สีเขียว (ขั้นที่4)	79
4.20 หน้าจอแสดงผลการแบ่งระดับสีเทาเพื่อหาความแปรปรวนของสี (ขั้นที่5)	80
4.21 หน้าจอแสดงผลการจำแนก (ขั้นที่6)	80
4.22 หน้าจอแสดงรายละเอียดผลการจำแนก (ขั้นที่8)	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.23 หน้าจอแสดงรายงานผลการจำแนกในรูปแบบ PDF (ขั้นที่9)	81
4.24 หน้าจอแสดงการลบข้อมูล	82
4.25 หน้าจอแสดงการยืนยันการลบ	82
4.26 หน้าจอแสดงผลการแจ้งเตือนการลบข้อมูลสำเร็จ	82
4.27 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูล	83
4.28 หน้าจอแสดงผลการแจ้งเตือนการแก้ไขข้อมูลสำเร็จ	83
4.29 หน้าจอหลักแสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่	84
4.30 หน้าจอเมื่อทำการค้นหาข้อมูลพบในฐานข้อมูล	84
4.31 หน้าจอแสดงผลหลังทำการเปรียบเทียบของพื้นที่ในสองช่วงเวลาต่างกัน	85
4.32 หน้าจอแสดงผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่	85
4.33 หน้าจอแสดงรายงานการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่	86
ก.1 หน้าจอเมื่อเรียกโปรแกรม SQL Server 2008 ทำงาน	96
ก.2 หน้าจอ โปรแกรมทำการExtracting File	96
ก.3 โปรแกรมกำลังโหลดหน้าหลักโปรแกรม	97
ก.4 หน้าจอหลักโปรแกรมMS SQL Server 2008	97
ก.5 หน้าจอหลักสำหรับ Installation	98
ก.6 หน้าจอแสดงผลเมื่อทำการตรวจสอบความพร้อมของระบบสำหรับการติดตั้ง	98
ก.7 หน้าจอสำหรับใส่รหัสผลิตภัณฑ์SQL Server 2008	99
ก.8 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงของโปรแกรมSQL Server 2008	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.9 หน้าจอกำลังตรวจสอบไฟล์ที่สนับสนุนการติดตั้ง โปรแกรม	100
ก.10 หน้าจอตรวจสอบไฟล์ที่สนับสนุนการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้น	100
ก.11 หน้าจอกำลังแสดงคุณลักษณะที่ต้องการติดตั้ง	101
ก.12 หน้าจอกำหนดชื่อ โปรแกรมและตำแหน่งที่ต้องการติดตั้ง	101
ก.13 หน้าจอแสดงขนาดพื้นที่ที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์	102
ก.14 หน้าจอแสดงการกำหนดAccountและPasswordของServer	102
ก.15 หน้าจอแสดงการกำหนดUserและPasswordในการเข้าถึงโปรแกรม	103
ก.16 หน้าจอแสดงการกำหนดการออกรายงาน	103
ก.17 หน้าจอแสดงการกำหนดเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น	104
ก.18 หน้าจอแสดงการติดตั้ง Installation Rules ที่เสร็จสิ้น	104
ก.19 หน้าจอแสดงรายละเอียดทั้งหมดก่อนการติดตั้งโปรแกรม	105
ก.20 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังติดตั้ง	105
ก.21 หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์	106
ก.22 หน้าจอแสดงการแจ้งเตือนให้ปิดโปรแกรมเมื่อติดตั้งสำเร็จ	106
ก.23 หน้าจอหลักสำหรับเลือกติดตั้ง Visual Studio 2008	107
ก.24 หน้าจอแสดงการโหลดหน้าจอเพื่อเข้าสู่การติดตั้ง	107
ก.25 หน้าจอแสดงเงื่อนไขก่อนการติดตั้ง การใส่รหัสผลิตภัณฑ์ และ ชื่อผู้ใช้งาน	108
ก.26 หน้าจอแสดงการดำเนินการติดตั้ง Visual Studio 2008	108
ก.27 หน้าจอแสดงการติดตั้งสำเร็จ	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.28 หน้าจอหลักสำหรับการติดตั้ง MSDN Library	109
ก.29 หน้าจอแสดงเงื่อนไขก่อนการติดตั้ง การใส่รหัสผลิตภัณฑ์ และ ชื่อผู้ใช้งาน	110
ก.30 หน้าจอแสดงลักษณะที่ติดตั้ง และ ตำแหน่งที่ติดตั้งไฟล์	110
ก.31 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังดำเนินการติดตั้ง	111
ก.32 หน้าจอแสดงการเลือกภาษาที่ติดตั้งของ โปรแกรมMap Window	112
ก.33 หน้าจอหลักสำหรับเริ่มต้นติดตั้ง โปรแกรม	112
ก.34 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงของ โปรแกรม	113
ก.35 หน้าจอแสดงตำแหน่งไฟล์ที่ต้องการติดตั้ง	113
ก.36 หน้าจอแสดงลักษณะรูปแบบที่ต้องการติดตั้ง	114
ก.37 หน้าจอแสดงชื่อ โปรแกรมที่ต้องการติดตั้ง	114
ก.38 หน้าจอแสดงรายละเอียดของ โปรแกรมทั้งหมดก่อนดำเนินการติดตั้ง	115
ก.39 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังดำเนินการติดตั้ง	115
ก.40 หน้าจอแสดง โปรแกรมดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว	116
ก.41 หน้าจอหลักต้อนรับการติดตั้ง โปรแกรม MapWinGIS Active X	116
ก.42 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงก่อนการติดตั้ง	117
ก.43 หน้าจอแสดงก่อนการติดตั้ง โปรแกรม	117
ก.44 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังดำเนินการติดตั้ง	118
ก.45 หน้าจอแสดงโปรแกรมดำเนินการติดตั้งเสร็จสิ้น	118
ก.46 ขั้นตอนการเลือก Add Reference เพื่อเพิ่มไลบรารีลงในโปรแกรม	119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.47 ขั้นตอนแสดงหน้าจอเพื่อรับไลบรารีที่ผู้ใช้เลือก	119
ก.48 หน้าจอแสดงการติดตั้งตัวLibraryของ ZedGraph	120
ก.49 หน้าจอแสดงเมื่อติดตั้งLibraryของ ZedGraph เสร็จเรียบร้อยแล้ว	120
ก.50 หน้าจอแสดงการติดตั้งตัวLibraryของ PdfSharp	121
ก.51 หน้าจอแสดงเมื่อติดตั้งLibraryของ PdfSharp เสร็จเรียบร้อยแล้ว	121
ก.52 หน้าจอแสดงไฟล์ฐานข้อมูลที่นำมาไว้ใน โฟลเดอร์	122
ก.53 หน้าจอการใส่ชื่อserver และการauthentication เพื่อเข้าสู่โปรแกรมSQL Server	122
ก.54 หน้าจอแสดงขั้นตอนการดึงไฟล์ลงฐานข้อมูล	123
ก.55 หน้าต่างสำหรับดึงไฟล์ลงฐานข้อมูล	123
ก.56 หน้าจอการเลือกไฟล์จากโฟลเดอร์	124
ก.57 หน้าจอแสดงการดึงไฟล์พร้อมระบุตำแหน่งไฟล์เรียบร้อยแล้ว	124
ก.58 หน้าจอแสดงเมื่อติดตั้งไฟล์ลงในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว	125
ข.1 หน้าจอยินดีต้อนรับเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์หลักขณะพื้นที่	126
จากภาพถ่ายดาวเทียม	
ข.2 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงของโปรแกรม	127
ข.3 หน้าจอแสดงตำแหน่งที่ติดตั้งโปรแกรม	127
ข.4 หน้าจอยืนยันการติดตั้ง	128
ข.5 หน้าจอแสดงระหว่างการติดตั้ง	128
ข.6 หน้าจอแสดงเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.7 หน้าจอหลักโปรแกรมMap Window	129
ข.8 หน้าจอเปิดใช้งานplug in ที่ติดตั้ง	130
ข.9 หน้าจอแสดงplug in ที่ปรากฏในโปรแกรมMap Window	130
ข.10 หน้าจอหลักโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม	131
ค.1 ไอคอนโปรแกรม ASF Map Ready สำหรับแปลงไฟล์ภาพถ่ายดาวเทียม	132
ค.2 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงของโปรแกรม ASF Map Ready	132
ค.3 หน้าจอแสดงการเลือกองค์ประกอบสำหรับติดตั้ง	133
ค.4 หน้าจอแสดงการระบุตำแหน่งการติดตั้งโปรแกรม	133
ค.5 หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรม	134
ค.6 หน้าจอเมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้น	134
ค.7 หน้าจอเริ่มต้นของโปรแกรม ASF Map Read	135
ค.8 หน้าจอแสดงการเลือกภาพWALOS นามสกุล.IMG	135
ค.9 หน้าจอแสดงภาพWALOS ที่ทำการเลือกเรียบร้อยแล้ว	136
ค.10 หน้าจอแสดงการกำหนดค่าoutput	136
ค.11 หน้าจอแสดงสถานะดำเนินการ	137
ค.12 หน้าจอแสดงการดำเนินการแปลงไฟล์เสร็จสิ้น	137
ค.13 หน้าจอแสดงไฟล์ที่ได้จากการแปลงเรียบร้อยแล้ว	138
ค.14 หน้าจอต้อนรับหน้าแรกของโปรแกรม High View	139
ค.15 หน้าจอข้อตกลงเงื่อนไขของโปรแกรม	139

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ค.16 หน้าจอแสดงตำแหน่งที่ติดตั้งไฟล์	140
ค.17 หน้าจอแสดงการตั้งชื่อ โปรแกรม	140
ค.18 หน้าจอแสดงการเลือกการตั้ง icon ที่ desktop	141
ค.19 หน้าจอแสดงรายละเอียดของ โปรแกรมทั้งหมด	141
ค.20 หน้าจอแสดงข้อมูลก่อนการติดตั้ง	142
ค.21 หน้าจอแสดงการติดตั้งเสร็จสิ้น	142
ค.22 หน้าจอหลักของ โปรแกรม High View	143
ค.23 หน้าจอแสดงการเลือกฟังก์ชันและดาวเทียมที่ต้องการ	143
ค.24 หน้าจอแสดงการเลือกไฟล์ภาพที่ทำการผสมสีและตำแหน่งไฟล์ภาพที่เก็บ	144
ค.25 หน้าจอแสดงการเลือกฟังก์ชันและดาวเทียมที่ต้องการ	144
ค.26 หน้าจอแสดงเงื่อนไขการปรับปรุง โปรแกรม	145
ค.27 หน้าจอแสดงการเลือกติดตั้ง Toolbar Softonic	146
ค.28 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังดาวน์โหลดปรับปรุง โปรแกรม	146
ค.29 หน้าจอแสดงการดาวน์โหลดปรับปรุง โปรแกรมสำเร็จ	147
ค.30 หน้าจอแสดงการเริ่มต้นติดตั้ง โปรแกรม	147
ค.31 หน้าจอแสดงเงื่อนไขการติดตั้ง โปรแกรม	148
ค.32 หน้าจอแสดงข้อกำหนดก่อนการติดตั้ง	148
ค.33 หน้าจอระหว่างการติดตั้ง โปรแกรม	149
ค.34 หน้าจอแสดงการติดตั้ง โปรแกรมสำเร็จ	149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ค.35 หน้าจอแสดงการเข้าสู่หน้าจอหลัก โปรแกรม	150
ค.36 หน้าจอหลักของ โปรแกรม GIMP	150
ค.37 หน้าจอแสดงการเปิดไฟล์ภาพ	151
ค.38 หน้าจอแสดงการเปิดฟังก์ชันLevel	151
ค.39 หน้าจอแสดงการปรับค่าLevel ของภาพเพื่อให้สีภาพคมชัด	152
ค.40 หน้าจอแสดงการปรับค่า Brightness และ Contrast	152
ค.41 หน้าจอแสดงการบันทึกภาพหลังจากแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้ว	153



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 แสดงปฏิทินการโคจรของดาวเทียมผ่านประเทศไทย	41
2.2 คุณลักษณะดาวเทียมLANDSAT	42
2.3 คุณลักษณะดาวเทียมALOS	43
2.4 คุณลักษณะดาวเทียมTHEOS	44
3.1 แสดงฐานข้อมูลตาราง Satellite_urban	61
3.2 แสดงฐานข้อมูลตาราง Analysis_satellit	61
4.1 ตารางผลการวัดพื้นที่บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	88
4.2 แสดงผลการทดลองแสดงบริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	88
4.3 ตารางผลการวัดพื้นที่บริเวณสวนพระนครและพื้นที่ข้างซอยลาดกระบัง48	89
4.4 แสดงผลการทดลองแสดงบริเวณสวนพระนครและพื้นที่ข้างซอยลาดกระบัง48	89
4.5 ตารางผลการวัดพื้นที่บริเวณชุมชนซอยจินดา	90
4.6 แสดงผลการทดลองแสดงบริเวณชุมชนซอยจินดา	90
4.7 ตารางผลการวัดพื้นที่บริเวณสวนหลวง ร.9	91
4.8 แสดงผลการทดลองแสดงบริเวณสวนหลวง ร.9	91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ

การประมวลผลรูปภาพในปัจจุบันเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้นและนำมาใช้ในหลายศาสตร์ โดยการประยุกต์ใช้กับภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากรนับเป็นสิ่งที่น่าสนใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน โดยนำภาพที่ได้ไปผ่านกระบวนการวิเคราะห์รูปภาพเช่น การหาเส้นขอบ การแบ่งพื้นที่ การหาค่าระดับสีเทา การจำแนกประเภท แล้วนำภาพที่ได้ไปแปลความหมายภาพถ่ายดาวเทียมโดยอาศัยองค์ประกอบสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ เช่น ความเข้มของสีและสี (color) ขนาด (Size) เนื้อภาพ (Texture) รูปแบบ (Pattern) ซึ่งกระบวนการนี้สามารถใช้ได้ทั้งการแปลภาพด้วยสายตาและระบบคอมพิวเตอร์ เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์มีการประมวลผลที่แม่นยำและชัดเจนกว่าสายตามนุษย์ อีกทั้งยังสามารถปรับปรุงคุณภาพภาพถ่ายให้มีความคมชัด ทำให้การประมวลผลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เนื่องด้วยวิทยาการด้านภาพถ่ายดาวเทียมในประเทศไทยมีมานานหลายปีและปัจจุบันก็มีการพัฒนาประสิทธิภาพเกี่ยวกับรายละเอียดภาพมีความละเอียดสูงขึ้น ส่งผลให้ภาพถ่ายดาวเทียมสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ได้อย่างแม่นยำ ซึ่งในระบบนี้จะอาศัยองค์ประกอบรวมทั้งสามศาสตร์ คือ การจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management) การประมวลผลภาพถ่าย (image processing) และระบบสารสนเทศด้านภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ซึ่งเป็นระบบที่มีการเก็บข้อมูลทั้งแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่แสดงในรูปของภาพ (graphic) แผนที่ (map) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือฐานข้อมูล (Database) การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสองประเภทเข้าด้วยกัน จะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะแสดงข้อมูลทั้งสองประเภทได้พร้อมๆกัน มาจัดการองค์ความรู้เรื่องภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากรในด้านผังเมือง ซึ่งผังเมืองจะวิเคราะห์ได้หลายองค์ประกอบ เช่น การปกครอง เศรษฐกิจ สังคม การบริการสาธารณสุขและสาธารณูปการ แต่ในโปรแกรมโดยจะเน้นด้านประชากร เนื่องจากประชากรถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะขับเคลื่อนความเจริญก้าวหน้าของประเทศ ซึ่งจะวิเคราะห์ทิศทางการขยายตัวของประชากร ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทำผังเมืองเรื่องที่อยู่อาศัยทั้งสร้างสาธารณูปโภคที่จำเป็น คู่มือทางคมนาคมที่จะสร้างเพื่ออำนวยความสะดวกใน

แหล่งชุมชนขนาดใหญ่ หลีกเลี่ยงเกิดความเสียหายที่น้อยที่สุดเมื่อต้องการสร้างแหล่งคมนาคม โดย จะทำการจัดเก็บองค์ความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงของตัวเมืองในเขตลาดกระบัง และวิเคราะห์การ เปลี่ยนแปลงของตัวเมืองรวมถึงแนวโน้มการขยายตัวของประชากร โดยอาศัยข้อมูลภาพถ่าย ดาวเทียมย้อนหลังไป5-10ปี

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

1. เชื่อมต่อ Application ทางด้านGIS เข้ากับ การประมวลผลภาพ (Image processing) และผังเมือง (Urban) เพื่อสามารถนำไปใช้ในการทำผังเมืองเรื่องที่อยู่อาศัย สร้างสาธารณูปโภคที่จำเป็น ดูเส้นทางคมนาคมที่จะสร้างเพื่ออำนวยความสะดวกในแหล่งชุมชนขนาดใหญ่ หลีกเลี่ยงเกิดความเสียหายที่น้อยที่สุดเมื่อต้องการสร้างแหล่งคมนาคม
2. เพื่อประยุกต์การประมวลผลภาพนำมาใช้งานกับภาพถ่ายทางดาวเทียมเพื่อเก็บสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นองค์ความรู้ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้จริงและเกิดประโยชน์
3. เพิ่มและปรับปรุงองค์ความรู้เกี่ยวกับสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของตัวเมืองและการขยายตัวของประชากรในเขตลาดกระบัง
4. ติดตามการเปลี่ยนแปลงและเจริญเติบโตของตัวเมืองและการขยายตัวของประชากรในเขตลาดกระบัง

1.3 ข้อจำกัดและขอบเขตของปัญหาพิเศษ

1. จัดเก็บฐานข้อมูลซึ่งเป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมด้านผังเมืองในเขตลาดกระบัง
2. ระบบสามารถจำแนกบ้าน พื้นดิน ถนน ดิ็ก อาคาร แม่น้ำ ภายในตัวเมืองเขตลาดกระบังได้
3. ระบบสามารถวิเคราะห์การเจริญเติบโตของตัวเมืองและทำนายแนวโน้มการขยายตัวของประชากรในเขตลาดกระบังได้
4. โปรแกรม Map window จะทำงานได้ไม่ดีเท่าที่ควรถ้าภาพมีความละเอียดเกิน 300dpi
5. ผลที่ได้จากการพยากรณ์ข้อมูล โดยอาศัยสูตรทางคณิตศาสตร์และหลักการทางสถิติ
6. ซึ่งค่อนข้างที่จะมีความแม่นยำเกิน 50% ขึ้นไปเพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ
7. โปรแกรม Map Window GIS สนับสนุนการทำงานกับข้อมูลทั้งประเภทเวกเตอร์และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการใดๆ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในข้อมูลรaster แต่ค่อนข้างจำกัดในข้อมูลเวกเตอร์เมื่อเทียบกับโปรแกรมอื่นๆ โดยรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลของข้อมูลเวกเตอร์จะสนับสนุนเฉพาะ shape file กับ coverage เท่านั้น

1.4 ขั้นตอนและกรอบเวลาของปัญหาพิเศษ

1. ศึกษาความรู้ทางด้านวิชาการประมวลผลภาพทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ และองค์ความรู้ด้านภาพถ่ายดาวเทียมพร้อมทั้งเลือกหัวข้อที่สนใจ
2. ศึกษาขอบเขตของปัญหาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำปัญหาพิเศษ รวมถึงปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านภาพถ่ายดาวเทียม
3. ศึกษาเอกสารอ้างอิงที่ใช้ประกอบในการจัดทำปัญหาพิเศษ
4. ออกแบบโปรแกรมที่ใช้ในการจัดเก็บองค์ความรู้เกี่ยวกับเรื่องแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม
5. พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา Visual C# โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual C # 2008 Express Editions
6. ทดสอบโปรแกรมที่ได้สร้างขึ้นเพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
7. ทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม
8. จัดทำเอกสารประกอบการทำปัญหาพิเศษ
9. ส่งผลงานและนำเสนอผลงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โปรแกรมประยุกต์การประมวลผลภาพกับสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับภูมิศาสตร์และภาพถ่ายจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร
2. จัดเก็บองค์ความรู้ด้านภาพถ่ายดาวเทียมด้านผังเมืองที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของตัวเมืองและการขยายตัวของประชากรในเขตลาดกระบัง
3. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับผังเมืองในเขตลาดกระบังที่มีความถูกต้องซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์เจริญเติบโตของตัวเมืองและการขยายตัวของประชากรในเขตลาดกระบังได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การประมวลผลภาพ (Image Processing)

การมองเห็นของมนุษย์เป็นสิ่งสำคัญและเป็นกลไกการรับภาพที่ซับซ้อนอย่างหนึ่ง ซึ่งจะให้ข้อมูลที่มีความจำเป็นสำหรับใช้ในางานง่าย (เช่น การจดจำวัตถุ) และสำหรับงานที่มีความซับซ้อน (ได้แก่ การวางแผน การตัดสินใจ การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาทางด้านความคิด) ซึ่งรูปภาพมีบทบาทอย่างยิ่งสำหรับองค์กรต่างๆ โดยการประมวลผลภาพจะเกี่ยวกับการแปลงข้อมูลรูปภาพให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล ซึ่งสามารถที่จะนำเอาข้อมูลเหล่านี้ผ่านกระบวนการต่างๆ ด้วยคอมพิวเตอร์ได้ เช่น การได้มาซึ่งรูปภาพ การปรับปรุงคุณภาพของรูปภาพ การซ่อมแซมรูปภาพที่เสียหาย เทคนิคการเข้ารหัสรูปภาพการหาขอบของรูปภาพ การแบ่งส่วนของรูปภาพ การจดจำรูปภาพ ซึ่งทั้งอินพุตและเอาต์พุตของระบบจะอยู่ในรูปแบบดิจิทัลเท่านั้น

2.1.1 การจัดเก็บข้อมูลรูปภาพแบบดิจิทัล

สมมติให้รูปภาพ $f(x, y)$ ซึ่งมี M แถว และ N คอลัมน์ ที่ใช้เก็บรูปภาพขนาด $M \times N$ จุด (M จุดในแนวนอน และ N จุดในแนวตั้ง) ค่าสีหรือความเข้มของแสง ของจุดรูปภาพในแถวที่ 5 คอลัมน์ที่ 4 จะมีค่าเท่ากับ $f(5, 4)$ จะเห็นว่าเราใช้ตำแหน่งของจุดรูปภาพทั้งสองแกนเป็นตัวชี้ข้อมูลของอาร์เรย์

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0, N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1, N-1) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1, N-1) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

จากสมการที่ (2.1) ด้านขวาของสมการ คือ นิยามของการจัดเก็บข้อมูลรูปภาพแบบดิจิทัล โดยแต่ละสมาชิกของเมตริกซ์เรียกว่า สมาชิกของรูปภาพหรือพิกเซล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดเก็บข้อมูลรูปภาพแบบดิจิทัล จะเก็บข้อมูลลงบนอาร์เรย์ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ซึ่งค่าในแต่ละช่องของอาร์เรย์แสดงถึงคุณสมบัติของพิกเซล และตำแหน่งของอาร์เรย์เป็นตัวกำหนดตำแหน่งของพิกเซล

จากการใช้หน่วยของจำเพื่อการจัดเก็บข้อมูลรูปภาพในลักษณะที่กล่าวมา เนื้อที่ในการเก็บภาพสามารถคำนวณได้จาก $M \times N \times g$ เมื่อ g เป็นจำนวนเต็มที่แทนจำนวนบิตของข้อมูลในแต่ละจุดของรูปภาพซึ่งจำนวนสูงสุดที่เป็นไปได้ของแต่ละจุดของรูปภาพขึ้นอยู่กับจำนวนบิตที่ใช้

ตัวอย่างเช่น

1 บิต เท่ากับ 2_1 จะมีค่าเท่ากับ 2 สี

2 บิต เท่ากับ 2_2 จะมีค่าเท่ากับ 4 สี

4 บิต เท่ากับ 2_4 จะมีค่าเท่ากับ 16 สี

8 บิต เท่ากับ 2_8 จะมีค่าเท่ากับ 256 สี

16 บิต เท่ากับ 2_{16} จะมีค่าเท่ากับ 65,536 สี

2.1.2 สี (Color)

มนุษย์รับรู้สีต่างๆ มาจากสัดส่วนของแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน เมื่อรวมกันในสัดส่วนต่างๆ สามารถให้สีที่หลากหลาย เรียกว่า แม่สีบวก (Additive primary colors) สีบนจอภาพถูกสร้างขึ้นโดยผลรวมของสีแดงสีเขียว และสีน้ำเงิน ซึ่งแต่ละองค์ประกอบเหล่านี้แทนด้วยค่า 8 บิต จะได้ข้อมูล 24 บิต เพื่อสร้างสีซึ่งเกิดจากสีทั้งสามแสงสี (Color map) ถูกควบคุมโดยระบบหน้าต่าง (Window system) ถ้ามีการแสดงผลระดับ 8 บิต หมายความว่าสีจำนวน 256 สีสามารถแสดงพร้อมกันบนจอภาพ ถ้ามีระดับแสดงผล 24 บิต จะมีเซลล์สีสำหรับแต่ละสี ซึ่งให้สีจำนวน 16,777,216 สี ($256 \times 256 \times 256$) การศึกษาข้อมูลโดยพิจารณาที่ละช่วงคลื่นมีความละเอียดของข้อมูลเฉพาะตามคุณสมบัติของช่วงคลื่นนั้นตามระดับค่าสีเทา ถ้าต้องการความละเอียดข้อมูลหลายด้านพร้อมกัน ต้องนำข้อมูลแต่ละช่วงคลื่นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบกัน ซึ่งแต่ละช่วงคลื่นที่มีความละเอียดของข้อมูลแตกต่างกัน มาผสมรวมกันตามแม่สีของแสงจะได้รับภาพสีผสม ที่ช่วยเน้นความละเอียดของข้อมูลที่ได้มากกว่าการแสดงทีละช่วงคลื่น โดยใช้แม่สีของแสงสีน้ำเงินสีเขียว และสีแดง การทำภาพผสมสี ทำได้ 3 รูปแบบ คือ

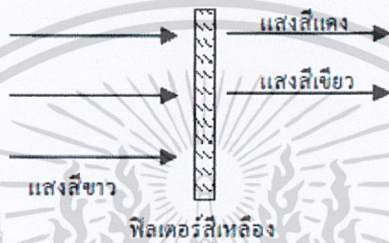
2.1.2.1 การผสมแสงสีแบบบวก (Additive color composite)

โดยทั่วไปแล้วการที่คนเรามองเห็นเป็นแสงสีได้นั้น เกิดจากการที่วัตถุต่างๆ สะท้อนพลังงานออกมาในรูปของแสงสีที่อยู่ในช่วงคลื่นที่ตามองเห็น (visible light) หรือ ช่วงคลื่นแสงสว่าง (Visible Wavelength) มีความยาวช่วงคลื่นระหว่าง $0.4-0.7 \mu\text{m}$ ช่วงคลื่นนี้จะมีผลตอบสนองต่อสายตาของมนุษย์ ซึ่งแสงสีขาวที่ตาของคนเรามองเห็นได้นั้นสามารถแบ่งได้ 3 ช่วงสีหลัก คือ $0.4-0.5 \mu\text{m}$ (Blue), $0.5-0.6 \mu\text{m}$ (Green) และ $0.6-0.7 \mu\text{m}$ (Red) และจะแบ่งออกเป็น 6 ช่วงชั้นสีย่อย คือ Violet, Indigo, Blue, Green, Yellow, Orange และ Red โดยแต่ละช่วงคลื่นบอกให้เราทราบถึงจุดกลางของแต่ละสี ตาของมนุษย์สามารถรับรู้เป็นสีต่างๆ โดยประกอบและผสมผสานกับความเข้มของสีสามสี คือ สีน้ำเงิน (blue), เขียว (green) และแดง (red) ซึ่งทั้งสามสีนี้เรียกว่า แม่สีขั้นพื้นฐาน (Additive Primaries Color)

ถ้าฉายแสงสีแดง เขียว และน้ำเงินเข้มไปรวมกันบนจอสีขาว โดยปรับความเข้มของแสงสีทั้งสามให้พอเหมาะ จะพบว่าบริเวณที่แสงสีทั้งสามซ้อนกันจะปรากฏเป็นสีขาว และถ้าปรับความเข้มของแสงสีทั้งสาม ให้มีอัตราส่วนต่างๆ กัน ก็สามารถผลิตสีต่างๆ ที่ต้องการได้ เช่น ถ้าต้องการให้เกิดสีเหลือง (Yellow) ต้องใช้แสงสีแดงผสมกับแสงสีเขียวในปริมาณเท่าๆกัน ถ้าต้องการให้เกิดสีฟ้า (cyan) ต้องใช้แสงสีน้ำเงิน ผสมกับแสงสีเขียว ถ้าต้องการให้เกิดสีบานเย็นหรือสีม่วงแดง (magenta) ต้องใช้แสงสีแดงผสมกับแสงสีน้ำเงินในปริมาณเท่าๆ กัน การผสมแสงสีแบบนี้เรียกว่า การผสมสีแบบบวก (Additive color composite) ดังแสดงในรูปที่ 2.2

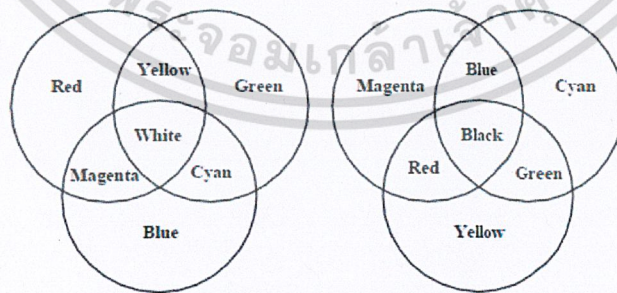
2.1.2.2 การผสมแสงสีแบบลบ (Subtractive color composite)

เมื่อแสงสีขาว เช่น แสงแดดตกกระทบฟิลเตอร์สี ฟิลเตอร์สีจะดูดกลืนแสงสีบางสีไว้และจะยอมให้แสงสีซึ่งมีสีตรงข้ามกับแสงสีที่ถูกดูดกลืนส่องผ่านไปได้ เช่น ฟิลเตอร์สีเหลือง จะดูดกลืนแสงสีน้ำเงินและยอมให้แสงสีเขียวและแดงผ่านไปได้ ฟิลเตอร์สีม่วงแดงจะดูดกลืนแสงสีเขียวและยังสามารถดูดกลืนแสงสีน้ำเงินได้เกือบ 50 % และ ดูดกลืนแสงสีแดงเล็กน้อย และฟิลเตอร์สีฟ้า นอกจากจะดูดกลืนแสงสีแดงแล้วยังดูดกลืนแสงสีน้ำเงินและสีเขียวเล็กน้อย



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงการทะลุผ่านของแสงสีขาวเมื่อผ่านฟิลเตอร์สีเหลือง

เมื่อนำฟิลเตอร์สีฟ้า ม่วงแดง และสีเหลือง มาวางซ้อนกันบนกระจกของโต๊ะแสงที่มีหลอดไฟขาวแสง เมื่อมองดูปรากฏว่าบริเวณที่ฟิลเตอร์สีเหลืองซ้อนสีม่วงแดงจะเห็นเป็นสีแดง, สีเหลืองซ้อนสีฟ้าเห็นเป็นสีเขียว, สีม่วงแดงซ้อนสีฟ้าเห็นเป็นสีน้ำเงิน และบริเวณที่ฟิลเตอร์ทั้งสามแผ่นซ้อนกันจะเห็นเป็นสีดำ การทำให้เกิดสีโดยวิธีดังกล่าวนี้เรียกว่าการผสมสีแบบลบ (Subtractive color composite) ดังแสดงในรูปที่ 2.2



สีที่เกิดจากการผสมสีแบบบวก

สีที่เกิดจากการผสมสีแบบลบ

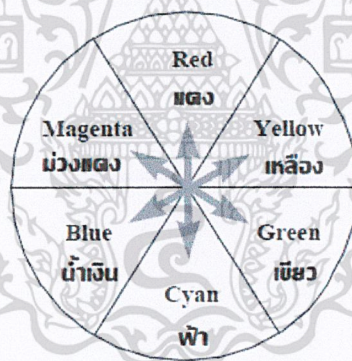
รูปที่ 2.2 ภาพแสดงการผสมแสงสีแบบบวก และการผสมแสงสีแบบลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่า ตามธรรมชาติแล้วแสงสีในสเปกตรัมประกอบไปด้วยแม่สี 2 กลุ่มคือ

1. แม่สีบวกหรือแม่สีปฐมภูมิ (Additive primaries color) ประกอบไปด้วยสีแดง (red) เขียว (green) และน้ำเงิน (blue) เมื่อผสมกันทั้ง 3 สีนี้ แล้วก็จะกลายเป็นสีขาว
2. แม่สีลบ หรือสีทุติยภูมิ (Subtractive primaries color or secondary color) ประกอบด้วย 3 สี คือ สีฟ้า (cyan) สีม่วงแดง (magenta) และ เหลือง (yellow) โดยเกิดจากการผสมกันของแม่สีบวก เมื่อผสมกันทั้ง 3 สีนี้ แล้วก็จะกลายเป็นสีดำ

ส่วนแสงสี 2 แสงสีที่ผสมกันบนจอสีขาวแล้วได้สีขาว แสงสีแต่ละแสงสี เรียกว่า สีเติมเต็มหรือสีตรงข้าม (Complementary color) คือ แสงสีน้ำเงินเป็นสีเติมเต็มของสีเหลือง แสงสีแดงเป็นสีเติมเต็มของสีฟ้า แสงเขียวเป็นสีเติมเต็มม่วงแดง ซึ่งสามารถนำมาวางเรียงกันตามโทนสีในวงล้อของสี ดังแสดงในรูปที่ 2.3



แสดงวงล้อของสี

รูปที่ 2.3 ภาพแสดงสีเติมเต็มหรือสีตรงข้าม (Complementary color)

2.1.2.3 การแสดงผลแบบสีเทียม (Pseudo color)

การเน้นความละเอียดข้อมูลวิธีนี้ แตกต่างจากการผสมสี 2 วิธีที่กล่าวมาแล้ว โดยทั้งการผสมสีทั้งแบบแม่สีบวกและแบบแม่สีลบ ใช้ช่วงคลื่น 3 ช่วงคลื่น ผสมตามแม่สี 3 สี แต่การแสดงผลแบบสีเทียมใช้ช่วงคลื่นเพียง 1 ช่วงคลื่น แล้วให้สีตามลำดับ คือ สีน้ำเงิน สีเขียว สีเขียวเหลืองสีเหลือง สี

ส้ม สีแดง และสีม่วงแดง ค่าการสะท้อนของข้อมูลถูกแสดงออกตามช่วงสีจากค่าต่ำไปหาค่าสูง โดยไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงระดับสีเทาของช่วงคลื่นนั้นถูกแบ่งเป็นช่วงย่อยๆ ที่นำมากำหนดให้สีแต่ละช่วงปรากฏเป็นสีต่างๆ ตามลำดับช่วงคลื่นตามองเห็น การกำหนดสีในลักษณะเช่นนี้ เรียกว่า การแสดงผลแบบสีเทียม ซึ่งสามารถแสดงวัตถุต่างๆ ได้ดี โดยเฉพาะกับวัตถุที่มีลักษณะต่อเนื่อง เช่น ระดับอุณหภูมิจากคลื่นอินฟราเรดความร้อน และช่วยให้แยกแยะวัตถุต่างๆ ออกจากกันได้โดยการนำสีเข้าไปแทนระดับสีเทา

2.1.3 การแยกข้อมูลภาพ (Image Segmentation)

การทำ การ Segmentation จะทำให้สามารถแยกข้อมูลภาพของส่วนที่ต้องการออกมาได้ (ข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกับข้อมูลตัวอย่าง) โดยใช้เทคนิคคือ edge detection เพื่อสร้างผลลัพธ์ออกมา

Edge detection คือ การแยกองค์ประกอบ โดยดูจากความไม่ต่อเนื่อง (Discontinuity) ของคุณสมบัติของพิกเซลบริเวณรอยต่อระหว่างวัตถุในภาพกับฉากหลัง

2.1.3.1 การหาขอบภาพ (Edge Detection)

การหาขอบภาพ (Edge Detection) เป็นการหาเส้นรอบวัตถุที่อยู่ในภาพ เมื่อทราบเส้นรอบวัตถุ เราจะสามารถคำนวณหาพื้นที่ (ขนาด) หรือรูปร่าง ชนิดของวัตถุนั้นได้ อย่างไรก็ตาม การหาขอบภาพที่ถูกต้องสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นเรื่องที่ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหาขอบของภาพที่มีคุณภาพต่ำ มีความแตกต่างระหว่างพื้นหน้ากับพื้นหลังน้อย หรือมีความสว่างไม่สม่ำเสมอทั่วภาพขอบภาพเกิดจากความแตกต่างของความเข้มแสงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หากต่างนี้มีค่ามาก ขอบภาพก็จะเห็นได้ชัด ถ้าความแตกต่างมีค่าน้อย ขอบภาพก็จะไม่ชัดเจน

การหาขอบภาพโดยวิธีของโซเบล

การหาขอบภาพโดยวิธีของโซเบล เป็นการหาขอบภาพโดยใช้เทมเพลตขนาด 3×3 ดังนี้

$$X_{\text{diff}} = \begin{bmatrix} +1 & 0 & -1 \\ +2 & 0 & -2 \\ +1 & 0 & -1 \end{bmatrix} * A \quad (2.2)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Y_{\text{diff}} = \begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} * A \quad (2.3)$$

โดยที่ A คือภาพต้นฉบับ และ * คือการคอนโวลูชัน

คำนวณหาตัววัดความแรงของขอบภาพได้จากสมการต่อไปนี้

$$G = \sqrt{X_{\text{diff}}^2 + Y_{\text{diff}}^2} \quad (2.4)$$

และคำนวณหาทิศทางของขอบภาพได้จากสมการต่อไปนี้

$$GD(x, y) = \tan^{-1} \left\{ \frac{Y_{\text{diff}}(x, y)}{X_{\text{diff}}(x, y)} \right\} \quad (2.5)$$

โดย GD(x,y) คือ ทิศทางของขอบภาพที่ตำแหน่ง (x, y)

2.1.4 การแบ่งส่วนของรูปภาพ

การทำการแบ่งส่วนรูปภาพ จะทำให้สามารถแยกข้อมูลรูปภาพในส่วนที่ต้องการออกมาได้ วิธีการพื้นฐานสำหรับการทำการแบ่งส่วนรูปภาพ คือ การพิจารณาความสว่างของภาพสำหรับภาพแบบระดับสีเทา และความแตกต่างของสีของภาพสี นอกจากนี้ การหาขอบภาพและลักษณะของลวดลายบนรูปภาพก็เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะทำให้สามารถทำการแบ่งส่วนรูปภาพได้สะดวกยิ่งขึ้น

2.1.4.1 การแบ่งส่วนภาพด้วยเทคนิค Threshold

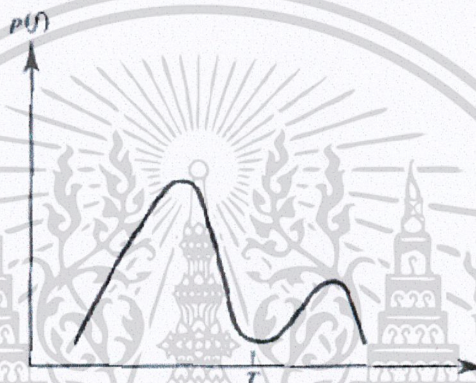
สำหรับภาพบางชนิดที่จะมีลักษณะวัตถุที่เราสนใจซึ่งมีความเข้มแสงที่คงที่เมื่อเทียบกับพื้นหลัง ซึ่งภาพเหล่านี้จะมีความเข้มแสงของวัตถุที่เราสามารถ แยกออกจากพื้นหลังได้อย่างชัดเจน การทำการแบ่งส่วนภาพด้วยเทคนิค Threshold สามารถทำได้โดยกำหนดค่า Threshold ซึ่งเป็นค่าความเข้มแสงที่เป็นส่วนแบ่งแยกความแตกต่างระหว่างวัตถุและพื้นหลังได้ เพื่อที่จะสามารถแยกวัตถุออกจากพื้นหลังได้ ปกติแล้วการเลือกค่า Threshold จะขึ้นอยู่กับฮิสโตแกรมของภาพ ดังรูปที่ 2.8 แสดง

เอกสารที่ค่า Threshold โดยค่า Threshold ควรเลือกค่าที่ฮิสโตแกรมอยู่ที่จุดต่ำสุดระหว่างจุดสูงสุด ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$g(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า } f(x, y) > T \\ 0 & \text{ถ้า } f(x, y) \leq T \end{cases}$$

(2.6)

เมื่อ $g(x, y)$ คือ ข้อมูลรูปภาพ ณ ตำแหน่ง x, y หลังทำ Threshold และ T คือ ค่า Threshold



รูปที่ 2.4 แสดงการหาค่า Threshold จากฮิสโตแกรม

2.1.5 การเน้นข้อมูลภาพ (Image enhancement)

เป็นกระบวนการปรับเปลี่ยนค่าของจุดภาพหรือค่าระดับสีเทา เพื่อเพิ่มรายละเอียด ความชัดเจนของข้อมูลภาพ หรือการเพิ่มระดับความแตกต่างระหว่างวัตถุ ทำให้สังเกตเห็นขอบเขตของวัตถุต่างชนิดกันได้ชัดเจนมากขึ้น(รูปที่ 2.10) หรือสามารถที่จะเน้นความคมชัดเฉพาะในส่วนที่ต้องการศึกษาช่วยให้การตีความประเภทวัตถุง่ายขึ้นแล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปทำการแปลตีความ โดยทำการศึกษาแปลตีความด้วยสายตา (Visual interpretation) เพื่อกำหนดประเภทข้อมูล ก่อนที่นำไปใช้เพื่อการจำแนกประเภทข้อมูล เทคนิคต่างๆ ที่จะใช้ในการเน้นข้อมูลภาพขึ้นอยู่กับ

- ค่าจุดภาพ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลจากหลายช่วงคลื่นของข้อมูลจากดาวเทียมที่ออกแบบมาเฉพาะผู้ที่จะต้องทำความเข้าใจรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพลังงานในแต่ละช่วงคลื่นกับวัตถุบนพื้นโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วัตถุประสงค์ของการเน้นข้อมูล คือ ต้องเปลี่ยนแปลงข้อมูลเพื่อให้เห็นรายละเอียดต่างๆ ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ดียิ่งขึ้น

- ผลที่คาดว่าจะได้รับการเน้นข้อมูลภาพ

- พื้นฐานของผู้วิเคราะห์ซึ่งจะต้องมีประสบการณ์ในการวิเคราะห์และเทคนิคการเน้นข้อมูลระดับความแตกต่างระหว่างวัตถุในข้อมูลภาพ ซึ่งวัดได้จากสัดส่วนของระดับความแตกต่างของความชัดเจน (Contrast ratio) โดยนำค่าความสว่างสูงสุดมาหารด้วยค่าการสะท้อนต่ำที่สุด ดังสูตรต่อไปนี้

$$Cr = \frac{B_{max}}{B_{min}}$$

Cr = สัดส่วนความแตกต่างของความชัดเจน
 B_{max} = ค่าการสว่างสูงสุดในข้อมูลภาพ
 B_{min} = ค่าการสว่างต่ำที่สุดในข้อมูลภาพ

(2.7)

ถ้ามีสัดส่วนความแตกต่างของความชัดเจนสูง หมายความว่า ภาพมีความชัดเจนมาก ขอบเขตของวัตถุต่างๆ จะสามารถแยกแยะได้ชัดเจน และถ้ามีสัดส่วนของความแตกต่างของความชัดเจนต่ำ หมายความว่า ภาพลดความคมชัดลง ขอบเขตของแต่ละประเภทข้อมูลไม่ชัดเจนค่าความสว่างหรือค่าระดับสีเทาในแต่ละช่วงคลื่น สามารถนำมาปรับปรุงให้ค่าระดับสีเทามีความแตกต่างมากขึ้น แล้วทำให้ได้รับรายละเอียดของข้อมูลภาพมากขึ้น เทคนิคการเน้นรายละเอียดภาพมีหลายวิธี สามารถเน้นภาพให้มีลักษณะรายละเอียดได้แตกต่างกัน ดังนั้นผู้ใช้งานจึงต้องมีความรู้เรื่องวิธีการเน้นรายละเอียดภาพอย่างเพียงพอ เพื่อที่จะสามารถเลือกมาใช้ประโยชน์ให้ตรงกับงานที่ต้องการจัดทำวิธีการเน้นข้อมูลภาพมีดังต่อไปนี้

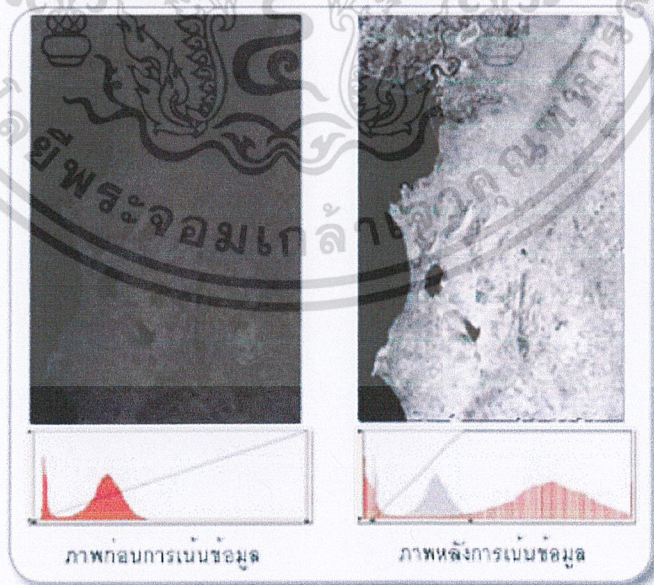
2.1.5.1) การเน้นข้อมูลเชิงคลื่น (Spectral enhancement)

เป็นการเน้นข้อมูลโดยการพิจารณาค่าของจุดภาพเดี่ยว (Individual pixel) ในภาพโดยไม่พิจารณาจุดภาพข้างเคียง วัตถุประสงค์ของการเน้นข้อมูลแบบนี้ก็คือ เพื่อที่จะทำให้ประเภทข้อมูลที่ต้องการปรากฏให้เห็นชัดมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่เป้าหมายที่ต้องการจะเน้นวิธีการเน้นข้อมูลที่ใช้สามารถใช้ได้กับช่วงคลื่นหนึ่ง อาจจะ ไม่เหมาะสมกับอีกช่วงคลื่นหนึ่ง การเน้น

ข้อมูลภาพโดยทั่วไปแล้วไม่สามารถทำให้ภาพคมชัดได้ทุกประเภท ในภาพหนึ่งๆ ความคมชัดของภาพอาจดีสำหรับลักษณะพื้นที่แบบหนึ่งและลักษณะพื้นที่บางอย่างอาจจะสูญเสียความคมชัดไป

2.1.5.1.1) การเน้นความคมชัดของภาพ (Contrast stretch)

เป็นเทคนิคการเน้นรายละเอียดของข้อมูลวิธีหนึ่ง โดยทำการขยายข้อมูลจากควมเทียมในช่วงคลื่นหนึ่งๆ ให้ช่วงค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุดมีช่วงกว้างขึ้นจนเต็มระดับค่าสีเทาตามจำนวนบิตของข้อมูล เช่น ข้อมูล 8 บิต สามารถแสดงถึง 256 ระดับ และขยายให้ค่าต่ำที่สุดเดิมเป็นค่า 0 และค่าสูงสุดเดิมขยายเต็มที่จนถึงค่า 255 วิธีการนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การขยายระดับค่าสีเทา (Gray scale stretching) หรือการยืดภาพเพื่อเน้นความชัดเจน (Contrast stretching) มีผลทำให้ภาพเกิดความคมชัดมากขึ้น ในกรณีนี้ฐานข้อมูลจะยังไม่เปลี่ยนแปลงโดยการเก็บตารางค้นหา (Look Up Table : LUT) หรืออาจเก็บไว้แบบตารางก็ได้ การขยายความคมชัดของภาพมีหลายรูปแบบด้วยกันเพื่อใช้ปรับเปลี่ยนความคมชัดของภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถที่จะขยายแผนภูมิภาพในช่วงที่เราสนใจที่จะศึกษา โดยเฉพาะ เช่น มีความต้องการจะศึกษาเฉพาะเรื่องน้ำ ก็จะต้องขยายช่วงของแผนภูมิภาพในช่วงต่ำ เป็นต้น

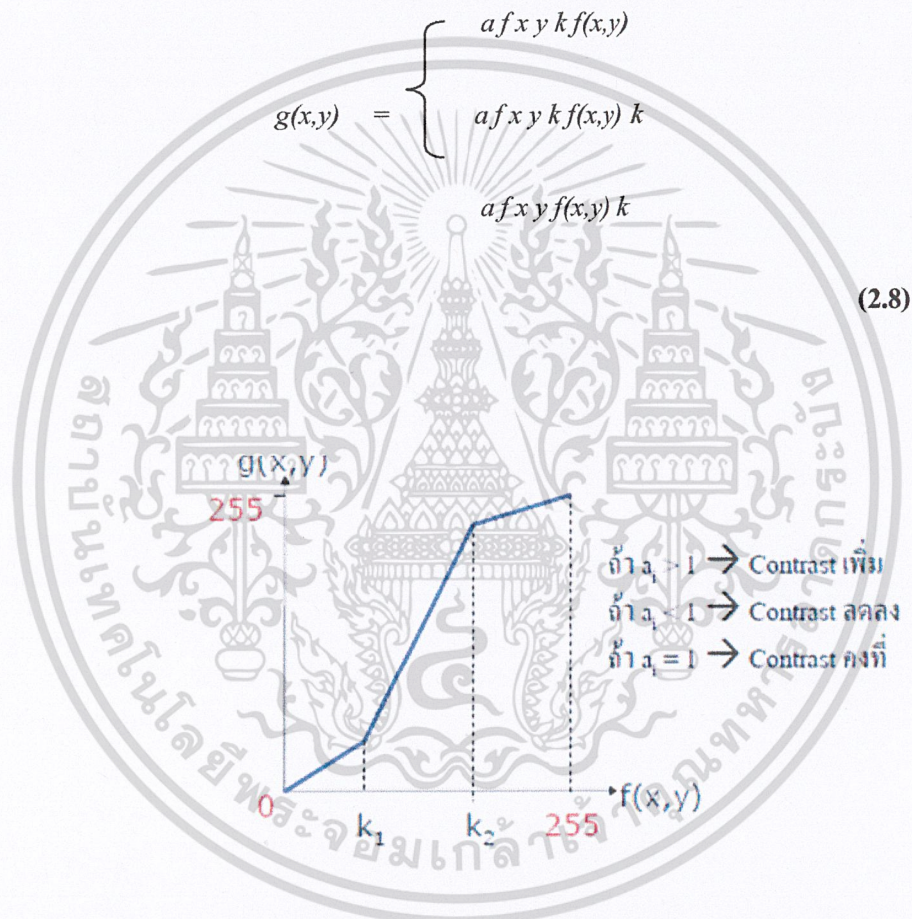


รูปที่ 2.5 แสดงข้อมูลจากควมเทียมก่อนและหลังการเน้นความคมชัดของภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขยายความคมชัดของภาพอาจมี หลายประเภทด้วยกัน คือ

2.1.5.1.1) การเน้นความคมชัดเชิงเส้น (Linear contrast stretch) เป็นวิธีง่ายที่สุดที่จะปรับความชัดของภาพซึ่ง โดยทั่วไปแล้วจะยึดข้อมูลดิบซึ่งมีช่วงของแผนภูมิในช่วงแคบๆ แล้วยึดข้อมูลออกให้เต็ม 0-255 ระดับ



รูปที่ 2.6 แสดงการเน้นความชัดเชิงเส้น

2.1.6 การจำแนกประเภทข้อมูลภาพ (Image classification)

การจำแนกประเภทข้อมูลภาพเป็นการประมวลผลในทางสถิติ เพื่อแยกข้อมูลจุดภาพทั้งหมดที่ประกอบเป็นพื้นที่ศึกษาออกเป็นกลุ่มย่อย โดยใช้ลักษณะทางสถิติเป็นตัวกำหนดความแตกต่างระหว่างกลุ่มจุดภาพ โดยจุดภาพที่ถูกจัดให้อยู่กลุ่มเดียวกันจะมีลักษณะทางสถิติเฉพาะกลุ่มเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่ละกลุ่มจุดภาพที่จำแนกได้นั้นจะแสดงถึงสิ่งปกคลุมพื้นดินประเภทใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่ด้วยวิธีการใดๆ ในที่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์... ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทหนึ่งแตกต่างกันไปกล่าวอีกนัยหนึ่ง การจำแนกประเภทข้อมูลภาพ หมายถึง การแบ่งรูปภาพที่มีคุณสมบัติการสะท้อนแสงคล้ายๆ กันออกเป็นกลุ่มหรือเป็นระดับ ซึ่งเรียกว่า ชนิดหรือประเภท (Class) เพื่อที่จะแบ่งแยกวัตถุต่างๆ ที่แสดงในภาพออกจากกัน ในการจำแนกประเภทข้อมูลนี้ ผู้ปฏิบัติต้องใช้กฎการตัดสินใจหรือความรู้ทางสถิติเข้าช่วย เนื่องจากปริมาณรูปภาพที่ประกอบเป็นพื้นที่ศึกษา มีปริมาณรูปภาพมากการคำนวณทางสถิติเองโดยใช้เครื่องคิดเลขจึงทำได้ยากใช้เวลานาน และอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ จึงมีการนำเอาความสามารถของคอมพิวเตอร์มาช่วยในการประมวลผล ทำให้ได้ผลลัพธ์ในเวลารวดเร็วสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ทันที

การจำแนกประเภทข้อมูลภาพด้วยระบบคอมพิวเตอร์แบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ การจำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบควบคุม (Supervised classification) และการจำแนกประเภทข้อมูลภาพแบบไม่ควบคุม (Unsupervised classification) การจำแนกประเภทข้อมูลภาพทั้งสองวิธีให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพนั้น ก่อนเริ่มจำแนกประเภทข้อมูลภาพ ควรศึกษาสถิติของข้อมูลภาพในแต่ละช่วงคลื่นเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้ได้ช่วงคลื่นที่เหมาะสมในการใช้จำแนกประเภทข้อมูลภาพ ค่าสถิติเบื้องต้นที่ใช้ในการเลือกช่วงคลื่นที่เหมาะสม

2.1.6.1 การจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่ควบคุม (Unsupervised classification)

เป็นวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลที่ผู้วิเคราะห์ไม่ต้องกำหนดพื้นที่ตัวอย่างของข้อมูลแต่ละประเภทให้กับคอมพิวเตอร์ มักจะใช้ในกรณีไม่มีข้อมูลเพียงพอในพื้นที่ที่ทำการจำแนก หรือผู้ใช้ไม่มีความรู้ความเคยชินในพื้นที่ศึกษาวิธีการนี้สามารถทำได้โดยกลุ่มตัวอย่างแบบคลัส แล้วจึงนำกลุ่มข้อมูลดังกล่าว มาแบ่งเป็นประเภทต่างๆ โดยแต่ละประเภทมีลักษณะเชิงคลื่นที่เหมือนกัน

2.1.6.2 การจำแนกประเภทข้อมูลแบบควบคุม (Supervised classification)

การจำแนกประเภทข้อมูลแบบควบคุม เป็นการจำแนกประเภทข้อมูลที่ผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนดลักษณะของประเภทข้อมูลเอง โดยเป็นผู้เลือกตัวอย่างประเภทข้อมูลให้แก่เครื่อง จึงเรียกการจำแนกข้อมูลประเภทนี้ว่าเป็นวิธีแบบควบคุม โดยผู้วิเคราะห์ต้องควบคุมอย่างใกล้ชิด ข้อมูลตัวแทนหรือข้อมูลตัวอย่างที่ผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนดนั้น ได้จากการตีความหมายภาพดาวเทียมที่ต้องการด้วยสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า โดยอาศัยประสบการณ์ ความเข้าใจและความรู้ที่มีอยู่ ตลอดจนกระบวนการต่างๆ ในการไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตีความหมาย เช่น การสำรวจภาคสนาม การใช้แผนที่ภาพถ่ายต่างๆ และสถิติอื่นๆ เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีความหมายถูกต้องตามระบบการจำแนก ตัวอย่างที่เลือกเป็นข้อมูลทางสถิติที่กำหนดคุณลักษณะของข้อมูล ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำคุณลักษณะทางสถิติของพื้นที่ตัวอย่างนั้นไปทำการประมวลผลแล้วจำแนกแต่ละคุณภาพของข้อมูลควมเทียบให้เป็นประเภทข้อมูลตามที่ผู้ใช้งานกำหนดไว้ตามพื้นที่ตัวอย่าง ซึ่งความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของการจำแนกวิธีนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของพื้นที่ตัวอย่างว่ามีความหลากหลายครอบคลุมทุกประเภทข้อมูลหรือไม่และเป็นตัวแทนของประชากรข้อมูลทุกประเภทหรือไม่ วิธีการนี้ผู้ใช้งานจะต้องมีความรู้ในพื้นที่ศึกษาเป็นอย่างดี โดยศึกษาจากข้อมูลเสริมประกอบตลอดจนการสังเกตลักษณะเชิงกายภาพ (Physical characteristics) ของประเภทข้อมูลดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

2.1.6.2.1) การเลือกตัวอย่างประเภทข้อมูล (Sampling of training sites/ areas)

เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจำแนกข้อมูลแบบควบคุม การเลือกพื้นที่ตัวอย่างต้องอาศัยความช่างสังเกตการใช้ที่ดินลักษณะต่างๆ เป็นอย่างดีและพยายามแยกประเภทตัวอย่างให้ละเอียดครบทุกลักษณะทางกายภาพของการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน โดยมีหลักการในการเลือกพื้นที่ตัวอย่างดังนี้

- ควรเลือกตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประเภทการใช้ที่ดิน และสิ่งปกคลุมดินทุกประเภทในพื้นที่ศึกษา
- ควรเลือกแปลงพื้นที่ตัวอย่างของการใช้ที่ดินชนิดเดียวกันให้กระจายทั่วพื้นที่ศึกษา เพื่อเป็นตัวแทนของลักษณะประเภทการใช้ที่ดินนั้นๆ
- ควรเลือกจำนวนคุณภาพต่อตัวอย่างการใช้ที่ดินแต่ละประเภทให้มีจำนวนมากกว่า 30 จุดภาพขึ้นไป เพื่อให้มีตัวแทนทางสถิติที่มีลักษณะเป็นการกระจายแบบปกติ
- ควรเลือกตัวอย่างที่มีสีกลุ่มเดียวกันหรือมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous) ทั้งนี้เพื่อลดการปะปนกับตัวอย่างประเภทอื่น พื้นที่ตัวอย่างที่มีความเป็นเนื้อเดียวกันมากถือเป็นตัวอย่างข้อมูลที่ดี

เอกสารนี้เป็น การเลือกพื้นที่ตัวอย่างทำได้โดยการวางขอบเขตพื้นที่ตัวอย่างที่ต้องการเลือกจากหน้างานด้านการค้า
ไม่อาจคอมพิวเตอร์เมื่อได้ขอบเขตของพื้นที่ตัวอย่างของทุกประเภทการใช้ที่ดินแล้วขั้นตอนต่อไปคือ

การเลือกตัวอย่างจากช่วงคลื่นที่จะใช้ประมวลผล ตัวอย่างจากแต่ละช่วงคลื่นจะมีค่าสถิติซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อประเมินว่าตัวอย่างที่เลือกได้ตามช่วงคลื่นต่างๆ มีความน่าเชื่อถือ และเป็นตัวแทนที่ดีหรือไม่ สถิติที่สำคัญ คือ ค่าการสะท้อนต่ำสุด-สูงสุดของประเภทการใช้ที่ดินนั้น ค่าสะท้อนเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน ตารางความแปรปรวนร่วม และตารางสหสัมพันธ์

2.1.6.2.2 กฎการตัดสินใจเพื่อการจำแนกข้อมูลภาพ (Classification decision rules)

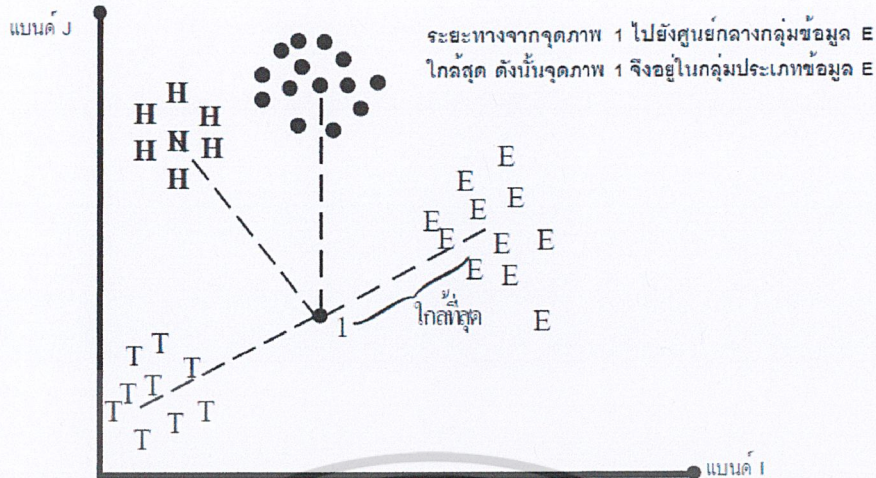
2.1.6.2.2.1 กฎการตัดสินใจเพื่อการจำแนกข้อมูลภาพแบบระยะห่างต่ำสุด

(Minimum distance to means)

เป็นกฎการจำแนกที่ง่ายที่สุดและทำงานได้เร็วที่สุดประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

- การคำนวณค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเลข (DN) ของข้อมูลตัวอย่างจากทุกช่วงคลื่น ค่าเฉลี่ยนี้เรียกว่า เวกเตอร์ ค่าเฉลี่ย (Mean vector)
- จำนวนจุดภาพทั้งหมดที่อยู่ในข้อมูลที่จะนำมาจำแนกนั้น ถูกจัดให้อยู่ในชั้นข้อมูลที่อยู่ใกล้ เวกเตอร์ ค่าเฉลี่ยของชั้นนั้น
- แนวขอบเขตของข้อมูล (Data boundary) ถูกกำหนดให้อยู่รอบเวกเตอร์ค่าเฉลี่ย ดังนั้นหากจุดภาพใดตกอยู่นอกขอบเขตก็就会被จำแนกเป็นค่าที่ไม่ทราบ (Unknown)

จากรูปที่ 2.7 จุดภาพที่ไม่ทราบว่าเป็นข้อมูลชนิดใด (Unknown pixel) แสดงโดยจุดที่ 1 ระยะทางระหว่างจุดภาพนี้กับค่าเฉลี่ยของชั้นข้อมูล แสดงได้โดยเส้นประ ภายหลังจากการคำนวณเสร็จจึงทิ้งลงแล้ว



รูปที่ 2.7 การจำแนกประเภทข้อมูลแบบระยะห่างที่ต่ำสุด

จุดภาพที่ไม่ทราบก็จะถูกจัดเป็นชั้นข้อมูลที่มีระยะทางใกล้กับค่าเฉลี่ยของของชั้นข้อมูลนั้น ในกรณีนี้คือ C ถ้าหากว่าจุดภาพที่ไม่ทราบค่านี้มีระยะทางห่างจากค่าเฉลี่ยของแต่ละชั้นข้อมูลมากเกินไปกว่าระยะทางที่ผู้ทำการวิเคราะห์ได้กำหนดไว้ จุดภาพนั้นก็เลยไม่สามารถถูกจัดให้เป็นชั้นข้อมูลชนิดใดชนิดหนึ่งได้ จึงถูกจัดเป็นจุดภาพที่ไม่สามารถจำแนกประเภทได้ (Unclassified pixel)

การจำแนกประเภทข้อมูลแบบระยะห่างต่ำสุด ให้ผลลัพธ์ที่ดีว่าการจำแนกประเภทข้อมูลแบบสี่เหลี่ยมคี่เหลี่ยม และจะไม่มีจุดภาพใดที่ไม่ถูกการจำแนก แต่จะมีการคำนวณมากขึ้น และมีข้อเสียหากระยะห่างต่ำสุดของจุดภาพ ใกล้เคียงกับกลุ่มประเภทข้อมูลมากกว่า 1 กลุ่ม การจำแนกให้จุดภาพนั้นเข้าไปอยู่ในประเภทข้อมูลหนึ่งอาจมีความผิดพลาดได้

2.1.7 หลักการของ pixel oriented image segmentation

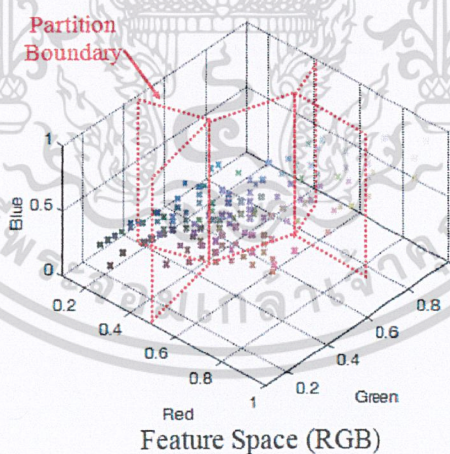
หลักการของ pixel oriented image segmentation สามารถนำไปใช้กับภาพแบบ multispectrum เช่นภาพสี ได้ โดยการแบ่ง partition ใน Feature space หรือการแยกองค์ประกอบตามสีของพิกเซลนั่นเอง

ขั้นตอนการหาสีหลัก

1. กำหนดจำนวนสีหลักที่จะใช้แบ่ง
2. กำหนดค่าเริ่มต้นให้กับสีหลักทุกสี
3. สำหรับพิกเซลแต่ละพิกเซล นำค่า (R,G,B) มาคำนวณหาระยะทางระหว่างสีหลัก ทุกสี กับสีของพิกเซลที่ได้
4. หาสีหลักที่ระยะทางในข้อ 3 ต่ำที่สุด (สีหลักที่ชนะ) สีหลักที่ได้จะเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีของพิกเซลมากที่สุด ทำการปรับค่าสีของสีหลักสีนั้นในทิศทางเข้าสู่สีของพิกเซล
5. กลับไปทำข้อ 3-4 จนกระทั่งค่าสีของสีหลักไม่เปลี่ยนแปลงมา

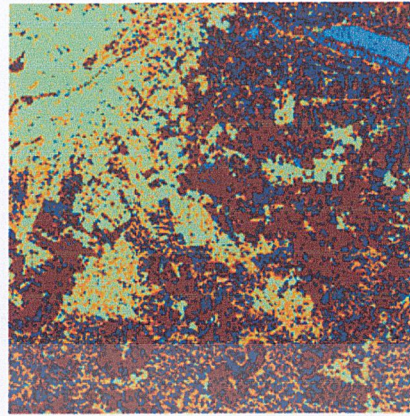
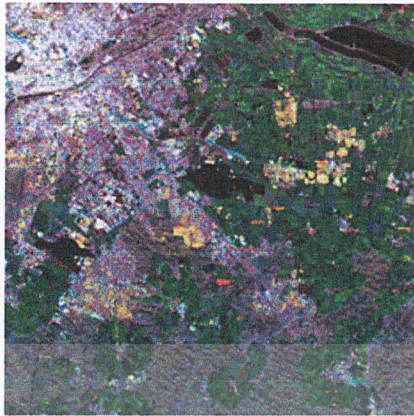
ขั้นตอนการแยกองค์ประกอบ

1. สำหรับพิกเซลแต่ละพิกเซล นำค่า (R,G,B) มาคำนวณหาระยะทางระหว่างสีหลักทุกสี กับสีของพิกเซลที่ได้
2. หาสีหลักที่ระยะทางในข้อ 1 ต่ำที่สุด (สีหลักที่ชนะ) จัดให้พิกเซลนั้นอยู่ในกลุ่มของสีหลักที่ชนะ



รูปที่ 2.8 แสดงโครงสร้างหลักการทำงานของหลักการของ pixel oriented image segmentation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 ภาพเมือง Munich

รูปที่ 2.10 แสดงผลการแยกองค์ประกอบสีของ

ประกอบด้วย

รูปภาพโดยใช้ SOM

สีเขียว พื้นที่สิ่งก่อสร้างในเมือง

สีม่วง พื้นที่ป่าทึบ

สีเขียวแก่ พื้นที่การเกษตรหนาแน่น

สีดำ พื้นที่แหล่งน้ำ

สีผสม พื้นที่การเกษตรเบาบาง

2.1.10 Motion detection

Motion detection เป็นวิธีการค้นหาการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วหรือใช้เวกเตอร์ของวัตถุหรือวัตถุในมุมมองที่สนใจ โดยประสบความสำเร็จโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีการโต้ตอบโดยอุปกรณ์จะมีการแสดงจำนวนและค่าที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม

การเคลื่อนไหวจะทำการค้นหาโดยใช้เสียง (อุปกรณ์ตรวจวัดเกี่ยวกับเสียง) ความคลุมเครือ (การมองเห็น หรือการตรวจวัดรังสีอินฟราเรด และกระบวนการของภาพถ่ายวิดีโอ) ลักษณะสนามแม่เหล็ก(อุปกรณ์ตรวจจับแม่เหล็ก และ อุปกรณ์ตรวจวัดรังสีไมโครเวฟ) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการรับตำแหน่ง และอุปกรณ์รับการสั่นไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานำไปใช้โดยไม่หวังผลตอบแทน
 โดยวิธีการพื้นฐานของการเคลื่อนไหวถูกกำหนดโดยการค้นหาจากการมองเห็นและการค้นหากจากเสียง โดยใช้เทคโนโลยีแสงอินฟราเรดและแสงเลเซอร์ในการตรวจจับ โดยการมอง อุปกรณ์

ของ Motion detection จะมีตัวตรวจวัดการเคลื่อนไหวและส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์เสียงเพื่อสร้างการแจ้งเตือนหรือปุ่มการบันทึกหรือจับภาพ โดยตัวตรวจจับการเคลื่อนไหวเช่นกล้อง จะทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ซึ่งจะเก็บและจัดการการจับภาพที่มองเห็น

หลักการพื้นฐานของ Motion detection

จะต้องทำการกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนของกล้อง เพื่อเปรียบเทียบกับภาพปัจจุบันที่อ้างอิงและทำการนับจำนวนพิกเซลที่แตกต่าง ตั้งแต่ภาพที่มีความแตกต่างโดยธรรมชาติโดยอาศัยองค์ประกอบแสงที่แปรปรวน การสั่นไหวของกล้อง กระบวนการ Pre-processing จะใช้ประโยชน์ในการลดจำนวนพิกเซลที่ผิดพลาดเหล่านี้ให้มีจำนวนลดลง โดยวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่านี้จะมีผลความจำเป็นในการติดตามการเคลื่อนไหวเมื่อกำลังมีการเคลื่อนที่ไป หรือ การเคลื่อนไหวของวัตถุที่เราต้องการค้นหา

2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)

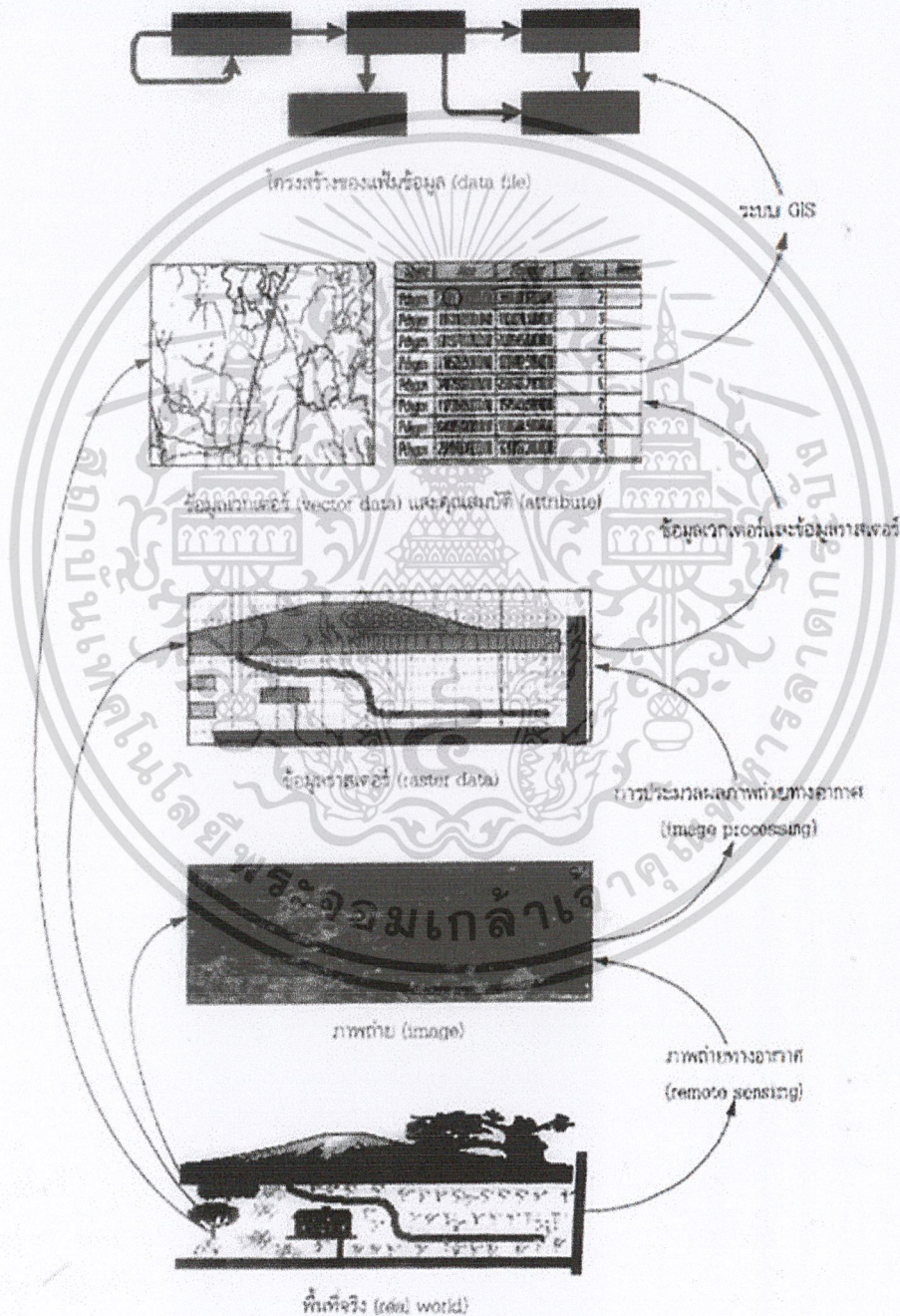
ระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System : GIS คือกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่งเส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูลและฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้

ข้อมูลที่จัดเก็บใน GIS มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่แสดงในรูปของภาพ (graphic) แผนที่ (map) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือฐานข้อมูล (Database) การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสองประเภทเข้าด้วยกัน จะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะแสดงข้อมูลทั้งสองประเภทได้พร้อมๆกัน ข้อมูลใน GIS ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย สามารถอ้างอิงถึงตำแหน่งที่มีอยู่จริงบนพื้นโลกได้โดยอาศัยระบบพิกัดทาง ภูมิศาสตร์ (Geocode) ซึ่งจะสามารถ

อ้างอิงได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ข้อมูลใน GIS ที่อ้างอิงกับพื้นผิวโลกโดยตรง หมายถึง ข้อมูลที่มีค่าพิกัดหรือมีตำแหน่งจริงบนพื้นโลกหรือในแผนที่

2.2.1 โครงสร้างข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

กระบวนการที่นำเข้าข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิธีการ และขั้นตอนการได้มาซึ่งข้อมูลนั้นมีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การนำข้อมูลเข้าระบบสารสนเทศด้านภูมิศาสตร์มีรูปแบบในการจัดเก็บตามขั้นตอนการประมวลผลดังรูป

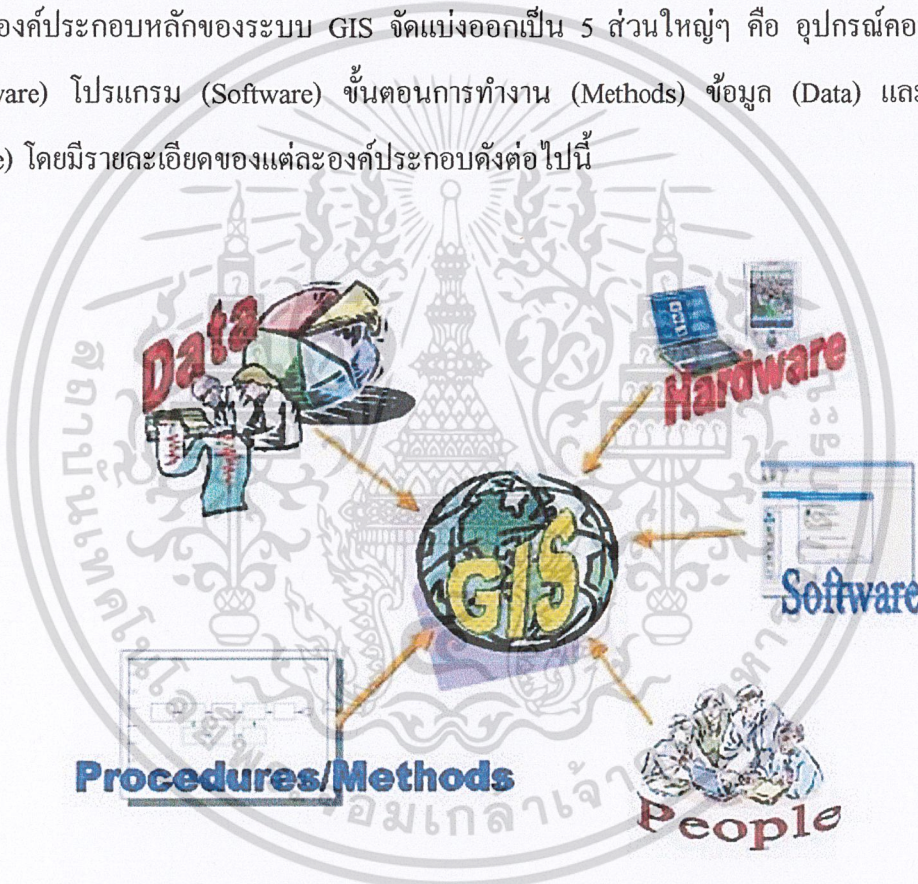


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูป 2.11 ที่แสดงโครงสร้างลำดับข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนกระบวนการเริ่มจากล่างสุดคือพื้นที่จริงที่ถูกดาวเทียมบันทึกภาพไว้ โดยจะเก็บข้อมูลลงระบบคอมพิวเตอร์โดยผ่านกระบวนการประมวลผลภาพซึ่งเก็บในรูปแบบPixelเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ หลังจากนั้นจะมีการระบุข้อมูลเชิงบรรยายลงแต่ละpixel เพื่อให้เป็นข้อมูลเชิงบรรยายของระบบภูมิสารสนเทศโดยข้อมูลทั้งสองประเภทจะถูกบันทึกในโครงสร้างไฟล์เป็นแฟ้มข้อมูลแบบLink list

2.2.2 องค์ประกอบของ GIS (Components of GIS)

องค์ประกอบหลักของระบบ GIS จัดแบ่งออกเป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ คือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware) โปรแกรม (Software) ขั้นตอนการทำงาน (Methods) ข้อมูล (Data) และบุคลากร (People) โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.12 แสดงองค์ประกอบของGIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมไปถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เช่น Digitizer, Scanner, Plotter, Printer หรืออื่น ๆ เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน

2. โปรแกรม

คือชุดของคำสั่งสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Arc/Info, MapInfo ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชัน การทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นต่าง ๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล, จัดการระบบฐานข้อมูล, เรียกค้น, วิเคราะห์และจำลองภาพ

3. ข้อมูล

คือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบ GIS และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลโดยได้รับการดูแลจากระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS ข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากร

4. บุคลากร

คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ บุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบ GIS เนื่องจากถ้าขาดบุคลากร ข้อมูลที่มีอยู่มากมาย มหาศาลนั้น ก็จะเป็นเพียงขยะไม่มีคุณค่าใดเลยเพราะไม่ได้ถูกนำไปใช้งาน อาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าขาดบุคลากรก็จะมีระบบ GIS

5. วิธีการหรือขั้นตอนการทำงาน

คือวิธีการที่องค์กรนั้น ๆ นำเอาระบบ GIS ไปใช้งานโดยแต่ละ ระบบแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสมที่สุด สำหรับของหน่วยงานนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 หน้าที่ของ GIS (How GIS Works)

ภาระหน้าที่หลักๆของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ควรมีอยู่ด้วยกัน 5 อย่างดังนี้

1.การนำเข้าข้อมูล (Input)

ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลง ให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital format)

2.การปรับแต่งข้อมูล (Manipulation)

ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาด หรือสเกล (Scale) ที่แตกต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่ที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ใน ระดับเดียวกันเสียก่อน

3.การบริหารข้อมูล (Management)

ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS ซึ่งมีหลักการดำเนินงานพื้นฐานดังนี้คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บ ในรูปของตาราง หลาย ๆ ตาราง

4.การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Query and Analysis)

เมื่อระบบ GIS มีความพร้อมในเรื่องของข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ให้เกิด ประโยชน์ นอกจากนี้ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า (Proximity หรือ Buffer) การวิเคราะห์เชิงซ้อน (Overlay Analysis) เป็นต้น

5. การนำเสนอข้อมูล (Visualization)

จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมายหรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ดี เช่น การแสดงชาร์ต (Chart) แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบมัลติมีเดียสื่อต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เนื่องจากข้อมูลที่ปรากฏบนผิวโลกมีจำนวนมากและสลับซับซ้อนเกินกว่าที่การจัดเก็บข้อมูลอย่างอื่น จึงเปลี่ยนข้อมูลบนผิวโลกและจัดเก็บในรูปของตัวเลข ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่นำมาประมวลในระบบนี้ มี 2 รูปแบบ คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงพื้นที่

2.2.4.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่

เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลต่างๆ บนพื้นโลก หรือเรียกภาษาแผนที่ว่าพิกัด แสดงเป็นสัญลักษณ์ได้ 3 รูปแบบ คือ

- จุด ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของตำแหน่งที่ตั้ง ได้แก่ ที่ตั้งอาคาร บ้านเรือน ที่ตั้งศูนย์บริการที่ตั้งสำนักงาน เป็นต้น
- เส้น ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของเส้น เช่น ถนน แม่น้ำ และทางด่วน เป็นต้น
- พื้นที่ ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของพื้นที่ เช่น พื้นที่ขอบเขตการปกครอง หรือพื้นที่อาคาร เป็นต้น

Point Feature ■

ตำแหน่งพิกัดที่ไม่มีขนาดและทิศทาง

โถงบ้านลอย
โถงบ้าน

โถงบ้านบนยอด

รูปที่ 2.13 ลักษณะของข้อมูลประเภทจุด (Point)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Line Feature

มีระยะและทิศทางระหว่างจุดเริ่มต้น ไปยัง จุดแนวทาง (Vector) และจุดสิ้นสุด แต่ไม่มีความกว้าง

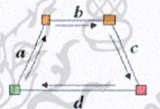


รูปที่ 2.14 ลักษณะของข้อมูลประเภทเส้น (Line)



Polygon Feature

มีระยะและทิศทางระหว่างจุดเริ่มต้น จุดแนวทาง (Vector) และจุดสิ้นสุด ที่ประกอบกันเป็นรูปหลายเหลี่ยมมีขนาดพื้นที่ (Area) และเส้นรอบรูป (Perimeter)



รูปที่ 2.15 ลักษณะของข้อมูลประเภทพื้นที่ (Polygon)

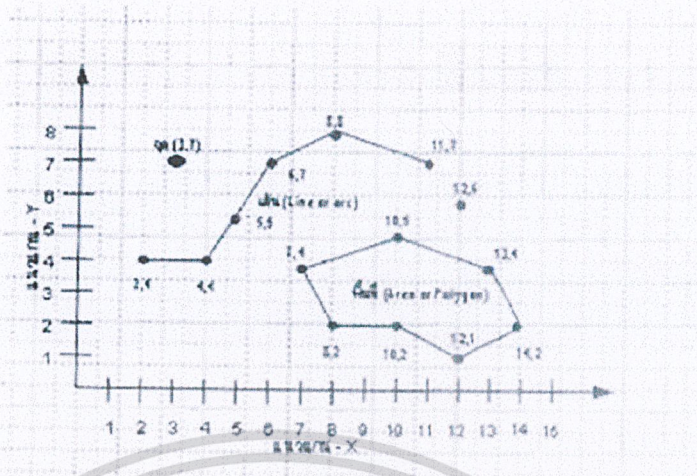
ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.2.4.1.1 ข้อมูลเชิงทิศทาง (Vector Data)

เป็นโครงสร้างข้อมูลที่ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ของเวกเตอร์ ข้อมูลจะถูกแทนที่ด้วยพิกัดตำแหน่ง(X, Y) ซึ่งมีจุดเริ่มต้น ขนาด และทิศทาง โดยการเก็บค่าตัวเลขแต่ละตำแหน่งของจุด เส้น และพื้นที่ การแทนค่าพิกัดตำแหน่งของจุดคือ แกนX=3 และแกน Y=7 เส้นเกิดจากจุดตั้งแต่ 2 จุดขึ้นไป

ไปมาทำการเชื่อมต่อกัน ในตัวอย่างเริ่มจากจุดพิกัดตำแหน่ง (2,4),(4,4),...(11,7) และเส้นรูปปิดของพื้นที่เกิดจากเส้นที่มีจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายมาเชื่อมต่อกัน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 แสดงข้อมูลเวกเตอร์ที่เป็นจุด เส้น และรูปปิดของพื้นที่

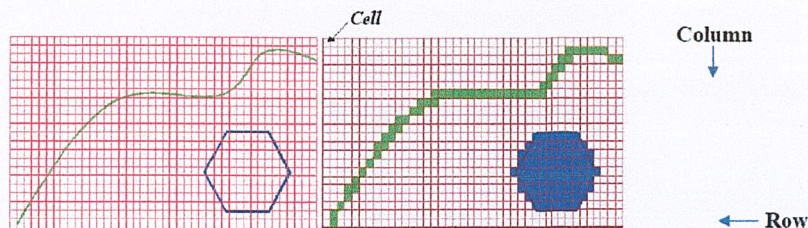


รูปที่ 2.17 การแสดงข้อมูลเวกเตอร์ทั้ง 3 ประเภทพร้อมกัน

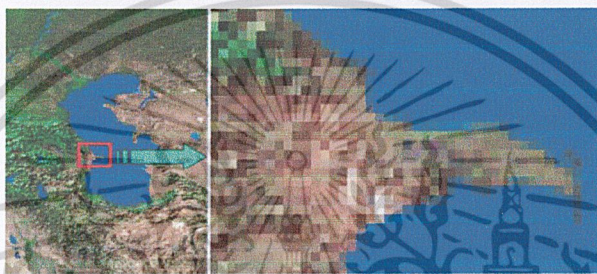
2.2.4.1.2 ข้อมูลแรสเตอร์ (Raster Data)

คือ ข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นช่องเหลี่ยม เรียกว่า จุดภาพ หรือเซลล์ตาราง ที่เรียงต่อเนื่องกัน ทั้งในแนวราบและแนวตั้ง ในแต่ละจุดภาพสามารถเก็บค่าได้ 1 ค่า ความละเอียดของข้อมูลขึ้นอยู่กับขนาดของเซลล์ ณ จุดพิกัดนั้นๆ ค่าจุดภาพแต่ละค่าสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ หรือ รหัสที่ใช้อ้างอิงถึงข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลก็ได้ ข้อมูลแรสเตอร์สามารถแปรรูปมาจาก หรือแปรเปลี่ยนเป็นข้อมูลเชิงทิศทางได้ แต่มักเกิดความคลาดเคลื่อนระหว่างการแปรรูป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ข้อมูล
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.18 ลักษณะของข้อมูลประเภทราสเตอร์ (Raster)



รูปที่ 2.19 ภาพดาวเทียม (Remote Sensing) เป็นข้อมูลประเภทราสเตอร์ (Raster)

2.3 ผังเมือง (Urban)

การศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ของเมือง เพื่อให้ทราบสถานะทางด้านการปกครอง เศรษฐกิจ สังคม ประชากร การบริการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ และความสามารถ คาดการณ์แนวโน้ม (Trend) ของการเจริญเติบโตของเมือง จะเป็นประโยชน์ต่อการวางผังเมืองรวมทั้ง สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ผังเมือง หมายถึง แผนผัง นโยบาย และโครงการ รวมทั้งมาตรการควบคุมทั่วไป เพื่อใช้เป็น แนวทางในการพัฒนา และดำรงรักษาเมือง และบริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบทในด้านการใช้ ประโยชน์ที่ดิน การคมนาคมขนส่ง การสาธารณูปโภค บริการสาธารณะและสภาพแวดล้อม เพื่อ วัตถุประสงค์ของการผังเมือง ดังนั้น ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางผังเมืองรวม จึงเป็นขั้นตอนที่ต้อง วิเคราะห์ข้อมูลในหลายประเด็น เพื่อให้เข้าใจถึงสภาพพื้นที่ในปัจจุบัน แนวโน้มความต้องการใน อนาคต และแนวทางที่เหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละบริเวณ

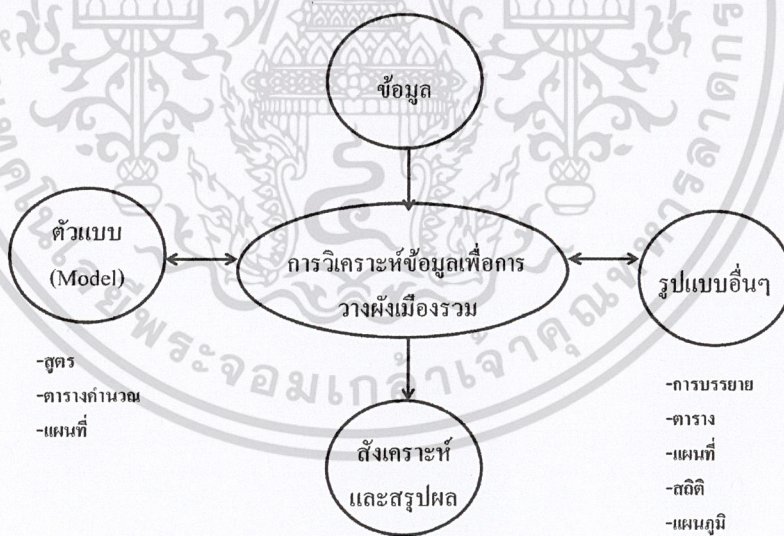
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 รูปแบบของข้อมูล

รูปแบบของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะได้แก่

1. ตัวแบบ(Model) ได้แก่ ข้อมูลเชิงปริมาณ(Quantitative Data) ที่สามารถกำหนดเป็นสูตร ตารางการคำนวณ และแสดงเป็นแผนที่ได้ ผลของการวิเคราะห์จะแสดงในลักษณะของตัวแบบ(Model)ได้
2. รูปแบบอื่นๆ ได้แก่ ข้อมูลเชิงคุณภาพ(Quality Data)ซึ่งไม่สามารถแสดงเป็นสูตรและตารางคำนวณได้ การวิเคราะห์ผลของการวิเคราะห์จึงอยู่ในรูปของการบรรยาย ตาราง แผนที่ และข้อเสนอนี้และข้อเสนอนี้และข้อเสนอนี้

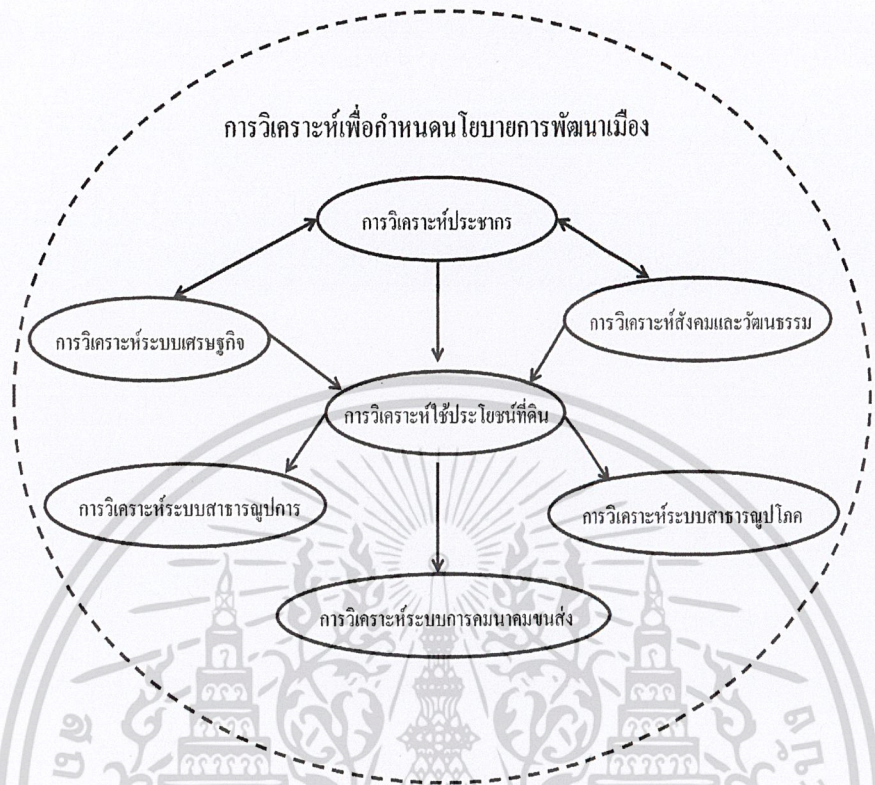
เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการวางผังเมืองรวมจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งสองลักษณะดังกล่าวควบคู่กันไป ก่อนที่จะนำไปสังเคราะห์และสรุปผลเพื่อให้การวางผังเมืองรวมเหมาะสมกับสถานภาพ ศักยภาพ และแนวโน้มในการพัฒนาของเมือง ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลด้วยการบรรยาย ตาราง แผนที่ และแผนที่ต่อไป



รูปที่ 2.20 แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางผังเมืองรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางผังเมืองรวม



รูปที่ 2.21 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางผังเมืองรวมและ
ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของการวิเคราะห์แต่ละด้าน

2.3.3 การวิเคราะห์ประชากร

ข้อมูลด้านประชากร เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญที่มีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความถูกต้องแม่นยำ และความน่าเชื่อถือของการวิเคราะห์เพื่อวางผังเมืองรวม ด้วยเหตุนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประชากรจำเป็นต้องใช้สถิติ สูตรทางคณิตศาสตร์ และระเบียบวิธีการวิเคราะห์ทางด้านประชากรศาสตร์ (Demographic analysis) ซึ่งมีอยู่หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.1 วิธีการและสูตร

2.3.3.1.1 การศึกษาขนาดประชากร

ขนาดหรือจำนวนประชากรเป็นตัวเลขสำคัญที่ใช้เพื่อการคำนวณตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์ประชากรเพื่อวางแผนเมืองรวม การนำตัวเลขทางด้านประชากรมาใช้วิธีการนำเสนอหลากหลายไม่ว่าจะเป็นจำนวนประชากร สัดส่วน ร้อยละ อัตราส่วน หรืออัตราต่างๆ ผู้ที่จะนำตัวเลขทางประชากรไปใช้ควรมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับวิธีการคำนวณ และวิธีการวัดเพื่อจะได้นำตัวเลขหรือสถิติต่างๆเกี่ยวกับประชากรไปใช้อย่างถูกต้อง

2.3.3.1.2 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากร (Population growth rates)

การเปลี่ยนแปลงขนาดประชากรเป็นประเด็นที่มีความเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมกับการวางแผนเมือง เพราะขนาดของประชากรจะมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้พื้นที่ ลักษณะการใช้ที่ดิน และความต้องการด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการตลอดจนบริการสาธารณะและบริการทางสังคมที่จำเป็น นอกจากนี้ การมีข้อมูลการเปลี่ยนแปลงประชากรอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาจะช่วยให้เห็นภาพรวมของระดับและทิศทางของการเปลี่ยนแปลงประชากรได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องมีความเข้าใจเรื่องการเปลี่ยนแปลงประชากร เพื่อให้การกำหนดทิศทางและการวางแผนเมืองมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เป็นจริงด้านประชากร

2.3.3.1.3 วิธีการวิเคราะห์/คำนวณ

แนวคิดเกี่ยวกับการเพิ่มประชากรหรือการเปลี่ยนแปลงทางประชากรในท้องที่ใดๆเป็นผลมาจาก การเกิด การตาย และการย้ายถิ่น หากพื้นที่ใดมีตัวเลขเกี่ยวกับปรากฏการณ์เหล่านี้ครบถ้วนก็สามารถคำนวณการเพิ่มหรืออัตราการเพิ่มประชากรได้ทั้งในรูปของการนำเสนอข้อมูลจำนวนสัมบูรณ์ (Absolute number) และจำนวนสัมพัทธ์ (Relative number) โดยใช้วิธีการคำนวณที่เรียกว่า “สมการสมดุล” (Balancing equation) ซึ่งแบ่งการเพิ่มหรือการเปลี่ยนแปลงประชากรออกเป็น 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเพิ่มประชากรตามธรรมชาติ (Natural increase) เป็นผลต่างของการเกิดและการตายหรือ B-D
2. การเพิ่มประชากรโดยการย้ายถิ่นสุทธิ (Net migration) เป็นผลต่างของการย้ายถิ่นเข้าและการย้ายถิ่นออก หรือ I-O

$$\begin{aligned} \text{จำนวนการเพิ่มประชากร}(P_t - P_0) &= B - D + I - O \\ \text{อัตราการเพิ่มประชากร} &= (B - D + I - O) / P_0 * 100 \\ \text{ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง} &= [(P_t - P_0) / P_0] * 100 \end{aligned}$$

P_0 หมายถึง จำนวนประชากรในช่วงแรกของเวลาที่ศึกษา

P_t หมายถึง จำนวนประชากรในช่วงหลังของเวลาที่ศึกษา

B หมายถึง จำนวนเกิด (birth) ในช่วงเวลาที่ศึกษา

D หมายถึง จำนวนตาย (deaths) ในช่วงเวลาที่ศึกษา

I หมายถึง จำนวนผู้ย้ายถิ่นเข้า (in-migration) ในช่วงเวลาที่ศึกษา

O หมายถึง จำนวนผู้ย้ายถิ่นออก (out-migration) ในช่วงเวลาที่ศึกษา

(2.9)

หมายเหตุ : ในกรณีที่เป็นประชากรปิด (closed population) คือ สถานการณ์ที่ประชากรที่ไม่มีการย้ายถิ่นการเพิ่มประชากรสำหรับพื้นที่ที่ศึกษาจะเป็นผลมาจากการเกิดและการตายเท่านั้น

ในทางปฏิบัติ ตัวเลขเกี่ยวกับปรากฏการณ์อันเป็นองค์ประกอบของการเพิ่มประชากร คือ การเกิด การตาย และการย้ายถิ่น มักไม่ได้มีการเก็บรวบรวมไว้อย่างครบถ้วน หรือ ขาดความถูกต้อง

ดังนั้นการวัดการเพิ่มประชากรจึงใช้วิธีการคำนวณอัตราการเพิ่มประชากรโดยการหาความแตกต่างของจำนวนประชากรเมื่อต่างเวลาภายในช่วงเวลาของการศึกษา ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณคือ จำนวนประชากร ณ สองจุดเวลาจากแหล่งข้อมูลเดียวกัน เช่น จำนวนประชากรที่ได้จากการแจงนับระหว่างการทำสำมะโนประชากรสองครั้ง หรือจำนวนประชากรจากทะเบียนราษฎร์สองช่วงเวลา หากข้อมูลจำนวนประชากรของสองจุดเวลามาจากคนละแหล่งกัน ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงประชากรที่คำนวณได้จะไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงขนาดประชากรที่แท้จริง

2.3.3.1.4 วิธีต่อเนื่อง (Exponential method)

เป็นวิธีการคำนวณการเปลี่ยนแปลงประชากรที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์เป็นจริงมากที่สุด เพราะมีข้อสมมติว่าจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา และจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นถูกทบเข้าไปเป็นฐานในการคำนวณตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องรอให้ครบระยะเวลา 1 ปี สูตรที่ใช้ในการคำนวณจะใช้หลักการเปลี่ยนแปลงแบบ “exponential” มาใช้ในการคำนวณ

2.3.3.1.5 การศึกษาจำนวนประชากรในอนาคต

นอกจากจะกำหนดมาตรการ นโยบาย และแนวทางปฏิบัติเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในสถานการณ์ปัจจุบันแล้ว จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการวางผังเมืองยังครอบคลุมถึงการเตรียมการและการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ดีให้แก่ประชากรในอนาคต ดังนั้นการมีข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับจำนวนประชากรในอนาคต หรือการพยากรณ์จำนวนประชากรที่น่าจะเป็นในอนาคต จึงเป็นกุญแจสำคัญที่จะช่วยให้การวางผังเมืองสามารถตอบสนองความต้องการและช่วยในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรได้อย่างสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เป็นจริง

เนื่องจากการคาดประมาณจำนวนประชากรด้วยระเบียบวิธีการวิเคราะห์ทางด้านประชากรมีอยู่หลากหลาย ดังนั้น เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการประมาณจำนวนประชากรหรือการพยากรณ์จำนวนประชากรจึงกำหนดกรอบของการศึกษาไว้ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างการคาดประมาณประชากร (Population estimation) และการฉายภาพประชากร (Population projection)

2. สาเหตุสำคัญของการคาดการณ์ประชากร ซึ่งเป็นประเด็นที่เป็นเนื้อหาหลักดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- การคาดการณ์ระหว่างช่วง (inter-censal estimation)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การคาดการประมาณนอกช่วง (post-censal estimation)

3. การฉายภาพประชากร

- แนวคิดและวิธีการ

- การฉายภาพทางประชากรด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ (mathematic method)

- การฉายภาพประชากรด้วยวิธีการใช้อัตราส่วน (ratio method)

- การฉายภาพประชากรด้วยวิธีองค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงประชากรตามรุ่นอายุ (cohort-component method)

2.3.3.1.5.1 ความแตกต่างระหว่างการคาดประมาณประชากรและการฉายภาพประชากร

ในบางภาวะการณ์ผู้ใช้ข้อมูลทางประชากรมักประสบปัญหาการไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับประชากร และผู้ใช้ต้องการข้อมูลดังกล่าวเพิ่มเติมหรือต้องการทราบข้อมูลของประชากรในอดีตหรืออนาคต จึงจำเป็นต้องมีมาตรการทางประชากรศาสตร์เพื่อจัดหาข้อมูลที่ไม่มีหรือไม่สมบูรณ์เพื่อใช้งาน คือ การคาดประมาณประชากร (Population estimation) และการฉายภาพประชากร (Population projection)

การคาดประมาณประชากร (Population estimation) หมายถึงการประมาณหรือคาดประมาณเกี่ยวกับประชากรในช่วงเวลาที่มีข้อมูลอยู่ ถึงไม่มีข้อมูลแต่การคาดประมาณก็จะเป็นการประมาณเกี่ยวกับประชากรในเวลาใกล้เคียงกับเวลาปัจจุบัน

การฉายภาพประชากร (Population projection) หมายถึง การประมาณประชากรในเวลาที่ไม่ มีข้อมูลอยู่ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากสำมะโนประชากรหรือทะเบียนราษฎร การฉายภาพเป็นการ ประมาณประชากรในเวลาที่จะออกไปจากปัจจุบันสามารถทำได้โดยประมาณประชากรในอนาคต ข้างหน้าหรือย้อนกลับไปในอดีตก่อนที่จะมีข้อมูลประชากรในเรื่องที่เราสนใจ ถึงแม้ว่าการคาดการ ประชากรจะไม่มีข้อมูล แต่สิ่งต้องมีในเบื้องต้นคือ ประชากรฐาน (base population) เพื่อใช้เป็นฐาน เริ่มต้นของการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.1.5.1 วิธีการคาดประมาณประชากร

การคาดการประมาณระหว่างช่วง (inter-censal estimation)

เป็นวิธีการคาดประมาณประชากรหรือองค์ประกอบต่างๆที่เกี่ยวกับประชากร ไม่ว่าจะเป็
จำนวนประชากร อัตราการเพิ่มประชากร โดยคาดประมาณ ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งระหว่างช่วงปีสำ
มะโนหรือระหว่างเวลาที่มีข้อมูล วิธีที่นิยมใช้ในการประมาณประชากรซึ่งเป็นการคาดประมาณ
ระหว่างช่วงคือ การเทียบค่าเชิงเส้นตรง(Linear interpolation)

การคาดการประมาณนอกช่วง (post-censal estimation)

เป็นการประมาณจำนวนหรือส่วนประกอบประชากร ณ เวลาใดเวลาหนึ่งโดยไม่เกินจากเวลา
ปัจจุบันซึ่งอาจทำได้โดยเทียบค่านอกช่วงเชิงเส้นตรง (Linear extrapolation)

2.3.3.1.5.2 วิธีการฉายภาพประชากร

1.การฉายภาพประชากรด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ (Mathematic method)

เป็นการฉายภาพที่นำสูตรทางคณิตศาสตร์เข้ามาใช้ในการพยากรณ์จำนวนประชากรใน
อนาคต ซึ่งเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ประชากรฐาน (P_0) ข้อสมมติเกี่ยวกับอัตราการ
เพิ่มหรืออัตราการเปลี่ยนแปลงประชากร (r) และระยะเวลาของการฉายภาพหรือจำนวนปีที่ต้องการ
ฉายภาพประชากร (m)

วิธีในการคำนวณการเพิ่มประชากรหรือการเปลี่ยนแปลงประชากร ณ สองจุดเวลามีหลายวิธี
แต่สูตรที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีต่อเนื่อง

$$P_t = P_0 e^{rt}$$

P_t หมายถึง จำนวนประชากรในเวลาในอนาคตที่ต้องการฉายภาพ

P_0 หมายถึง จำนวนประชากรฐาน หรือ ประชากรในเวลาเริ่มต้นของการฉายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสาร หมายถึง อัตราเพิ่มประชากรต่อปีการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป (2.10) โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่สีเขียวในผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร

ตามผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ได้กำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินในกรุงเทพมหานครตามศักยภาพของพื้นที่ ดังนั้นพื้นที่สีเขียวจึงไม่จำเป็นจะต้องเป็นเพียงสวนสาธารณะหรือพื้นที่นันทนาการเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจเท่านั้นแต่จะรวมพื้นที่เกษตรกรรมไว้ด้วย โดยบริเวณชานเมืองฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตกของกรุงเทพมหานครจะถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม (สีเขียว) และพื้นที่อนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม (สีเขียวทแยง)

พื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม ได้แก่พื้นที่ชานเมืองรอบนอกทางฝั่งตะวันตกอยู่นอกแนว ถนนวงแหวนสายนอก ทางฝั่งตะวันออกอยู่นอกแนวคันกันน้ำ หลายพื้นที่ยังคงเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและมีความเป็นอยู่แบบชนบท แต่บางพื้นที่ได้มีการขยายตัวของเมืองเพิ่มขึ้น วัตถุประสงค์ในการกำหนดพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรมเนื่องจากมีวัตถุประสงค์ที่จะกำหนดรองการพัฒนาเมืองให้อยู่ภายในถนนวงแหวน ชั้นนอก ตามแผนการลงทุนระบบขนส่งมวลชน และเป็นฉนวนกันการขยายตัวของเมืองในพื้นที่ที่มีปัญหาน้ำท่วม ส่วนบริเวณอนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม ได้แก่บริเวณที่มีข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครประกาศใช้บังคับอยู่ โดยมีนโยบายที่จะอนุรักษ์ย่านที่อยู่อาศัยซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่ดีทางฝั่งตะวันตก และมีนโยบายในการป้องกันน้ำท่วมเมืองโดยอาศัยพื้นที่หนองน้ำและระบายน้ำออกสู่ทะเลทางฝั่งตะวันออก

สำหรับการพัฒนาทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผู้บริหารกรุงเทพมหานครได้กำหนดนโยบายที่จะพัฒนากรุงเทพมหานครให้เป็นเมืองที่น่าอยู่ (Healthy City) คือเมืองที่มีความสะอาด คล่องตัว สภาพแวดล้อมปลอดภัย และเหมาะสมต่อการอยู่อาศัย มีการบริการด้านการศึกษาและสุขภาพอนามัย มีความปลอดภัย สะดวกสบายและสนับสนุนกิจกรรมทางวัฒนธรรม ซึ่งในส่วนนี้ได้สนับสนุนให้มีการพัฒนาสวนสาธารณะ และพื้นที่สีเขียวได้แก่ สวนสาธารณะขนาดเล็ก (Pocket Park) ในพื้นที่ชุมชน สวนสาธารณะและบึงรับน้ำ (Parks and Flood Retaining Ponds) และพื้นที่สีเขียวในเมือง อาทิ สวนหย่อม สวนถนน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.1 เกณฑ์การพิจารณาในการกำหนดพื้นที่เป้าหมายเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียว

1. สถานภาพพื้นที่สีเขียวในปัจจุบัน

2. เกณฑ์ทางผังเมืองในการกำหนดพื้นที่เป้าหมาย

2.1 ความหนาแน่นของประชากร (Population density)

2.2 ความหนาแน่นของฐานเมือง (Urban bulk density) ความหนาแน่นของกลุ่มอาคารที่เกาะตัวในพื้นที่ชุมชนที่หนาแน่นและพื้นที่ว่างที่ปราศจากการใช้ประโยชน์ เป็นกรพื้นที่สภาพพื้นที่ว่างให้เกิดคุณค่าการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม ถูกต้องและเกิดประโยชน์ต่อชุมชนโดยรอบ

2.3 ด้านภูมิทัศน์ฐาน (Urban topography)

3. การวิเคราะห์ จุดอ่อน จุดแข็ง โอกาสและอุปสรรค (SWOT Analysis) ของพื้นที่เป้าหมาย

3.1 ข้อมูลหลักที่มาจากหลักวิชาการและหลักทางเทคนิค

3.1.1 โดยการสำรวจพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม

3.1.2 แปลภาพถ่ายตามโครงสร้างฐานข้อมูล

3.1.3 สำรวจสภาพความเป็นจริงของพื้นที่ (existing topography)

3.2 ข้อมูลรองที่มาจากข้อมูลทางสถิติ

3.2.1 ปัจจัยชี้้นำเชิงลบ ได้แก่ ความหนาแน่นของประชากร ความหนาแน่นทางฐานเมือง และพื้นที่พัฒนาแล้ว

3.2.2 ปัจจัยชี้้นำเชิงบวก ได้แก่ พื้นที่ว่าง แหล่งน้ำธรรมชาติ สวัสดิการทางสังคมพื้นที่กันชน

4. ขั้นตอนการดำเนินงานในการกำหนดพื้นที่เป้าหมาย ใช้เกณฑ์ในทุกข้อที่กล่าวมาเพื่อพิจารณาหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการกำหนดพื้นที่สีเขียว

4.1 จัดทำแผนที่พื้นที่สีเขียวแสดงขนาดและที่ตั้งของพื้นที่สีเขียว พิจารณาจากข้อมูลทางเทคนิคและกายภาพ (ภาพถ่ายดาวเทียม)

4.2 พิจารณาเกณฑ์ต่างๆเชิงผังเมืองจากข้อมูลเชิงสถิติและข้อมูลแผนที่ ความหนาแน่นของประชากร ฐานเมืองและการวิเคราะห์ SWOT

4.3 สสำรวจภาคสนาม ตรวจสอบความถูกต้องจากข้อมูลเทคนิคกับสภาพความเป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการพัฒนาพื้นที่สีเขียวตามธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของพื้นที่ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ประมาณการค่าใช้จ่ายในการพัฒนาพื้นที่สีเขียว (ตามความเป็นจริงและความพร้อมก่อนหลัง)

4.6 เสนอแนะแนวทางในการบริหารจัดการพื้นที่สีเขียว

รูปแบบและเป้าหมายของการพัฒนาพื้นที่สีเขียว

1. พื้นที่ที่ต้องการฟื้นฟูสภาพเร่งด่วน
2. พื้นที่รอการพัฒนาและรกร้างไม่ได้ใช้ประโยชน์
3. พื้นที่รกร้างได้แนวทางสาธารณะและได้ทางด่วน
4. พื้นที่แหล่งน้ำและที่ลุ่ม

2.4 ดาวเทียม (Satellite)

2.4.1 วงโคจรของดาวเทียม (Satellite orbit)

ดาวเทียมเคลื่อนที่เป็นวงรอบโลก เรียกว่า “วงโคจร” สามารถแบ่งประเภทได้ ดังนี้

2.4.1.1 วงโคจรแบบสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ (Sun-synchronous orbit) เป็นวงโคจรในแนวเหนือ-ใต้และผ่านแนวละติจูดหนึ่งๆ ที่เวลาท้องถิ่นเดียวกัน (รูปที่ 2.22) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวงโคจรสำหรับดาวเทียมสำรวจทรัพยากร โดยแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

- วงโคจรผ่านขั้วโลก (Polar orbit) เป็นวงโคจรที่มีรูปลักษณะเป็นวงกลมโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวขั้วโลก โคจรที่ระดับความสูง 500-1,000 กิโลเมตร จากพื้นโลก เป็นวงโคจรระดับต่ำ เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 28,000 กิโลเมตร/ชั่วโมง โดยใช้เวลาในการโคจรเพียง 90 นาที/รอบ อาจกล่าวได้ว่าเป็นวงโคจรลักษณะเดียวที่สามารถให้พื้นที่การบริการครอบคลุมได้ทั่วโลก

- วงโคจรเอียง (Inclined orbit) เป็นวงโคจรที่มีรูปลักษณะเป็นทั้งวงกลมและวงรี เป็นวงโคจรที่มีอยู่จำนวนมากแตกต่างกันไปตามความเอียง (Incline) หรือมุมที่ทำกับระนาบศูนย์สูตร และความรีของวงโคจรว่ามากน้อยเพียงใด โคจรที่ระดับความสูง 5,000-13,000 กิโลเมตร จากพื้นโลกสามารถให้พื้นที่บริการบริเวณละติจูดสูงหรือต่ำมากๆ ได้ หรืออาจครอบคลุมพื้นที่ขั้วโลกได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.2 วงโคจรระนาบศูนย์สูตร (Equatorial orbit) เป็นวงโคจรในแนวระนาบ มีลักษณะการโคจรเป็นรูปวงกลม โคจรในแนวระนาบกับเส้นศูนย์สูตร ถ้าโคจรที่ระดับความสูง 36,000 กิโลเมตรจากพื้นโลก จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากับความเร็วที่โลกหมุนรอบตัวเอง คือ ใช้เวลาในการโคจร 24 ชั่วโมง/รอบ ซึ่งเสมือนว่าตำแหน่งของดาวเทียมคงที่ตลอดเวลา เรียกว่า “วงโคจรค้างฟ้า (Geostationary orbit)” (รูปที่ 2.22) และเรียกดาวเทียมที่โคจรในวงโคจรนี้ว่า “ดาวเทียมค้างฟ้า (Geostationary satellite)” (รูปที่ 2.23) ส่วนใหญ่เป็นดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาและดาวเทียมสื่อสาร เช่น ดาวเทียมไทยคม



รูปที่ 2.22 วงโคจรแบบสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์

รูปที่ 2.23 วงโคจรค้างฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงปฏิทินการโคจรของดาวเทียมผ่านประเทศไทย

ปฏิทินการโคจรของดาวเทียมผ่านประเทศไทย							
THEOS	2553	2552					
LANDSAT 5	2553	2552	2551	2550	2549	2548	2547
ALOS	2553	2552	2551				

2.4.2 ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรโลก

2.4.2.1 ดาวเทียม LANDSAT

ดาวเทียม LANDSAT 1 เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของโลกขึ้นสู่วงโคจรเมื่อปี พ.ศ. 2515 โดยองค์การ NASA ต่อมาได้โอนกิจการให้บริษัทเอกชน EOSAT เพื่อดำเนินการเชิงพาณิชย์ ปัจจุบันปฏิบัติการเฉพาะ



รูปที่ 2.24 ชุดดาวเทียม LANDSAT 1-3 4-5 และ 7

ดาวเทียม LANDSAT 5 ซึ่งมีเครื่องรับรู้อุปกรณ์ 2 ระบบ คือ ระบบเครื่องกราดภาพหลายสเปกตรัม (Multispectral Scanner :MSS) มี 4 ช่วงคลื่น ครอบคลุมพื้นที่ 185x185 ตารางกิโลเมตร ความละเอียดภาพ 80 เมตร และระบบธีแมติกแมพเพอร์ (Thematic mapper : TM) บันทึกข้อมูลใน 7 ช่วงคลื่น ความละเอียดภาพ 30 เมตร (ยกเว้นแบนด์ 6 ความละเอียดภาพ 120 เมตร) และเมื่อวันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2542 ดาวเทียม LANDSAT 7 ได้ถูกส่งขึ้นปฏิบัติงาน โดยมีเครื่องรับรู้อุปกรณ์ธีแมติก

แมพเพอร์เพิ่มสมรรถนะ (Enhanced Thematic Mapper Plus : ETM+) ที่พัฒนาจากระบบ TM โดยแบนด์ 6 ซึ่งเป็นช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน มีความละเอียดภาพ 60 เมตร และระบบแพนโครมาติก ความละเอียดภาพ 15 เมตร

ตารางที่ 2.2 คุณลักษณะดาวเทียมLANDSAT

คุณลักษณะดาวเทียมLANDSAT	
เส้นผ่าศูนย์กลาง	1.8 เมตร
น้ำหนัก	2,000 กิโลกรัม
ความสูงของการโคจร	705 กิโลเมตร
ลักษณะการโคจร	สัมพันธ์กับดวงอาทิตย์โดยผ่านขั้วโลก
เอียงทำมุมกับแกนโลก	98.2 องศา
เวลาท้องถิ่นในการบันทึกข้อมูล	9:30 น.
เวลาในการโคจรรอบโลก 1 รอบ	99 นาที
จำนวนรอบของการโคจรใน 1 วัน	14.5 รอบ
บันทึกข้อมูลซ้ำที่เดิม	ทุก 16 วัน
ระบบบันทึกข้อมูล	MSS (Multispectral Scanner), และ TM (Thematic Mapper)
รายละเอียดภาพ	80 เมตร (MSS), 30 เมตร (TM)
ความกว้างของภาพ	185 กิโลเมตร
อายุการทำงานที่คาดการณ์	5 ปี

2.4.2.2 ดาวเทียม ALOS (Advanced Land Observing Satellite)

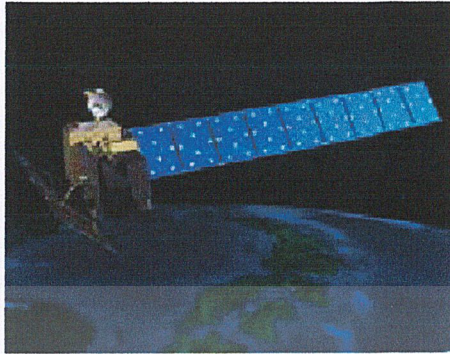
ดาวเทียม ALOS พัฒนาโดย Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) ประเทศญี่ปุ่น ขึ้นสู่วงโคจรเมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2550 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการทำแผนที่ การติดตามภัยพิบัติ และการสำรวจทรัพยากร ดาวเทียม ALOS ประกอบด้วยเครื่องรับรู้ 3 ระบบ คือ

- Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping (PRISM) ความละเอียดภาพ 2.5

เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่า - Advanced Visible and Near Infrared Radiometer Type 2 (AVNIR-2) ความละเอียดภาพ 10 เมตร ใช้

- Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar (PALSAR) ความละเอียดภาพ 10-30 เมตร



รูปที่ 2.25 ดาวเทียม ALOS

ตารางที่ 2.3 คุณลักษณะดาวเทียม ALOS

คุณลักษณะดาวเทียม ALOS	
น้ำหนัก	4,000 กิโลกรัม
แผงรับแสงอาทิตย์	7000 วัตต์
วงโคจรแบบ	สัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ (Sun Synchronous)
ความสูงของวงโคจร	692 กิโลเมตร จากพื้นโลก
ความเอียงของแนวการโคจร	98.2 องศา
การโคจรกลับมาแนวเดิม	ทุก 46 วัน
อายุการใช้งาน	3 - 5 ปี

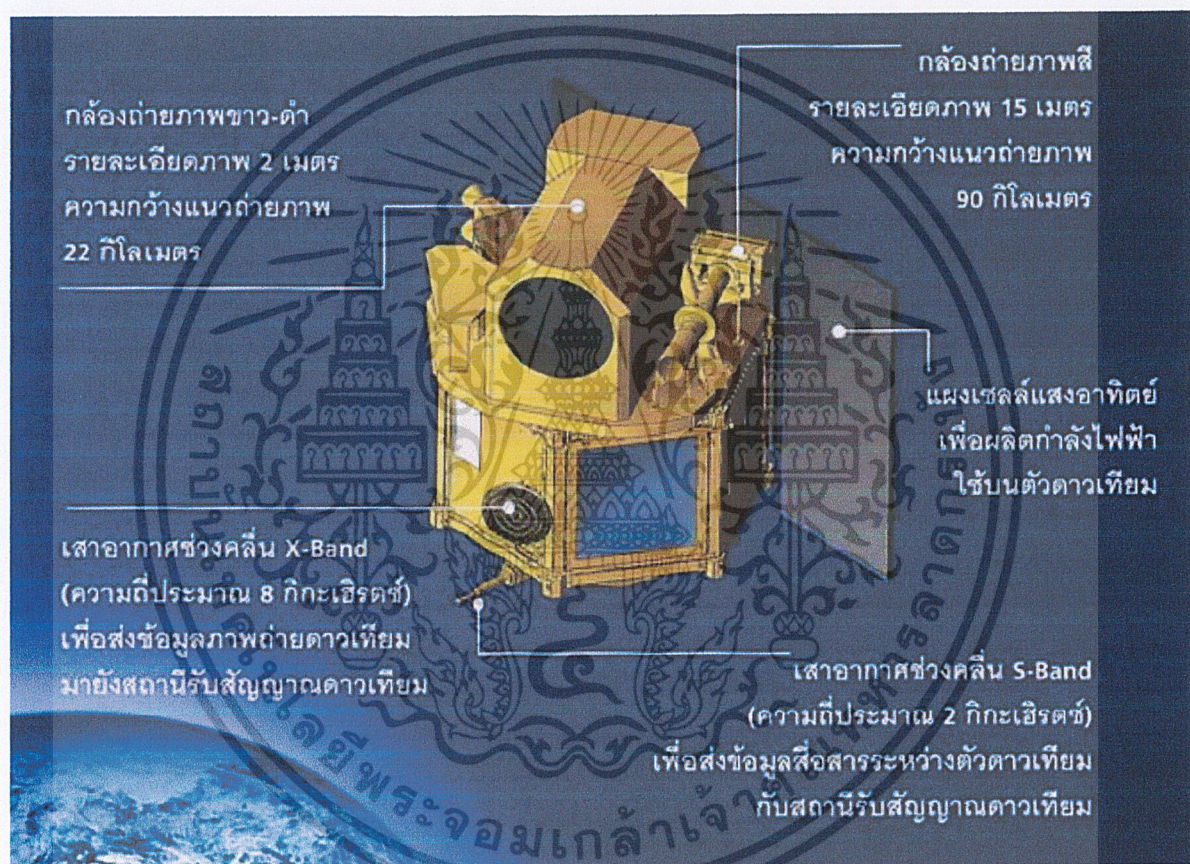
2.4.2.3 ดาวเทียม THEOS (Thailand Earth Observation Satellite)

ดาวเทียม THEOS เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของไทยที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือด้านเทคโนโลยีอวกาศ ระหว่างรัฐบาลไทยและรัฐบาลฝรั่งเศส โดยมีสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการดำเนินการสร้างดาวเทียม THEOS โดยได้ลงนามกับบริษัท EADS Astrium เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2547

โครงการดาวเทียม THEOS ประกอบด้วยการออกแบบ การพัฒนา การส่งดาวเทียมขึ้นสู่อวกาศ การควบคุมดาวเทียม และการดำเนินการภาคพื้นดินต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยพัฒนาร่วมกับบริษัท EADS Astrium ประเทศฝรั่งเศส ดาวเทียม THEOS เป็นระบบที่สามารถสำรวจครอบคลุมทั่วโลก สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการพัฒนาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในรูปแบบอื่นได้
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อมูลภาพได้ทั้งในช่วงคลื่นตามองเห็น และช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ดาวเทียม THEOS ได้รับการออกแบบให้มีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5 ปี และจะขึ้นสู่วงโคจรที่ระดับความสูง 830 กิโลเมตร ในต้นปี พ.ศ. 2551 โดยข้อมูลที่บันทึกจากเครื่องรับรู้จะส่งมายังส่วนรับภาพภาคพื้นดิน (Image Ground Segment: IGS) ซึ่งเป็นส่วนควบคุมภาคพื้นดิน (Control Ground Segment: CGS) ที่อำเภอศรีราชาจังหวัดชลบุรี เพื่อการสั่งการและควบคุมดาวเทียม



รูปที่ 2.26 ดาวเทียม THEOS

ตารางที่ 2.4 คุณลักษณะดาวเทียมTHEOS

คุณลักษณะดาวเทียมTHEOS	
น้ำหนัก	715 กิโลกรัม
ขนาด	2.1 เมตร x 2.1 เมตร x 2.4 เมตร

แผงรับแสงอาทิตย์	840 วัตต์
เชื้อเพลิงและความจุของถังเชื้อเพลิง (Hydrazine)	80 กก.
วงโคจรแบบ	สัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ (Sun Synchronous)
ความสูงของวงโคจร	822 กิโลเมตร จากพื้นโลก
ความเอียงของแนวการโคจร	98.7 องศา
จำนวนวงโคจรต่อวัน	14+5/26 วงโคจรต่อวัน
เวลาที่องถิ่นที่โคจรผ่าน	10:00 น.
ระยะเวลาโคจรรอบโลก 1 รอบ	101.4 นาที
การโคจรกลับมาแนวเดิม	ทุก 26 วัน (369 วงโคจร)
ความเร็วเมื่อเทียบกับพื้นโลก	6.6 กม./วินาที
ความจุของอุปกรณ์เก็บข้อมูล	40 Gbit solid-state memory
การประมวลผลข้อมูลบนดาวเทียม	อัตราส่วนของการบีบอัดข้อมูล 2.80 or 3.75 for PAN 2.95 or 3.75 for MS
อัตราการส่งข้อมูลภาพ (Image Telemetry)	120 Mbit/s (X band)
ช่องว่างระหว่างแนวโคจร (ที่เส้นศูนย์สูตร)	108 กิโลเมตร ระหว่างแนวการโคจร 2 แนวที่ไกลที่สุดที่ดาวเทียมผ่าน 2800 กิโลเมตร ระหว่างแนวโคจร 2 วงที่ต่อเนื่องกัน
ขอบเขตการบันทึกข้อมูล	ทั่วทั้งโลก
ขอบเขตการรับสัญญาณ	รัศมีมากกว่า 2000 กิโลเมตร จากสถานีรับภาคพื้นดิน (ที่มุมเฉย 5 องศา)
เวลาในการโคจรมาถึงเป้าหมาย	2 วัน เมื่อดาวเทียมเอียงถึง 50 องศา 5 วัน เมื่อดาวเทียมเอียงถึง 30 องศา
อุปกรณ์บันทึกข้อมูล	Panchromatic (ช่วงคลื่นเดียว) รายละเอียดภาพ 2 เมตร, ความกว้างแนวภาพ 22 กิโลเมตร Multispectral (หลายช่วงคลื่น) รายละเอียดภาพ 15 เมตร, ความกว้างแนวภาพ 90 กิโลเมตร
อายุการใช้งาน	อย่างน้อย 5 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

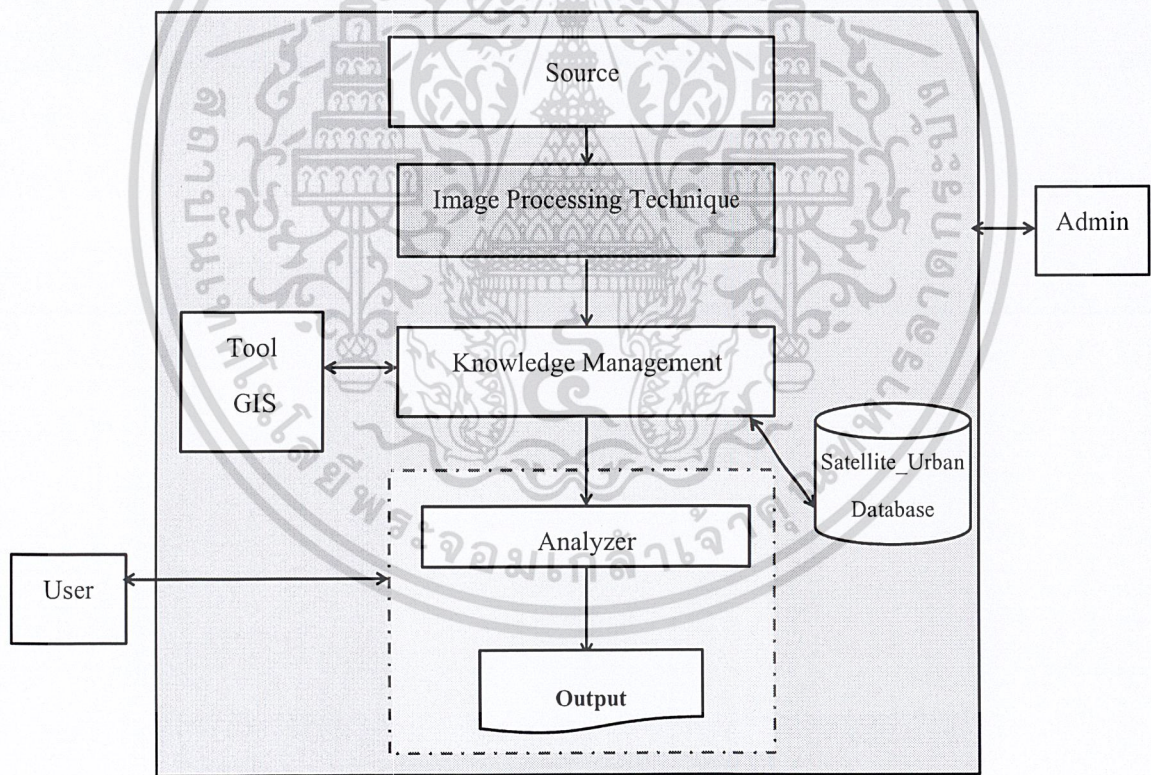
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จาก ภาพถ่ายดาวเทียมโดยใช้การประมวลผลภาพ

3.1 แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมของการวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม โดยใช้การประมวลผลภาพ

จะแสดงภาพรวมของระบบจะแสดงเป็น โมดูลต่างๆที่มีความสัมพันธ์กัน รายละเอียดแต่ละ
โมดูล และการทำงานร่วมกันแต่ละ โมดูล โดยจะแยกแยะระหว่างผู้ใช้งานทั่วไปกับผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมของการวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม

โดยใช้การประมวลผลภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 Source

3.1.1 Source

3.1.1.1 Satellite Image: ภาพถ่ายดาวเทียมจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร บริเวณลาดกระบัง ซึ่งแบ่งเป็นเขตย่อยๆ ดังนี้ เขตลาดกระบัง เขตหนองจอก เขตมีนบุรี เขตลำปลาทิว ซึ่งsource ไฟล์ที่ได้รับจากสำนักเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศเป็นไฟล์ดิบจึงต้องผ่านกระบวนการแปลงที่อ้างอิงในภาคผนวกก่อนนำมาใช้งาน

3.1.2 Image Processing Technique

เป็นส่วนที่นำภาพถ่ายที่เข้ามาแล้วทำการประมวลผลโดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพ เช่น การกรองข้อมูลภาพ การแบ่งภาพด้วยเทคนิคThreshold การตรวจหาขอบภาพ การหาระดับภาพสีโดยใช้Gray Scale การทำGreen Scale เพื่อแยกพื้นที่สีเขียว แล้วนำรูปภาพที่ได้ไปทำการClassification เพื่อตรวจสอบว่าแต่ละตำแหน่งภาพประกอบด้วยอะไรบ้าง โดยภาพที่เข้ามาใหม่จะถูกเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลเพื่อเป็นการเพิ่มเติมความรู้ให้แก่ระบบ

3.1.3 Tool GIS

เป็นเครื่องมือด้านGIS ที่นำมาประยุกต์ใช้งานเพื่อเรียกใช้บางฟังก์ชันที่ต้องการในที่นี้จะเลือกใช้ Map Windows ซึ่งเป็น Tool GIS ที่เขียนด้วยภาษา Visual C++ แต่มีความยืดหยุ่นในการทำ plug in โดยภาษา Visual C#

3.1.4 Analyzer

เป็นส่วนวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม รวมถึงใช้หลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์และใช้การพยากรณ์ทางสถิติ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกประเภท ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการค้นหาได้ เช่น การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างปี การแสดงกราฟทำนายแนวโน้ม

3.1.5 Knowledge Management

เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อองค์ประกอบต่างๆ โดยหน้าที่ประกอบด้วย

1. ทำการเชื่อมต่อกับ Image Processing Technique โดยทำการนำผลที่วิเคราะห์แล้วเก็บเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ฐานข้อมูล
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำผลที่เก็บในฐานข้อมูลมาแสดงผลตามการค้นหาของผู้ใช้งาน
 - 2.1. ค้นหาเพื่อทำการ แก่ใจหรือลบข้อมูล
 - 2.2. ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่
 - 2.3. ทำการวิเคราะห์แนวโน้มการกระจายตัวของประชากรในแต่ละพื้นที่
3. เป็นตัวเชื่อมกับ Tool GIS เพื่อนำฟังก์ชันที่สำคัญมาใช้งาน

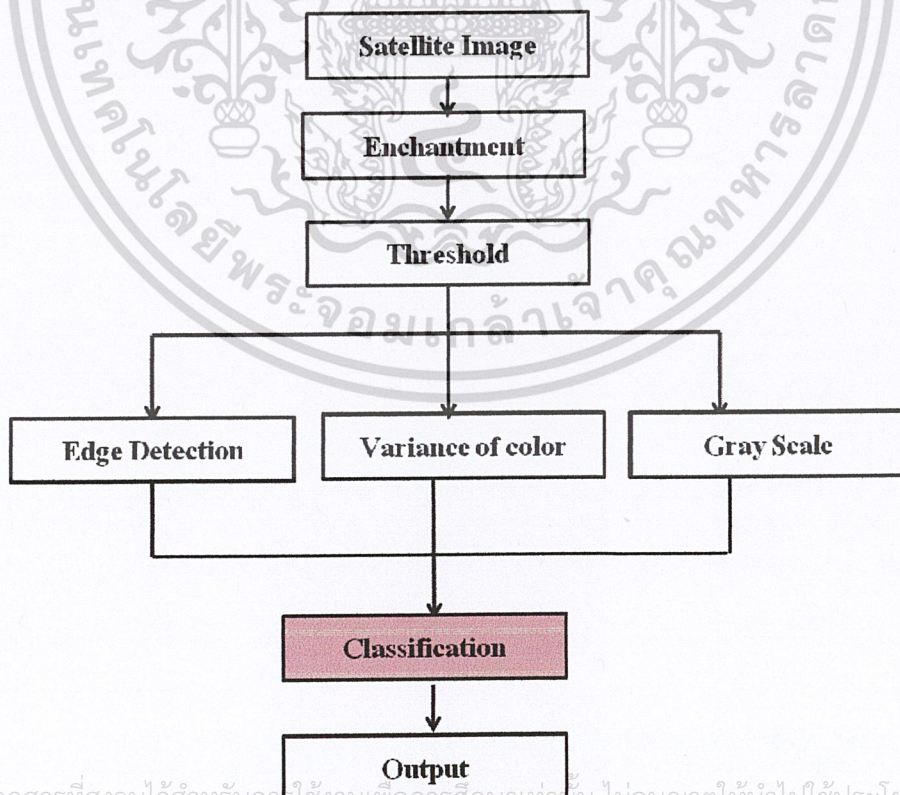
3.1.6 Urban Database

จัดเก็บองค์ความรู้เกี่ยวกับภาพถ่ายดาวเทียม และผลจากการทำการ Classification ฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลและดึงข้อมูลออกมาใช้งานตามความต้องการ โดยจะใช้ Microsoft SQL Server 2008 เป็นฐานข้อมูล

3.1.7 Output: ผลลัพธ์จากการประมวลผลซึ่งมีรูปแบบกราฟหรือออกเป็นรายงาน

3.2 ขั้นตอนการทำงานของ Image Processing Technique

ในการออกแบบขั้นตอนการทำงานของ Image Processing Agent จะนำภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้มาพิจารณาโดยอาศัยกระบวนการทางการประมวลผลภาพ โดยรายละเอียดแผนภาพมีดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกาใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังให้ข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจด้วยเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

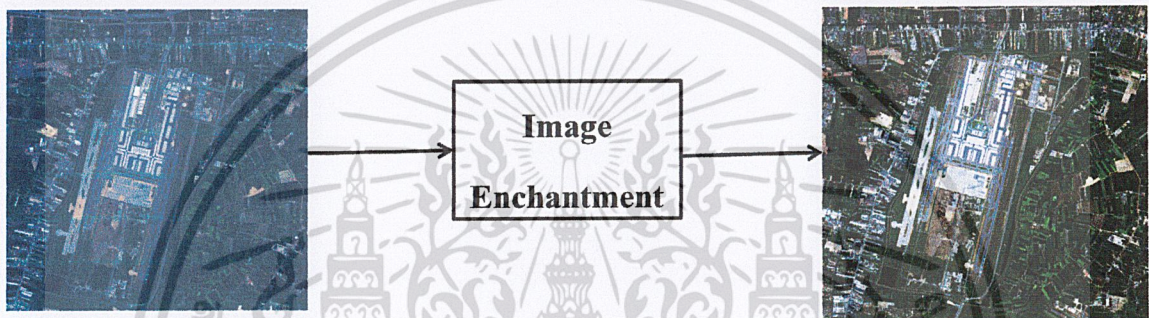
รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของ Image Processing Technique

3.2.1 Satellite Image Input

เป็นขั้นตอนในการนำรูปภาพถ่ายดาวเทียมเข้ามาเก็บในฐานข้อมูลโดยจะเป็นรูปประเภทราสเตอร์(Raster Data) โดยจะผ่านกระบวนการเทคนิคประมวลผลภาพ ดังต่อไปนี้

3.2.2 Enchantment

เป็นเทคนิคปรับปรุงคุณภาพของภาพให้มีความคมชัดมากขึ้น โดยจะทำให้การจำแนกข้อมูลมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น



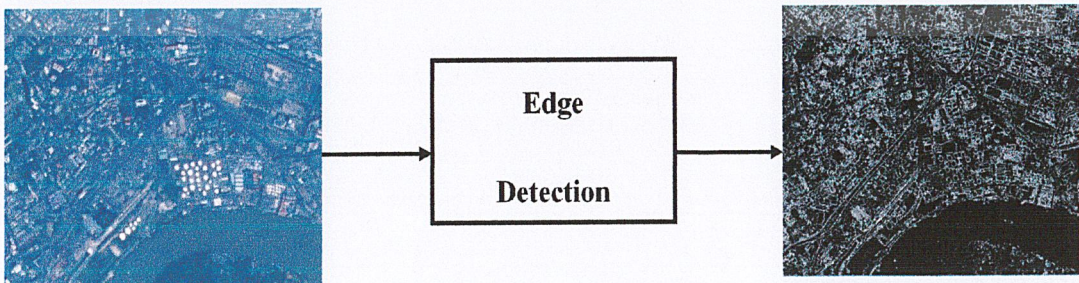
รูปที่ 3.3 แสดงภาพที่ผ่านกระบวนการ Image Enchantment

3.2.3 Threshold

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการทำภาพให้เป็น ขาว-ดำ เบื้องต้น ของสามารถหาได้จากค่าเฉลี่ยของฮิสโตแกรม

3.2.4 Edge Detection

เป็นเทคนิคในการตรวจหาขอบของภาพ โดยจะใช้การตรวจจับของภาพด้วยวิธีของโซเบล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 3.4 แสดงรูปที่ผ่านกระบวนการ Edge detection ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 Gray Scale และ Green Scale

เป็นเทคนิคการหาระดับความสีเทาของภาพเพื่อจำแนกวัตถุที่เป็นถนน และการหาระดับสีเขียวในภาพเพื่อจำแนกวัตถุประเภทพืชพรรณ

3.2.6 Variance of Color

การตรวจสอบPixelตัวเองกับpixelข้างเคียงเพื่อหาความแปรปรวนของสีโดยถ้าสีข้างเคียงที่อยู่ในระดับสีเทาที่อยู่ในช่วงค่า 100-160 จะจัดให้เป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัย ตึก บ้าน อาคาร เนื่องจากระดับสีนั้นจะแสดงได้ถนนกับที่อยู่อาศัย

3.2.7 Classification

เป็นเทคนิคในการจำแนกประเภทของวัตถุที่ปกคลุมพื้นดินในภาพถ่ายดาวเทียม โดยอาศัยหลักการ Supervise classification ซึ่งใช้เทคนิคในการจำแนกโดยใช้หลักการจำแนกข้อมูลภาพแบบระยะห่างต่ำสุด (Minimum distance to means) โดยจะกำหนดประเภทของการจำแนกไว้ก่อนซึ่งจะอาศัยสีเป็นตัวแสดงวัตถุแต่ละชนิด

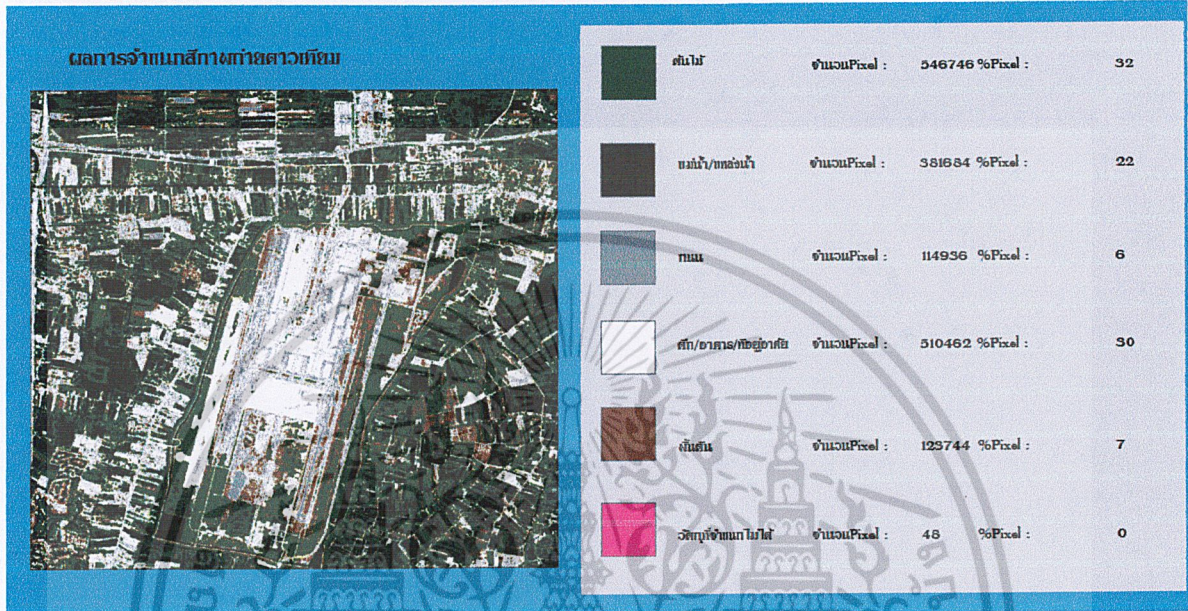


รูปที่ 3.5 ผลการจำแนกประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.8 Output

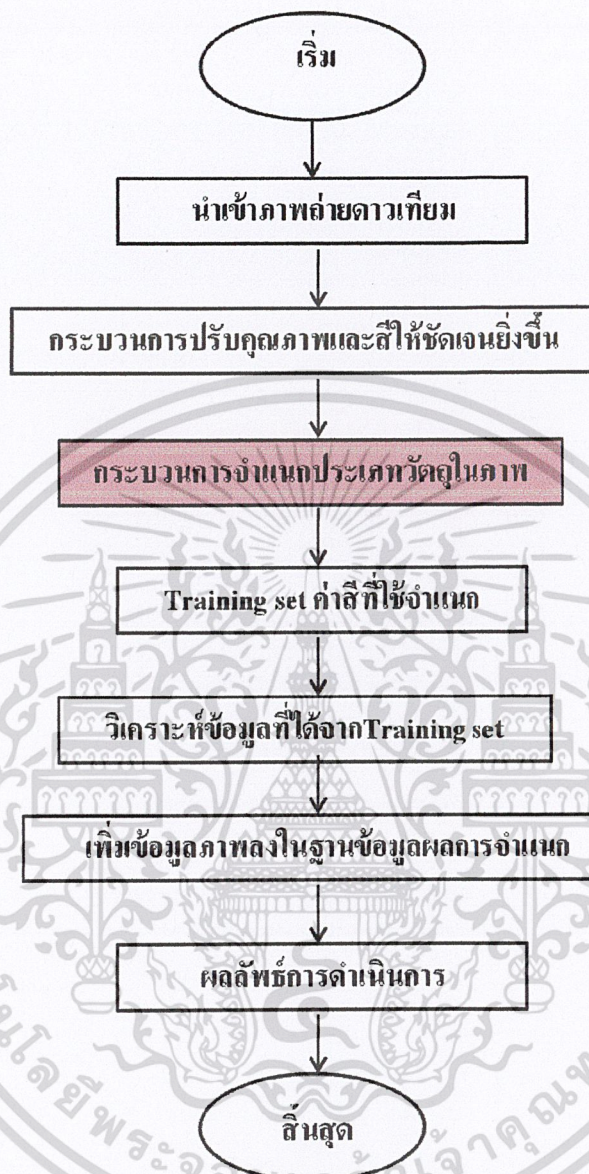
จะได้ข้อมูลที่แสดงรายละเอียดของแต่ละภาพหลังจากนั้นก็ให้นำข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลไปเก็บลงในฐานข้อมูล



รูปที่ 3.6 ผลลัพธ์และรายละเอียดของการจำแนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนการทำ Classification



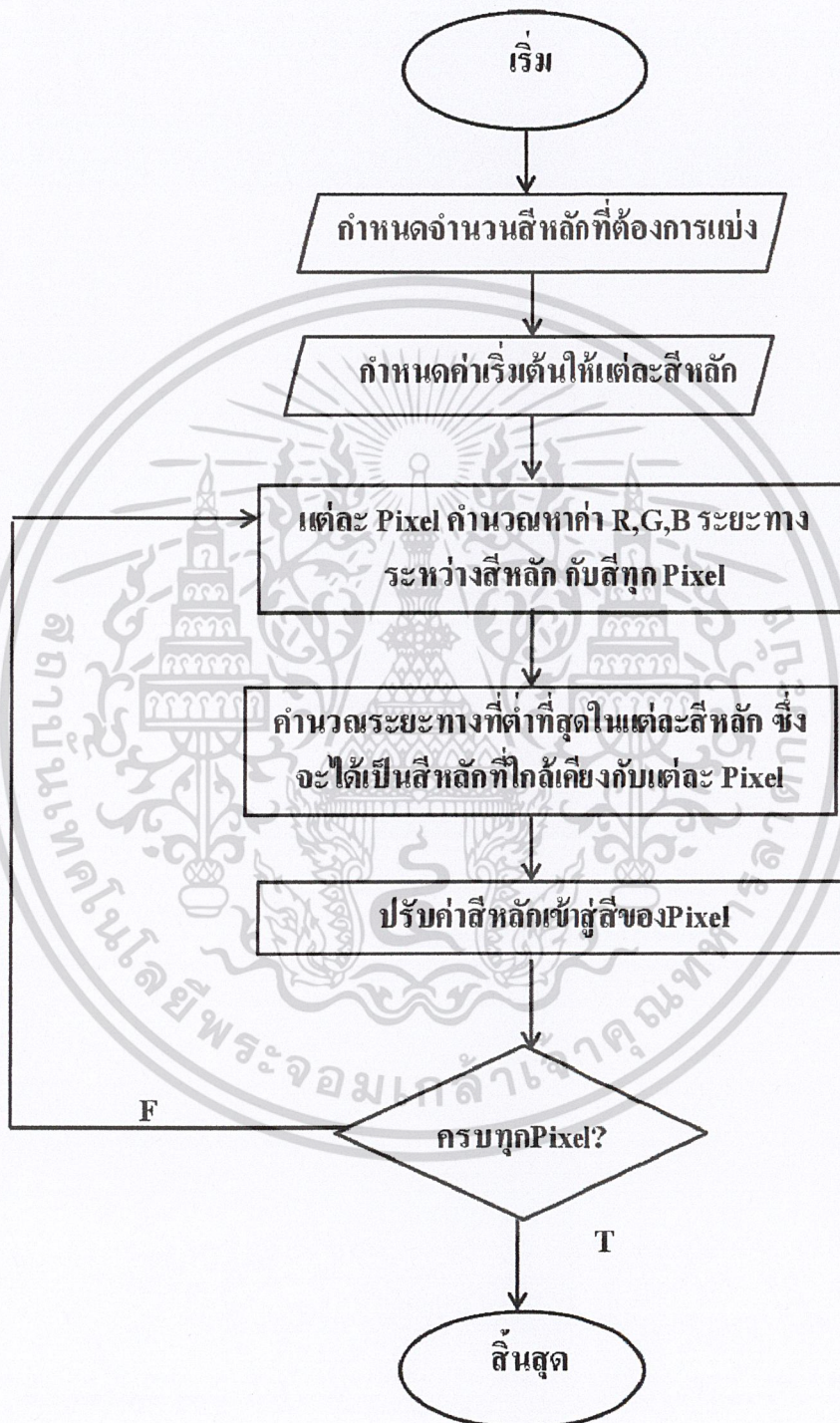
รูปที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการทำ Classification

จากรูปที่ 3.7 จะแสดงการทำงานของกระบวนการจำแนกภาพถ่ายดาวเทียมตั้งแต่ต้นจนจบ ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องนำภาพเข้ามาที่ระบบก่อน แล้วระบบจะทำการประมวลผลพื้นฐานเช่น การหาขอบภาพ การหารูปทรง การกรองภาพ แล้วทำการปรับปรุงคุณภาพให้คมชัดมากขึ้น หลังจากนั้นจะทำการจำแนกประเภทข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับ training set ที่มีการหาข้อมูลภาพนั้นไว้แล้ว เพื่อนำข้อมูลที่เข้ามาใหม่มาเปรียบเทียบ เพื่อระบุได้ว่าวัตถุแต่ละส่วนในภาพคืออะไรแล้วทำการบันทึกลงฐานข้อมูล แล้วแสดงผลการดำเนินการดังรูปที่ 3.5

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ขั้นตอนการทำ Self Organizing Map (SOM)

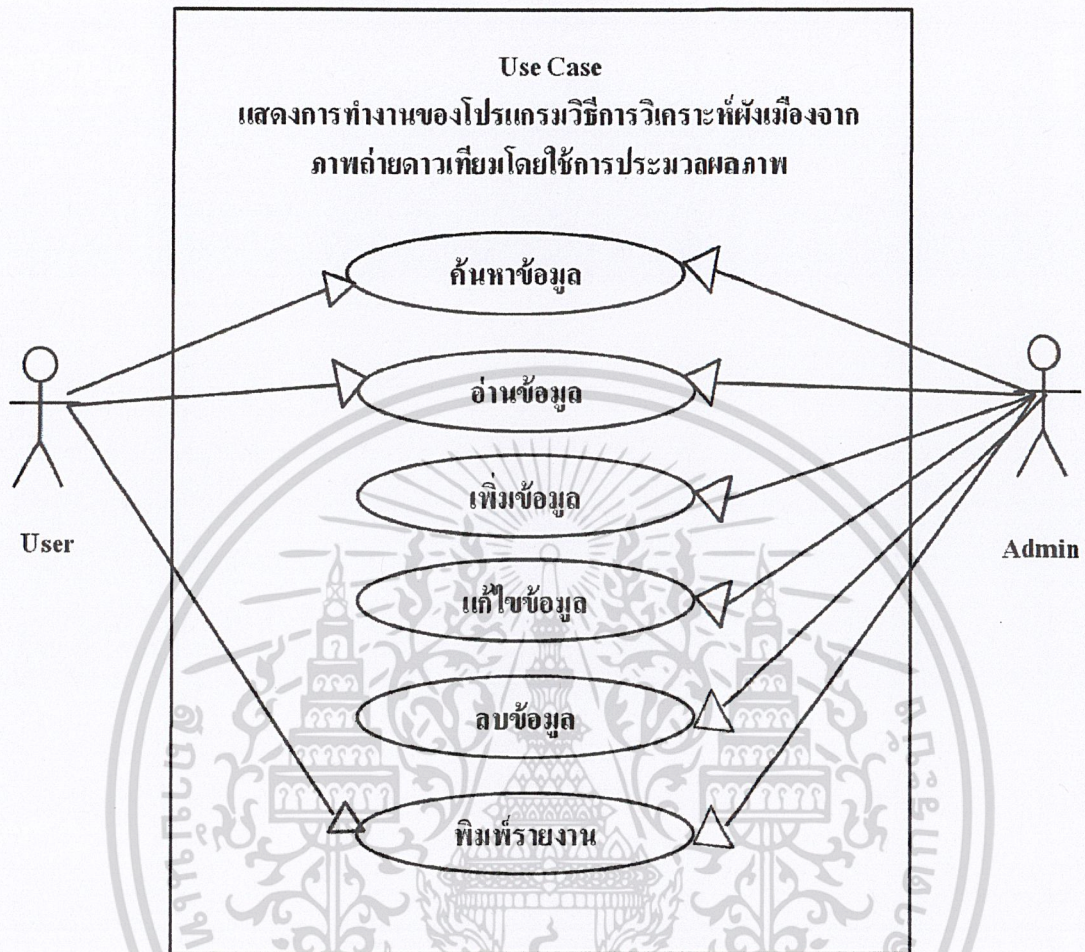
ใช้ในการคำนวณหาสีที่เหมาะสมในการแยกองค์ประกอบตามสีของพิกเซลได้



รูปที่ 3.8 pixel oriented image segmentation โดยใช้ Self Organizing Map (SOM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 แผนภาพแสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบ

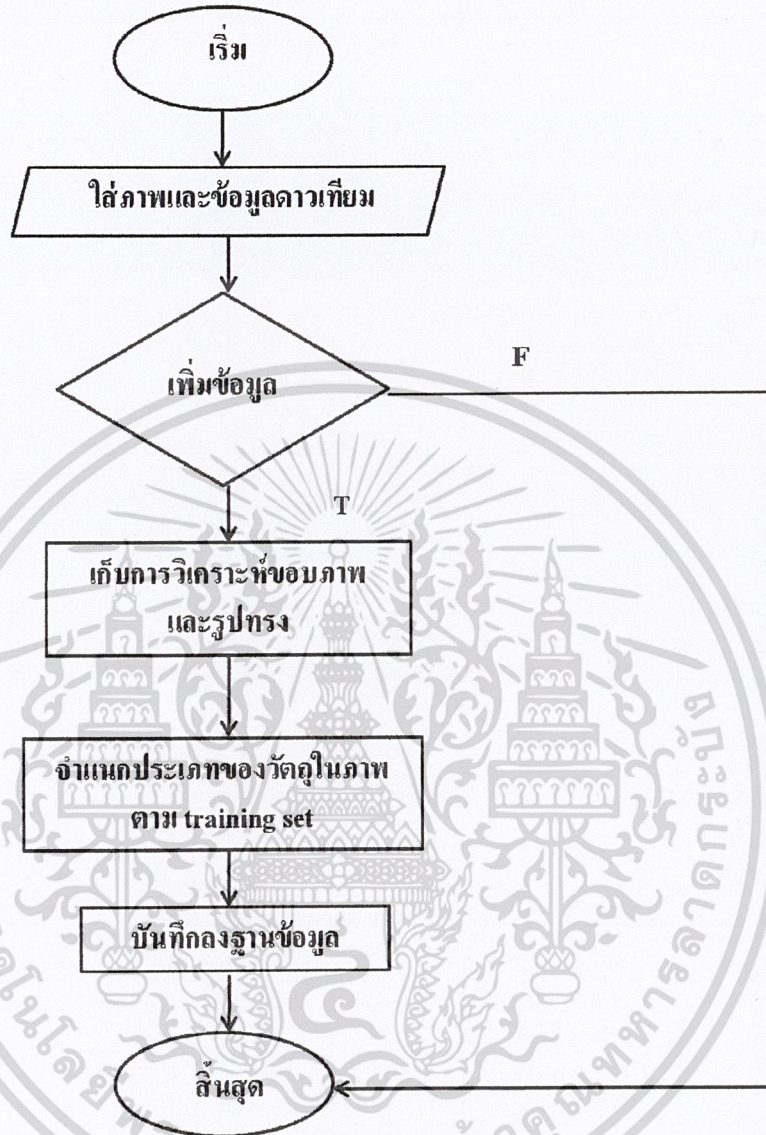


รูปที่ 3.9 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบ

จากแผนภาพจะแสดงให้เห็นว่า Administration (ผู้ดูแลระบบ) จะสามารถจัดการกับระบบได้ทุกส่วน โดยมีตั้งแต่การเพิ่ม /แก้ไข/ ลบ ข้อมูล ค้นหาข้อมูล อ่านข้อมูล และพิมพ์รายงาน แต่ User (ผู้ใช้งาน) จะถูกจำกัดเพียงส่วนของการค้นหาข้อมูล อ่านข้อมูล และพิมพ์รายงานเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ขั้นตอนการเพิ่มข้อมูล

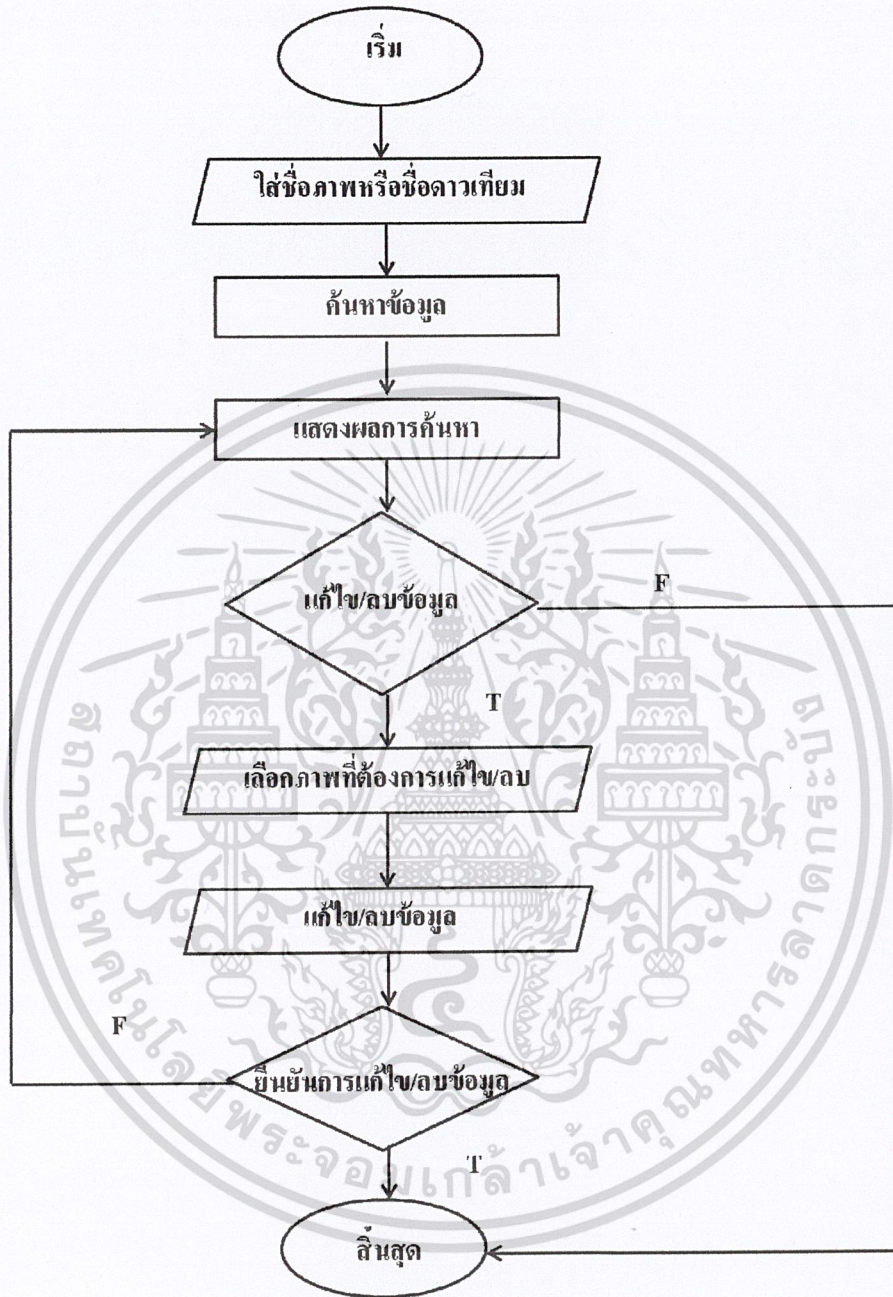


รูปที่ 3.10 แสดงขั้นตอนการเพิ่มข้อมูล

จากรูปที่ 3.10 จะแสดงการเพิ่มข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเข้าไปยังฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ต้องทำการเลือกภาพถ่ายดาวเทียม พร้อมทั้งระบุรายละเอียดข้อมูลดังนี้ ชื่อภาพถ่าย เขตที่ตั้ง ปีของภาพถ่าย จำนวนประชากร ชื่อดาวเทียมที่ถ่ายภาพ พิกัดตำแหน่งของภาพทั้ง 4 ตำแหน่ง กรณีรายละเอียดที่ต้องการมีมากกว่าที่ระบุให้ใส่ในช่อง รายละเอียดเพิ่มเติม หลังจากนั้นระบบก็จะทำการประมวลผล โดยเก็บข้อมูลขอบภาพ รูปทรง และผลการจำแนก แล้วก็ทำการบันทึกลงในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การเป็นเจ้าของโดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

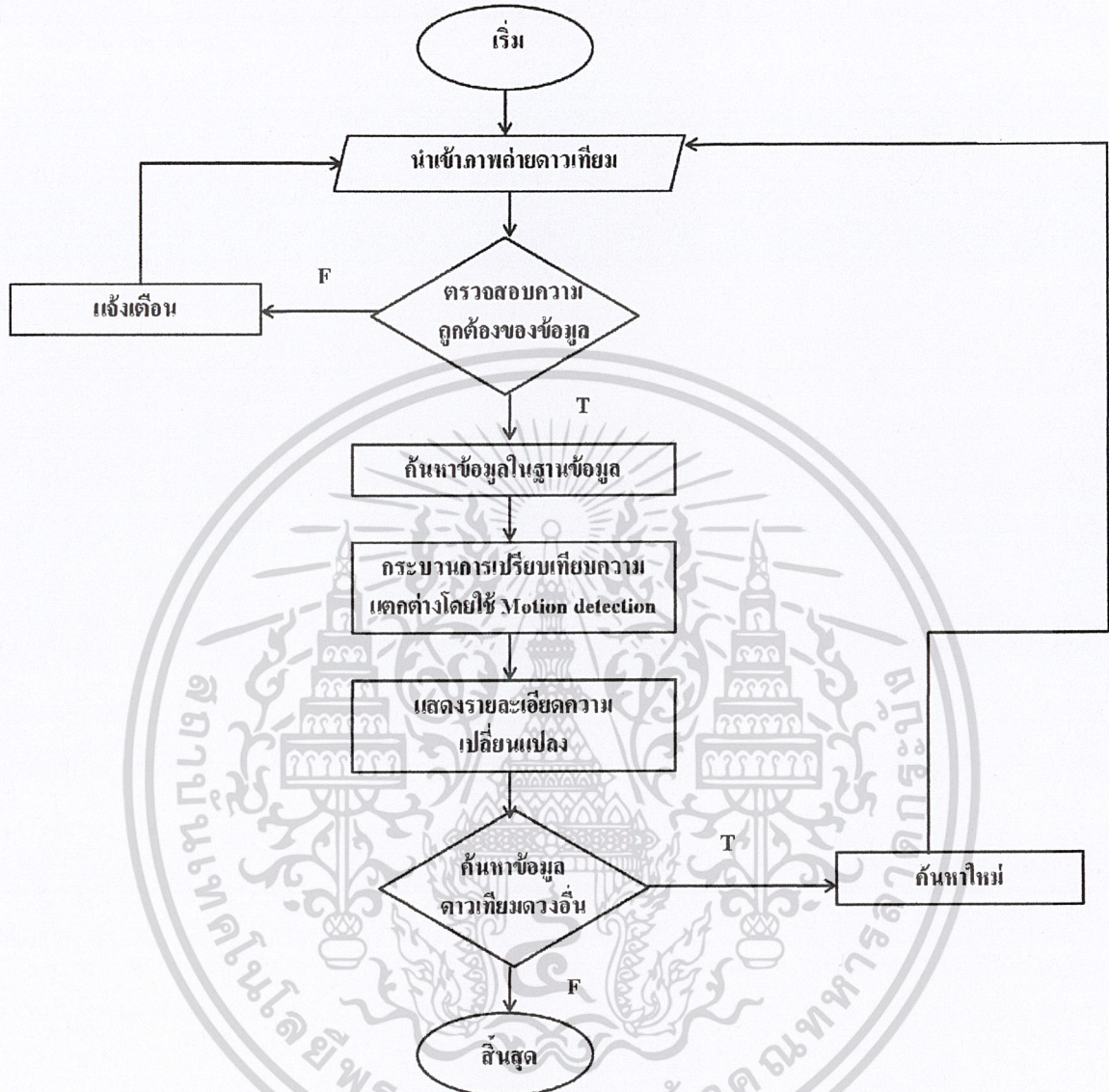
3.6 ขั้นตอนการแก้ไขหรือลบข้อมูล



รูปที่ 3.10 แสดงขั้นตอนการแก้ไขหรือลบข้อมูล

จากรูปที่ 3.10 จะแสดงการแก้ไขหรือลบข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ต้องทำการค้นหาข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมก่อน เพื่อให้แสดงรายละเอียดข้อมูลดาวเทียมที่ต้องการ หลังจากนั้นก็จะมีส่วนให้เลือกที่จะแก้ไขหรือลบข้อมูลบนรายละเอียดแต่ละภาพ เมื่อแก้ไขหรือลบเสร็จก็จะทำการบันทึกกลับไปยังฐานข้อมูลเดิม โดยจะแก้ไขหรือลบได้เฉพาะข้อมูลที่เป็นรายละเอียดทั่วไปของค่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเท่านั้น

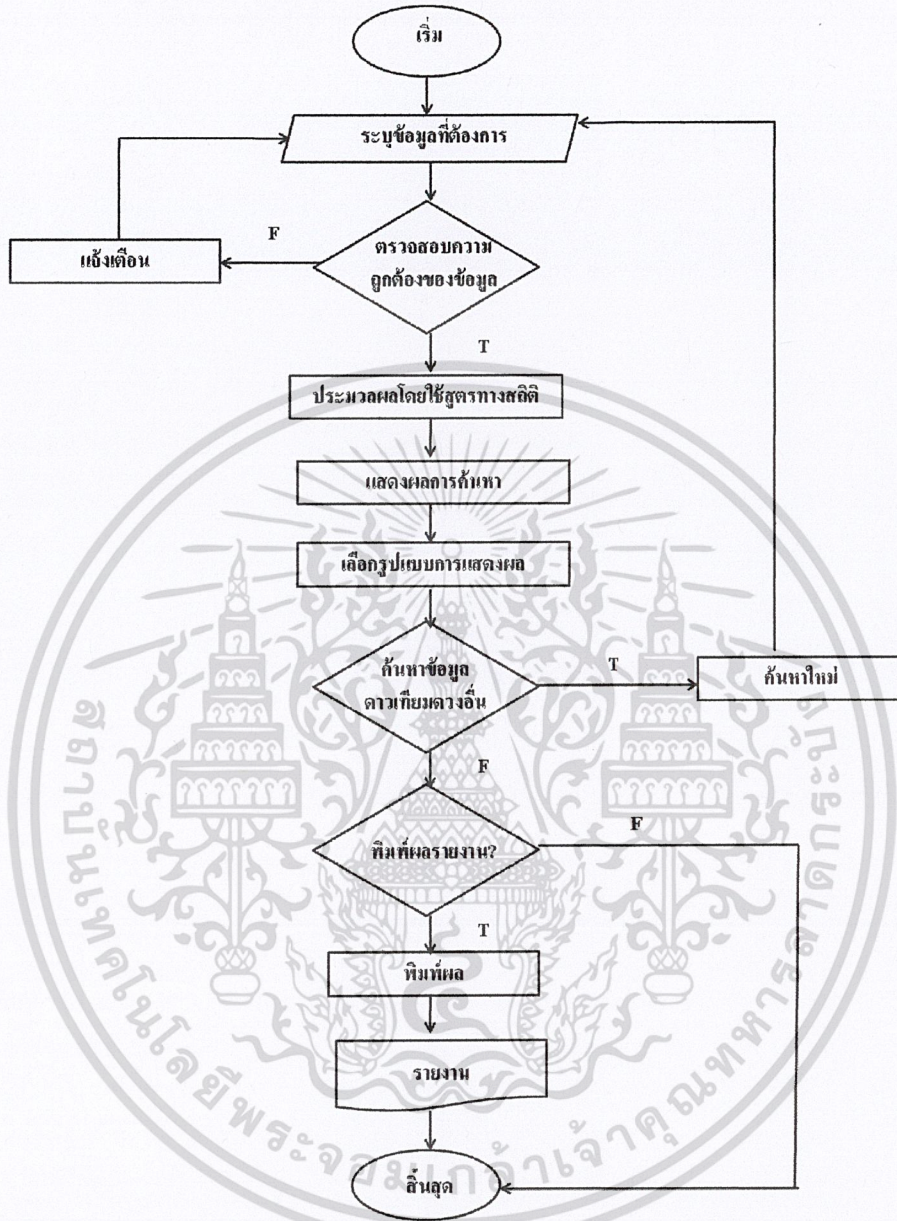
3.7 ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 3.11 ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง

จากรูปที่ 3.11 จะทำการค้นหารูปภาพเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโดยผู้ใช้งานจะต้องระบุดาวเทียมที่ต้องการ เขต และปี พ.ศ. โดยดาวเทียมต้องเป็นดาวเทียมดวงกัน เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงของภาพถ่ายที่เกิดขึ้น ซึ่งหลักการทำงานคือผู้ใช้งานจะใส่ข้อมูลที่ต้องการค้นหา แล้วระบบจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล หลังจากนั้นจะทำการค้นหาว่าที่ผู้ใช้งานระบุตรงกับความต้องการหรือไม่ ถ้ามีก็จะมาตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงโดยใช้การ Motion detection เพื่อวิเคราะห์ว่าภาพสองภาพนั้นมีส่วนไหนที่เปลี่ยนแปลงบ้าง และเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใดแล้วก็จะแสดงผลลัพธ์ออกมาให้ผู้ใช้งาน

3.8 ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์จำนวนประชากรในอนาคต



รูปที่ 3.12 แสดงขั้นตอนการค้นหาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์จำนวนประชากรในอนาคต

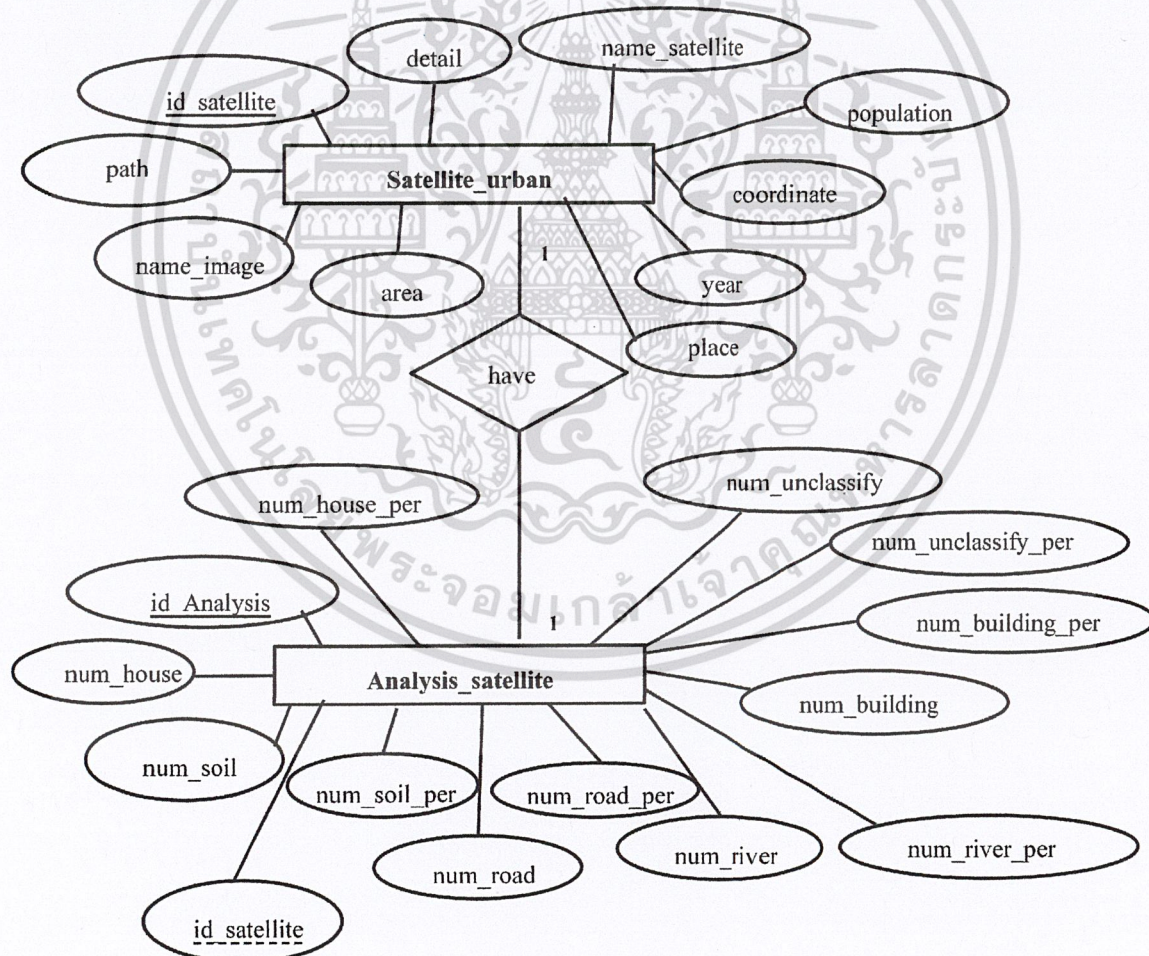
จากรูปที่ 3.12 แสดงการค้นหาข้อมูลเพื่อวิเคราะห์จำนวนประชากรในอนาคต ผู้ใช้จะต้องระบุเขตและช่วงปีที่ต้องการทำนาย ซึ่งจะระบุปีเริ่มต้นและปีสิ้นสุด โดยให้ระยะเวลาของปีที่ห่างไม่ต่ำกว่า 5 ปี เพื่อให้ผลการทำนายเป็นไปอย่างถูกต้อง ซึ่งเริ่มต้นผู้ใช้ต้องระบุข้อมูลตามที่กล่าวไป แล้วระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้ระบุก่อนว่าถูกต้องหรือไม่ แล้วจะใช้สูตรทางสถิติเพื่อ

เอกสารพยากรณ์ ทำนายแนวโน้มการขยายตัวของประชากร หลังจากนั้นก็จะมีรูปแบบการแสดงผลให้ผู้ใช้งานเลือกอยู่ 2 แบบคือ กราฟ และ รายงาน โดยที่รายงานผู้ใช้งานสามารถพิมพ์ผลลัพธ์ออกมาได้

3.9 โครงสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม

ฐานข้อมูลชื่อSatellite โดยมี ตารางชื่อ Satellite_urban ซึ่งจะถูกรังด้วยภาษา SQL Command ที่ใช้โปรแกรม Microsoft SQL server 2008 โดยจะใช้เก็บข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้ในโปรแกรมทั้งหมด โดยข้อมูลทั่วไปจะประกอบด้วย ชื่อภาพ ชื่อเขต ชื่อดาวเทียม ปีพ.ศ. พิกัดที่ตั้งมุม จำนวนประชากร รายละเอียดเพิ่มเติม ส่วนข้อมูลที่เกี่ยวข้องการวิเคราะห์ ตารางชื่อ Analysis_satellite จะเก็บผลลัพธ์การประมวลผล ประกอบด้วยข้อมูลที่ได้จากการจำแนกได้แก่ จำนวนบ้าน จำนวนพื้นดิน จำนวนถนน จำนวนแม่น้ำ จำนวนอาคาร และข้อมูลอื่นๆที่ไม่สามารถจำแนกได้ ซึ่งจะเก็บเป็นข้อมูลดิบและคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

3.9.1 แผนภาพ ER-Diagram แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม



รูปที่ 3.14 แผนภาพ ER-Diagram แสดงโครงสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพถ่ายดาวเทียม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9.2 ตารางที่3.1 แสดงฐานข้อมูลตาราง Satellite_urban

ชื่อตัวแปร	ประเภทข้อมูล	รายละเอียด	หมายเหตุ
id_satellite	int	เป็นรหัสข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม	เป็น primary key ระบบจะทำการสร้างให้อัตโนมัติ
name_image	nvarchar(50)	ชื่อภาพถ่าย	ต้องระบุ
Area	nvarchar(50)	เขตที่ตั้ง	ต้องระบุ
Year	int	ปีของภาพถ่าย	ต้องระบุ
population	float	จำนวนประชากร	-
detail	nvarchar(MAX)	รายละเอียดเพิ่มเติม	-
name_satellite	nvarchar(50)	ชื่อดาวเทียมที่ถ่ายภาพ	ต้องระบุ
coordinate	nvarchar(MAX)	พิกัดตำแหน่งของภาพทั้ง4 ตำแหน่ง	ต้องระบุ
place	nvarchar(MAX)	สถานที่	ระบุหรือไม่ก็ได้
path	nvarchar(MAX)	พาทที่เก็บไฟล์รูปภาพ	ต้องระบุ

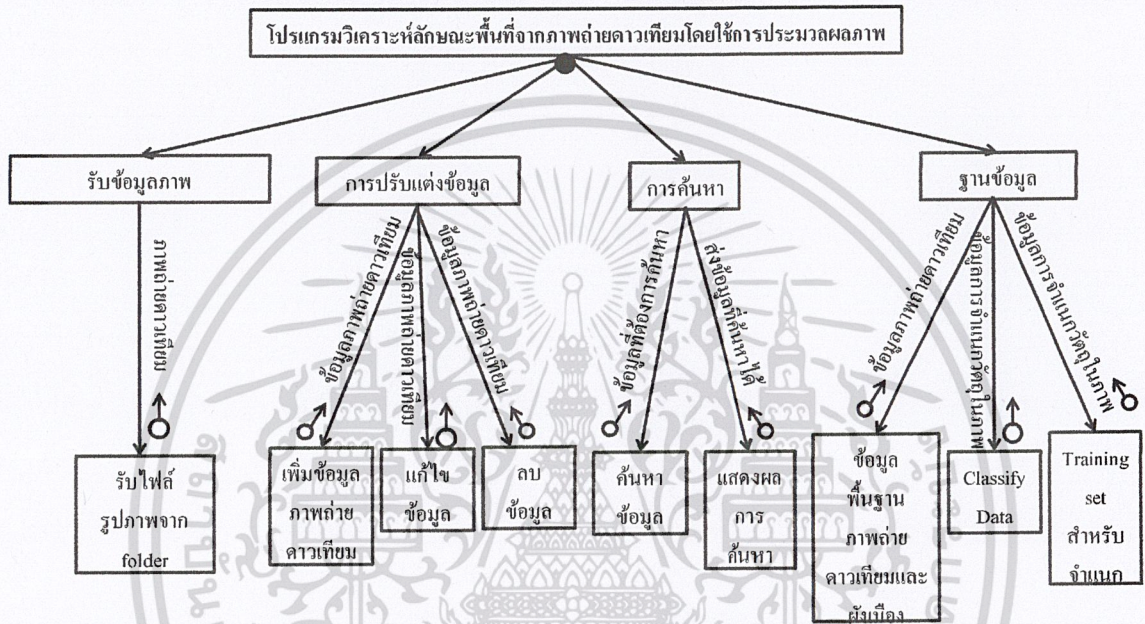
3.9.3 ตารางที่3.2 แสดงฐานข้อมูลตาราง Analysis_satellit

ชื่อตัวแปร	ประเภทข้อมูล	รายละเอียด	หมายเหตุ
id_Analysis	int	เป็นรหัสข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ประมวลผลแล้ว	เป็น primary key ระบบจะทำการสร้างให้อัตโนมัติ
num_house	int	จำนวนบ้านที่วิเคราะห์ได้	ต้องระบุ
num_house_per	float	จำนวนบ้านที่วิเคราะห์ได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	ต้องระบุ
num_soil	int	จำนวนพื้นดินที่วิเคราะห์ได้	ต้องระบุ
num_soil_per	float	จำนวนพื้นดินวิเคราะห์ได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	ต้องระบุ
num_road	int	จำนวนถนนที่วิเคราะห์ได้	ต้องระบุ
num_road_per	float	จำนวนถนนวิเคราะห์ได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	ต้องระบุ
num_river	int	จำนวนแม่น้ำที่วิเคราะห์ได้	ต้องระบุ
num_river_per	float	จำนวนแม่น้ำวิเคราะห์ได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	ต้องระบุ
num_building	int	จำนวนตึกอาคารที่วิเคราะห์ได้	ต้องระบุ
num_building_per	float	จำนวนตึกอาคารวิเคราะห์ได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	ต้องระบุ
num_unclassify	int	จำนวนวัตถุที่ไม่สามารถวิเคราะห์ได้	ต้องระบุ
num_unclassify_per	float	จำนวนวัตถุที่ไม่สามารถวิเคราะห์ได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	ต้องระบุ
id_satellite	int	รหัสข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่อ้างอิงไปยังตาราง Satellite_urban	ต้องระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการแก้ไข ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10 โครงสร้างของระบบ

ระบบงานโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมโดยใช้การประมวลผลภาพ นั้นมีจุดประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมที่ช่วยในการประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่ โดยคุณลักษณะต่างๆ ของระบบมีดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.15 โครงสร้างของโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

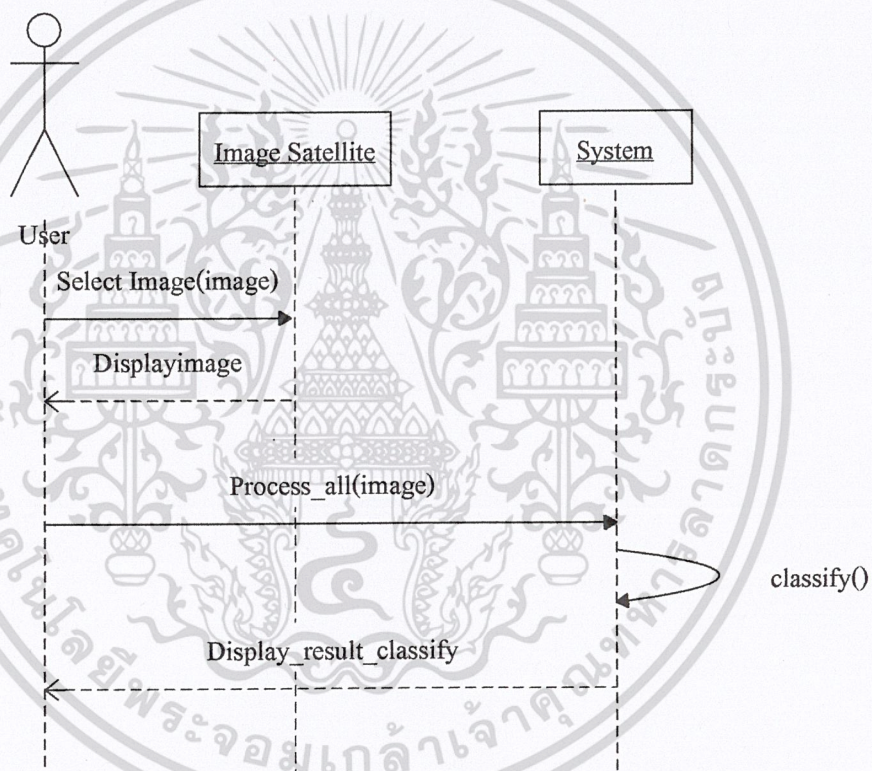
3.11 การทำงานของโปรแกรม

การทำงานของโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมนั้น แบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ดังนี้

3.11.1 การรับข้อมูลภาพ

การรับข้อมูลภาพผู้ใช้จะต้องทำการนำภาพถ่ายดาวเทียมขนาดใหญ่มาตัดเพื่อให้ได้บริเวณและระดับความละเอียดที่ต้องการ โดยกระบวนการนี้จะแสดงการรับภาพถ่ายดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการเรียบร้อยแล้วเข้าสู่โปรแกรม

Sequence Diagram : การรับภาพเพื่อประมวลผล



รูปที่ 3.16 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ

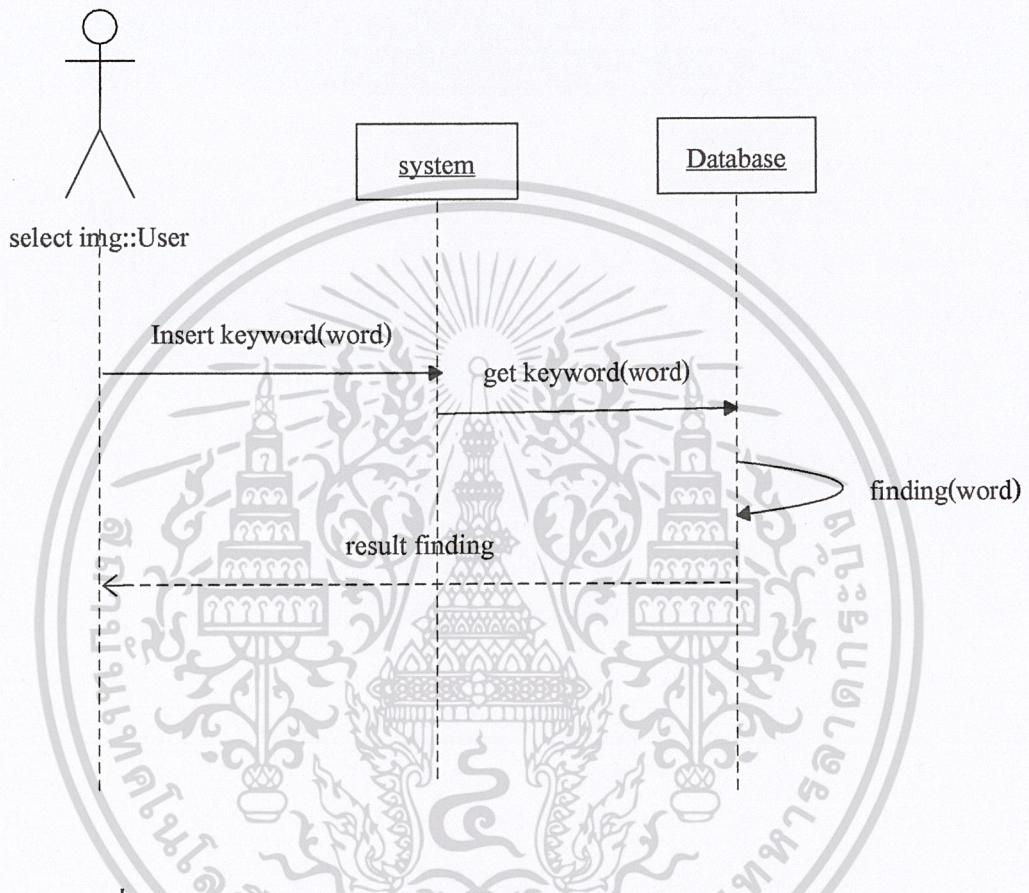
การทำงานของโปรแกรมผู้ใช้จะทำการเลือกรูปภาพที่อยู่ในแฟ้มข้อมูล แล้วทำการกดคดกลงเพื่อแสดงภาพออกทางหน้าจอ หลังจากนั้นทำการกดประมวลผลเพื่อให้โปรแกรมทำการประมวลผล หลังจากนั้น โปรแกรมก็จะแสดงผลการจำแนกพื้นที่ออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.2 การค้นหาข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

การค้นหาข้อมูลผู้ใช้สามารถระบุคำที่ต้องการ พร้อมทั้งรูปแบบการค้นหาเพื่อทำการค้นหาข้อมูล

Sequence Diagram : ค้นหาข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม



รูปที่ 3.17 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการค้นหาข้อมูลภาพถ่าย

ผู้ใช้ทำการกรอกคำที่ต้องการค้นหา แล้วระบุรูปแบบแล้วทำการกดค้นหา โปรแกรมก็จะทำการค้นหาข้อมูลตามคำที่ผู้ใช้ระบุ แล้วแสดงผลกลับไปยังผู้ใช้

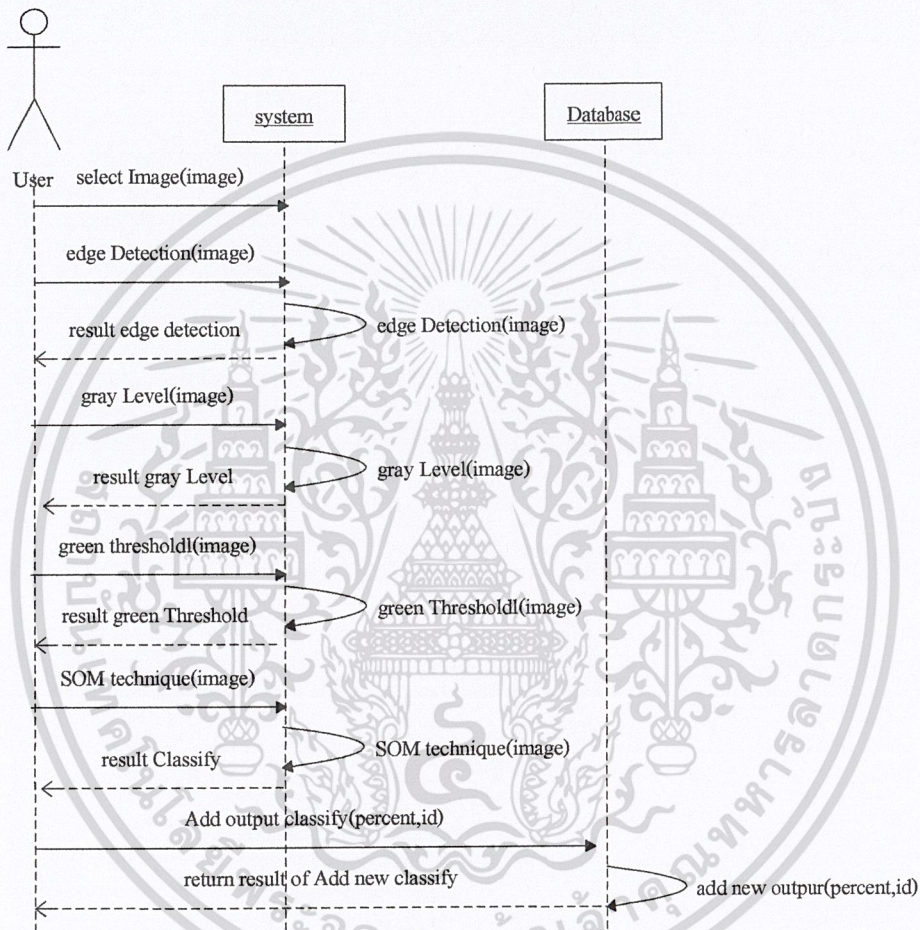
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยภาพ

3.11.3.1 แบบกึ่งอัตโนมัติ

เป็นกระบวนการประมวลผลทีละขั้นตอน โดยที่ผู้ใช้จะเห็นผลการวิเคราะห์แต่ละขั้น โดยอาจจะมีการปรับแต่งผลให้เหมาะสมกับแต่ละภาพถ่าย

Sequence Diagram : การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมแบบกึ่งอัตโนมัติ



รูปที่ 3.18 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติ

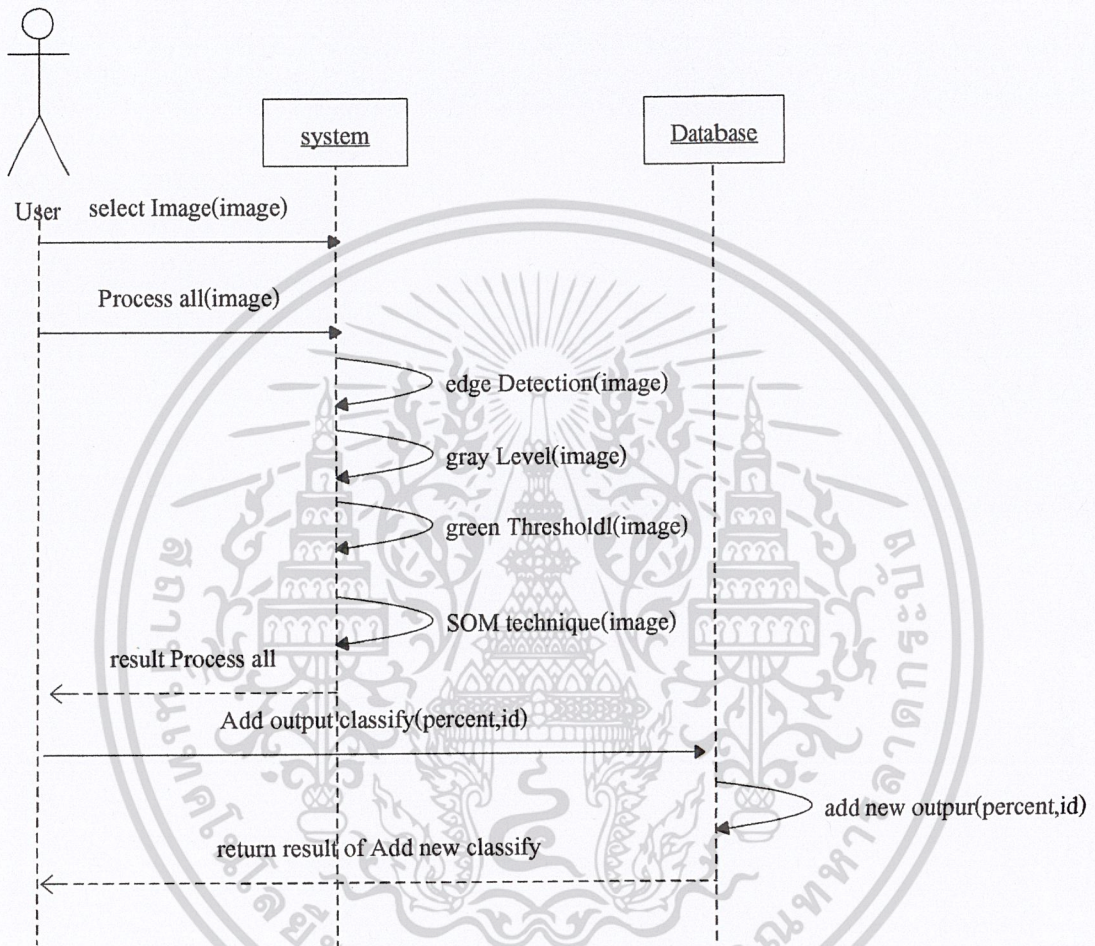
กระบวนการทำงานของขั้นตอนที่ผู้ใช้จะต้องทำการนำเข้าภาพถ่ายแล้วเลือกสีที่จะใช้จำแนก โดยเลือกจาก Combo box ซึ่งทำการกำหนดค่าสีพื้นฐานของแต่ละดาวเทียมไว้ โดยที่ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมสิ่งที่ต้องการจำแนกเพิ่มได้ โดยขั้นตอนต่อไปโปรแกรมจะทำการหาขอบภาพ ระดับค่าสีเทา (Gray Level) และค่าพื้นที่สีเขียว (Green Threshold) เพื่อดูพื้นผิวภาพเพื่อใช้จำแนกให้ได้ละเอียด

ยิ่งขึ้น หลังจากนั้นก็จะทำการจำแนกค่า Pixel ตามสีที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้น เมื่อเสร็จสิ้นการประมวลผล โปรแกรมก็จะแสดงผลพร้อมทั้งจำนวน pixel ที่จำแนกได้

3.11.3.2 แบบอัตโนมัติ

เป็นการประมวลผลโดยเลือกรูปภาพ แล้ว โปรแกรมจะดำเนินภายในขั้นตอนเดียวจนสำเร็จ

Sequence Diagram : การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมแบบอัตโนมัติ



รูปที่ 3.19 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการประมวลผลแบบอัตโนมัติ

กระบวนการขั้นตอนแบบอัตโนมัติจะคล้ายกับแบบกึ่งอัตโนมัติ แต่จะไม่แสดงขั้นตอนแต่ละขั้น โดยจะทำการประมวลผลจนสำเร็จจึงแสดงผลออกมา

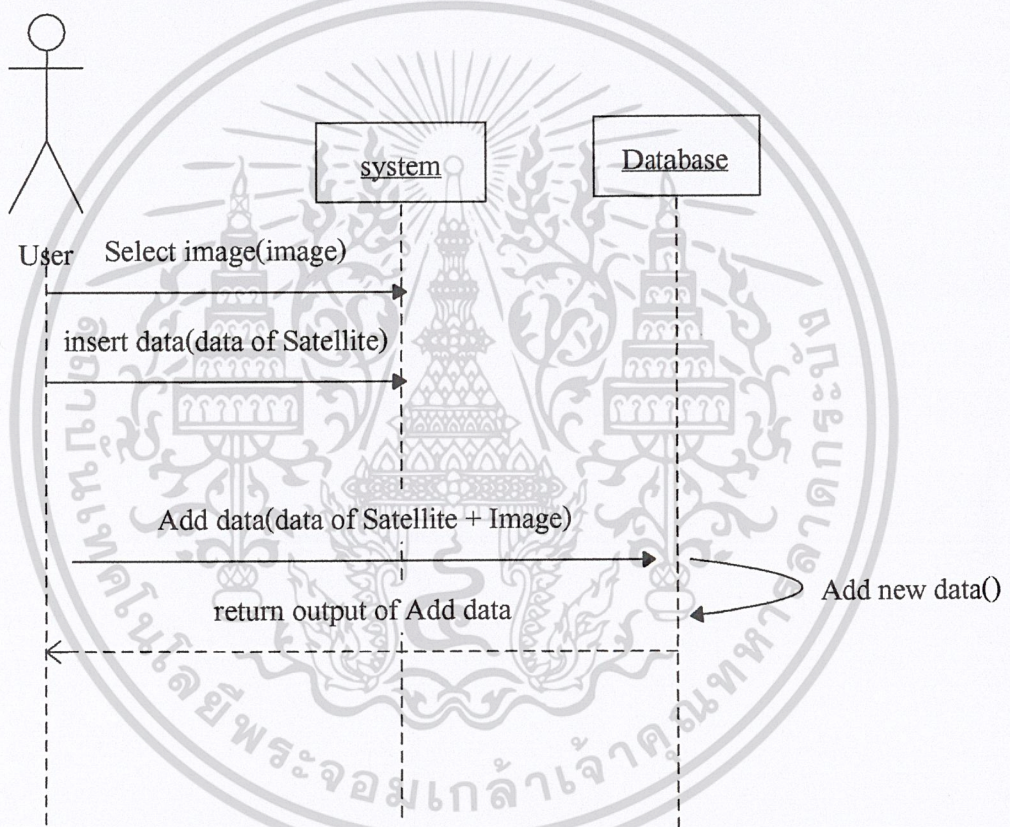
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.4 การปรับแต่งข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

3.11.4.1 การเพิ่มข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

การเพิ่มข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมลงในฐานข้อมูล ผู้ใช้จะต้องทำการเตรียมภาพถ่ายดาวเทียมให้พร้อม รวมถึงระบุพื้นที่ พิกัด จำนวนประชากร ดาวเทียมที่รับภาพ และข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับภาพถ่ายมาใส่ให้ครบถ้วน

Sequence Diagram : การเพิ่มข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม



รูปที่ 3.20 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการเพิ่มข้อมูลภาพถ่าย

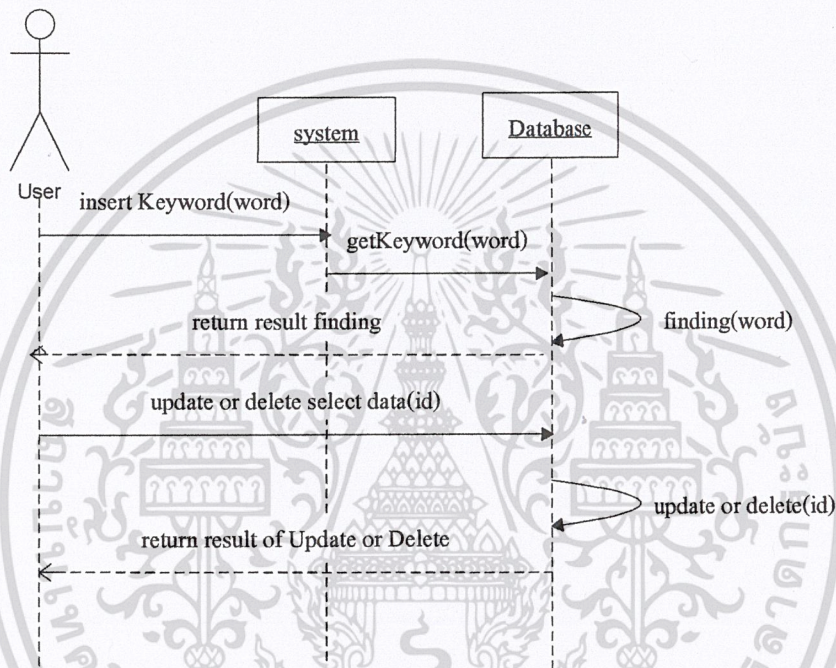
การทำงานของ โปรแกรมผู้ใช้จะต้องนำเข้าภาพรวมถึงกรอกรายละเอียดของภาพที่ระบุทั้งหมด แล้วทำการกดปุ่มเพิ่มข้อมูล เพื่อเพิ่มข้อมูลใหม่ลงในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.4.2 การแก้ไข และ ลบข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

ขั้นตอนนี้จะสอดคล้องกับขั้นตอนการค้นหาข้อมูล โดยที่ผู้ใช้จะต้องทำการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลก่อน โดยระบุคำที่ต้องการค้นหา พร้อมทั้งระบุรูปแบบการค้นหา แล้วจึงทำการลบหรือแก้ไข

Sequence Diagram : การแก้ไข/ลบ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม



รูปที่ 3.21 แสดงการทำงานของระบบในส่วนของการแก้ไขและลบข้อมูลภาพถ่าย

การทำงานของโปรแกรมผู้ใช้ระบุคำที่ต้องการค้นหาแล้วทำการกดปุ่มค้นหา โปรแกรมจะทำการค้นหาข้อมูลตามที่ผู้ใช้ร้องขอแล้ว ทำการแสดงผลคืนกลับไปทางหน้าจอว่าค้นหาข้อมูลได้พบหรือไม่ หากว่ามีข้อมูลก็จะแสดงชื่อภาพถ่ายดาวเทียมที่ List box ด้านซ้ายมือโดยจะแสดงรูปและรายละเอียดของภาพถ่ายดาวเทียมที่ด้านขวา โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่จะลบ หรือ แก้ไขข้อมูลได้

3.11.5 ฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมจะใช้ SQL Server 2008 เป็นตัวสร้างฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูล

เอกสารตัวเทียม และข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์แนวโน้มต่อไป ซึ่งรายละเอียดการคำนวณฐานข้อมูลและแผนภาพE-R diagram ได้ทำการอธิบายไว้ในบทที่ 3

3.12 ตัวอย่างหน้าจอโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมโดยใช้การประมวลผลภาพ

3.12.1 หน้าหลักของโปรแกรม

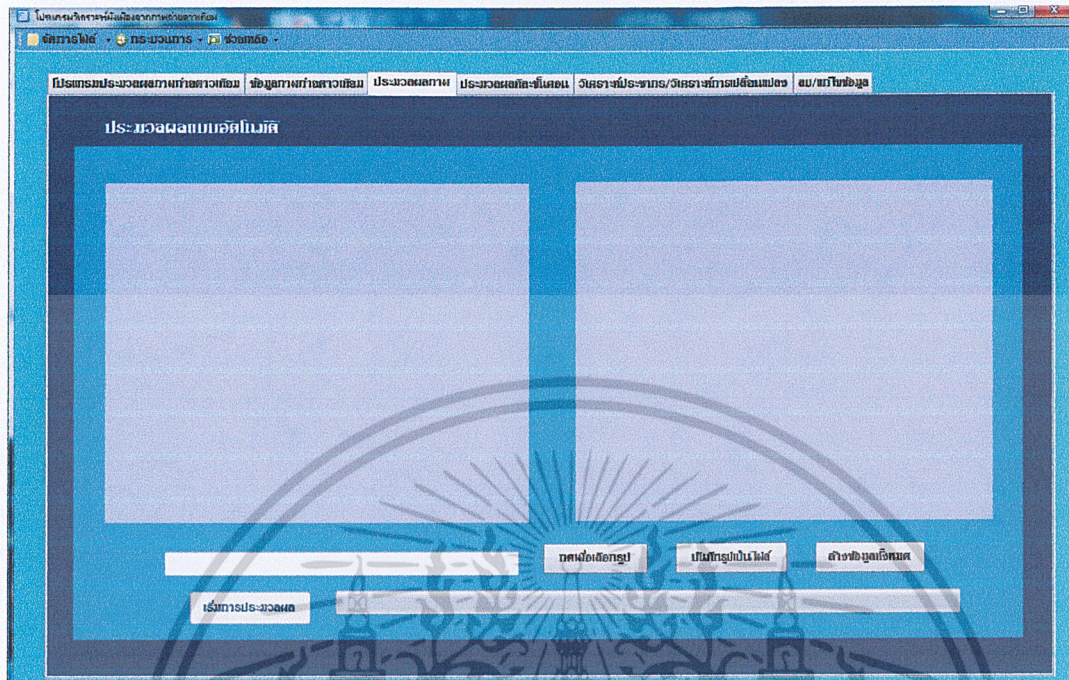


รูปที่ 3.15 ภาพตัวอย่างหน้าจอหลักของโปรแกรม

3.12.2 การเพิ่มข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.16 ภาพตัวอย่างหน้าจอการเพิ่มข้อมูล
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.12.3 หน้าจอรับภาพถ่ายดาวเทียมแล้วประมวลผลภาพ



รูปที่ 3.17 ภาพตัวอย่างหน้าจอรับภาพถ่ายดาวเทียมแล้วประมวลผล

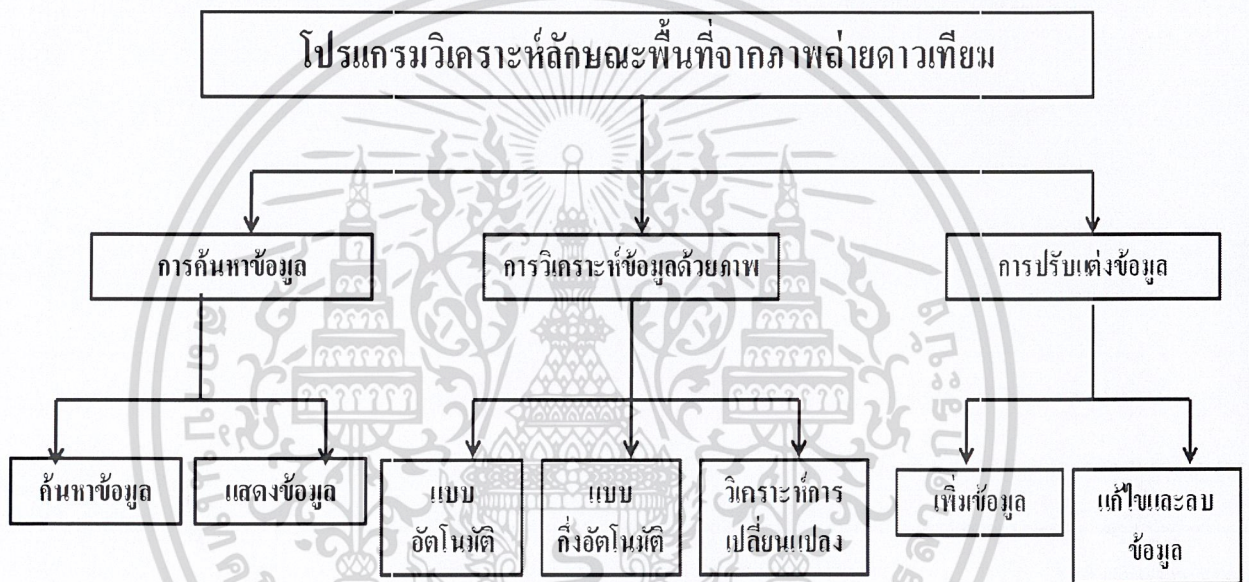
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

โปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม

(กรณีศึกษา : บริเวณชานเมือง ลาดกระบัง มีนบุรี หนองจอก)

4.1 การทำงานของระบบ



รูปที่ 4.1 การทำงานของระบบ

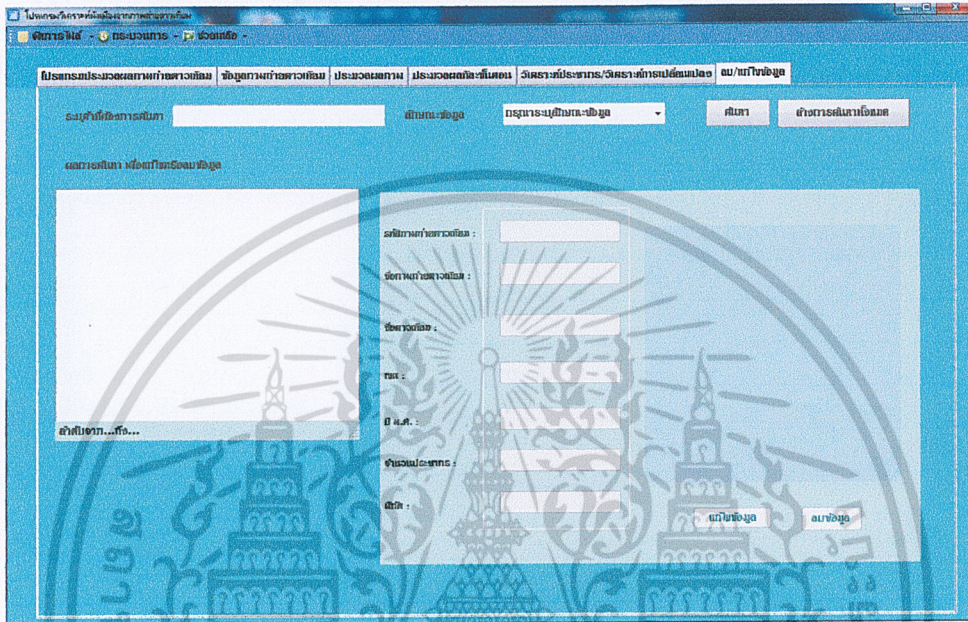
โปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมได้แบ่งกระบวนการทำงานเป็น 3 ส่วนหลัก โดยแต่ละส่วนประกอบด้วยส่วนย่อยดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การใช้งานของโปรแกรม

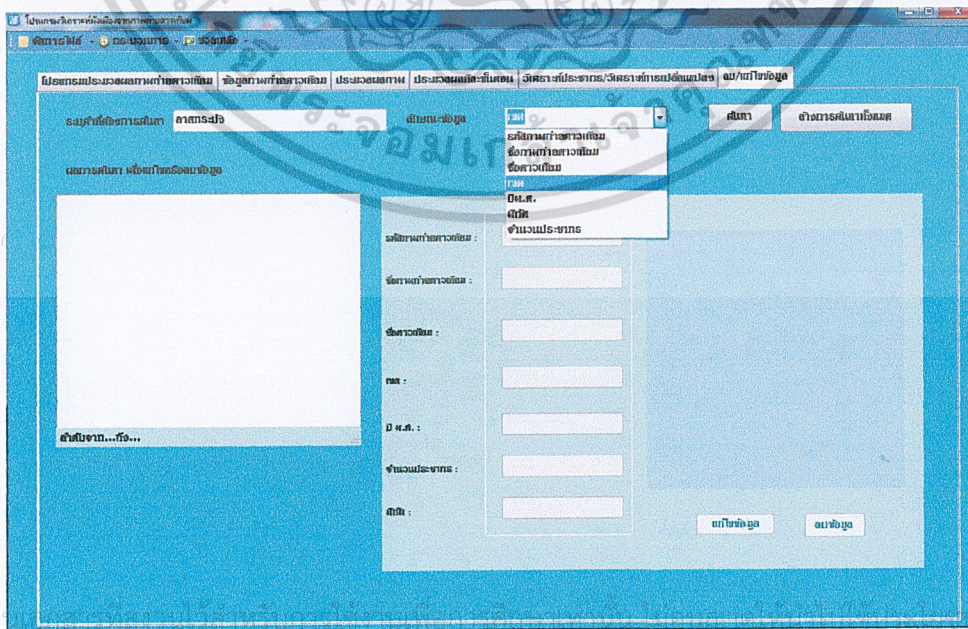
4.2.1 การค้นหาข้อมูล

1.เปิดหน้าจอหลัก/แก้ไขข้อมูล เพื่อทำการค้นหาข้อมูล



รูปที่ 4.2 หน้าจอสำหรับค้นหาข้อมูล แก้ไข และลบข้อมูล

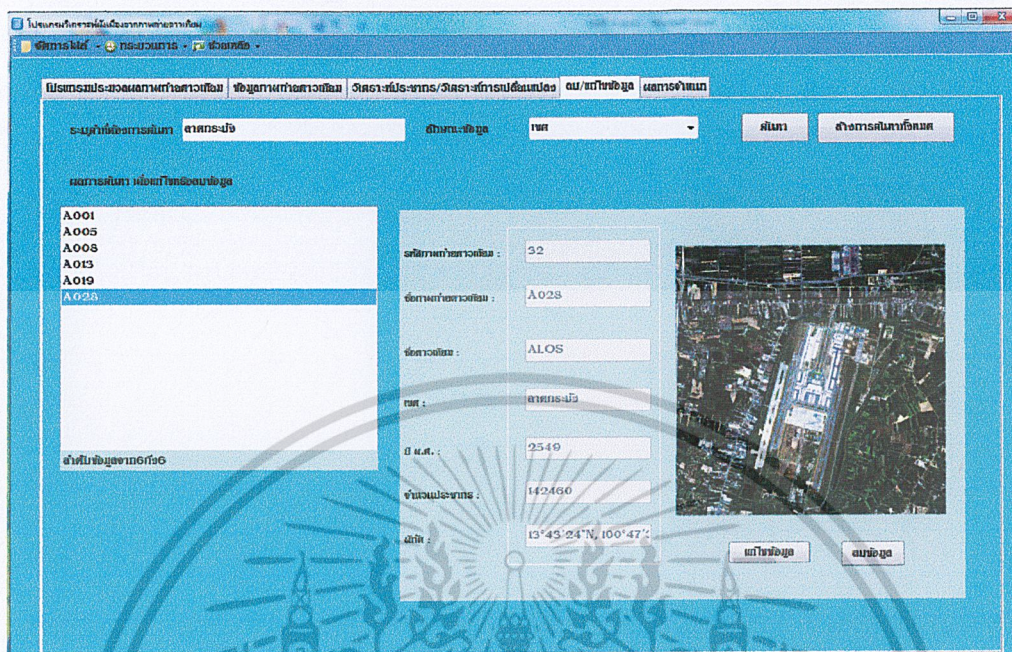
2. ทำการใส่ค่าที่ต้องการค้นหา พร้อมทั้งระบุรูปแบบที่ต้องการค้นหา หลังจากนั้นกดปุ่มค้นหา



เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานด้านการศึกษา การวิจัย และการบริการวิชาการ
 ไม่สามารถมีได้ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงการระบุค่าค้นหา และ รูปแบบการค้นหา

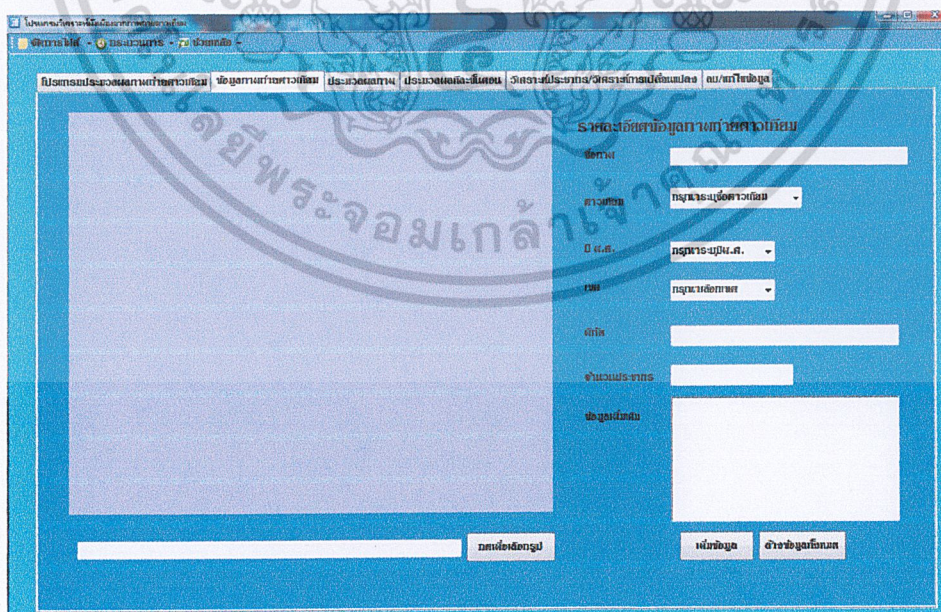
3. เมื่อคำที่ต้องการค้นหาสอดคล้องกับข้อมูลในฐานข้อมูลก็จะแสดงผลออกมาทางด้านซ้ายมือ



รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงผลการค้นหา

4.2.2 การเพิ่มข้อมูลภาพ

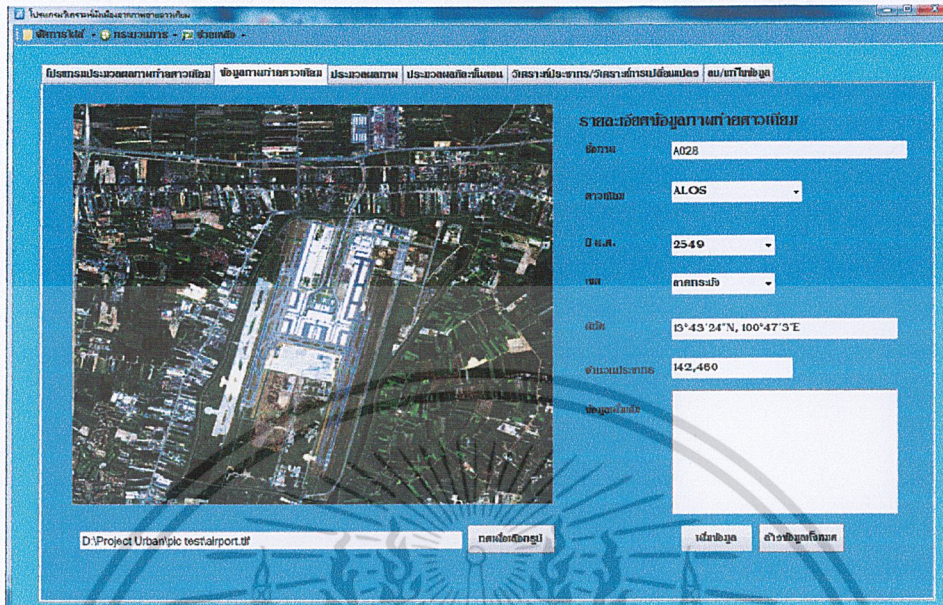
1. จากหน้าจอหลักของโปรแกรม ทำการเปลี่ยนแท็บข้อมูลเป็นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมดังภาพ



รูปที่ 4.5 หน้าจอการเพิ่มข้อมูล

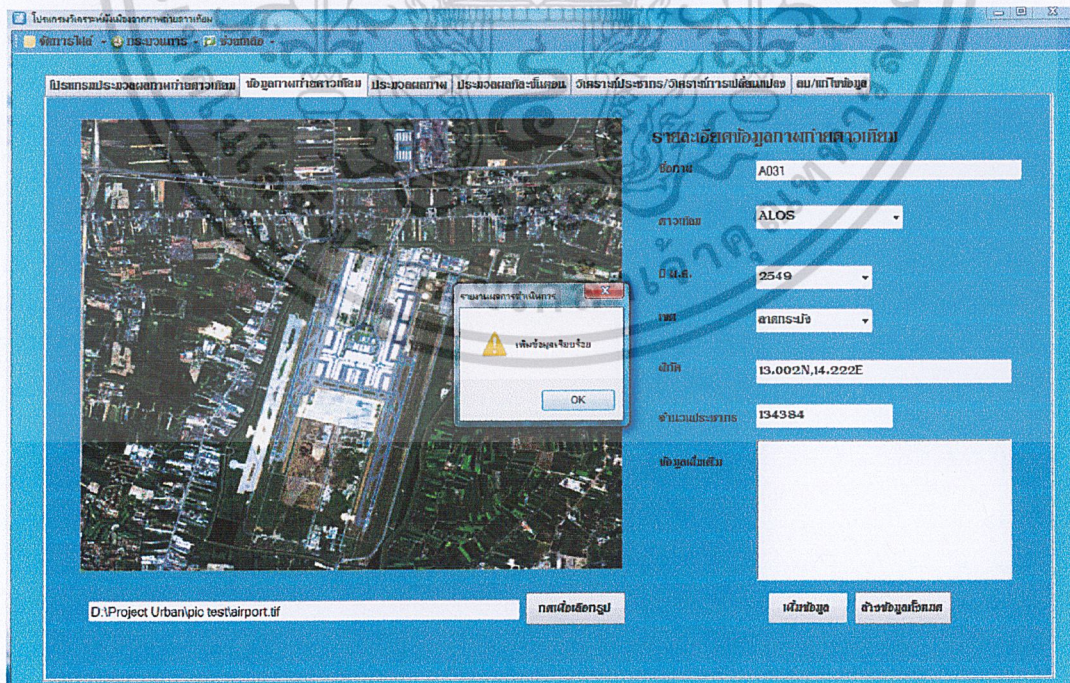
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการเลือกภาพที่ต้องการเพิ่มลงในฐานข้อมูล รวมถึงระบุรายละเอียดภาพถ่ายให้ครบถ้วน



รูปที่ 4.6 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลเมื่อนำเข้าภาพและระบุรายละเอียดเรียบร้อยแล้ว

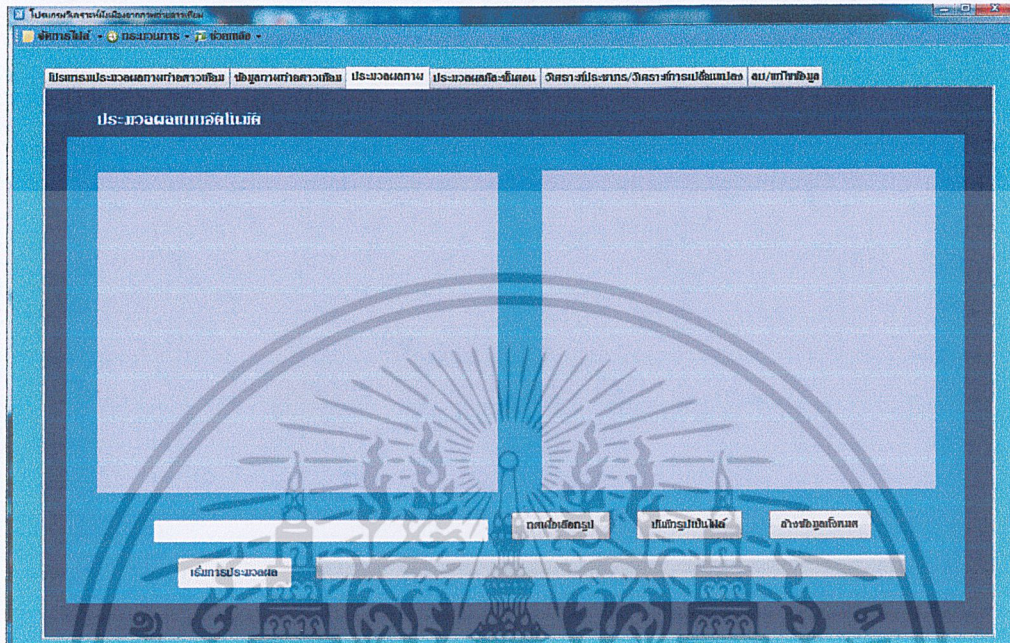
3. ทำการกดปุ่ม เพิ่มข้อมูล เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล เมื่อบันทึกสำเร็จจะแสดงข้อความ ดังกล่าว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏไว้เท่านั้น เมื่อผู้ใช้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

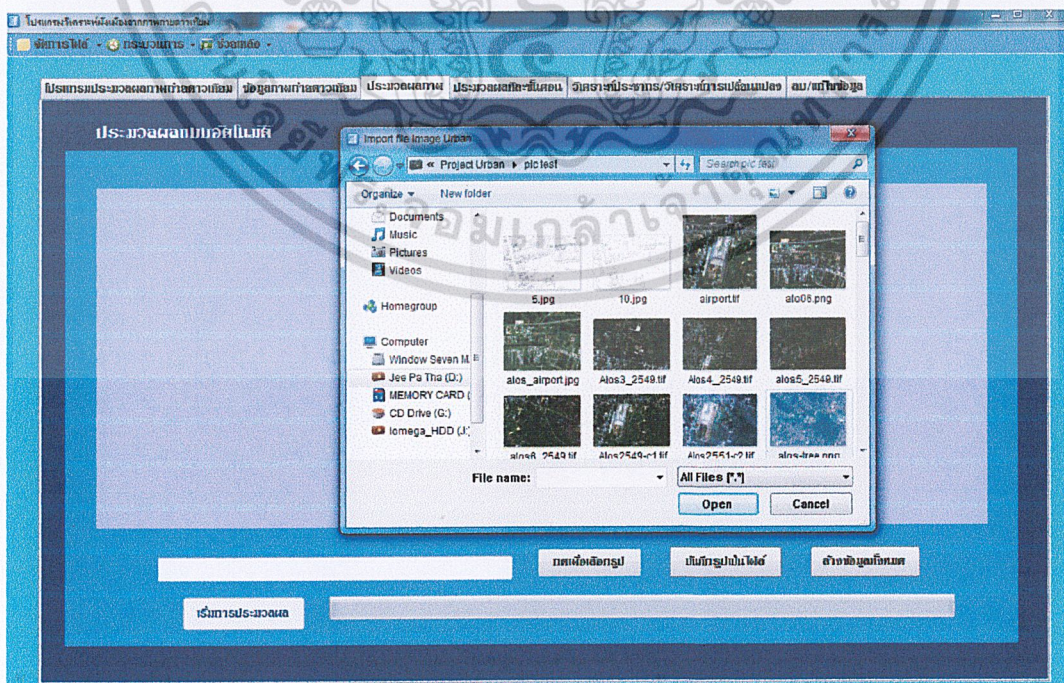
4.2.3 การประมวลผลแบบอัตโนมัติ

1. หน้าจอสำหรับการประมวลผลแบบอัตโนมัติ



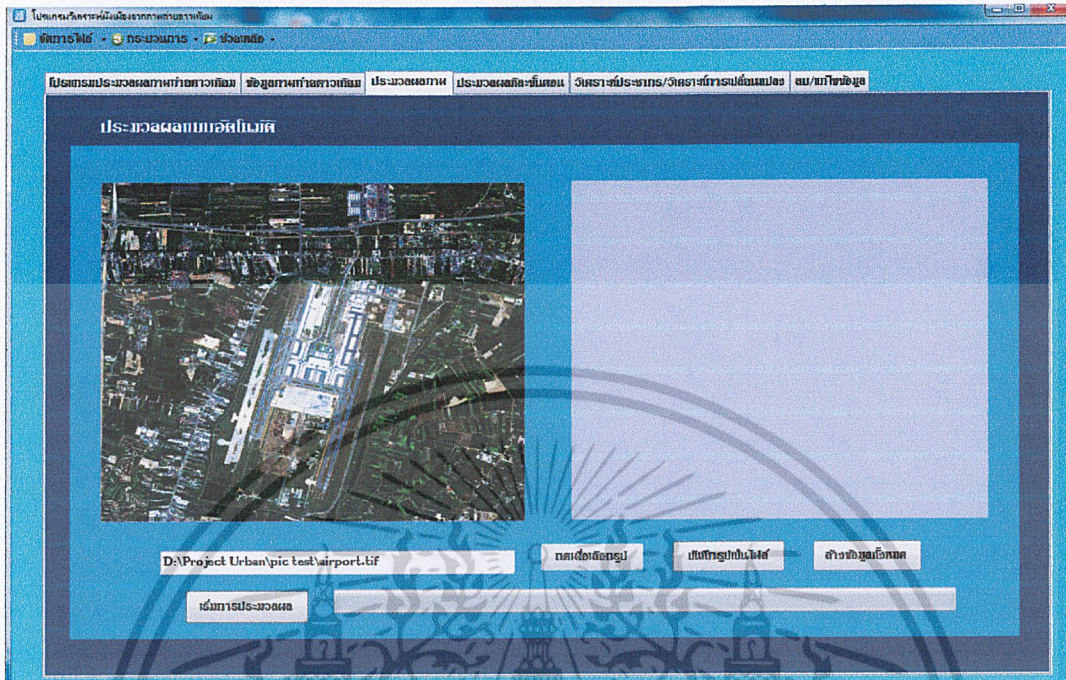
รูปที่ 4.8 หน้าจอการประมวลผลแบบอัตโนมัติ

2. ทำการกดปุ่ม กดเพื่อเลือกรูป เพื่อทำการเลือกรูปที่ต้องการจำแนก แล้วกด open



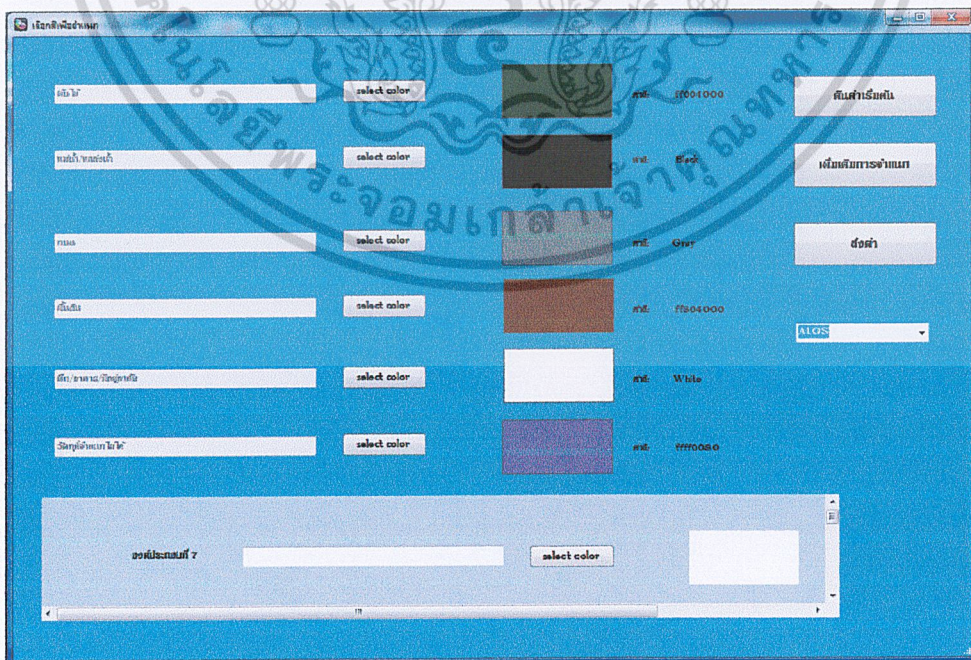
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาเบเซประเขยชนคานการค้ำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น รูปที่ 4.9 หน้าจอการเลือกรูปภาพเพื่อประมวลผลแบบอัตโนมัติ กรณีที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อเลือกภาพเสร็จเรียบร้อยแล้วจะแสดงทางฝั่งซ้ายมือ



รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงภาพเมื่อเลือกภาพเสร็จเรียบร้อยแล้ว

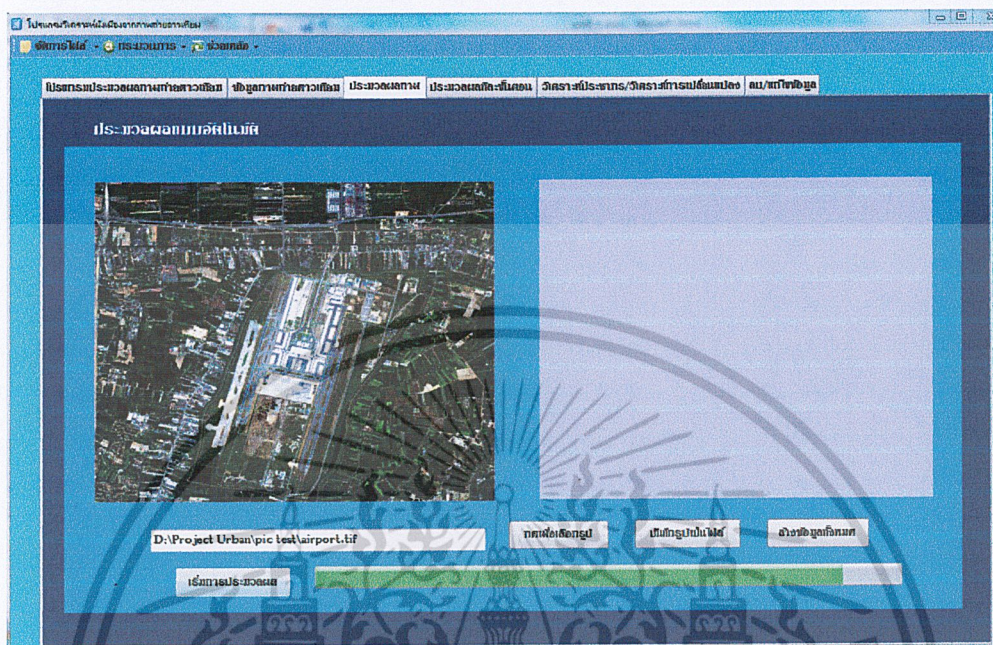
4. ภาพแสดงหน้าจอเลือกค่าสี โดยสามารถเลือกได้จากกล่อง combo box ด้านขวามือ และสามารถเพิ่มค่าสีที่ต้องการจำแนกได้จากปุ่ม เพิ่มเติมการจำแนก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังห้ามเผยแพร่ไปยังผู้อื่นและต้องขออนุญาตทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

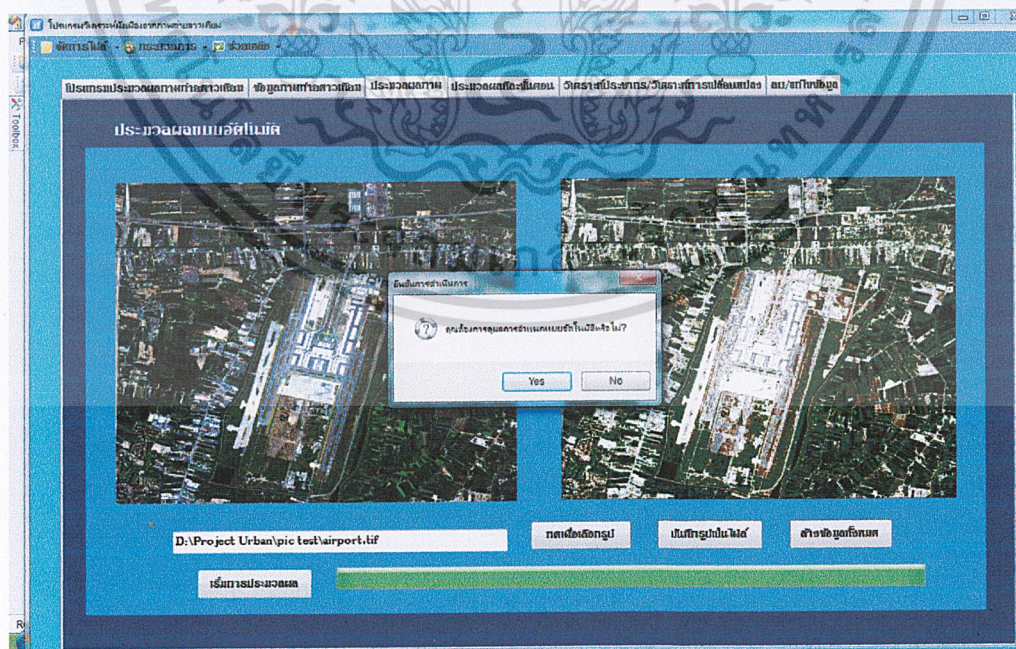
รูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงการเลือกสีที่ต้องการจำแนก

5. หลังจากนั้นกดปุ่ม เริ่มการประมวลผล โดยโปรแกรมจะมี Progress bar แสดงความก้าวหน้าในการประมวลผลแบบอัตโนมัติ



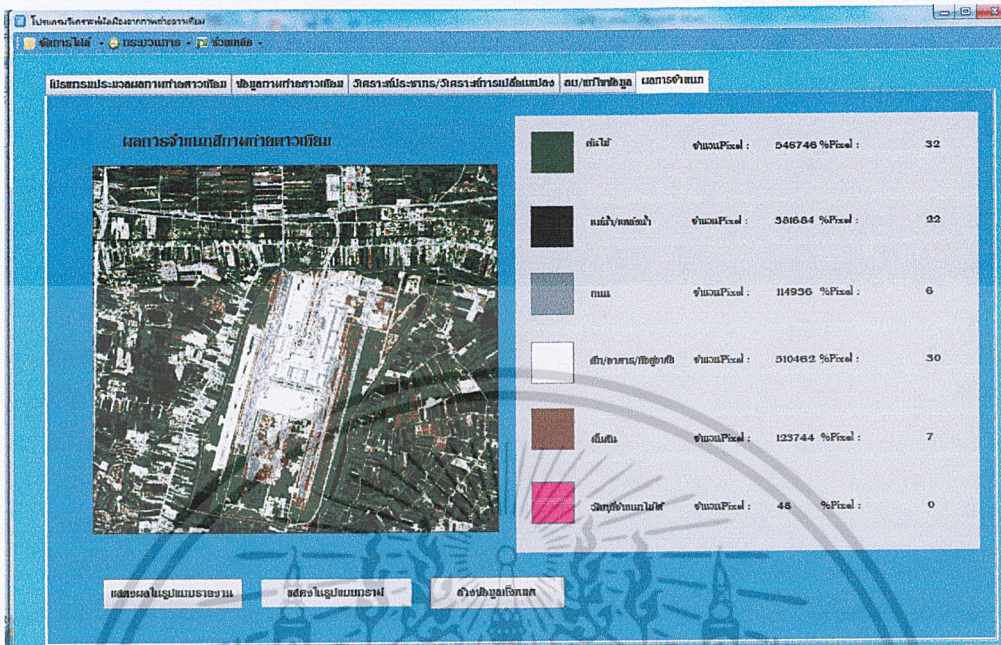
รูปที่ 4.12 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังประมวลผลแบบอัตโนมัติ

6. เมื่อทำการประมวลผลเสร็จ จะมีการแจ้งถามว่า ต้องการดูผลการจำแนกหรือไม่ ถ้าต้องการให้ตอบใช่



เอกสารนี้รูปที่ 4.13 หน้าจอแสดงผลการประมวลผลพร้อมแจ้งถามว่าต้องการดูผลการจำแนกหรือไม่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

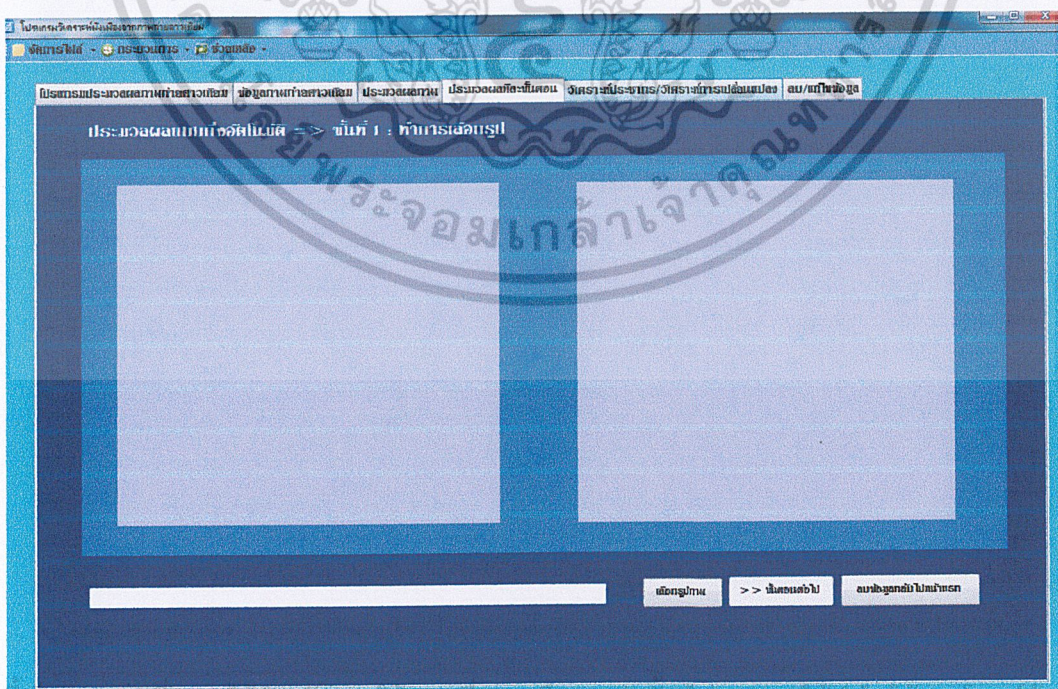
7. หน้าจอทำการแสดงรายละเอียดการประมวลผลพร้อมภาพที่ประมวลผล



รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงผลการประมวลผลพร้อมแสดงรายละเอียด

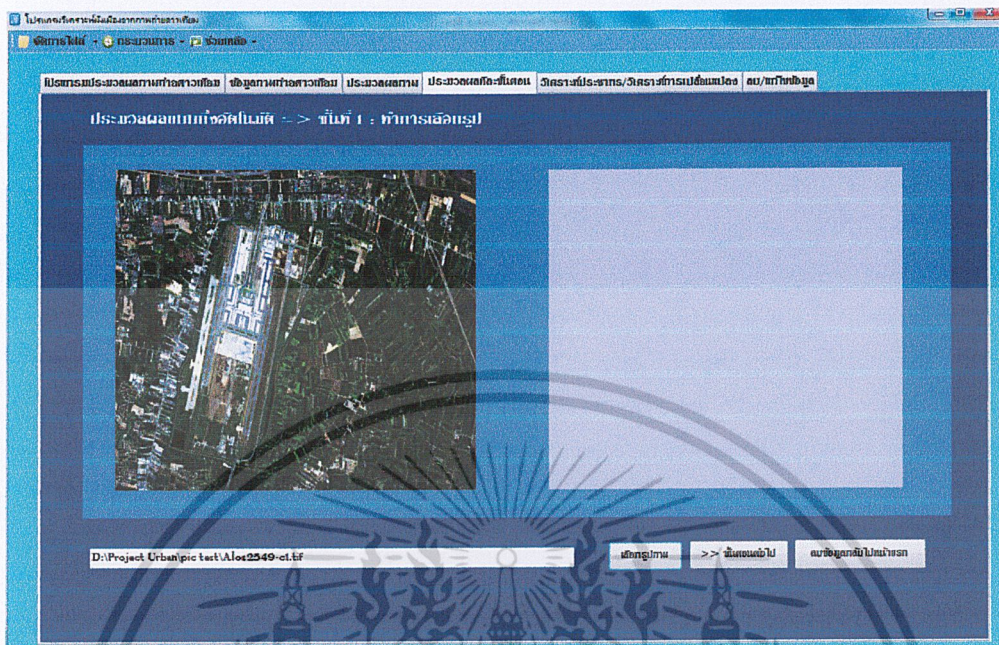
4.2.4 การประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติ

1. หน้าจอสำหรับการประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติ



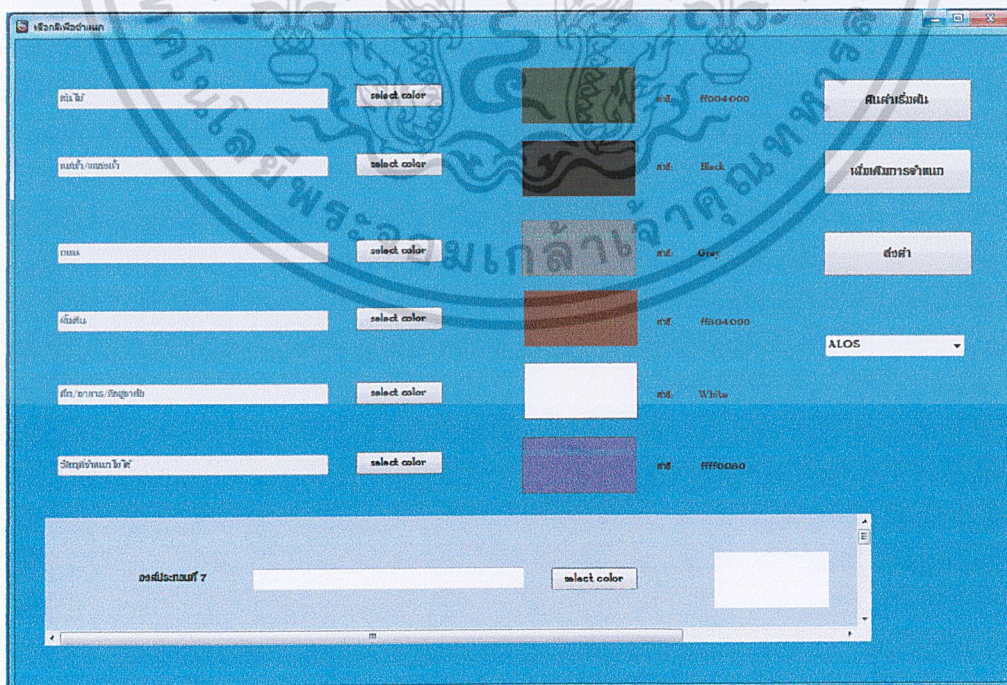
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งรูปที่ 4.15 หน้าจอการประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการกดเพื่อเลือกรูปเพื่อทำการเลือกรูปมาแสดงที่หน้าจอด้านซ้ายมือ แล้วกดปุ่มขึ้นตอนถัดไป



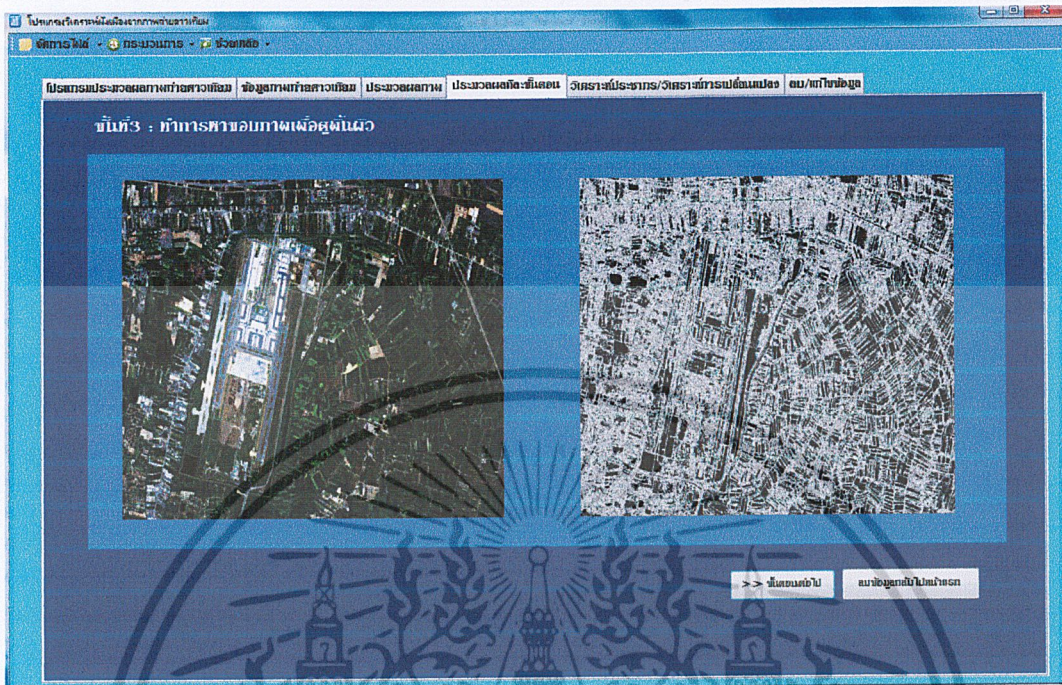
รูปที่ 4.16 หน้าจอแสดงการเลือกภาพเพื่อประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติ

3. หลังจากนั้นจะเข้าขั้นตอนที่ 2 คือทำการกำหนดค่าเพื่อจำแนก เพื่อเลือกสีที่ใช้จำแนก แล้วกดปุ่มขึ้นตอนถัดไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.17 หน้าจอแสดงการเลือกภาพเพื่อประมวลผลแบบกึ่งอัตโนมัติ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุตบแต่งสิ่งเหล่านี้และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำการหาขอบภาพเพื่อจำแนกพื้นผิวในบริเวณต่างๆ จากนั้นกดปุ่มขึ้นตอนถัดไป



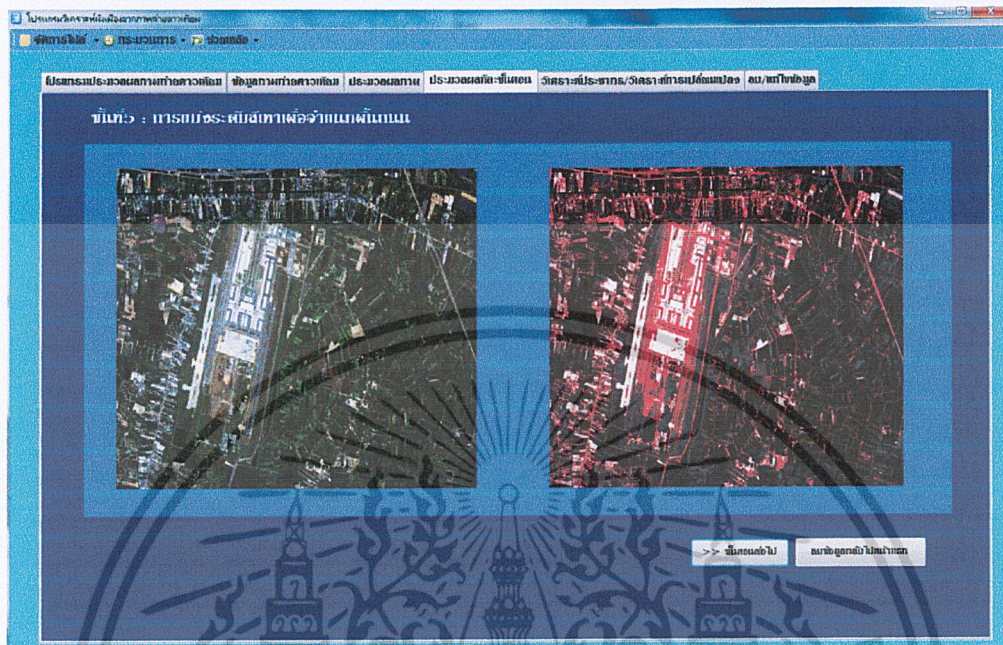
รูปที่ 4.18 หน้าจอแสดงผลการหาขอบภาพจากการประมวลผลถึงอัตโนมัติ

5. การหาพื้นที่สีเขียว โดยใช้ค่า threshold เพื่อแยกค่า โดยพื้นที่ที่มีสีเขียวมากกว่าสีน้ำเงินและแดงจะแสดงออกมาเป็นสีขาว จากนั้นกดปุ่มขึ้นตอนถัดไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงผลการหาพื้นที่สีเขียว
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อแหล่งอื่นและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การแบ่งระดับสีเทาเพื่อจำแนกบริเวณที่เป็นถนน โดยส่วนที่เป็นถนนจะแสดงเป็นสีแดงออกมาจากนั้น กดปุ่มขึ้นตอนถัดไป



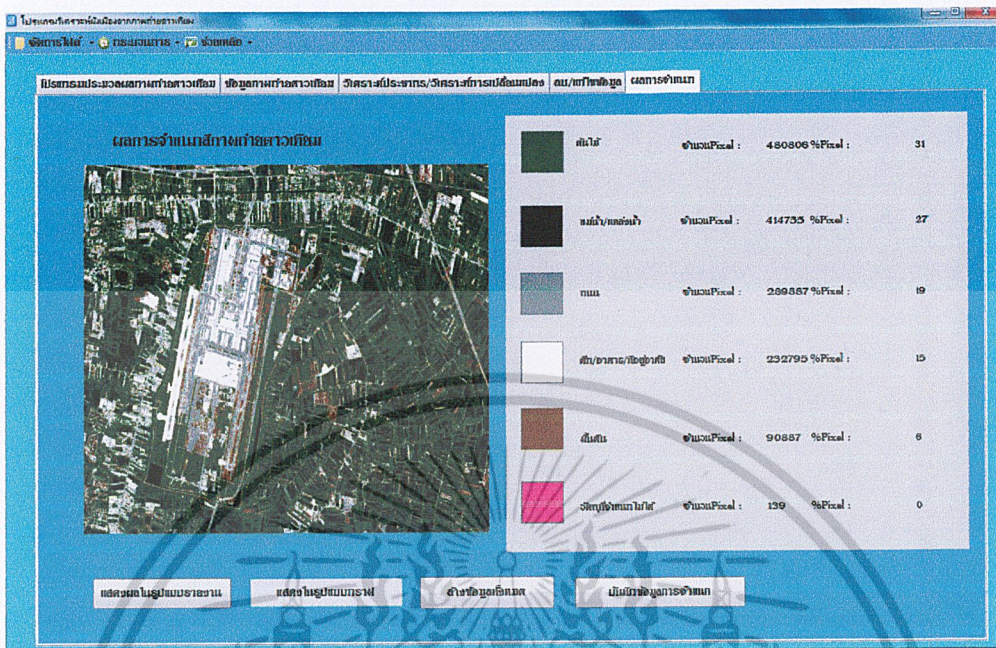
รูปที่ 4.20 หน้าจอแสดงผลการแบ่งระดับสีเทา

7. การประมวลผลโดยการจำแนกสีและใช้เทคนิคก่อนหน้ามาจำแนกเพิ่มเติมเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น จะได้ผลลัพธ์ทางด้านขวามือ



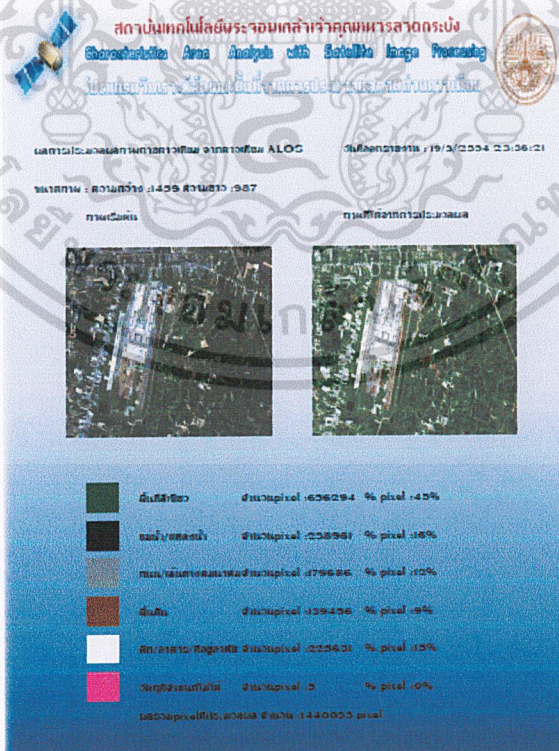
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญาติเห็นไปไซ้ประยเฮชนดานการค้ำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใช้รูปที่ 4.21 หน้าจอแสดงผลการจำแนกของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. แสดงรายละเอียดผลการจำแนกโดยบอกรายละเอียดแต่ละประเภท และค่าที่คำนวณได้



รูปที่ 4.22 หน้าจอแสดงรายละเอียดผลการจำแนก

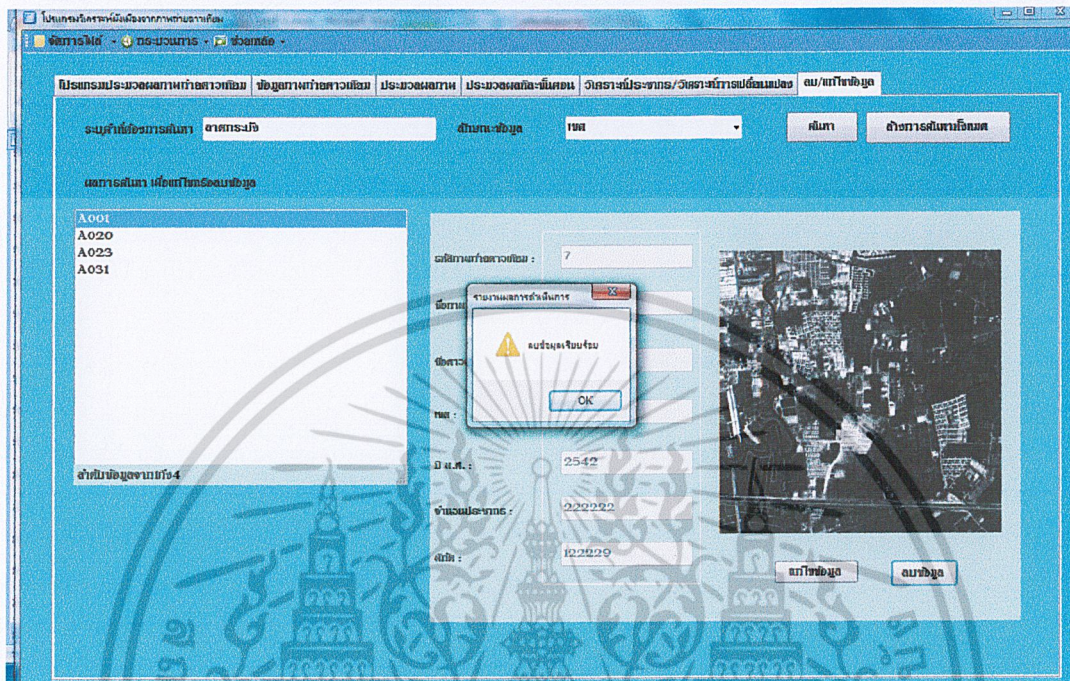
9. ทำการคลิกปุ่มแสดงผลในรูปแบบรายงาน เพื่อแสดงผลรายงานในรูปแบบ PDF



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น **รูปที่ 4.23 หน้าจอแสดงผลรายงานผลการจำแนกในรูปแบบ PDF**

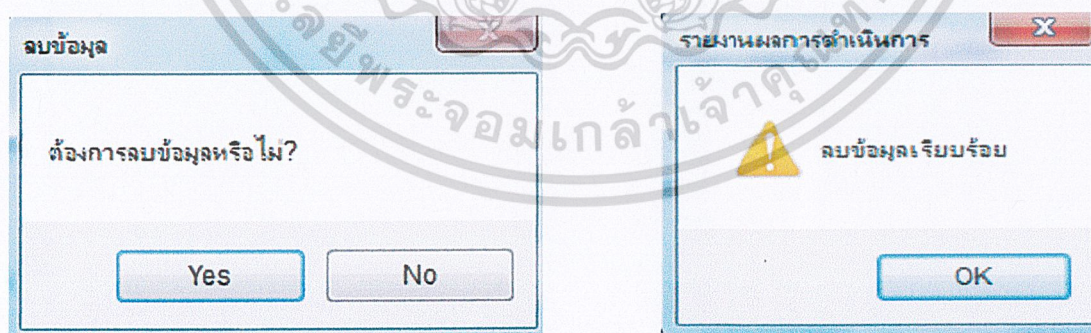
4.2.5 การลบข้อมูล

1. หลังจากการค้นหาข้อมูลในรูปที่ 4.4 สามารถลบข้อมูลได้โดยคลิกที่ปุ่มลบข้อมูล



รูปที่ 4.24 หน้าจอแสดงการลบข้อมูล

2. เมื่อคลิกที่ปุ่มลบข้อมูล จะมีการแสดงหน้าต่างทางด้านซ้ายมือ เพื่อยืนยันการลบข้อมูล หากตอบ Yes ก็จะทำกรลบข้อมูล หากสำเร็จจะแสดงหน้าต่างขวามือเพื่อแจ้งเตือนผลการดำเนินการ



รูปที่ 4.25 หน้าจอแสดงการยืนยันการลบ รูปที่ 4.26 หน้าจอแสดงผลการแจ้งเตือนการลบข้อมูลสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

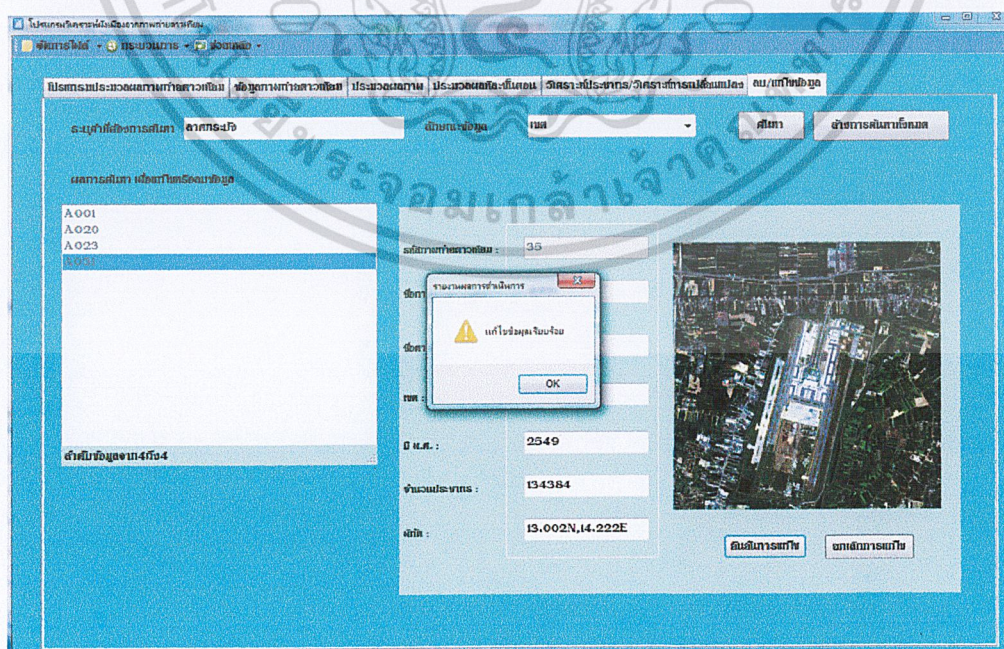
4.2.6 การแก้ไขข้อมูล

1. หลังจากการค้นหาข้อมูลในรูปที่ 4.4 สามารถแก้ไขข้อมูลได้โดยคลิกที่ปุ่มแก้ไขข้อมูล แล้วทำการแก้ไขตามที่ต้องการ เสร็จเรียบร้อยแล้วกดปุ่ม ยืนยันการแก้ไข



รูปที่ 4.27 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูล

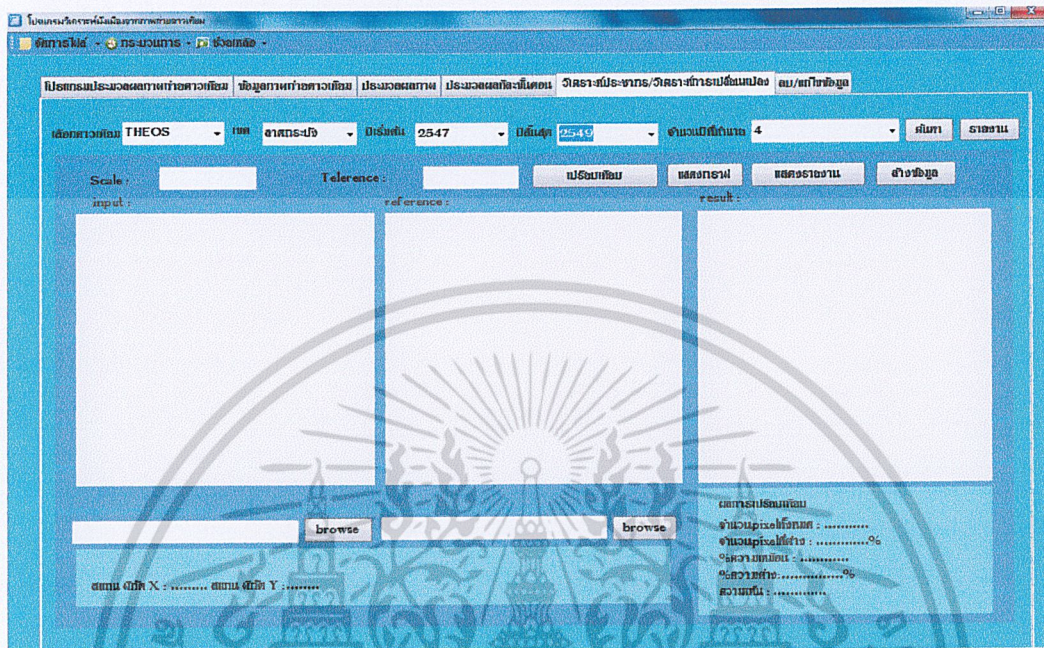
2. เมื่อกดปุ่มยืนยันการแก้ไขแล้ว จะมีหน้าต่างแจ้งเตือนผลการแก้ไข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น รูปที่ 4.28 หน้าจอแสดงผลการแจ้งเตือนการแก้ไขข้อมูลสำเร็จ ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 การเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลง

1. ทำการระบุข้อมูลที่ต้องการค้นหาทั้งหมดทุกช่อง แล้วกดค้นหา



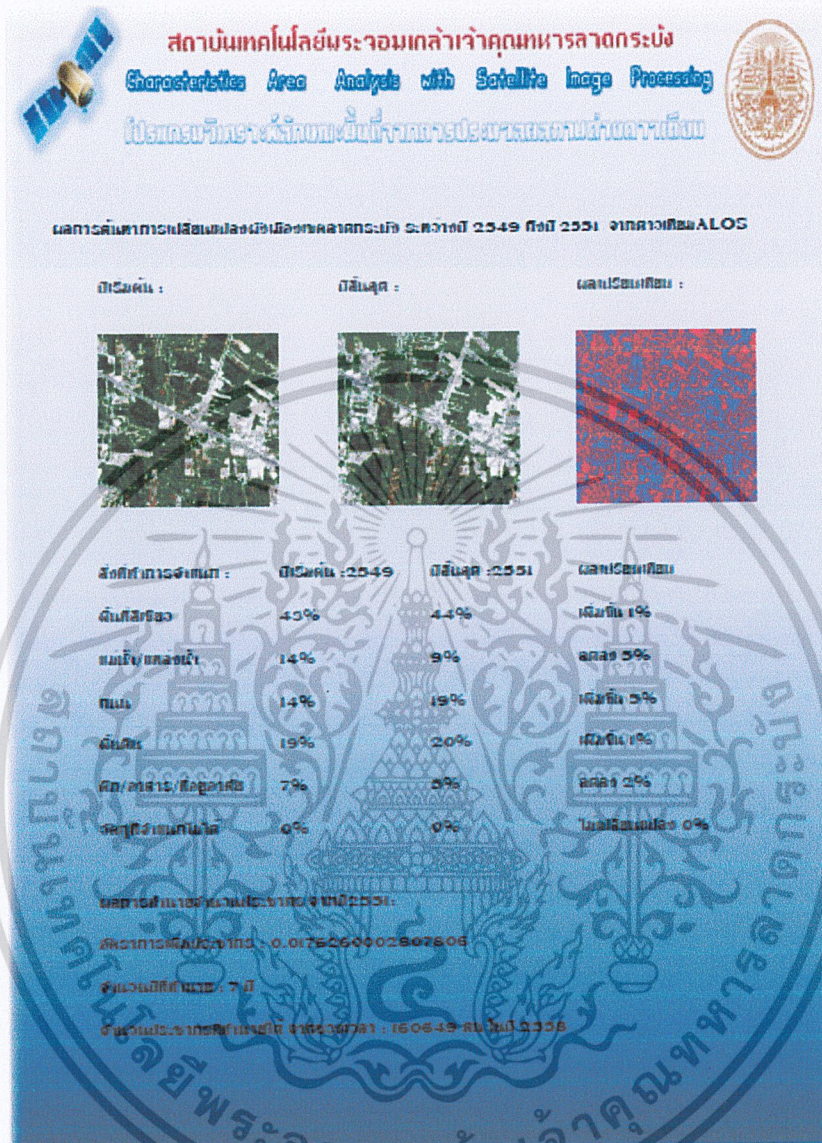
รูปที่ 4.29 หน้าจอหลักแสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่

2. หากพบข้อมูลในฐานข้อมูลจะแสดงภาพที่ทำการเก็บผลการจำแนกไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเอาไว้ใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.30 หน้าจอเมื่อทำการค้นหาข้อมูลพบในฐานข้อมูล
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อกดคลิกที่ปุ่มแสดงผลรูปแบบรายงาน จะปรากฏรายงานในรูปแบบPDF ออกมา



รูปที่ 4.33 หน้าจอแสดงรายงานการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ขั้นตอนการทดลอง

ตัวแปรที่คงที่

ชื่อดาวเทียม : ALOS

ประเภทSensor: AVNIR

Center latitude: 13.9441

Center longitude: 100.6494

Frame: 3320

ช่วงปี : 2549, 2551, 2552

เขต : ลาดกระบัง, มีนบุรี, หนองจอก

วิธีการทดลอง

1. ทำการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาผ่านกระบวนการแปลงจาก .ceos เป็น .tif โดยทำขั้นตอนดังกล่าวจนครบ ค.
2. นำภาพเข้าโปรแกรมโดยใช้ขั้นตอนประมวลผลภาพ ประกอบด้วยการหาขอบภาพ, การทำ green scale, gray scale, ตรวจสอบความแปรปรวนของสี, เทคนิคการจำแนกสีโดยใช้หลักการSelf Organize Map
3. นำผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองไปตรวจสอบค่าความถูกต้องโดยการลงพื้นที่จริง โดยใช้มาตราส่วนของALOS คือ 1 pixel เท่ากับ 10 เมตร ในพื้นที่บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ชุมชนซอยจินดา สวนพระนครและสวนหลวง ร.9 โดยจะแสดงผลไว้ที่4.4การทดลองและผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การทดลองและผลการทดลอง

สถานที่ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (ทิศใต้ – ทางรถไฟทิศเหนือ – ถนนมอเตอร์เวย์ ทิศตะวันออก – สถานีรถไฟหัวตะเข้
ทิศตะวันตก - สนามกีฬา)

ตารางที่ 4.1 ผลการวัดพื้นที่บริเวณเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อพื้นที่	จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	จำนวนพื้นที่ที่ผลิตผล	เปอร์เซ็นต์ที่ผลิตผล	จำนวนพื้นที่ที่ถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ที่ถูกต้อง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	102300 ตร.ม.	29100 ตร.ม.	28.445%	73200 ตร.ม.	71.554%

ตารางที่ 4.2 ผลการจำแนกพื้นที่บริเวณเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อองค์ประกอบ	แหล่งน้ำ	พื้นที่สีเขียว/พืชพรรณ	ถนน/เส้นทางคมนาคม	พื้นดิน	ตึกอาคาร/บ้านเรือนที่อยู่อาศัย	วัตถุที่จำแนกไม่ได้
จำนวนpixelที่จำแนกได้(pixel)	1397	3325	1176	977	3355	0
เปอร์เซ็นต์ที่จำแนกได้(%)	13%	32%	2112%	9%	32%	0%

สถานที่ : สวนพระนครและพื้นที่ข้างซอยลาดกระบัง48 (ซอยไปรษณีย์)

ตารางที่4.3ผลการวัดพื้นที่บริเวณสวนพระนครและพื้นที่ข้างซอยลาดกระบัง48 (ซอยไปรษณีย์)

ชื่อพื้นที่	จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	จำนวนพื้นที่ที่ ผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ที่ ผิดพลาด	จำนวนพื้นที่ที่ ถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ที่ถูกต้อง
สวนพระนครและพื้นที่ข้างซอย ลาดกระบัง48 (ซอยไปรษณีย์)	23600 ตร.ม.	5570 ตร.ม.	23.601%	18030 ตร.ม.	76.399%

ตารางที่4.4 ผลการจำแนกพื้นที่บริเวณสวนพระนครและพื้นที่ข้างซอยลาดกระบัง48 (ซอยไปรษณีย์)

ชื่อองค์ประกอบ	แหล่งน้ำ	พื้นที่สีเขียว/พืช พรรณ	ถนน/เส้นทาง คมนาคม	พื้นดิน	สนามหญ้า	ตึกอาคาร/ บ้านเรือนที่อยู่ อาศัย	วัตถุที่จำแนก ไม่ได้
จำนวนpixelที่จำแนกได้(pixel)	387	1207	43	53	378	292	0
เปอร์เซ็นต์ที่จำแนกได้(%)	16%	51%	1%	2%	16%	12%	0%

สถานที่ : ชุมชนซอยจินดา

ตารางที่4.5 ผลการวัดพื้นที่บริเวณชุมชนซอยจินดา

ชื่อพื้นที่	จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	จำนวนพื้นที่ที่ ผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ ผิดพลาด	จำนวนพื้นที่ที่ ถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ที่ถูกต้อง
ชุมชนซอยจินดา	20520 ตร.ม.	3850 ตร.ม.	18.762%	16670 ตร.ม.	81.238%

ตารางที่4.6ผลการจำแนกพื้นที่บริเวณชุมชนซอยจินดา

ชื่อองค์ประกอบ	แหล่งน้ำ	พื้นที่สีเขียว/พืช พรรณ	ถนน/เส้นทาง คมนาคม	พื้นดิน	ตึกอาคาร/บ้านเรือนที่ อยู่อาศัย	วัดสุทธิ จำแนก ไม่ได้
จำนวนpixelที่จำแนกได้(pixel)	55	153	265	64	1515	0
เปอร์เซ็นต์ที่จำแนกได้(%)	2%	7%	12%	3%	73%	0%

สถานที่ : สวนหลวง ร.9

ตารางที่4.7 ผลการวัดพื้นที่บริเวณสวนหลวง ร.9

ชื่อพื้นที่	จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	จำนวนพื้นที่ที่ ผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ที่ ผิดพลาด	จำนวนพื้นที่ที่ ถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ที่ถูกต้อง
สวนหลวง ร.9	92400 ตร.ม.	12110 ตร.ม.	13.106%	81190 ตร.ม.	86.894%

ตารางที่4.8 ผลการจำแนกพื้นที่บริเวณสวนหลวง ร.9

ชื่อองค์ประกอบ	แหล่งน้ำ	พื้นที่สีเขียว/พืช พรรณ	ถนน/เส้นทาง คมนาคม	พื้นดิน	ตึกอาคาร/ บ้านเรือนที่อยู่ อาศัย	วัตถุที่จำแนก ไม่ได้
จำนวนpixelที่จำแนกได้(pixel)	3014	9946	1170	2878	1472	0
เปอร์เซ็นต์ที่จำแนกได้(%)	16%	53%	6%	15%	7%	0%

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาขั้นตอนวิธีทางด้านการประมวลผลภาพเพื่อประยุกต์ใช้ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียมแล้วทำการลงพื้นที่จริงเพื่อเก็บผลการทดลองสรุปผลได้ดังนี้ ค่าความถูกต้องที่ได้จากขั้นตอนการประมวลผลในบริเวณสวนพระนคร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ชุมชนซอยจินดาและสวนหลวง ร.9 มีค่าความถูกต้อง 76.399% 71.554% 81.238% และ 86.894%ตามลำดับ

5.1.2 สรุปผลการพัฒนา

จากการศึกษาวิจัยพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมสามารถสรุปผลการพัฒนาได้ดังนี้

1. สามารถทำการค้นหาและดูรายละเอียดของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจากฐานข้อมูลของโปรแกรม
2. สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมของ โปรแกรมแบบอัตโนมัติและแบบกึ่งอัตโนมัติ
3. การจำแนกสามารถจำแนกองค์ประกอบพื้นฐานได้ 6 ประเภทคือ แหล่งน้ำ, พื้นที่สีเขียว/พืชพรรณ, ถนน/เส้นทางคมนาคม, พื้นดิน, ตึกอาคาร/บ้านเรือนที่อยู่อาศัย และ วัตถุที่จำแนกไม่ได้ แต่ผู้ใช้สามารถกำหนดชื่อองค์ประกอบเพิ่มเติมและพื้นที่ใช้ในการจำแนกได้อีก 6 ประเภท
4. สามารถทำการลบ และ แก้ไขข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจากฐานข้อมูลของโปรแกรม
5. สามารถทำการนำผลที่ได้เก็บไว้มาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของวัตถุที่ทำการจำแนกและทำนายแนวโน้มของประชากรในอนาคตได้

6. ได้ตัวติดตั้งเสริม (Plug in) ในเครื่องมือทางด้านGIS ที่เป็นเฉพาะด้านเกี่ยวกับผังเมือง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 อธิบายผลการดำเนินงานของระบบ

1. ขั้นตอนวิธีการประมวลผลในโปรแกรมนี้จะได้ผลดีกับภาพถ่ายดาวเทียมALOS ซึ่งมีระดับความละเอียดของภาพที่ 10-30 เมตร Landsat ระดับ 30 เมตรขึ้นไป ส่วนดาวเทียม THEOS ที่มีระดับ 2.0 เมตร แต่เนื่องจากข้อมูลภาพมีข้อจำกัดเรื่องจำนวนภาพจึงทำให้ไม่ได้นำภาพถ่ายดาวเทียมของTHEOS มาใช้งาน
2. การแยกระดับ Gray Scale และการตรวจสอบสีบริเวณข้างเคียง จะช่วยให้แยกบริเวณที่เป็นถนนออกจากบ้านได้ชัดเจน
3. สภาพอากาศ เช่น แสงแดด หมอก เมฆ ณ ขณะที่ดาวเทียมทำการบันทึกภาพได้ ส่งผลให้ผลการจำแนกผิดพลาดได้ เนื่องจากค่าสีเปลี่ยนแปลง
4. สีหลังคาบ้านหรือตึก ระดับสีของภาพ การเลือกค่าสีที่จำแนก อาจจะทำให้การจำแนกผลผิดพลาดได้
5. การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงควรใช้ภาพที่มีขนาดภาพเท่ากันและเป็นพื้นที่เดียวกัน เพื่อให้รูปร่างที่แสดงพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงมีความถูกต้อง ซึ่งจะแสดงพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงอย่างหยาบ อาจจะไม่สอดคล้องกับผลที่เก็บกับฐานข้อมูล
6. พืชพรรณ จะหมายถึงพื้นที่สีเขียวโดยไม่สามารถจำแนกได้ระหว่างต้นไม้ หรือ ต้นหญ้า เนื่องจากระดับภาพของALOS เป็นภาพความละเอียดต่ำ ทำให้ไม่สามารถจำแนกได้ถึงพื้นผิวของต้นไม้

5.3 ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมสามารถปรับปรุงคุณลักษณะเพิ่มเติมดังนี้

1. ปรับปรุงโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม ให้มีฐานข้อมูลเกี่ยวกับภาพถ่ายดาวเทียมในบริเวณอื่นมากยิ่งขึ้น
2. ปรับปรุงโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียม ให้สามารถใช้งานบนระบบอินเทอร์เน็ตได้
3. ภาพที่ได้มาควรจะเป็นภาพที่ชัดเจน ไม่มีเมฆปกคลุม หรือ มีแสงแดดตกกระทบต่อภาพ ทำให้สีภาพเกิดความผิดเพี้ยน
4. อาจจะมีการปรับปรุงขั้นตอนวิธีการจำแนกหรือใส่ขั้นตอนวิธีการเพิ่มเติมเพื่อให้ผลการจำแนกมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ย้ำหนักที่ผิดแต่ต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ปรับปรุงโปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมให้มีรูปแบบ ประเภท การค้นหาที่หลากหลายกว่าเดิมได้
6. ปรับปรุงขั้นตอนวิธีของ โปรแกรมวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่จากภาพถ่ายดาวเทียมให้ สามารถรองรับดาวเทียมได้หลายดวงมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

สำนักพัฒนามาตรฐาน กรมโยธาธิการและผังเมือง.2551. โครงการศึกษาตัวแบบมาตรฐานที่ใช้ในการ

วิเคราะห์เพื่อวางผังเมืองรวม

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และ

สมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย.2552. Space
technology and GEO-informatics

Rhys Lewis. 1990. Practical Digital Image Processing

Randy Crane. 1997.A simplified approach to Image Processing Classical & Modern techniques in C

บัญชา ปะทีละเตสัง. 2552. การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Visual C# 2008

[Online].Available:<http://priabroy.wordpress.com/>

[Online].Available: <http://www.mapwindow.org/>

[Online].Available:http://zedgraph.org/wiki/index.php?title=Visual_Basic_Reference_Code_for_Sample_Charts

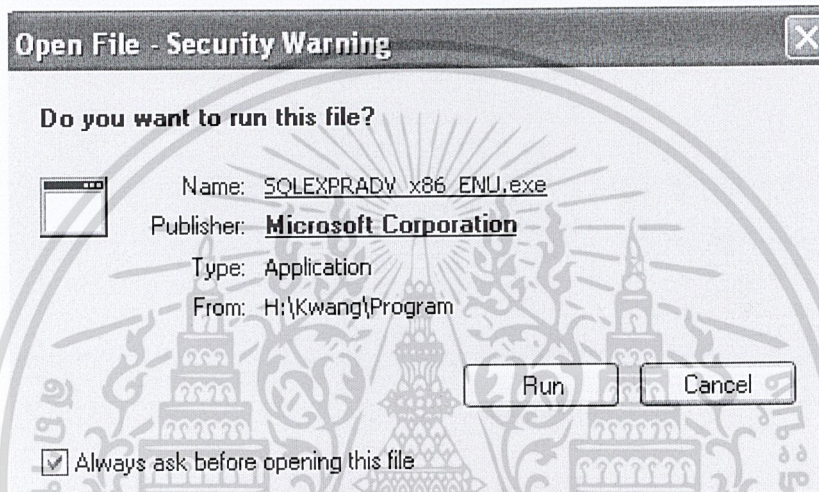
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

การติดตั้งโปรแกรมที่จำเป็นต่อการใช้งานและพัฒนาระบบ

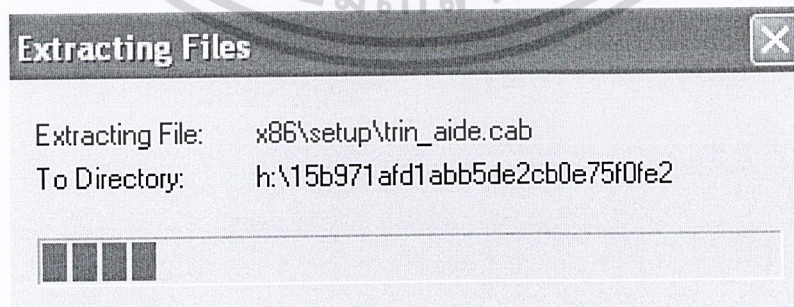
ก.1 ขั้นตอนการติดตั้งฐานข้อมูลSQL server 2008 ต้องติดตั้งฐานข้อมูลก่อนที่จะติดตั้ง Visual Studio 2008

1.เรียกโปรแกรมเพื่อทำการติดตั้ง แล้วทำการเลือก Run



รูปที่ ก.1 หน้าจอเมื่อเรียกโปรแกรม SQL Server 2008 ทำงาน

2.โปรแกรมจะทำการ Extracting fileเพื่อเข้าสู่หน้าโปรแกรมติดตั้ง



รูปที่ ก.2 หน้าจอโปรแกรมทำการExtracting File

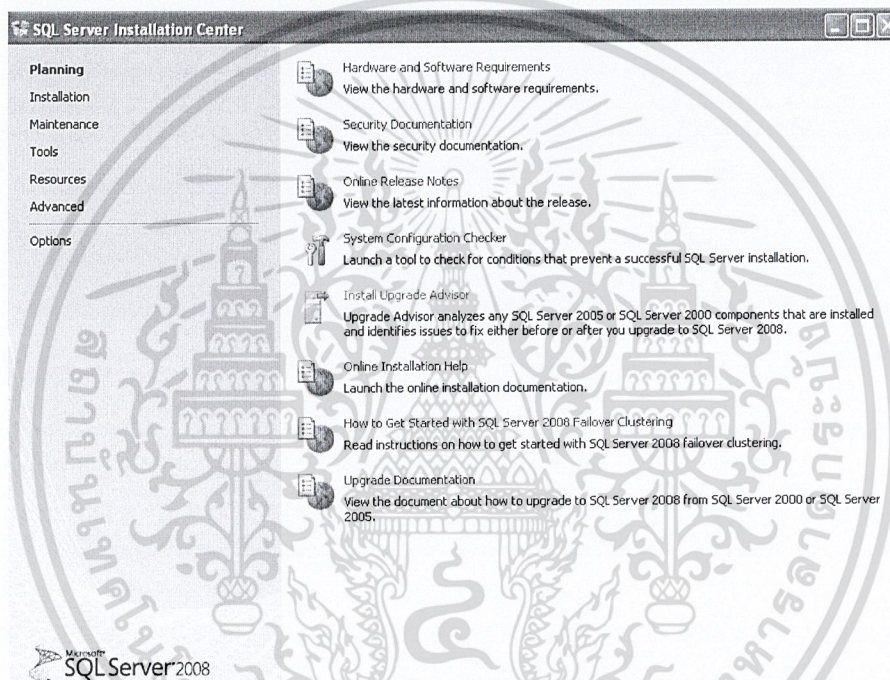
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SQL Server 2008

Please wait while SQL Server 2008 Setup processes the current operation.

รูปที่ ก.3 โปรแกรมกำลังโหลดหน้าหลักโปรแกรม

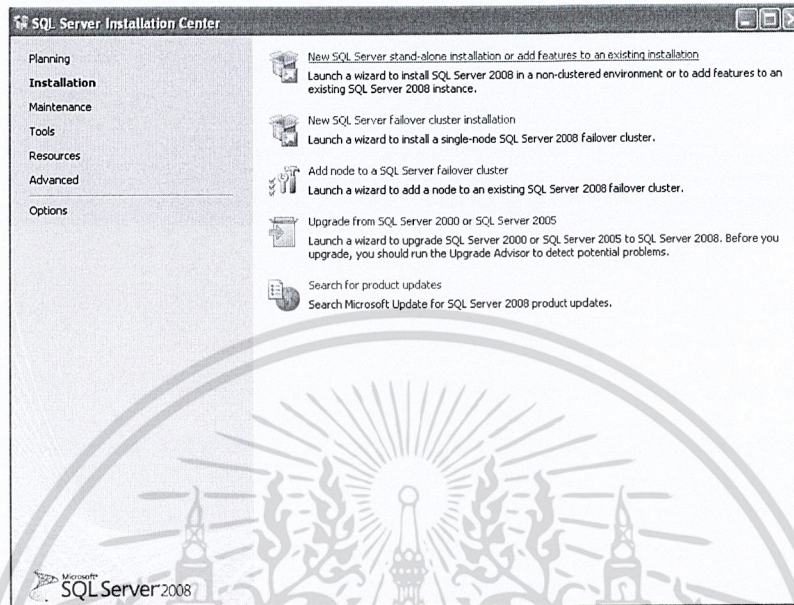
3. เข้าสู่หน้าจอหลักเพื่อทำการเลือกการติดตั้ง โดยทำการเลือก installation ด้านซ้ายมือ



รูปที่ ก.4 หน้าจอหลักโปรแกรมMS SQL Server 2008

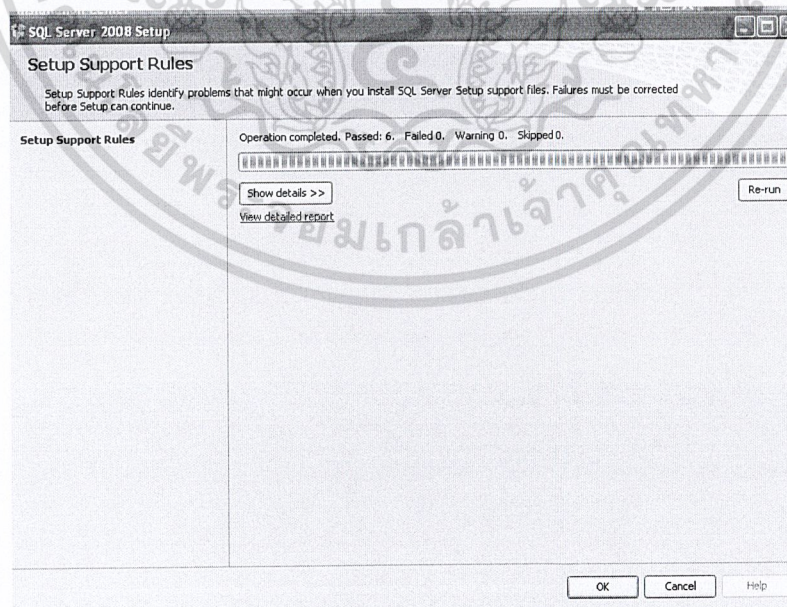
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อเข้าสู่หน้าจอ installing แล้วทำการเลือก New SQL server stand-alone installation and add feature to an existing installation



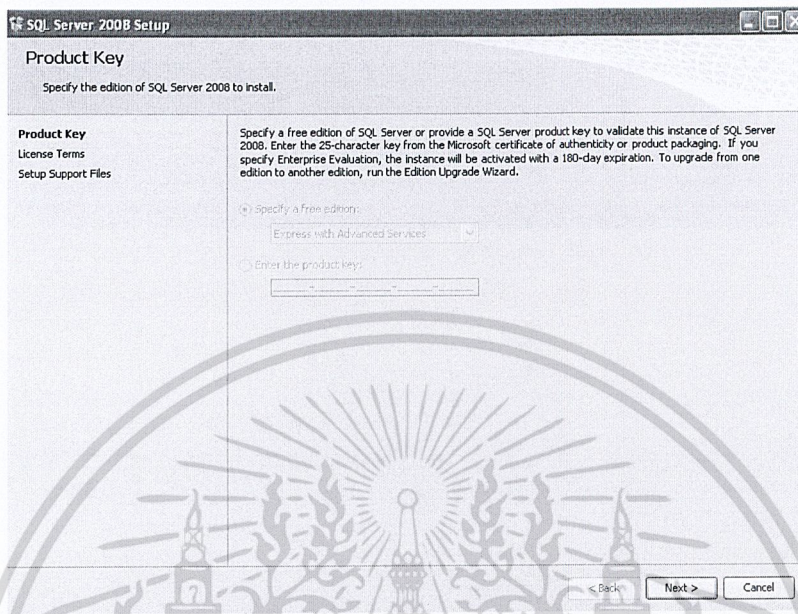
รูปที่ ก.5 หน้าจอหลักสำหรับ Installation

5. ก่อนทำการติดตั้งให้ทำการปิด window firewall ในเครื่องก่อน เพื่อให้โปรแกรมทำงานได้อย่างสะดวก เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม OK



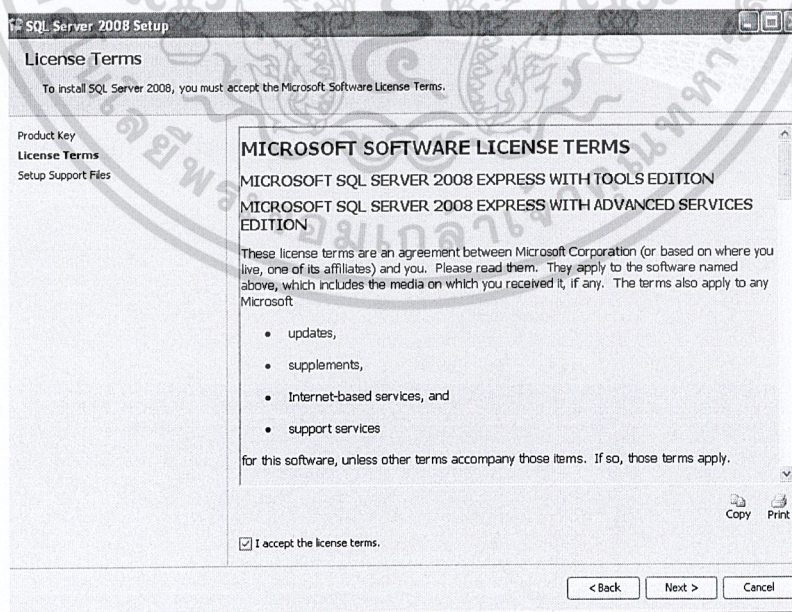
รูปที่ ก.6 หน้าจอแสดงผลเมื่อทำการตรวจสอบความพร้อมของระบบสำหรับการติดตั้ง
เอกสารนี้เป็นเอกสารทวงวงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการใส่รหัสผลิตภัณฑ์สำหรับการติดตั้ง แต่SQL server 2008 เป็นแบบ express ซึ่งใช้งานได้ฟรี จึงไม่จำเป็นต้องใส่รหัสผลิตภัณฑ์ใดๆ จึงข้ามขั้นตอนนี้ไปโดยการกดปุ่ม Next



รูปที่ ก.7 หน้าจอสำหรับใส่รหัสผลิตภัณฑ์SQL Server 2008

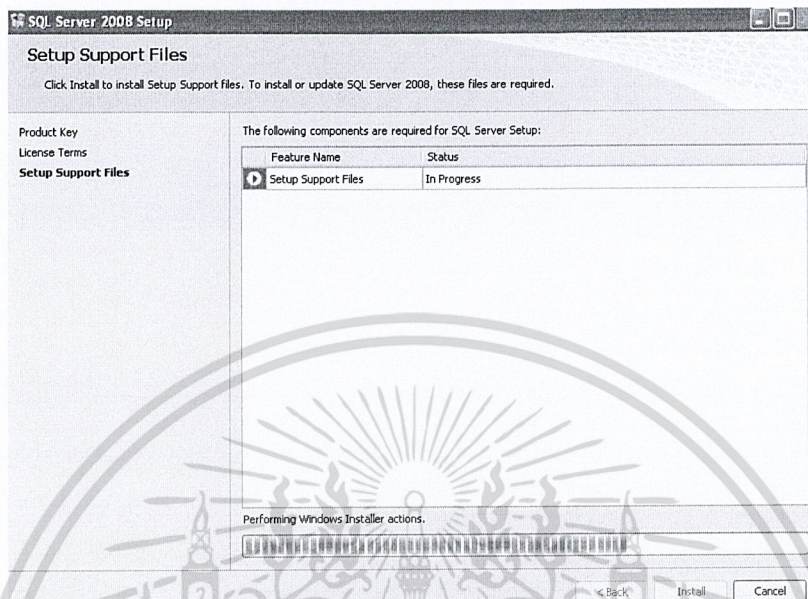
7. หน้าจอนี้จะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับซอฟต์แวร์รวมถึงเรื่องผลิตภัณฑ์ตัวอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยผู้อ่านต้องทำความเข้าใจก่อนการติดตั้ง แล้วทำการกดปุ่ม Next



รูปที่ ก.8 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงของโปรแกรมSQL Server 2008

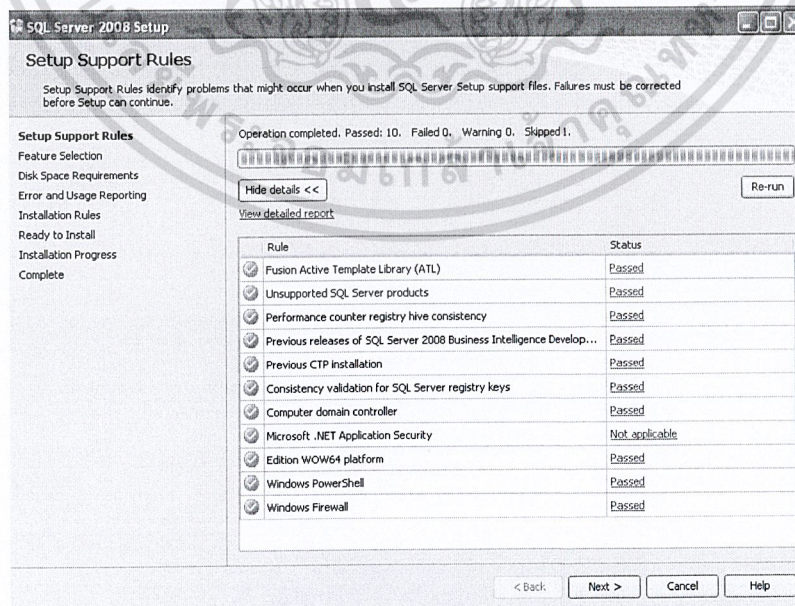
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. โดยก่อนการติดตั้งตัว SQL server2008 จะทำการค้นหาไฟล์ที่สนับสนุนการทำงาน ซึ่งโปรแกรมจะทำการตรวจสอบ



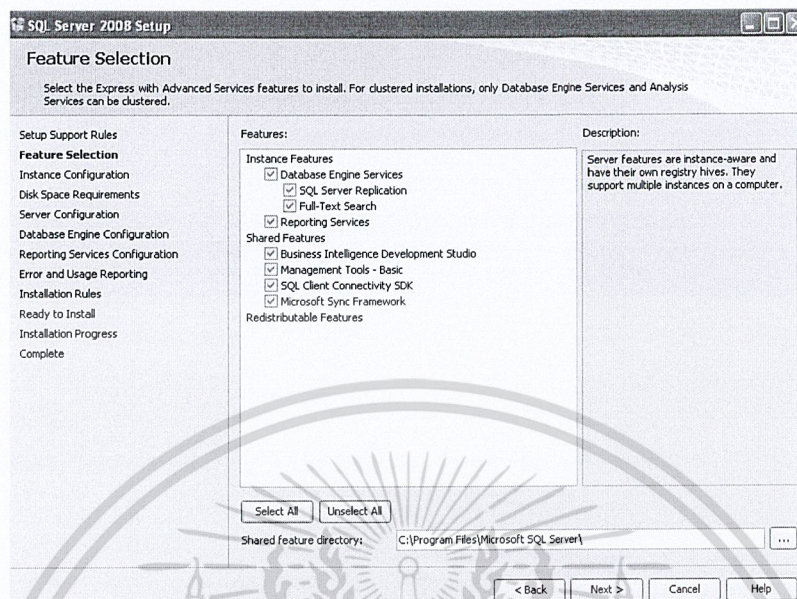
รูปที่ ก.9 หน้าจอกำลังตรวจสอบไฟล์ที่สนับสนุนการติดตั้งโปรแกรม

9. ต้องการตรวจสอบเรียบร้อย ก็จะแสดงผลตามหน้าจอทางด้านล่างนี้ จึงสามารถทำการติดตั้งในขั้นตอนต่อไปได้ หากเกิดปัญหาต้องแก้ไขตามที่หน้าจอแสดงแล้วทำการกด Re-run เพื่อทำการติดตั้งอีกครั้งหนึ่ง



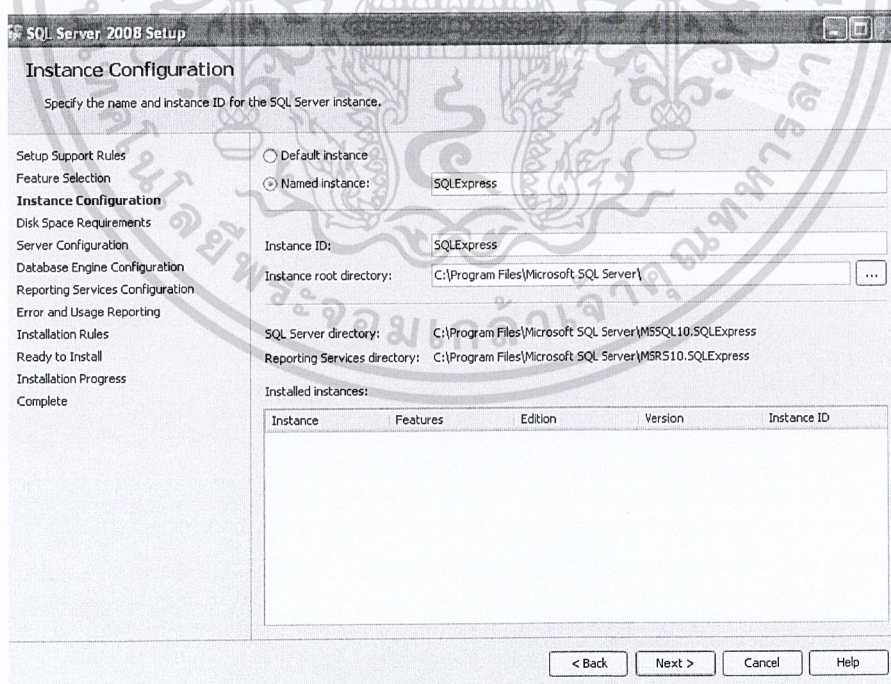
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ก.10 หน้าจอตรวจสอบไฟล์ที่สนับสนุนการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้น

10. ขั้นตอนต่อไปทำการเลือกfeature ที่ต้องการทำการติดตั้ง แล้วกดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการต่อไป



รูปที่ ก.11 หน้าจอกำลังแสดงคุณลักษณะที่ต้องการติดตั้ง

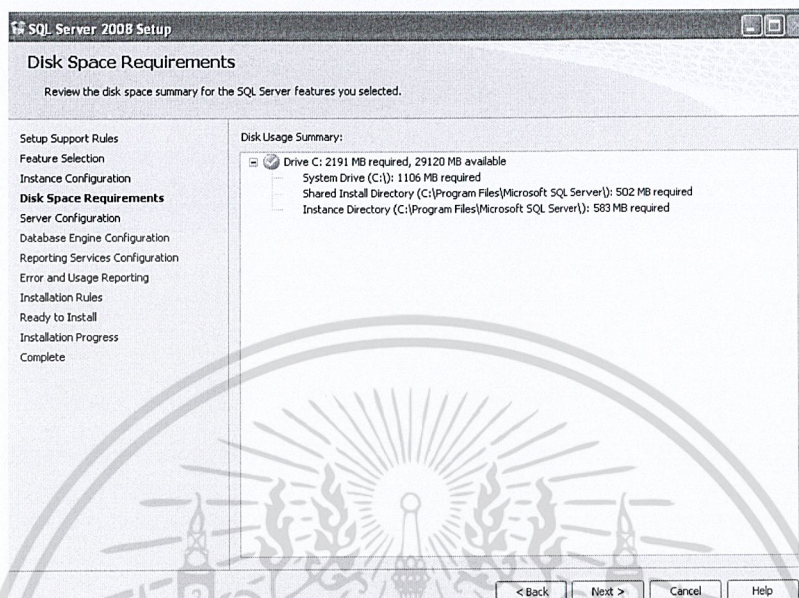
11. ขั้นตอนต่อไปเป็นการระบุชื่อไฟล์และตำแหน่งของไฟล์ที่ต้องการทำการติดตั้งภายในเครื่อง โดยทั่วไปจะนิยมติดตั้งตามค่า default คือ C:\Program Files\Microsoft SQL Server\ แล้วกดปุ่ม Next



รูปที่ ก.12 หน้าจอกำหนดชื่อโปรแกรมและตำแหน่งที่ต้องการติดตั้ง

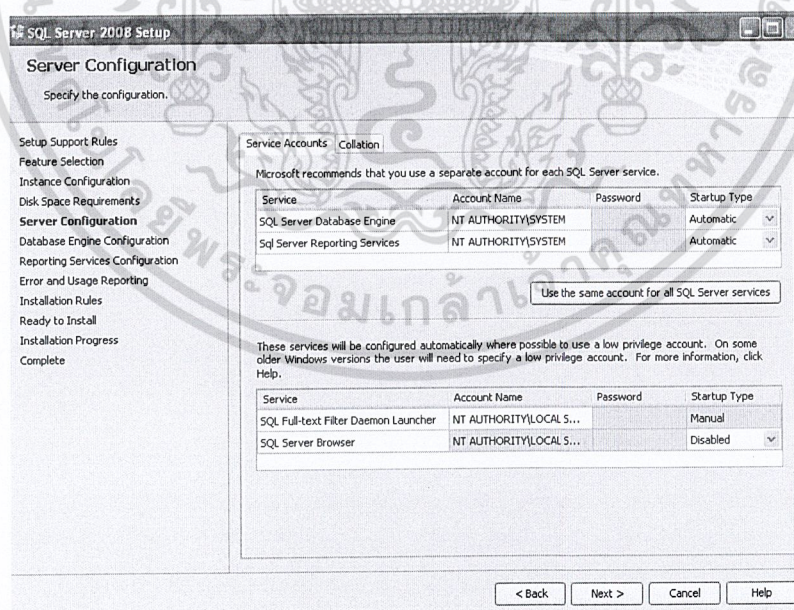
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ต่อมาจะเป็นการบอกพื้นที่ที่ต้องการใช้ในการติดตั้งทั้งหมด รวมถึงบอกตำแหน่งไฟล์ที่เราทำการเลือกในขั้นตอนก่อนหน้า จากนั้นทำการคลิกปุ่ม Next



รูปที่ ก.13 หน้าจอแสดงขนาดพื้นที่ที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์

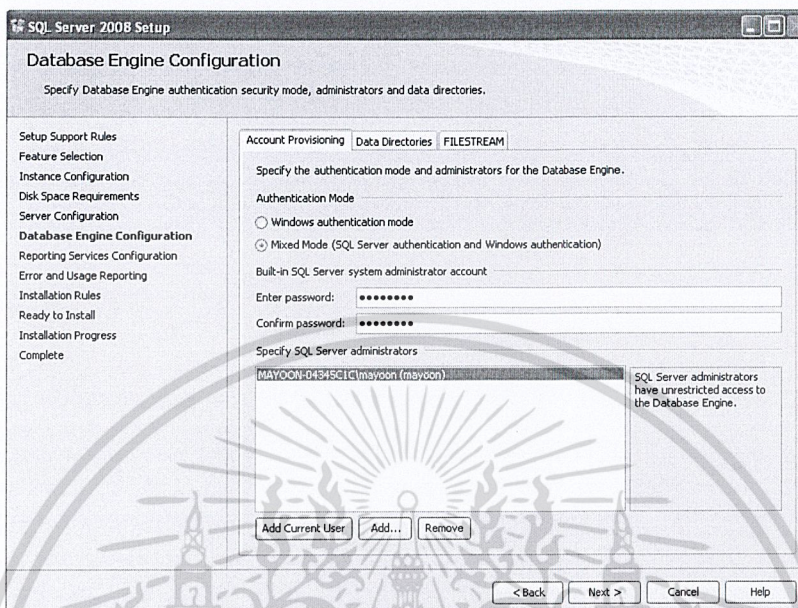
13. ทำการกำหนด Account และ Password สำหรับการปรับแต่งค่า Server แล้วทำการคลิกปุ่ม Next



รูปที่ ก.14 หน้าจอแสดงการกำหนด Account และ Password ของ Server

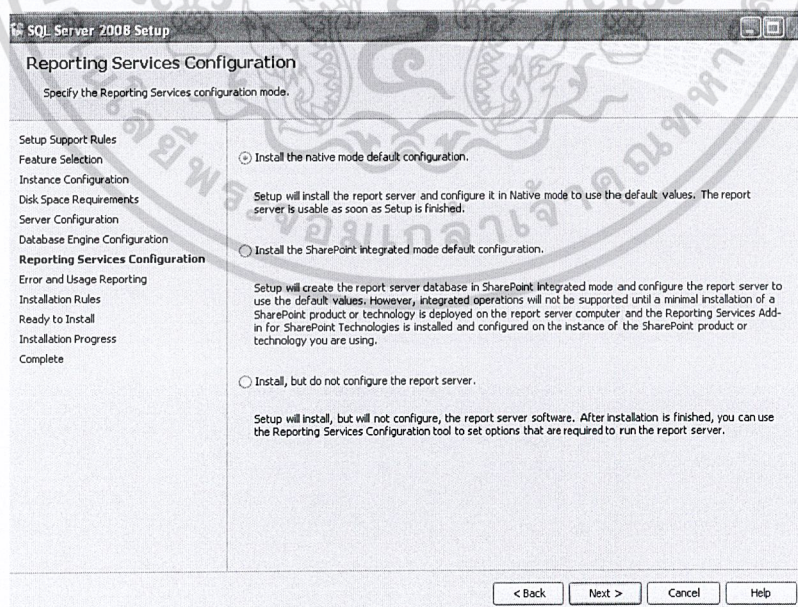
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ทำการปรับแต่งค่า และเลือกMode การเข้าถึงฐานข้อมูล รวมถึงเลือก User ในการเข้าใช้งาน โดยกดปุ่ม Add Current User แล้วทำการกดปุ่ม Next



รูปที่ ก.15 หน้าจอแสดงการกำหนดUserและPasswordในการเข้าถึงโปรแกรม

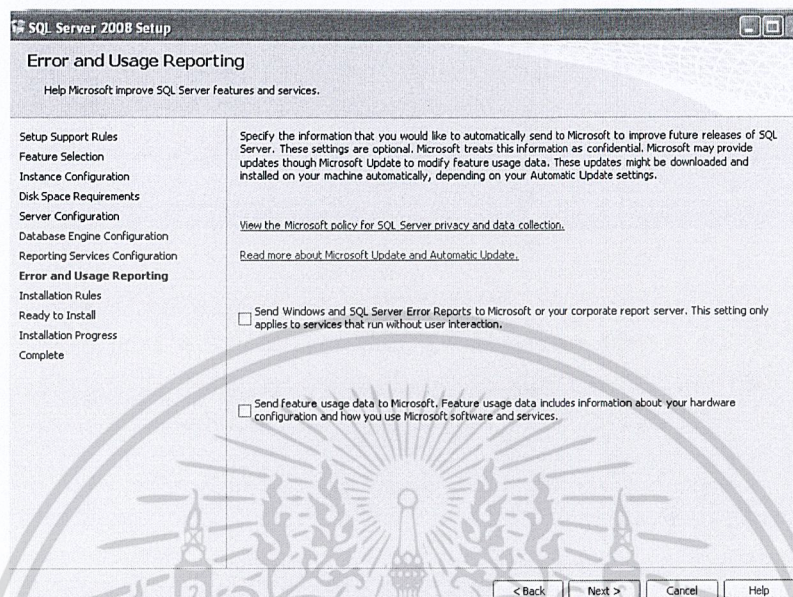
15. การปรับแต่งค่าของการออกรายงาน โดยจะทำการเลือกค่า default คือ install the native mode default configuration แล้วทำการกด Next



รูปที่ ก.16 หน้าจอแสดงการกำหนดการออกรายงาน

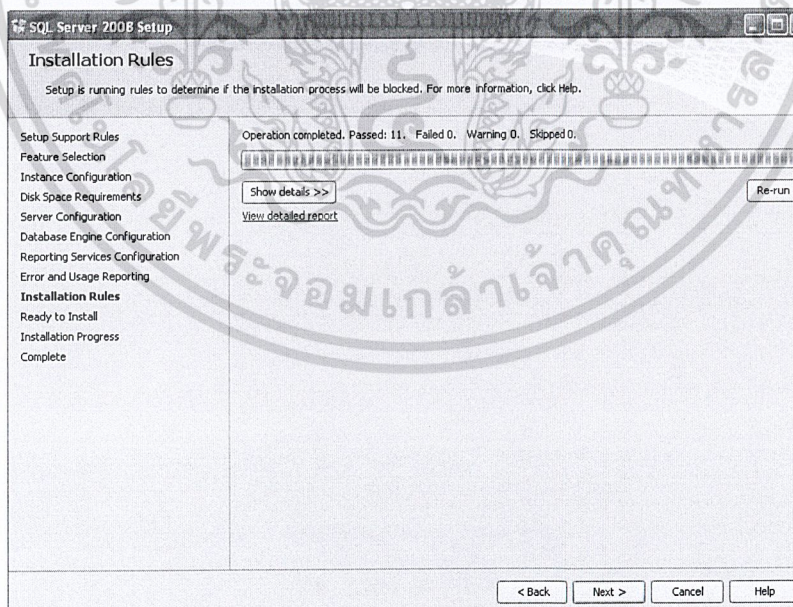
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. การออกรายงานแสดงข้อผิดพลาด หากต้องการให้ส่งรายงานก็สามารถเลือกcheck box ได้ แล้วทำการกด Next ต่อไป



รูปที่ ก.17 หน้าจอแสดงการกำหนดเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้น

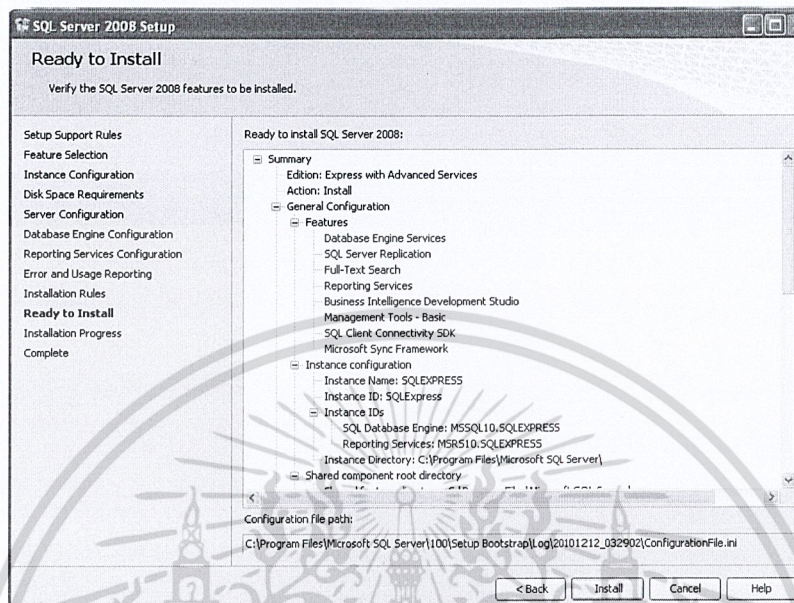
17. จะเข้าสู่การติดตั้ง Installation Rules เมื่อผ่านทั้งหมดแล้วให้ทำการกดปุ่ม Next ถัดไป



รูปที่ ก.18 หน้าจอแสดงการติดตั้ง Installation Rules ที่เสร็จสิ้น

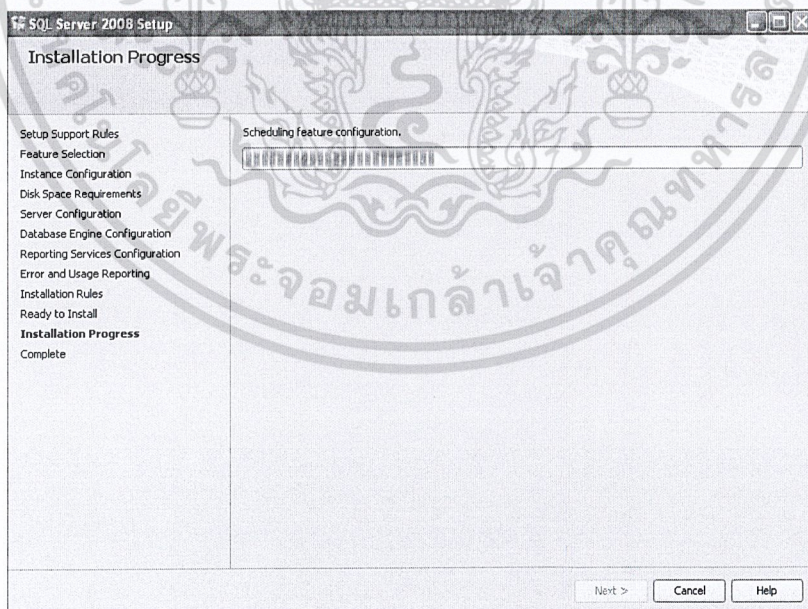
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดตามที่เรากำหนดค่ามาตั้งแต่ต้นทั้งหมดก่อนที่จะทำการติดตั้ง หากไม่มีข้อผิดพลาด ให้คลิกปุ่ม install เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ ก.19 หน้าจอแสดงรายละเอียดทั้งหมดก่อนการติดตั้งโปรแกรม

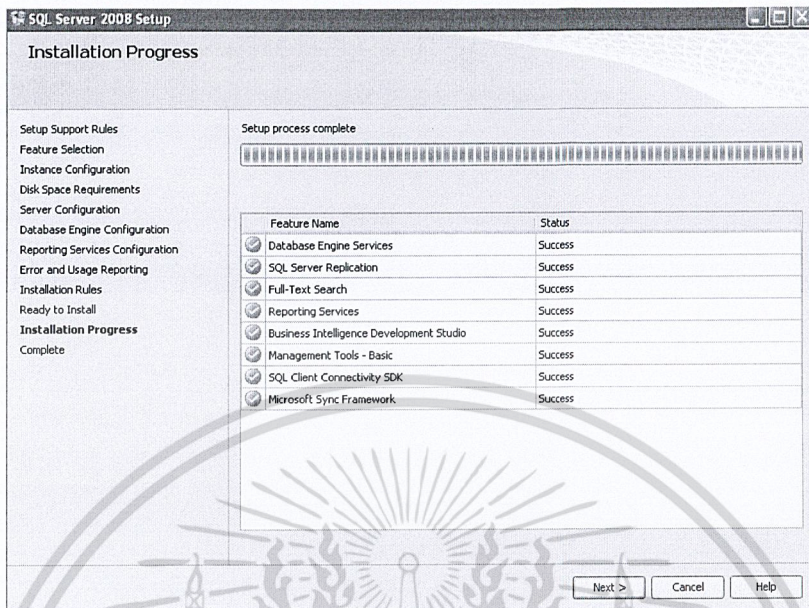
19. โปรแกรมกำลังดำเนินการติดตั้ง



รูปที่ ก.20 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังติดตั้ง

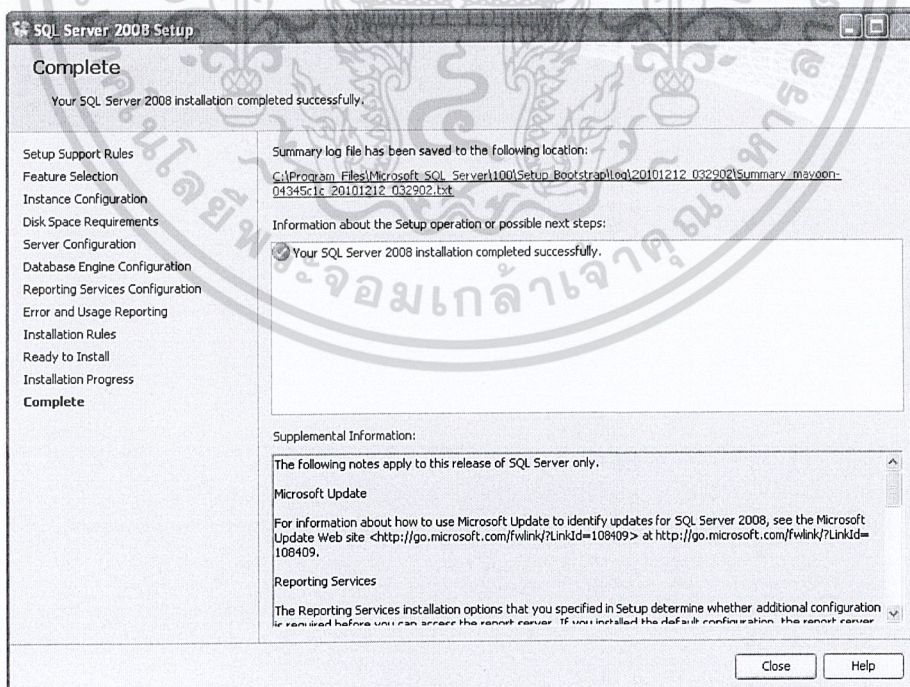
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะแสดงผลตามด้านล่าง แล้วทำการกดปุ่ม Next



รูปที่ ก.21 หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์

21. สรุปผลการติดตั้ง โปรแกรมจะแสดงว่า Complete คือสิ้นสุดการติดตั้ง แล้วกดปุ่ม Close ปิดโปรแกรม

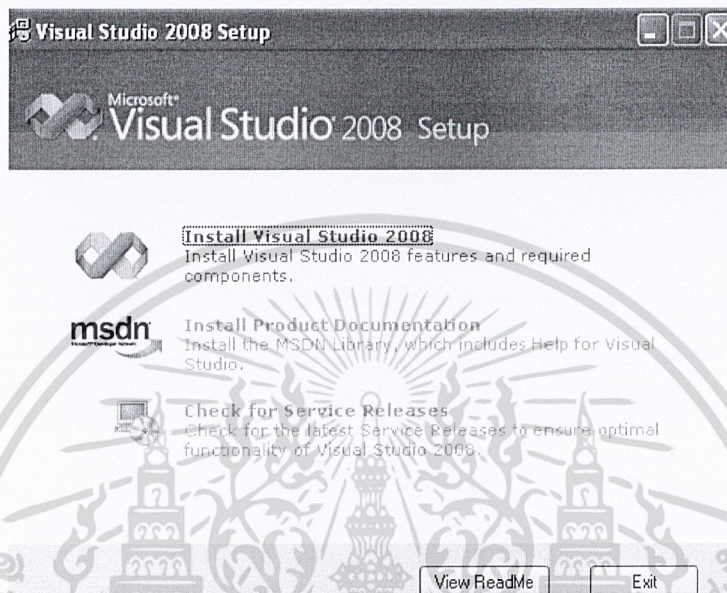


รูปที่ ก.22 หน้าจอแสดงการแจ้งเตือนให้ปิดโปรแกรมเมื่อติดตั้งสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในพิธีกรการศึกษานี้เท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบได้ดำเนินการดำเนินการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

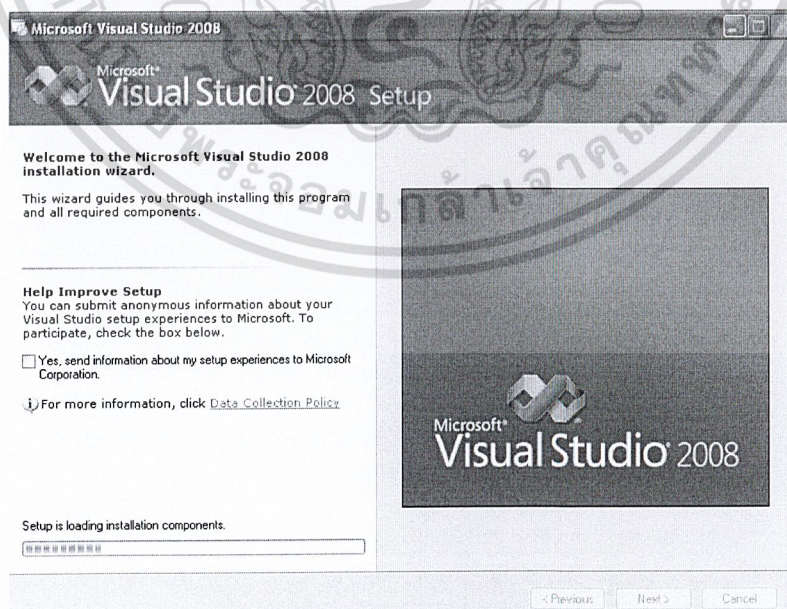
ก.2 ขั้นตอนการติดตั้ง Visual Studio 2008 หรือจะใช้ VC# Express 2008 ก็ได้

1. เมื่อคลิกที่โปรแกรมเพื่อเริ่มการติดตั้งจะแสดงตามหน้าจอด้านล่าง ทำการเลือก install visual studio 2008



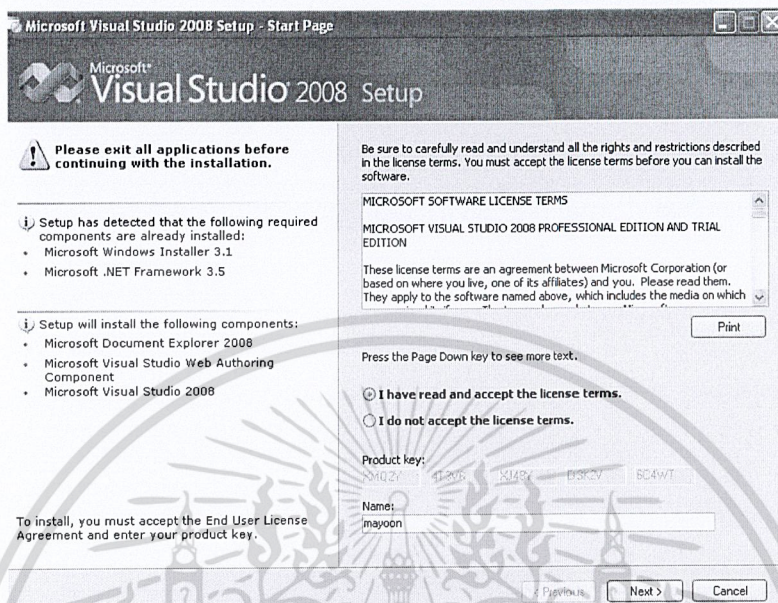
รูปที่ ก.23 หน้าจอหลักสำหรับเลือกติดตั้ง Visual Studio 2008

2. ทำการรอโปรแกรม โหลดหน้าจอสำหรับการติดตั้ง



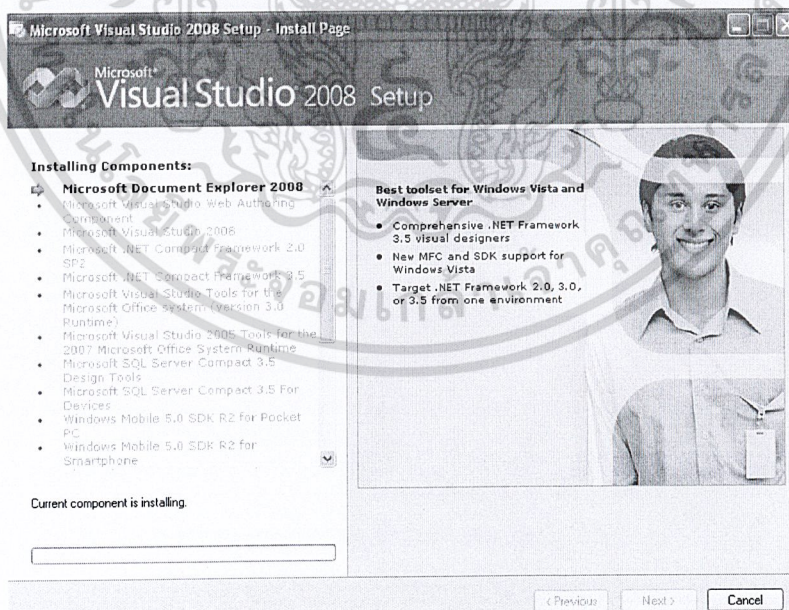
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ Microsoft. หน้าจอแสดงการโหลดหน้าจอเพื่อเข้าสู่การติดตั้ง ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.เมื่อ โหลดเสร็จเรียบร้อยแล้วจะ เข้าสู่การอ่านเงื่อนไขข้อตกลงในการติดตั้ง รวมถึงการใส่ชื่อผู้ใช้งาน แล้วกดปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนถัดไป



รูปที่ ก.25 หน้าจอแสดงเงื่อนไขก่อนการติดตั้ง การใส่รหัสผลิตภัณฑ์ และ ชื่อผู้ใช้งาน

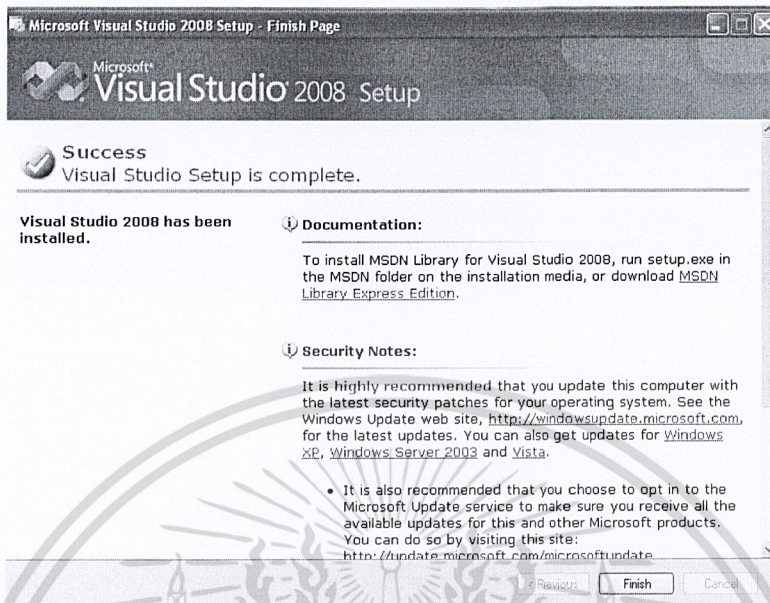
4.ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม visual studio 2008



รูปที่ ก.26 หน้าจอแสดงการดำเนินการติดตั้ง Visual Studio 2008

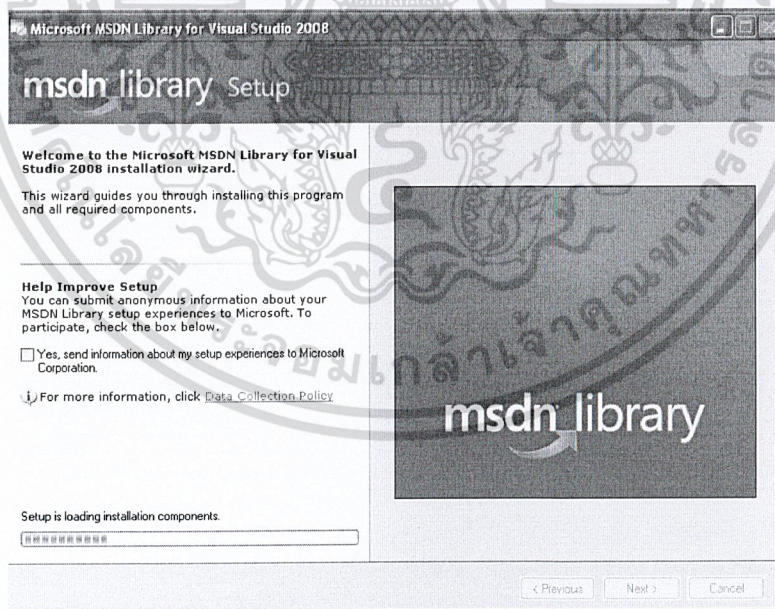
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะแสดงหน้าจอดังกล่าว แล้วทำการกด finish



รูปที่ ก.27 หน้าจอแสดงการติดตั้งสำเร็จ

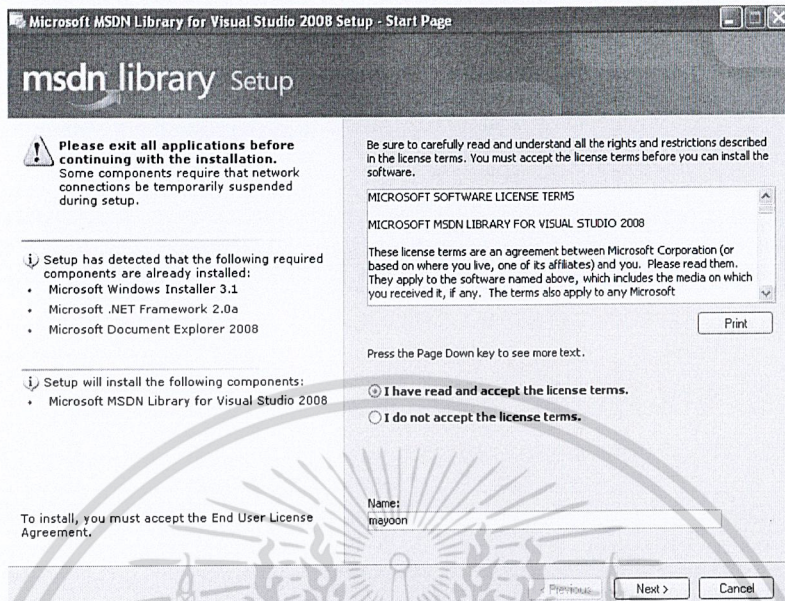
6. จากนั้นทำการติดตั้ง Library ของ Visual studio



รูปที่ ก.28 หน้าจอหลักสำหรับการติดตั้ง MSDN Library

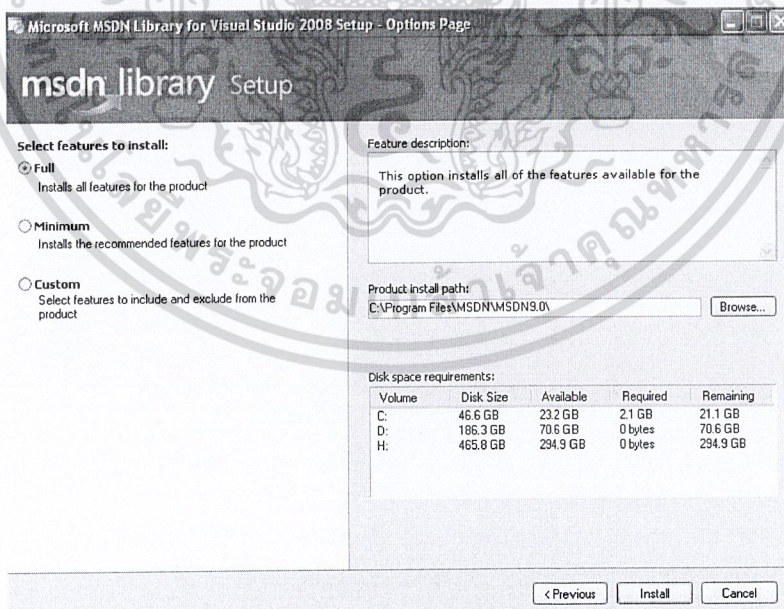
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ทำการอ่านเงื่อนไขข้อตกลงในการติดตั้ง พร้อมระบุชื่อผู้ใช้งาน แล้วกด Next



รูปที่ ก.29 หน้าจอแสดงเงื่อนไขก่อนการติดตั้ง การใส่รหัสผลิตภัณฑ์ และ ชื่อผู้ใช้งาน

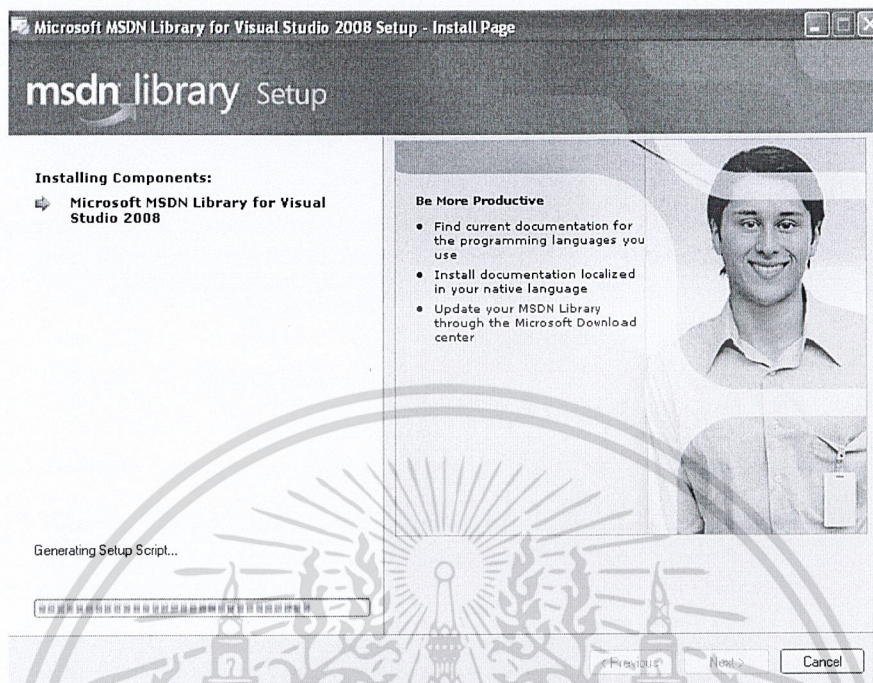
8. ต่อกำหนดรูปแบบในการติดตั้ง ในที่เลือก Full แล้วระบุตำแหน่งไฟล์ที่ทำการติดตั้งแล้วกดปุ่ม install



รูปที่ ก.30 หน้าจอแสดงลักษณะที่ติดตั้ง และ ตำแหน่งที่ติดตั้งไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. กำลังดำเนินการติดตั้งโปรแกรมจนสำเร็จ

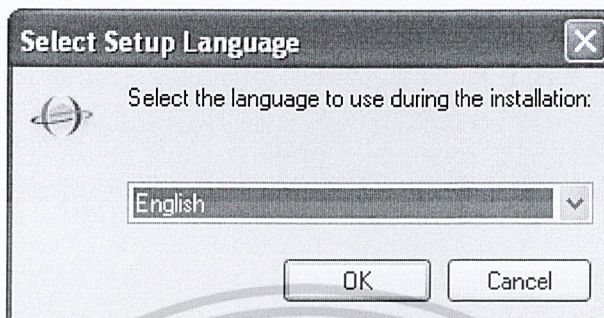


รูปที่ ก.31 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังดำเนินการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.3 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมMap Window ที่เป็น Program ทางด้านGIS ที่ทำPlug in ไปใส่ไว้

1. ทำการคลิกไอคอนเพื่อติดตั้ง แล้วทำการเลือกภาษาที่ต้องการติดตั้ง แล้วกด OK



รูปที่ ก.32 หน้าจอแสดงการเลือกภาษาที่ติดตั้งของโปรแกรมMap Window

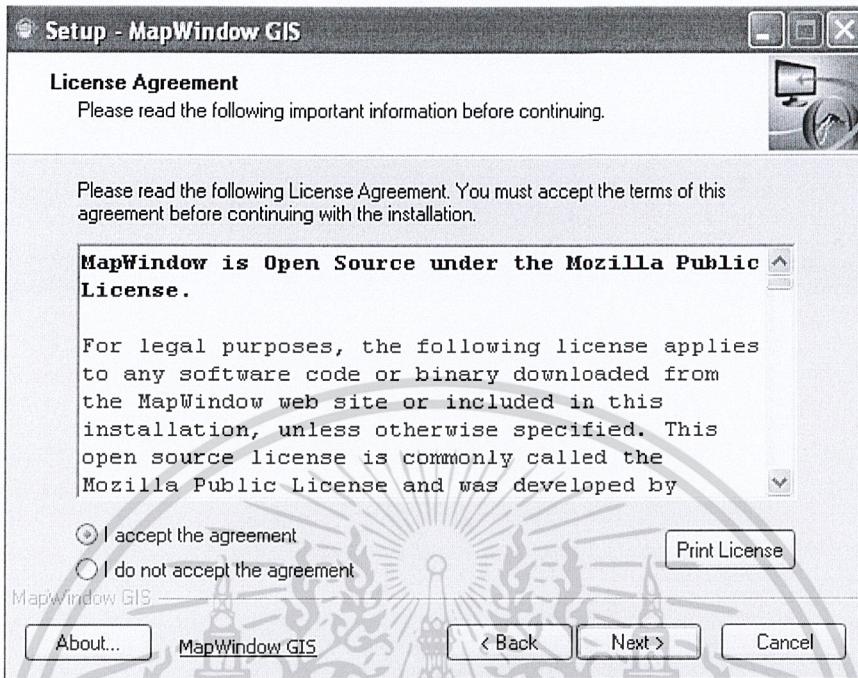
2. จากนั้นจะเข้าสู่หน้าจอต้อนรับเพื่อติดตั้งโปรแกรมMapWindowGIS



รูปที่ ก.33 หน้าจอหลักสำหรับเริ่มต้นติดตั้งโปรแกรม

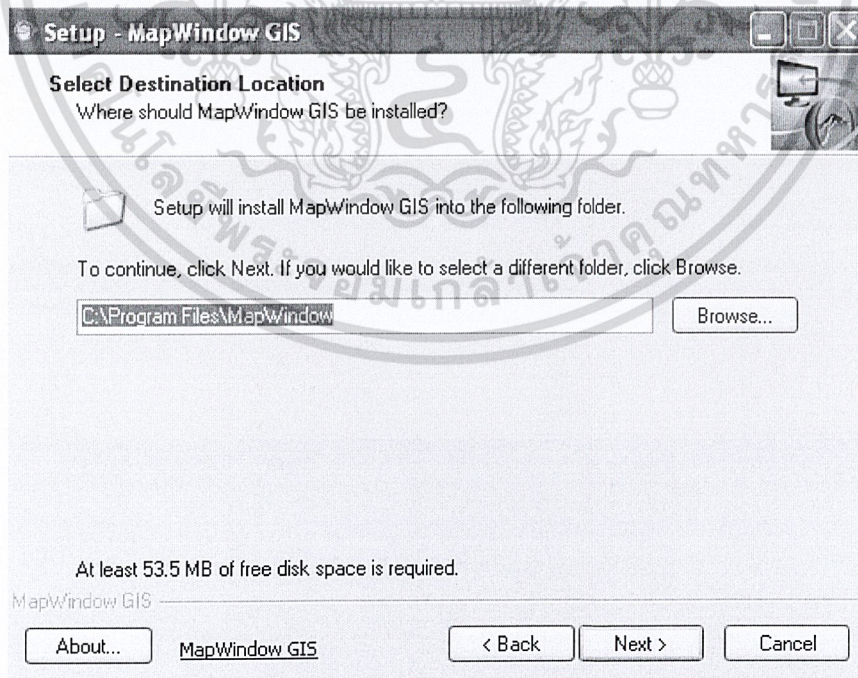
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.เข้าสู่หน้าจอเอนไซ เป็นการอ่านข้อตกลงก่อนทำการติดตั้ง โปรแกรมเมื่ออ่านเสร็จเรียบร้อยให้กด Next



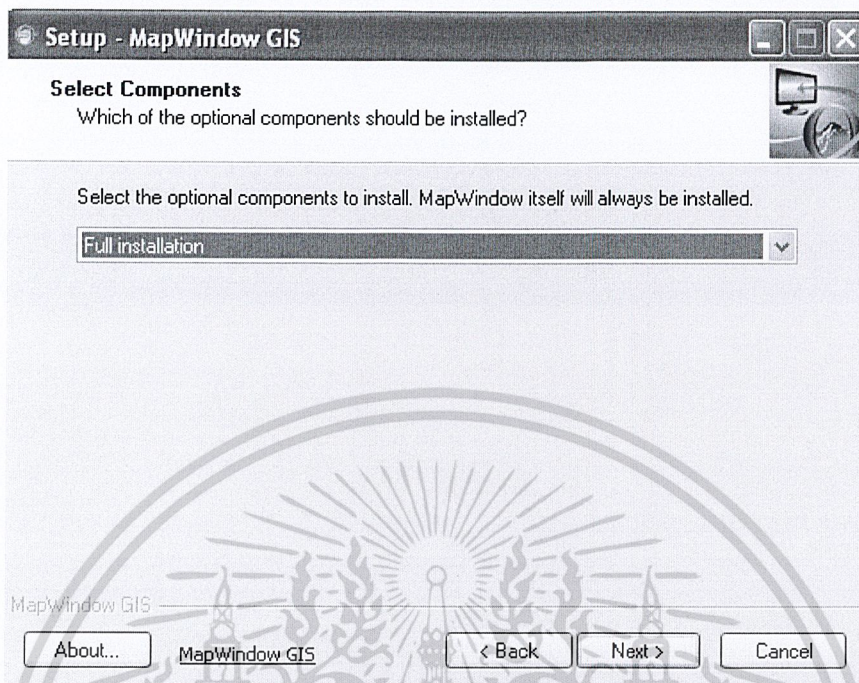
รูปที่ ก.34 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงของโปรแกรม

4. ทำการระบุตำแหน่งไฟล์ในเครื่อง โดยทำการเลือก C:\Program Files\Map Window



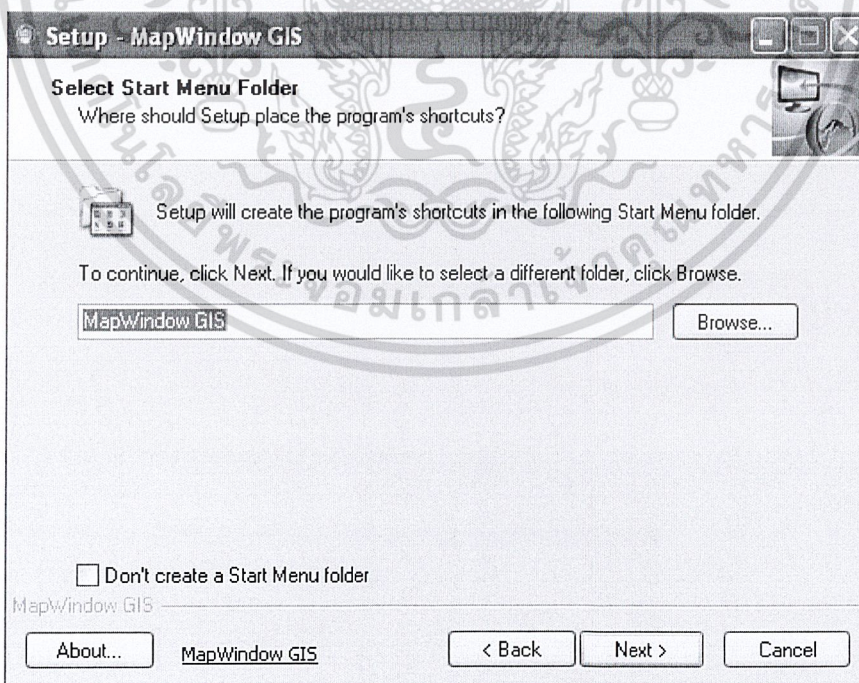
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท ตรีเพ็ญ กรุ๊ป จำกัด ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำการเลือกองค์ประกอบที่ต้องการจะติดตั้งภายในเครื่อง โดยจะเลือก Full installation



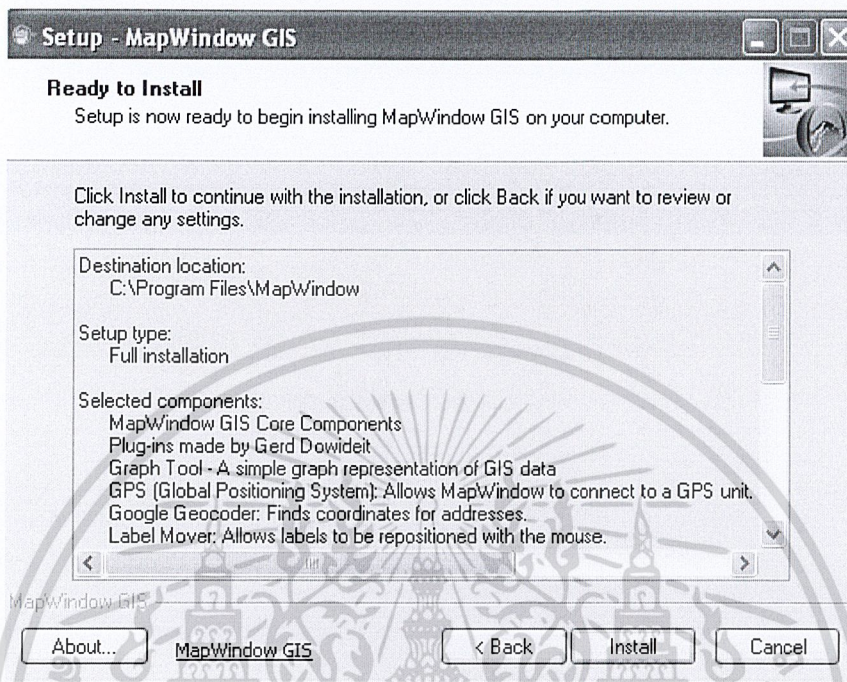
รูปที่ ก.36 หน้าจอแสดงลักษณะรูปแบบที่ต้องการติดตั้ง

6. ทำการตั้งชื่อโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้ง โปรแกรม โดยค่า default ของโปรแกรมคือ Map Window GIS



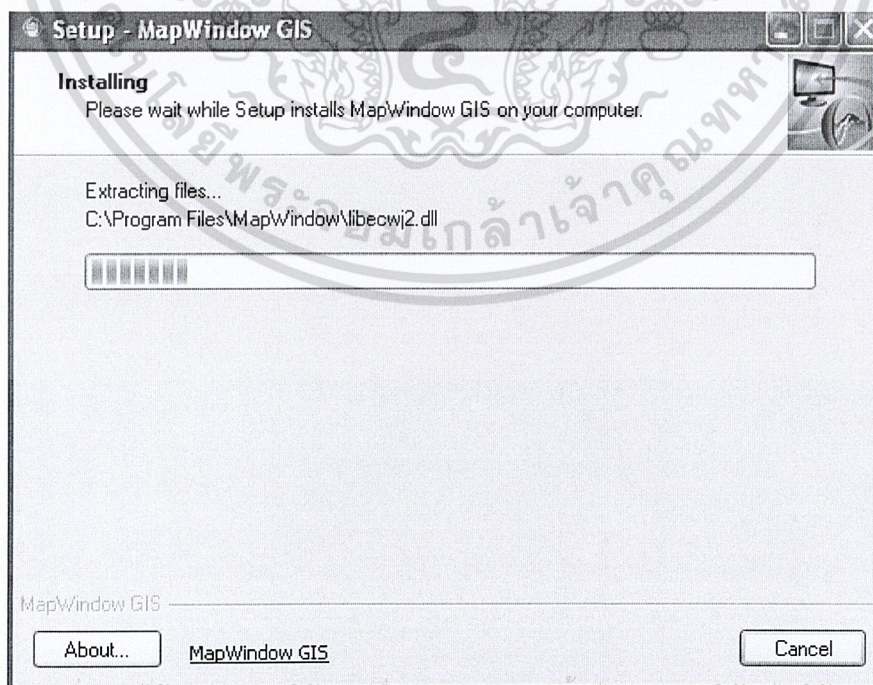
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ ก.37 หน้าจอแสดงชื่อโปรแกรมที่ต้องการติดตั้งนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จากนั้นจะเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดข้อมูลที่ผู้ติดตั้งระบุลงไปทั้งหมด ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดให้กดปุ่ม install เพื่อเริ่มการติดตั้ง



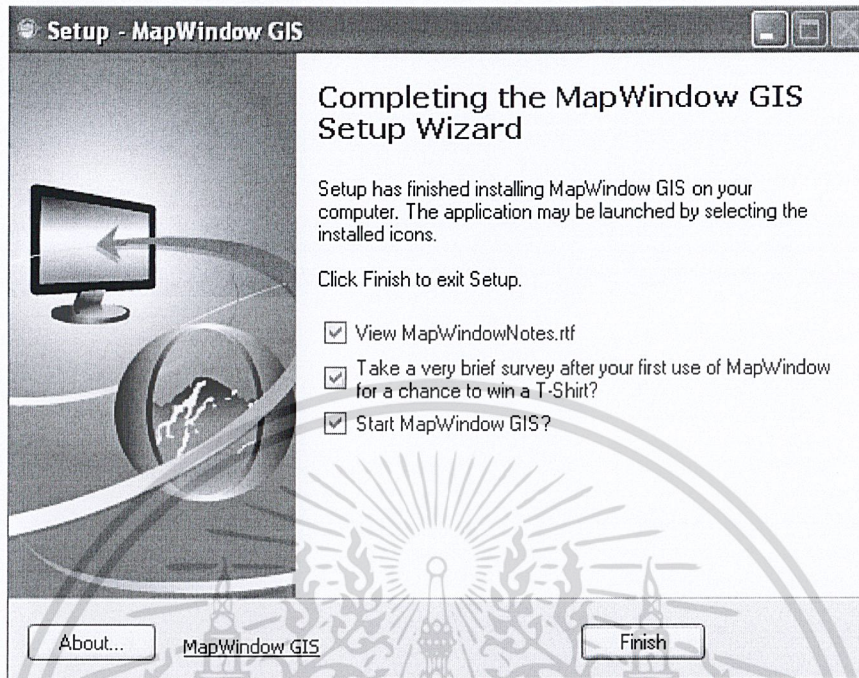
รูปที่ ก.38 หน้าจอแสดงรายละเอียดของโปรแกรมทั้งหมดก่อนดำเนินการติดตั้ง

8. โปรแกรมกำลังดำเนินการติดตั้ง



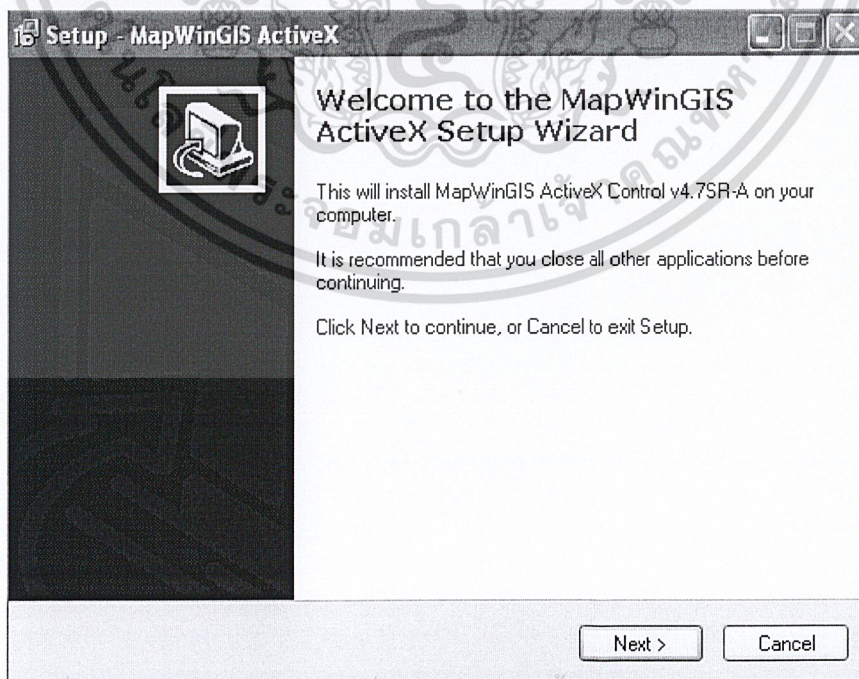
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาเบไซบระเยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกรูปที่ ก.39 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังดำเนินการติดตั้งทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้วจะแสดงหน้าจอด้านล่าง



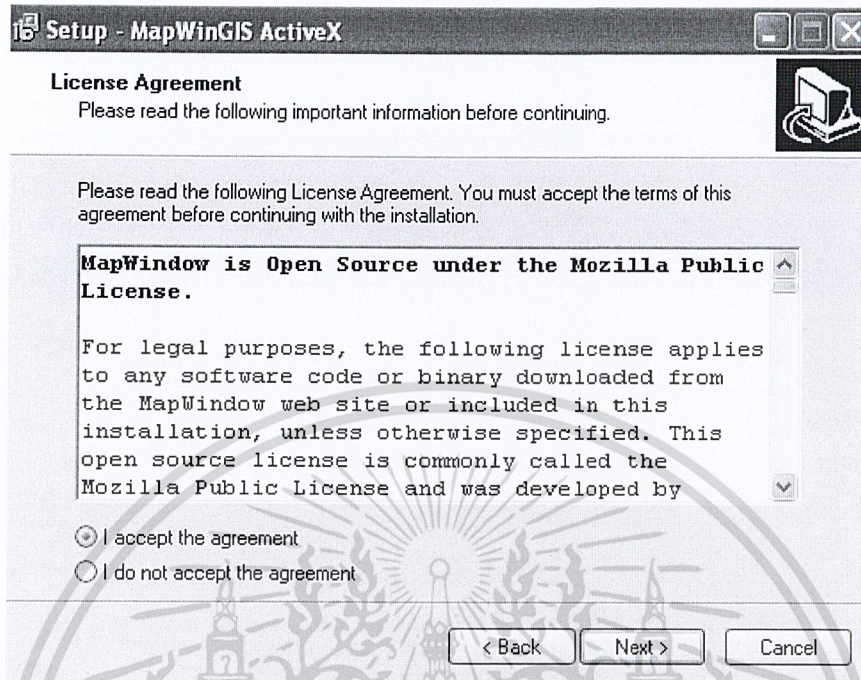
รูปที่ ก.40 หน้าจอแสดงโปรแกรมดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

10. ต่อไปเป็นการติดตั้งตัว MapWinGIS เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้ฟังก์ชันของ MapWinGIS.OCX ได้ โดยทำการกดปุ่ม Next



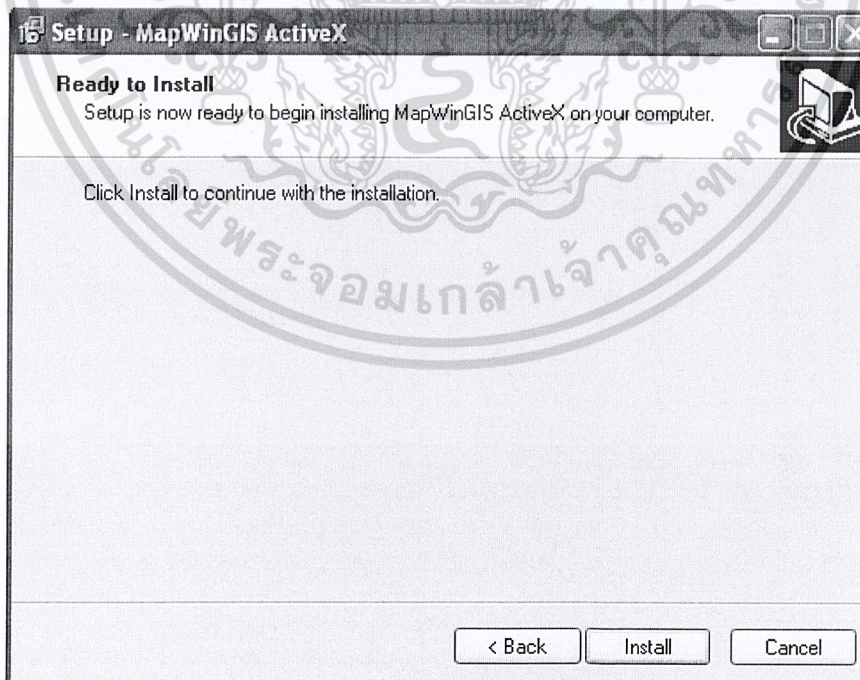
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปไซ้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ รูปที่ ก.41 หน้าจอหลักก่อนรับการติดตั้งโปรแกรม MapWinGIS Active X ที่มีการนำไปใช้

11. เข้าสู่หน้าจอแสดงเงื่อนไขก่อนการติดตั้ง ทำการเลือกปุ่ม I accept the agreement แล้วกดปุ่ม Next



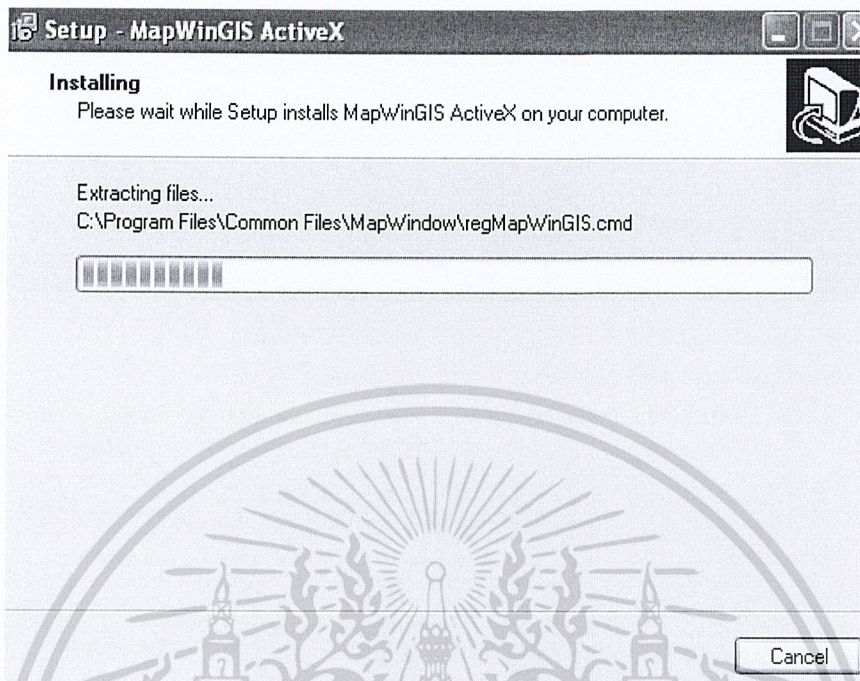
รูปที่ ก.42 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงก่อนการติดตั้ง

12. ทำการกดปุ่ม installs เพื่อเริ่มกระบวนการติดตั้ง



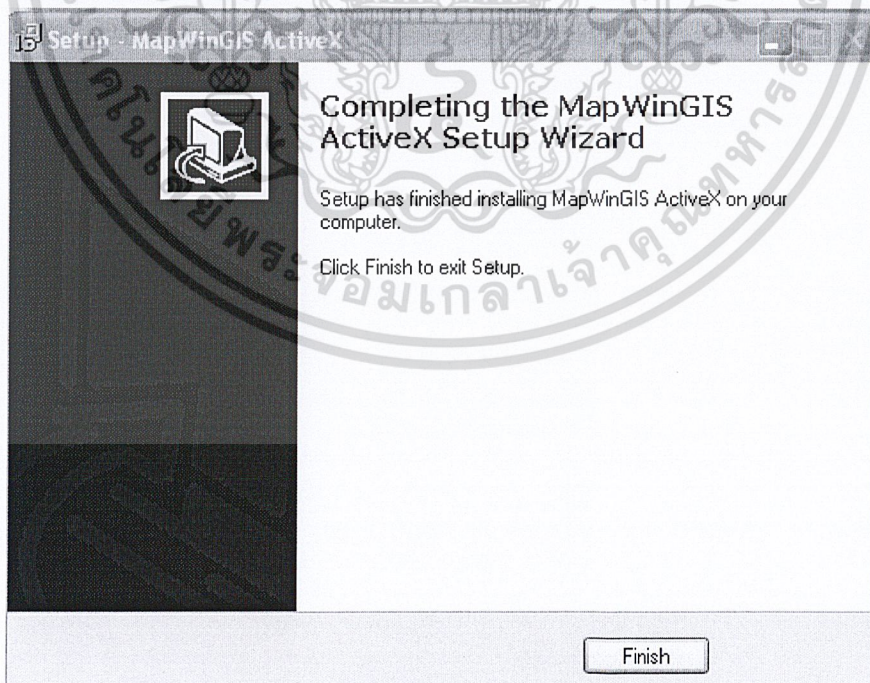
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ ก.43 หน้าจอแสดงก่อนการติดตั้งโปรแกรม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. กำลังดำเนินการติดตั้ง



รูปที่ ก.44 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังดำเนินการติดตั้ง

14. เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยคลิกปุ่ม Finish

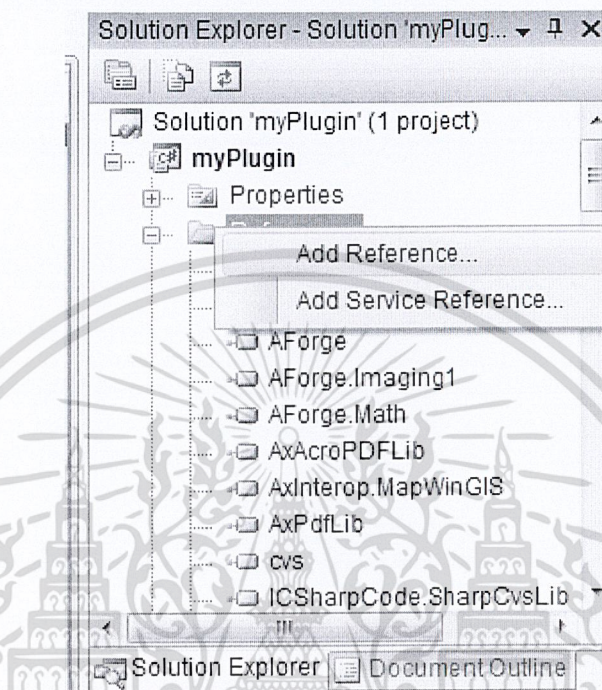


รูปที่ ก.45 หน้าจอแสดงโปรแกรมดำเนินการติดตั้งเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และเผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

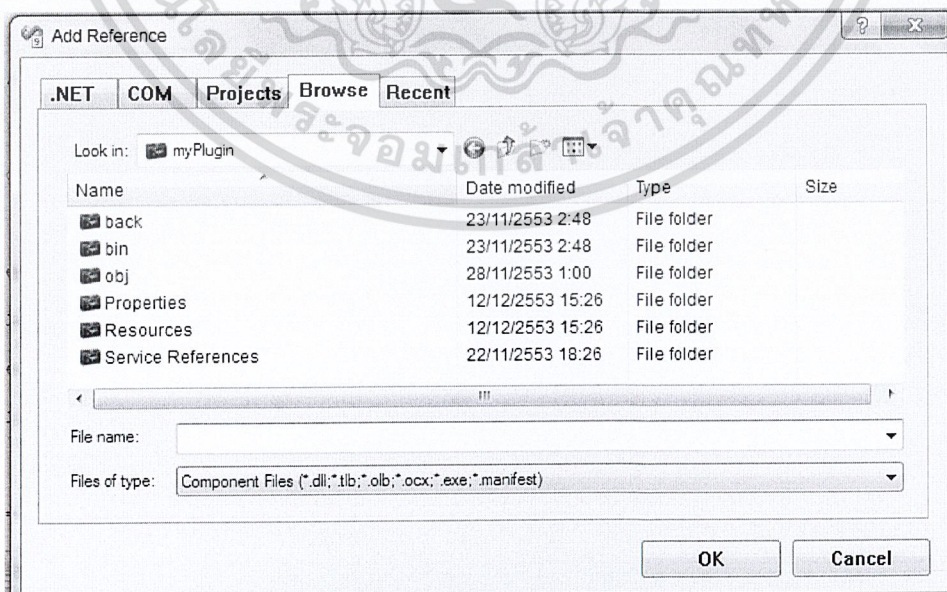
ก.4 ขั้นตอนการเพิ่มไลบรารีในโปรแกรม Visual Studio 2008

1. ทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาทางด้านขวามือที่กล่อง Solution Explorer
2. คลิกที่ References แล้วคลิกขวาเพื่อกด Add References ดังภาพ



รูปที่ ก.46 ขั้นตอนการเลือก Add Reference เพื่อเพิ่มไลบรารีลงในโปรแกรม

3. ทำการเลือก Browse เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการเพิ่มเติมเข้าไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดทำเอกสารนี้
รูปที่ ก.47 ขั้นตอนแสดงหน้าจอเพื่อรับไลบรารีที่ผู้ใช้เลือก

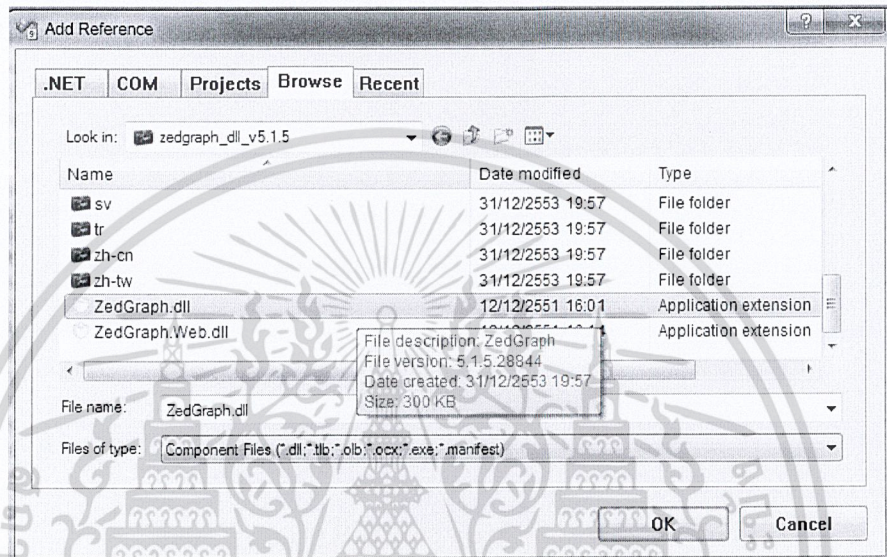
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.4 โปรแกรมมีการใช้ Plug in เพิ่มเติมอีกดังนี้ คือ

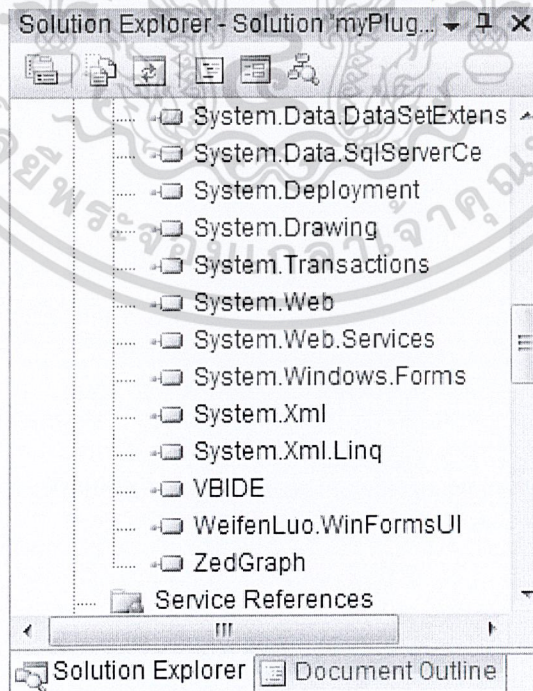
- ZedGraph เป็นฟังก์ชันที่ใช้สร้างกราฟที่เป็นไลบรารีของC#

คำสั่งใช้งานใน PdfSharp ที่ต้องประกาศก่อนการใช้งาน

```
using ZedGraph;
```



รูปที่ ก.48 หน้าจอแสดงการติดตั้งตัวLibraryของ ZedGraph

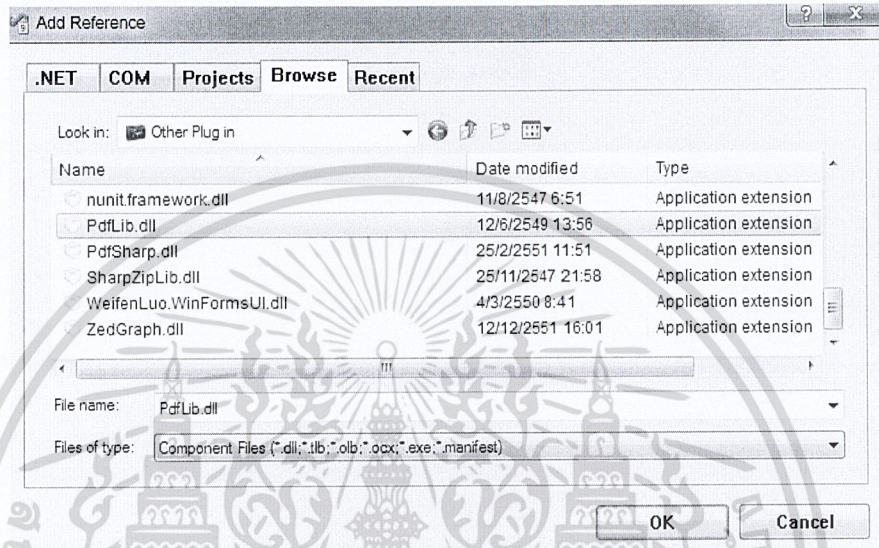


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ รูปที่ ก.49 หน้าจอแสดงเมื่อติดตั้งLibraryของ ZedGraph เสร็จเรียบร้อยแล้ว

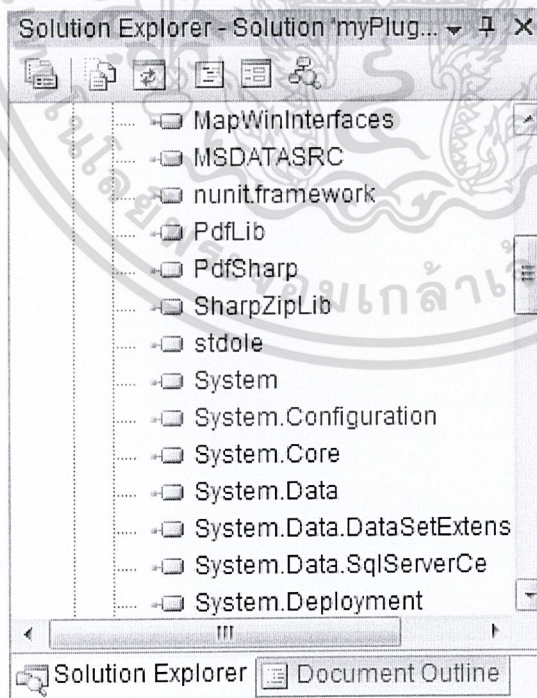
- PdfSharp เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการสร้างรายงานรูปแบบ PDF

คำสั่งใช้งานใน PdfSharp ที่ต้องประกาศก่อนการใช้งาน

```
using PdfSharp.Pdf;
using PdfSharp.Pdf.IO;
using PdfSharp;
```



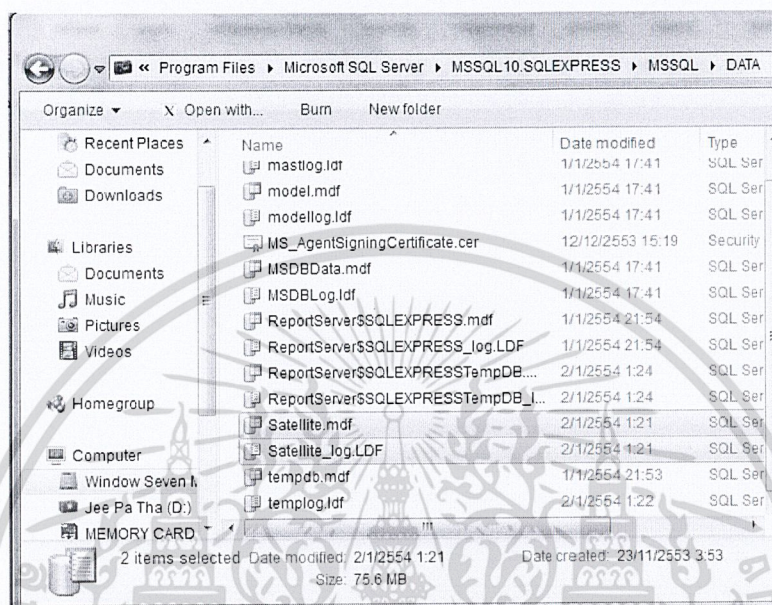
รูปที่ ก.50 หน้าจอแสดงการติดตั้งตัวLibraryของ PdfSharp



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ได้โดยชนชั้นการค้ำ
รูปที่ ก.51 หน้าจอแสดงเมื่อติดตั้งLibraryของ PdfSharp เสร็จเรียบร้อยแล้ว
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

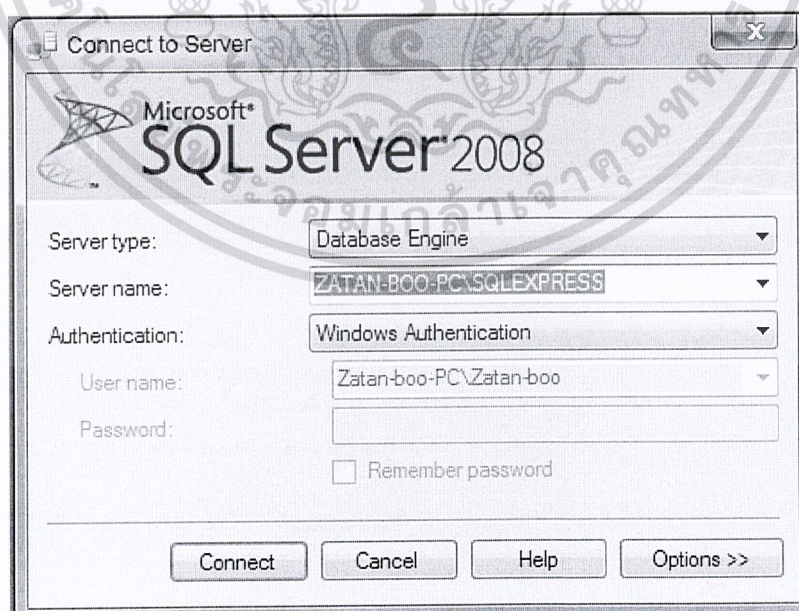
ก.5 ขั้นตอนการนำฐานข้อมูลติดตั้งลงในMS SQL Server 2008

1. นำไฟล์ Satellite.mdf และ Satellite_log.LDF มาไว้ที่โฟลเดอร์ C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL10.SQLEXPRESS\MSSQL\DATA



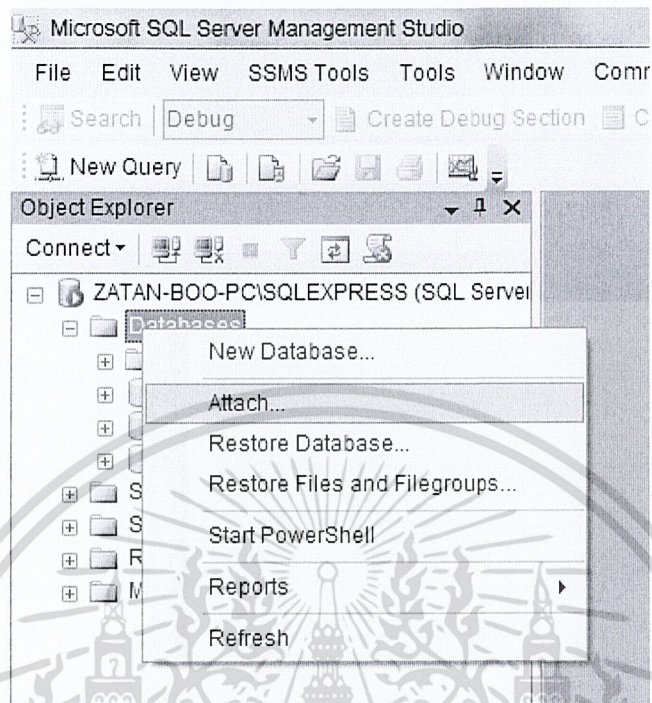
รูปที่ ก.52 หน้าจอแสดงไฟล์ฐานข้อมูลที่นำมาไว้ในโฟลเดอร์

2. จากนั้นเข้าไปโปรแกรม MS SQL server 2008 โดยทำการกดปุ่ม Connect



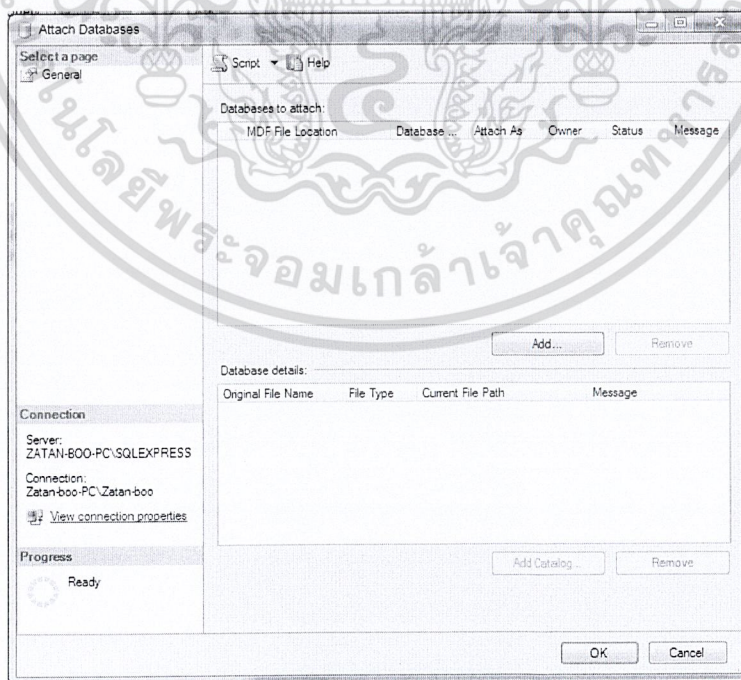
เอกสารนี้รูปที่ ก.53 หน้าจอการใส่ชื่อserver และการauthentication เพื่อเข้าสู่โปรแกรมSQL Server ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการคลิกขวาที่ปุ่ม Database แล้วเลือก Attach เพื่อเลือกฐานข้อมูลที่ต้องการ



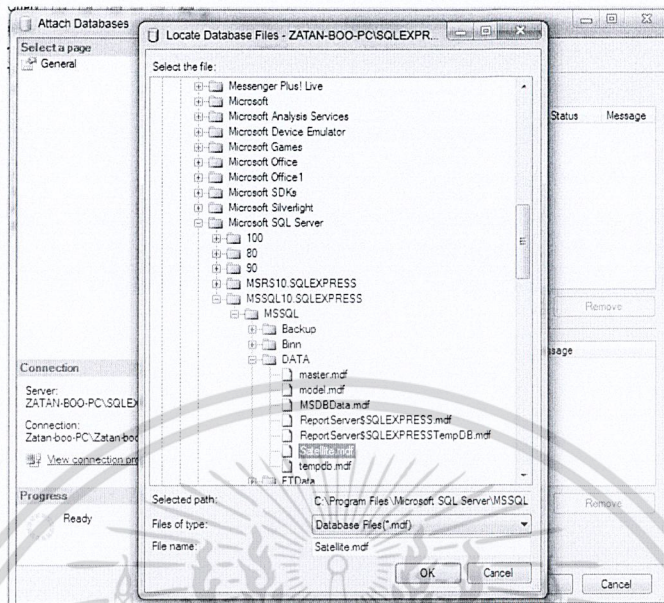
รูปที่ ก.54 หน้าจอแสดงขั้นตอนการติงไฟล์ลงฐานข้อมูล

4. จะปรากฏหน้าจอที่ให้ทำการเลือกฐานข้อมูลได้ โดยคลิกที่ปุ่ม Add



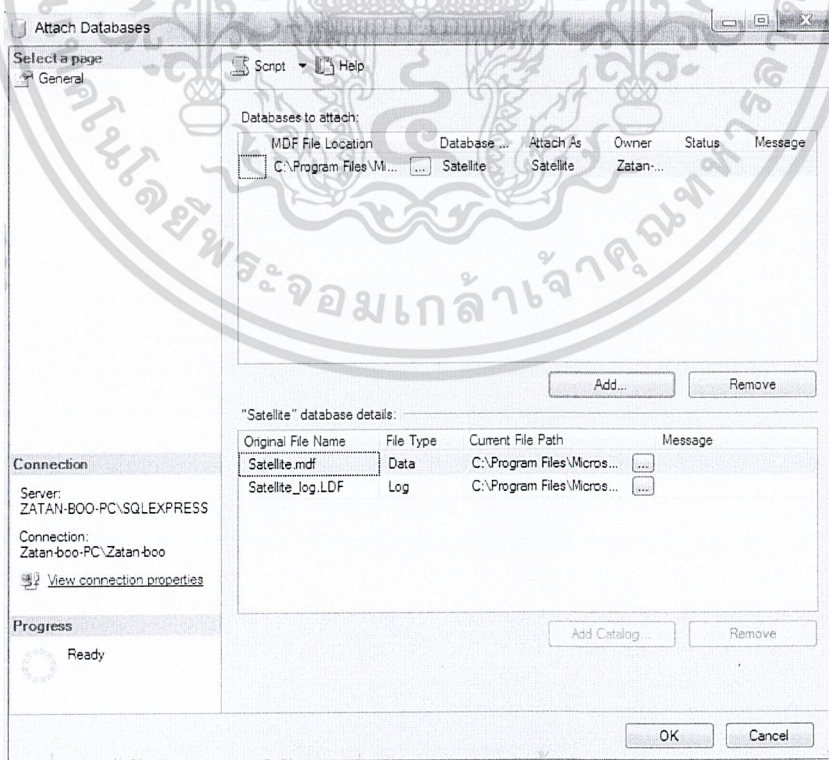
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ ก.55 หน้าต่างสำหรับติงไฟล์ลงฐานข้อมูล ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำการเลือกไฟล์ที่ได้นำมาไว้เมื่อข้างต้น คือ Satellite.mdf แล้วกด OK



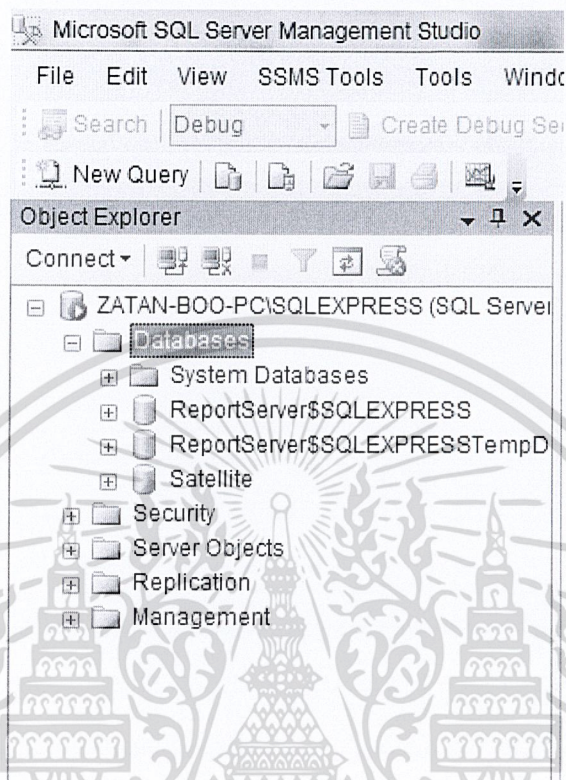
รูปที่ ก.56 หน้าจอการเลือกไฟล์จากโฟลเดอร์

6. เมื่อทำการเลือกเสร็จเรียบร้อยแล้วและไฟล์ดังกล่าวถูกต้องจะปรากฏภาพดังหน้าจอด้านล่าง จากนั้นเลือกปุ่ม OK



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ **รูปที่ ก.57** หน้าจอแสดงการดึงไฟล์พร้อมระบุตำแหน่งไฟล์เรียบร้อยแล้วที่มีการนำไปใช้

7. เมื่อทำการ Attach ฐานข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะปรากฏรายชื่อฐานข้อมูล Satellite ดังภาพ ก็จะสามารถใช้งานฐานข้อมูลร่วมกับโปรแกรมได้



รูปที่ ก.58 หน้าจอแสดงเมื่อติดตั้งไฟล์ลงในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

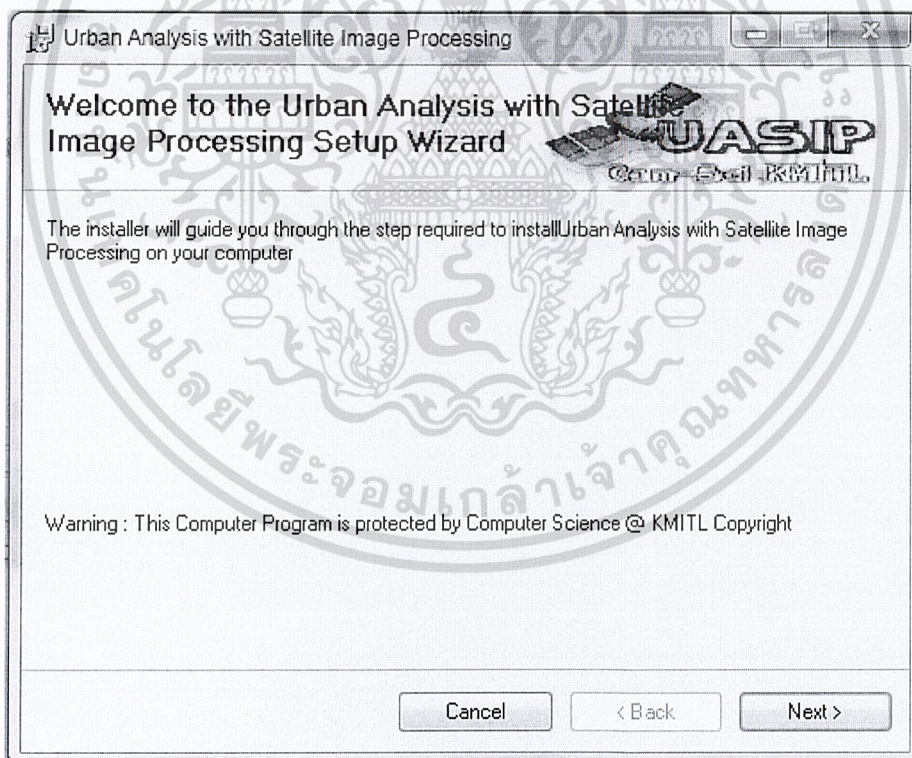
ภาคผนวก ข.

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ผังเมืองจากภาพถ่ายดาวเทียมเป็นPlug in

1. ทำการเรียกโปรแกรมวิเคราะห์ผังเมืองจากภาพถ่ายดาวเทียม โดยการดับเบิลคลิกที่ไอคอนดังกล่าว



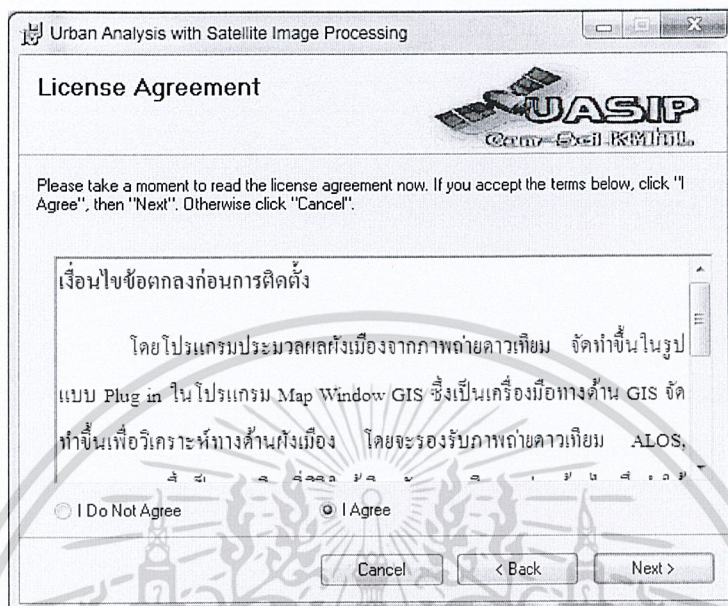
2. โปรแกรมเข้าสู่หน้าจอหลักดังภาพ ให้ทำการกดปุ่ม Next



รูป ข.1 หน้าจอยินดีต้อนรับเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ผังเมืองจากภาพถ่ายดาวเทียม

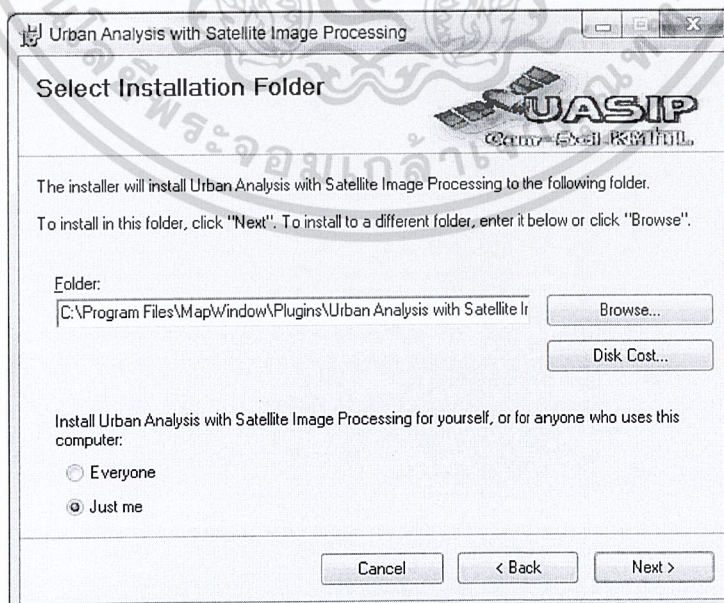
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เข้าสู่หน้าจอเงื่อนไขข้อตกลงของโปรแกรม โดยผู้ใช้ต้องอ่านและทำความเข้าใจกับเงื่อนไขก่อน แล้วจึงเลือก I Agree แล้วคลิกปุ่ม Next



รูป ข.2 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงของโปรแกรม

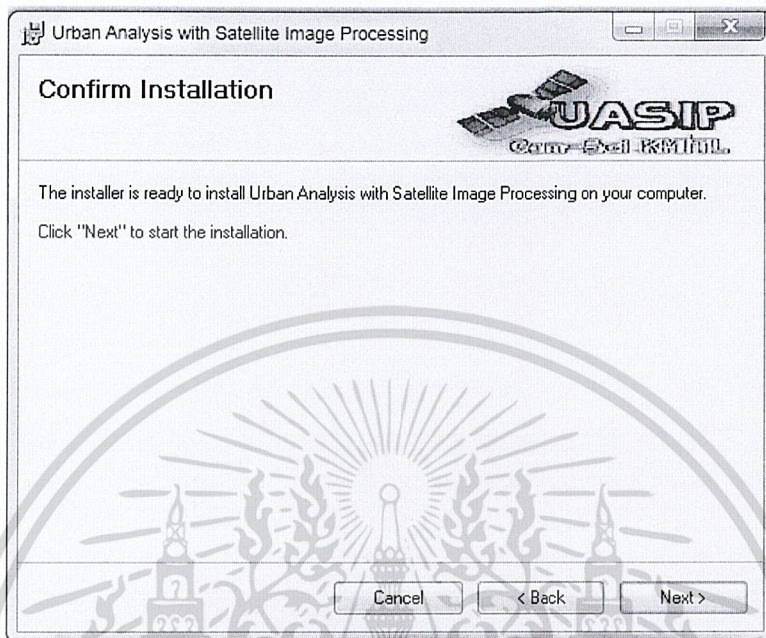
4. ต่อมาเป็นการระบุตำแหน่งที่ต้องการติดตั้งในโปรแกรม Map Window GIS โดยค่า Default ที่กำหนดมาให้คือ C:\Program Files\MapWindow\Plugins\Urban Analysis with Satellite Image Processing แล้วทำการกด Next เพื่อเข้าสู่กระบวนการถัดไป



รูป ข.3 หน้าจอแสดงตำแหน่งที่ติดตั้งโปรแกรม

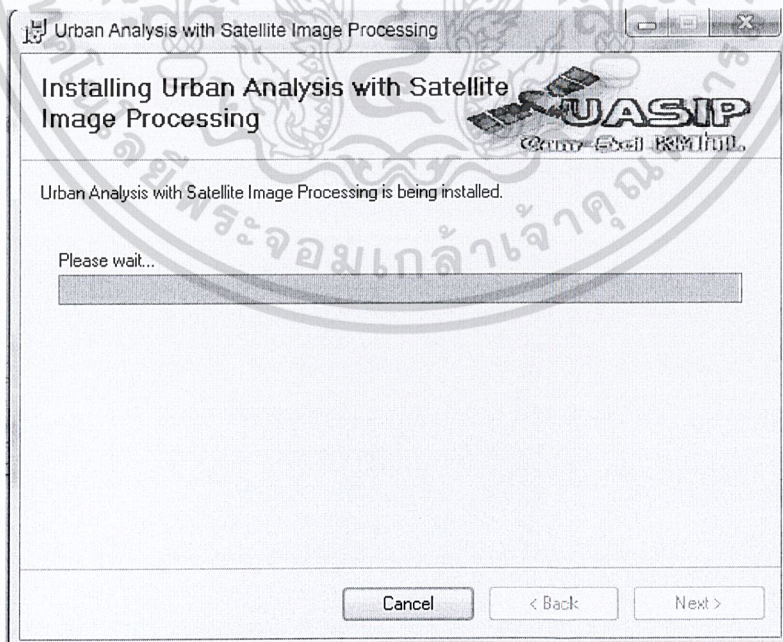
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ไปยังผู้อื่น และต้องขออนุญาตทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขั้นตอนยืนยันการติดตั้ง เมื่อตรวจสอบรายละเอียดที่ทำการระบุเรียบร้อยแล้วให้ยืนยันการติดตั้ง โดยการกดปุ่ม Next เพื่อยืนยันการติดตั้ง



รูป ข.4 หน้าจอยืนยันการติดตั้ง

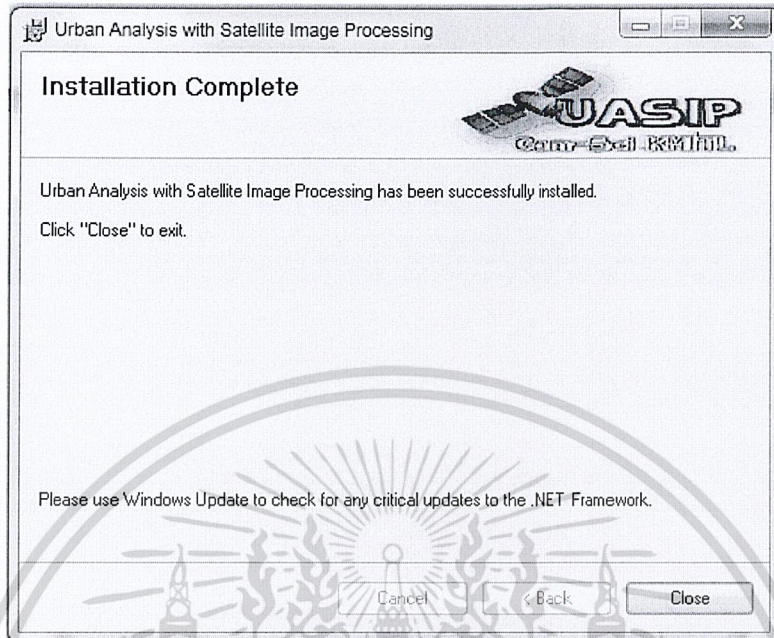
6. โปรแกรมกำลังดำเนินการติดตั้ง โดยผู้ใช้ต้องรอนดำเนินการเสร็จสิ้น



รูป ข.5 หน้าจอแสดงระหว่างการติดตั้ง

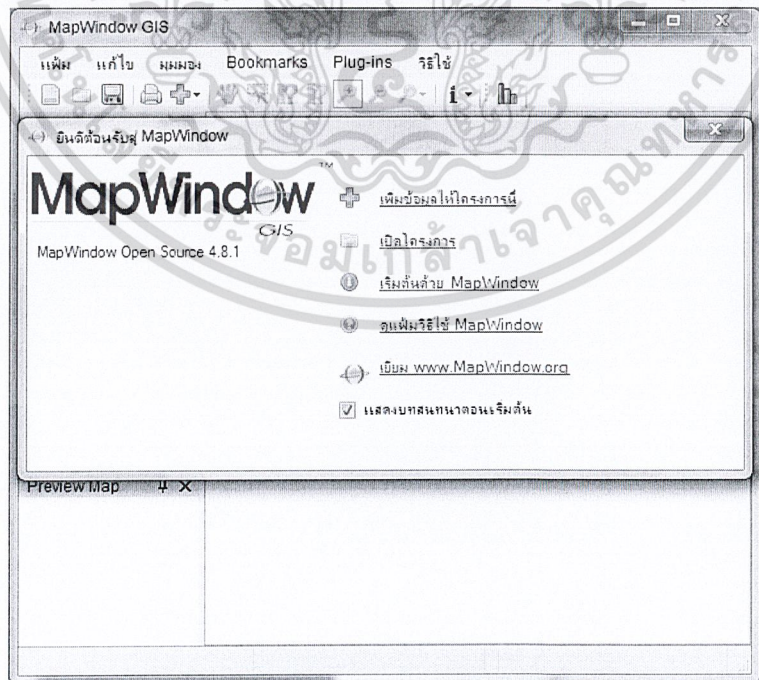
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในพิธีการที่ขอเข้าพื้นที่ โดยอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ภาพแสดงหน้าจอเมื่อการติดตั้งเสร็จสิ้น ให้ผู้ใช้กดปุ่ม Close เพื่อปิดการดำเนินการ



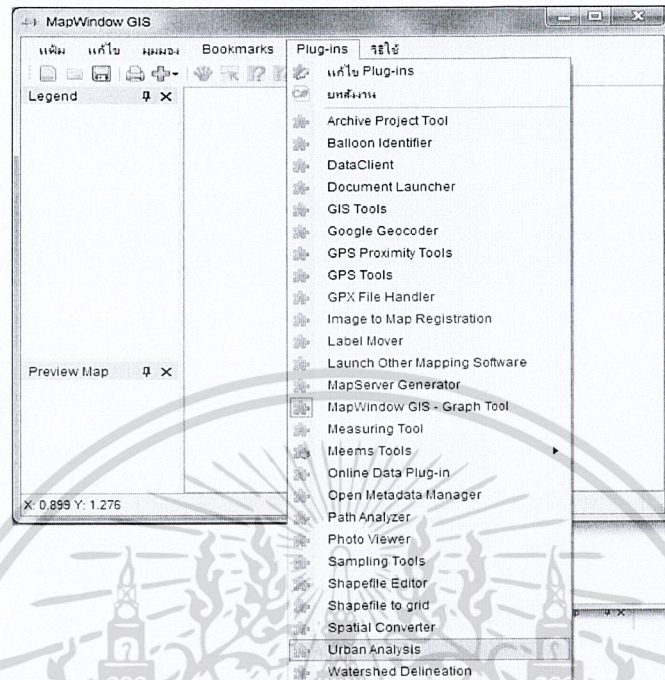
รูป ข.6 หน้าจอแสดงเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อย

8. เมื่อติดตั้งเสร็จสิ้น ผู้ใช้สามารถเข้าโปรแกรม Map Windows เพื่อเปิดใช้ Plug in ที่ติดตั้งเมื่อสักครู่ โดยทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาดังภาพ



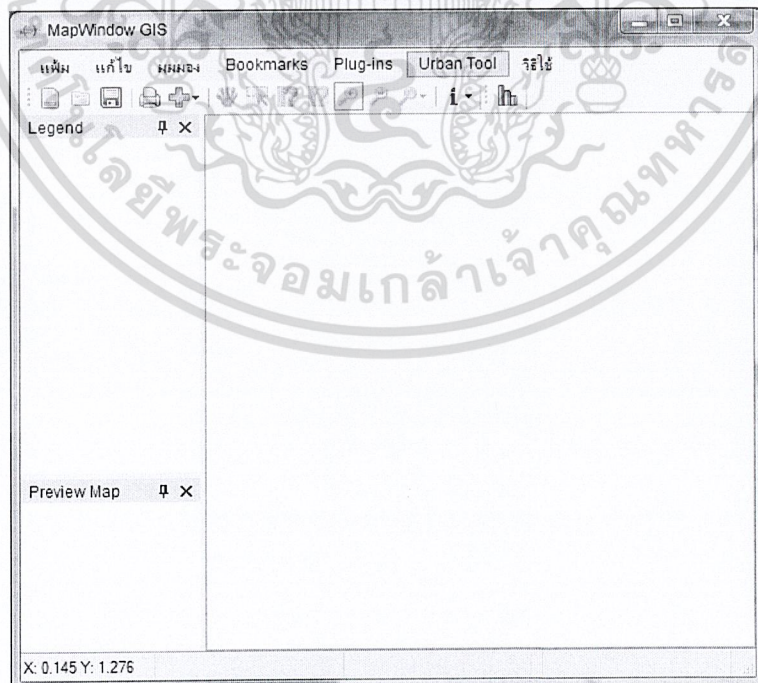
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูป ข.7 หน้าจอหลักโปรแกรม Map Window
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. กดปุ่ม Tool bar เลือก Plug-ins แล้วหา Urban Analysis เพื่อเปิด Plug in ที่ทำการติดตั้ง



รูป ข.8 หน้าจอเปิดใช้งานplug in ที่ติดตั้ง

10. จะเห็นว่าโปรแกรมUrban Analysis ปรากฏขึ้นบน Tool bar พร้อมทั้งจอแสดงผล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูป ข.9 หน้าจอแสดงplug in ที่ปรากฏในโปรแกรมMap Window ซึ่งประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. แล้วทำการกดปุ่ม Urban Analysis เพื่อเปิด โปรแกรมวิเคราะห์ผังเมืองจากภาพถ่ายดาวเทียม



รูป ข.10 หน้าจอหลักโปรแกรมวิเคราะห์ผังเมืองจากภาพถ่ายดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การติดตั้งและใช้งานโปรแกรมแปลงไฟล์ภาพถ่ายดาวเทียม

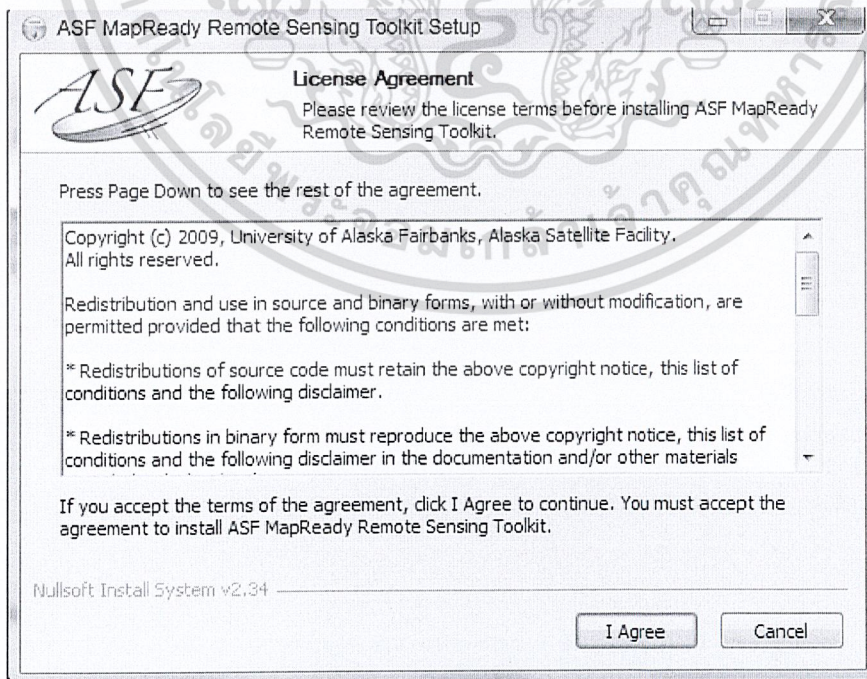
ASF Map Ready และ High View

ก.1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมแปลงไฟล์ภาพถ่ายดาวเทียม ASF Map Ready

1. เรียกโปรแกรม ASF_Map Ready เพื่อทำการติดตั้ง

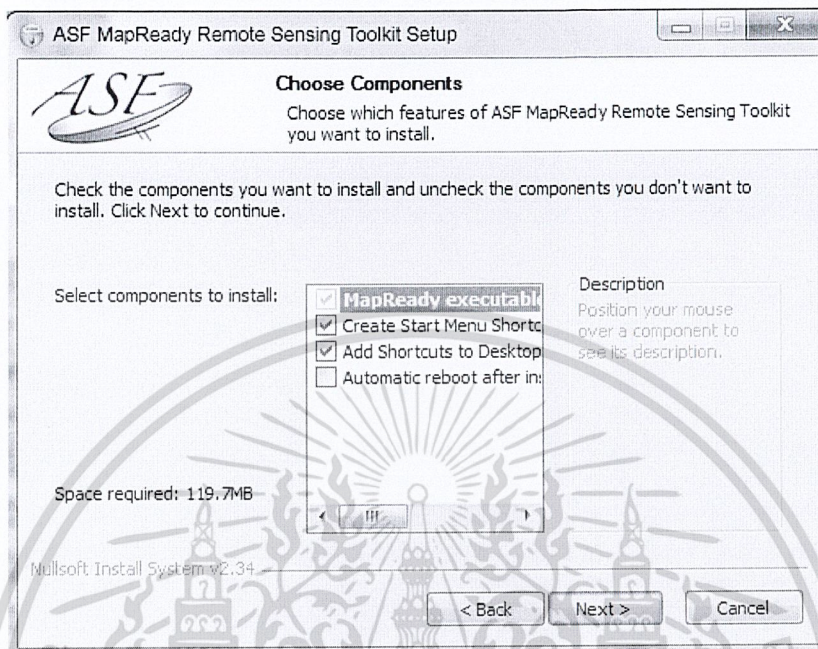
รูปที่ ก.1 ไอคอนโปรแกรม ASF Map Ready สำหรับแปลงไฟล์ภาพถ่ายดาวเทียม

2. จะเข้าสู่หน้าจอเกี่ยวกับเงื่อนไขการตกลงของโปรแกรมทำการกด agree เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป



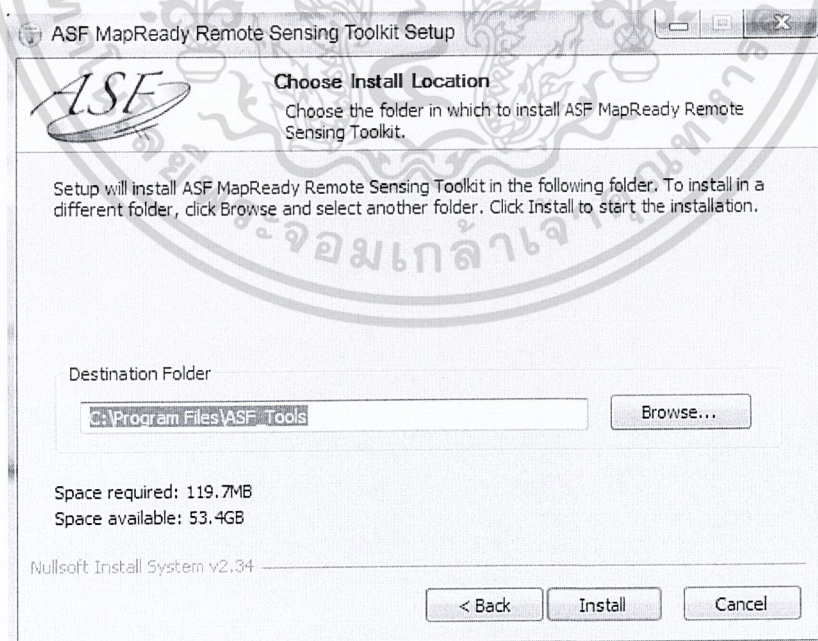
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ก.2 หน้าจอแสดงเงื่อนไขข้อตกลงของโปรแกรม ASF Map Ready

3. หน้าจอเลือกองค์ประกอบในการติดตั้งทำการคลิกเครื่องหมายถูกหน้าสิ่งที่ต้องการแล้วทำการกด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นต่อไป



รูปที่ ก.3 หน้าจอแสดงการเลือกองค์ประกอบสำหรับติดตั้ง

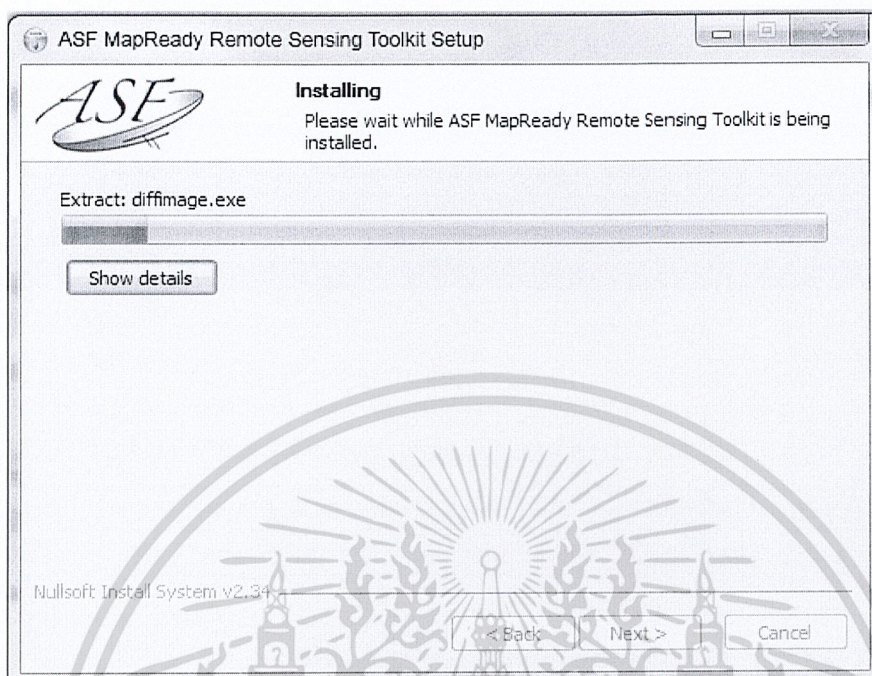
4. ทำการเลือกตำแหน่งของไฟล์ที่ต้องการจะติดตั้งลงบนเครื่อง แล้วคลิก Install เพื่อติดตั้ง



รูปที่ ก.4 หน้าจอแสดงการระบุตำแหน่งการติดตั้งโปรแกรม

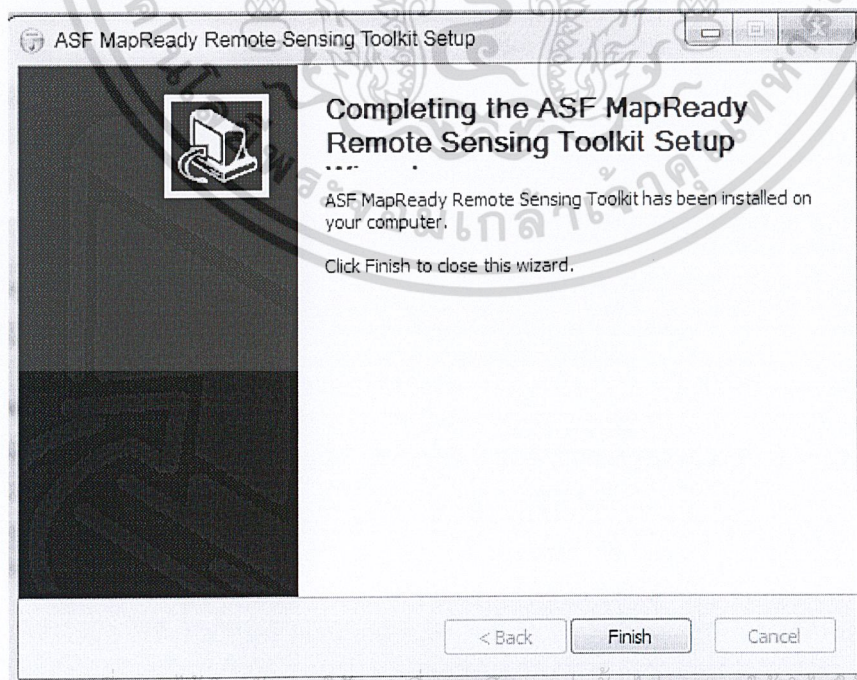
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ โดยผู้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โปรแกรมแสดงการติดตั้งไฟล์ ให้ผู้ใช้ทำการรอนกระทั่งโปรแกรมติดตั้งสำเร็จ



รูปที่ ค.5 หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรม

6. เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้นจะแสดงหน้าจอรูปภาพ ให้ผู้ใช้กด Finish เพื่อทำการปิดหน้าต่างดังกล่าว

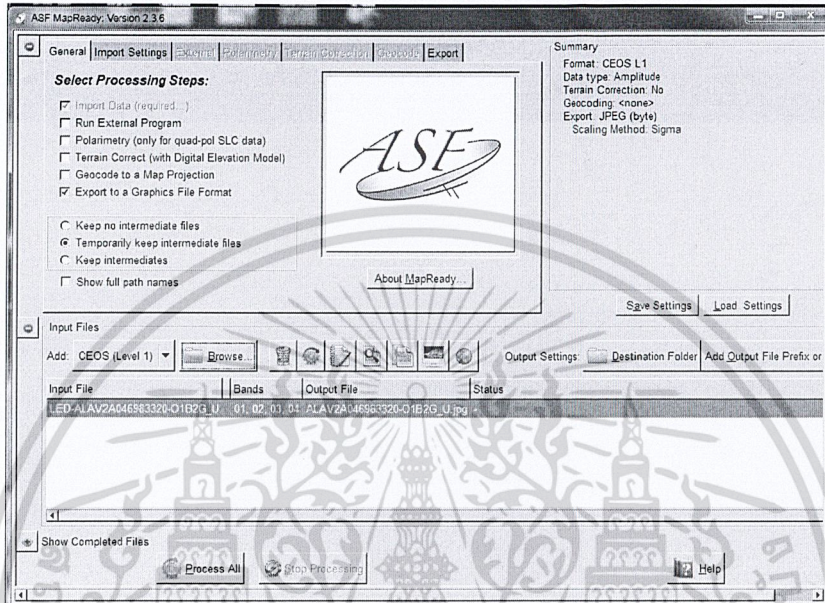


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมแผนที่ทหารบก เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ทำแบบจำลองหรือการนำข้อมูลไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังต้องรับผิดชอบต่อการใช้งานของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ค.6 หน้าจอเมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้น

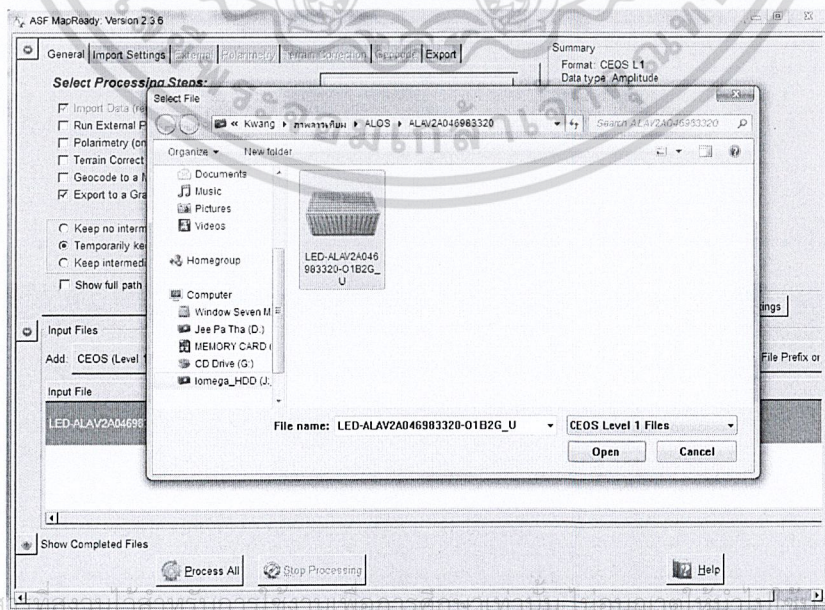
ค.2 ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม ASF Map Ready

1.ทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมา ในส่วนGeneral แล้วเลือกไฟล์ภาพ ที่หัวข้อ input file จากนั้นทำการกด Browse เพื่อเลือกรูป



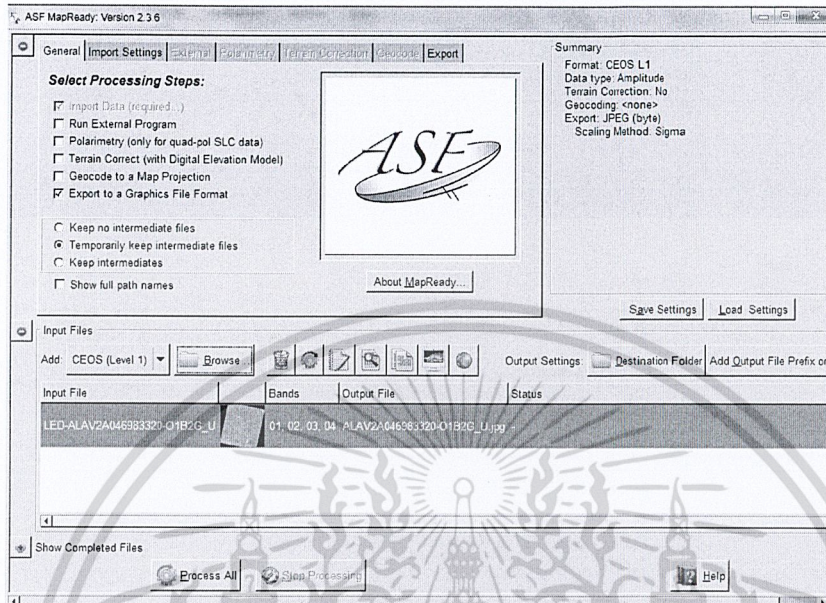
รูปที่ ค.7 หน้าจอเริ่มต้นของโปรแกรม ASF Map Read

2.ทำการหาไฟล์ภาพ โดยภาพALOS จะมีนามสกุลไฟล์เป็น IMG โดยต้องทำการแปลงเพื่อให้ได้อยู่ในรูปแบบที่โปรแกรมทั่วไปสามารถเปิดได้



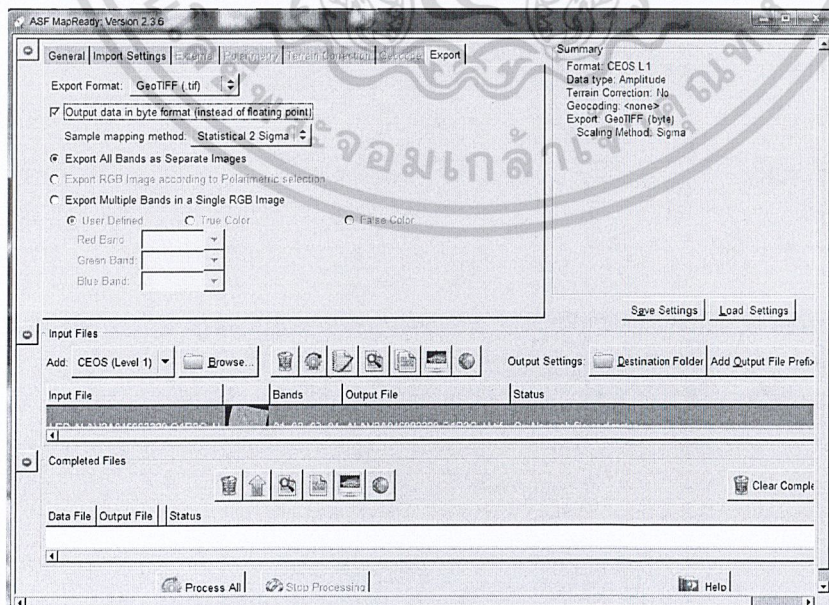
รูปที่ ค.8 หน้าจอแสดงการเลือกภาพALOS นามสกุล.IMG

3. หลังจากเลือกภาพเสร็จเรียบร้อยแล้วจะปรากฏชื่อไฟล์ รายละเอียด และ ไฟล์ภาพที่ด้านล่างแล้วทำการ เลือกตำแหน่งที่เก็บไฟล์เมื่อทำการแปลงเรียบร้อยแล้วที่ Destination Folder



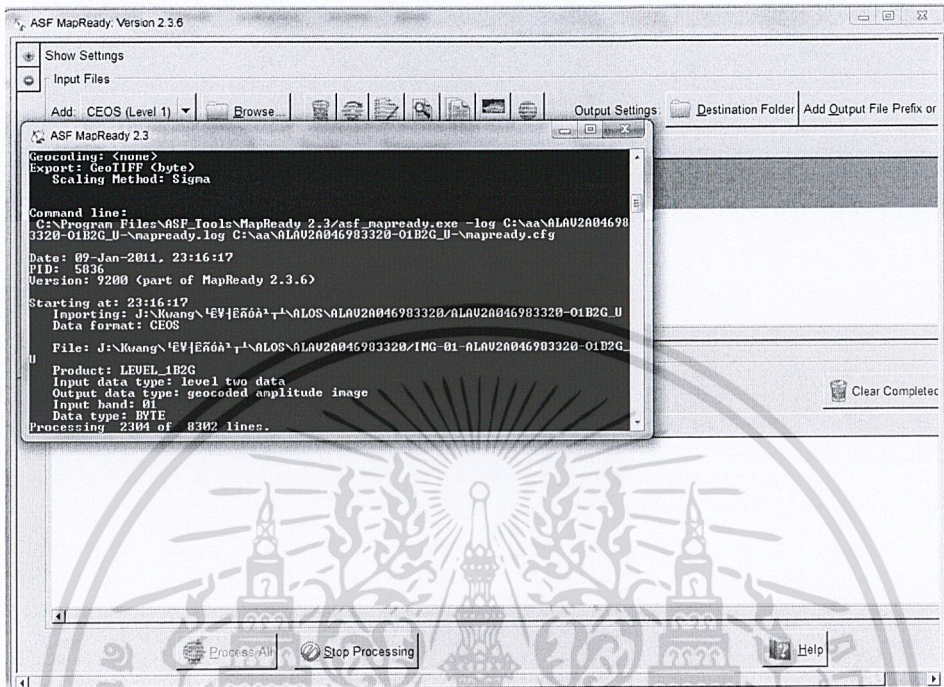
รูปที่ ก.9 หน้าจอแสดงภาพALOS ที่ทำการเลือกเรียบร้อยแล้ว

4. ให้ผู้ใช้ปรับรายละเอียดของไฟล์โดยเปลี่ยนจากหมวด General เป็น Export เพื่อกำหนดรูปแบบของผลลัพธ์ที่ทำการแปลง โดยทำการปรับค่าโดยเลือกที่ output data in byte format (instead of floating point) และเลือก Export all band as separate image แล้วทำการกด Process All เพื่อเริ่มแปลงไฟล์



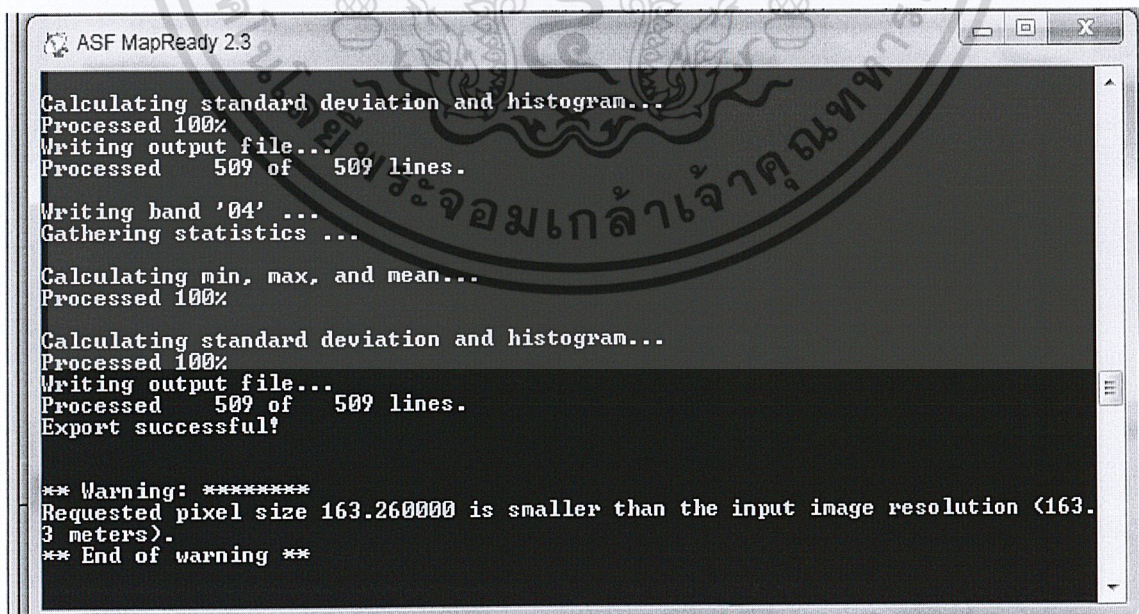
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งรูปที่ ก.10 หน้าจอแสดงการกำหนดค่าoutput ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขณะที่โปรแกรมเริ่มแปลงไฟล์ในส่วนของ ASF Ready ที่เป็น command line จะแสดงสถานะดำเนินการด้วย



รูปที่ ก.11 หน้าจอแสดงสถานะดำเนินการ

6. เมื่อทำการแปลงไฟล์เสร็จสิ้นที่หน้า Command Line จะแสดงข้อความว่า Export Successful



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ที่ ก.12 หน้าจอแสดงการดำเนินการแปลงไฟล์เสร็จสิ้น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เมื่อทำการแปลงไฟล์เรียบร้อยแล้ว สามารถไปดูไฟล์ที่ทำการแปลงที่โฟลเดอร์ที่ได้ทำการระบุไว้ใน
ขั้นก่อนการแปลงไฟล์ โดยจะปรากฏทั้งสี่ไฟล์ คือ สี่แบนด์สีที่ทำการแยกไว้ โดยมี ดังนี้

ALAV2A046983320-O1B2G_U_01.tif

ALAV2A046983320-O1B2G_U_02.tif

ALAV2A046983320-O1B2G_U_03.tif

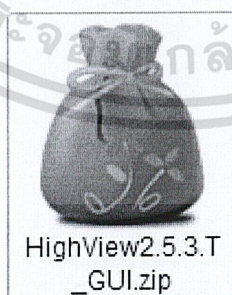
ALAV2A046983320-O1B2G_U_04.tif

Name	Date modified	Type	Size
ALAV2A046983320-O1B2G_U-	9/1/2554 23:27	File folder	
ALAV2A046983320-O1B2G_U.meta	9/1/2554 23:19	META File	
ALAV2A046983320-O1B2G_U_01.tif	9/1/2554 23:20	ACDSee Photo Man...	67
ALAV2A046983320-O1B2G_U_02.tif	9/1/2554 23:23	ACDSee Photo Man...	67
ALAV2A046983320-O1B2G_U_03.tif	9/1/2554 23:24	ACDSee Photo Man...	67
ALAV2A046983320-O1B2G_U_04.tif	9/1/2554 23:26	ACDSee Photo Man...	67

รูปที่ ค.13 หน้าจอแสดงไฟล์ที่ได้จากการแปลงเรียบร้อยแล้ว

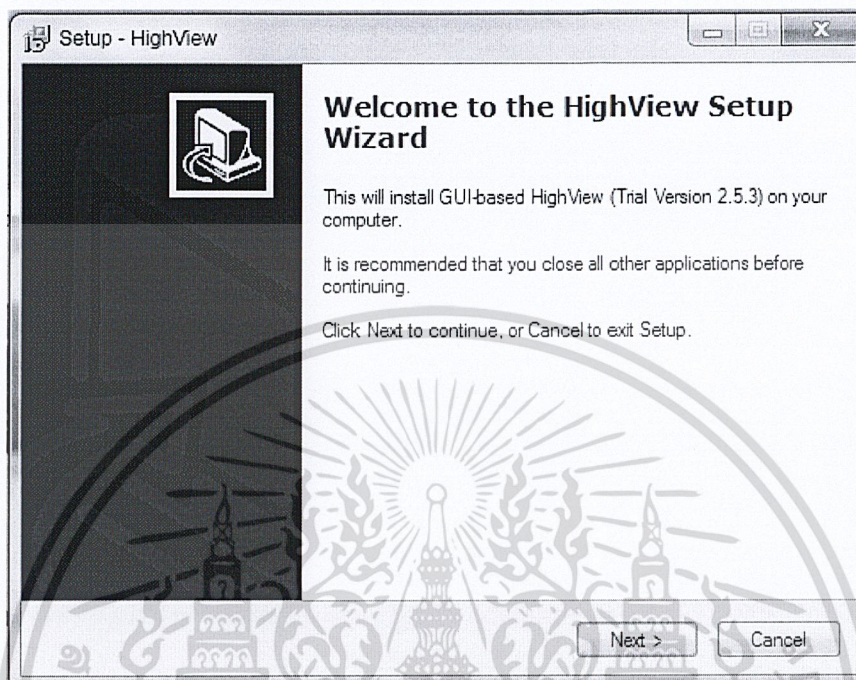
ค.3 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมรวมแบนด์สี High View

1. ทำการเลือกไฟล์ High View ที่ต้องการติดตั้ง



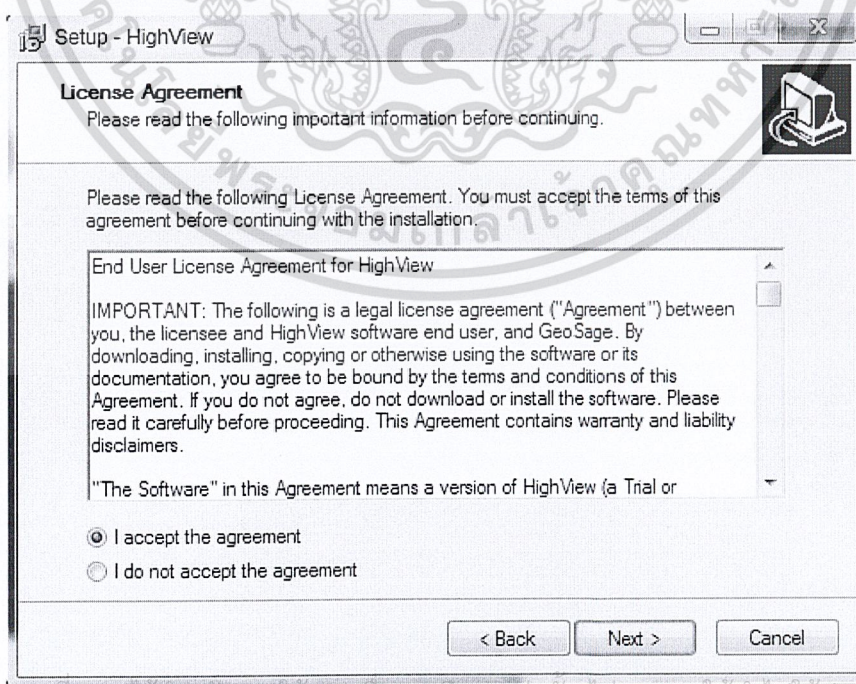
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.เมื่อดับเบิลคลิกไฟล์ดังกล่าวจะปรากฏหน้าจอต้อนรับเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรม แล้วทำการคลิกNext เพื่อเข้าสู่การติดตั้งขั้นตอนต่อไป



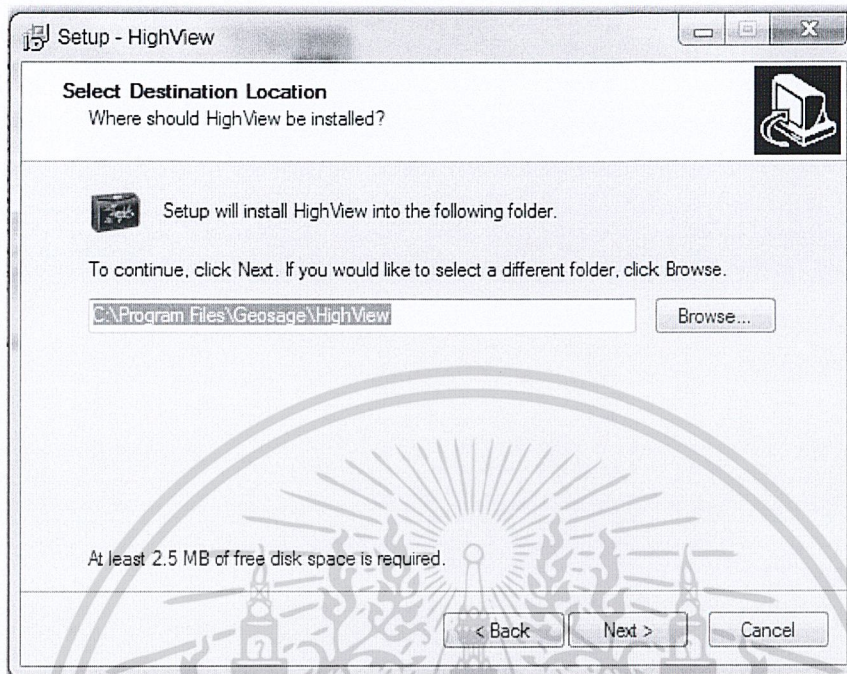
รูปที่ ค.14 หน้าจอต้อนรับหน้าแรกของโปรแกรม High View

3. เป็นหน้าจอเงื่อนไขข้อตกลงก่อนการติดตั้ง ทำการเลือก I accept the agreement แล้วกด Next



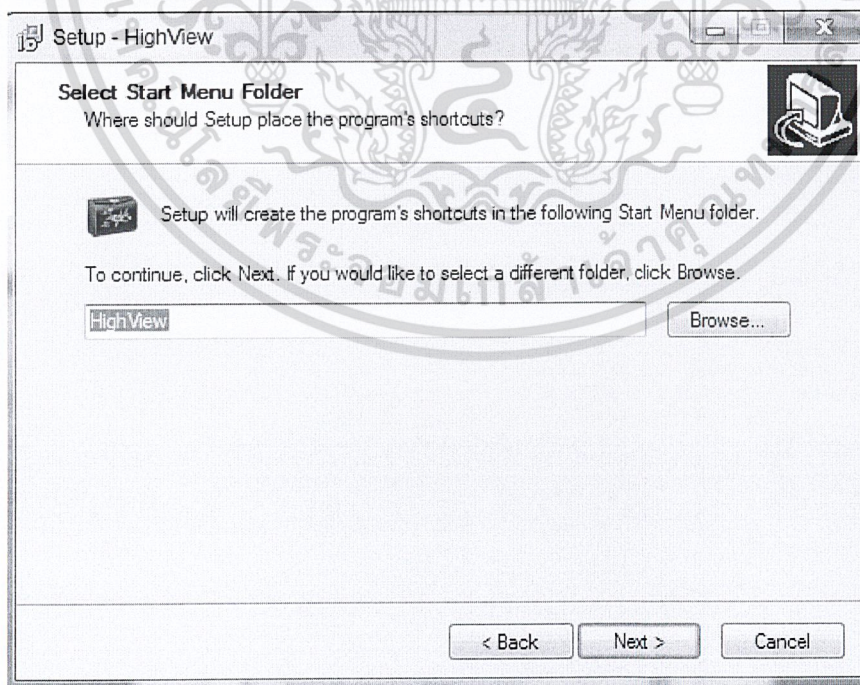
รูปที่ ค.15 หน้าจอข้อตกลงเงื่อนไขของโปรแกรม

4. ทำการเลือกตำแหน่งที่ต้องการจะติดตั้งโปรแกรมลงในเครื่องแล้วกด Next



รูปที่ ค.16 หน้าจอแสดงตำแหน่งที่ติดตั้งไฟล์

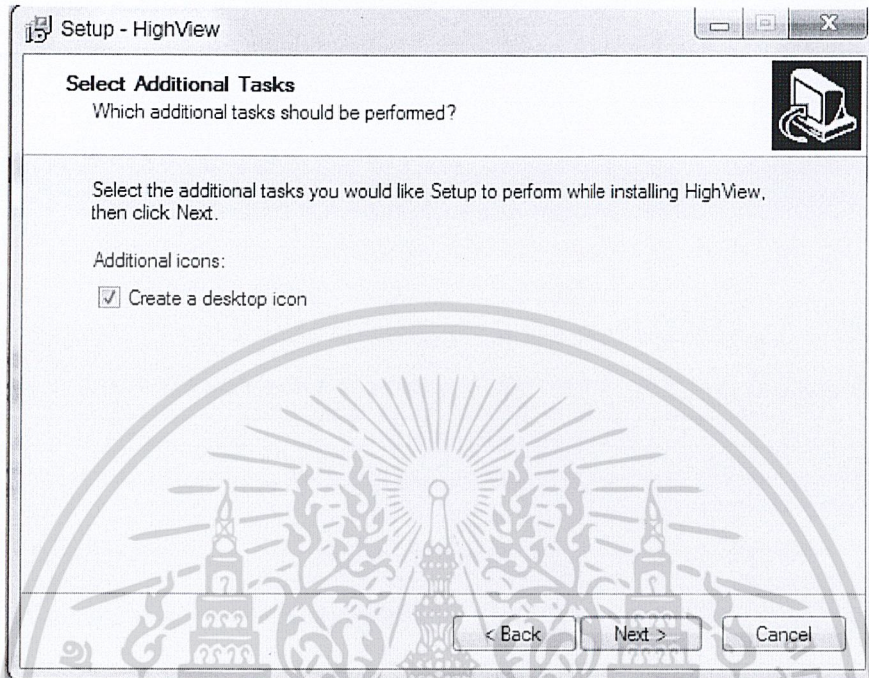
5. ทำการตั้งชื่อโปรแกรมที่ติดตั้ง โดยใช้ชื่อว่า High View แล้วทำการกด Next



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ ค.17 หน้าจอแสดงการตั้งชื่อโปรแกรม กรุณาให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

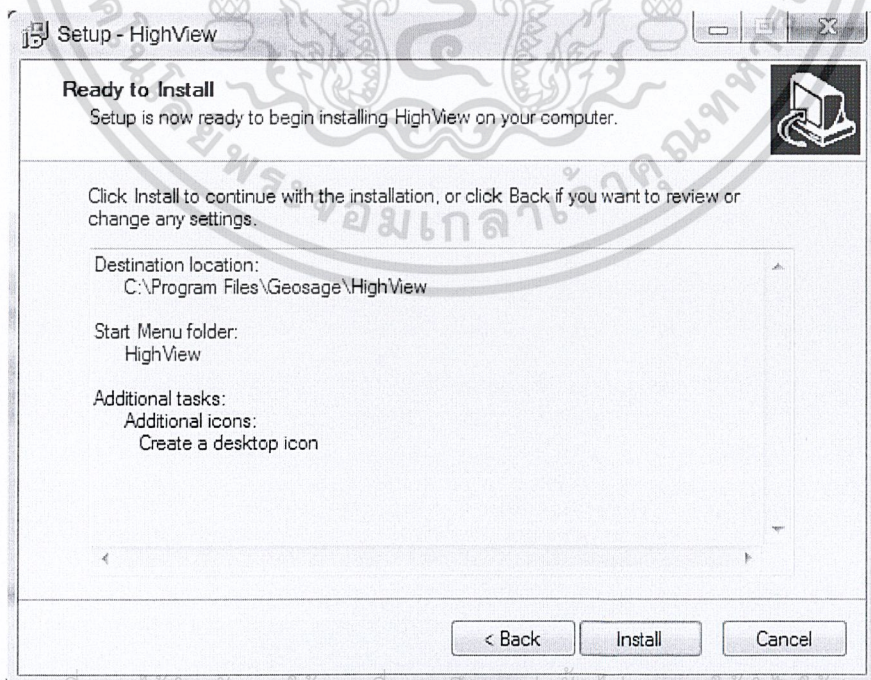
6. การกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติม เลือกว่าต้องการแสดงไอคอนบนDesktop หรือไม่ แล้วกดปุ่ม

Next



รูปที่ ค.18 หน้าจอแสดงการเลือกการตั้ง icon ที่ desktop

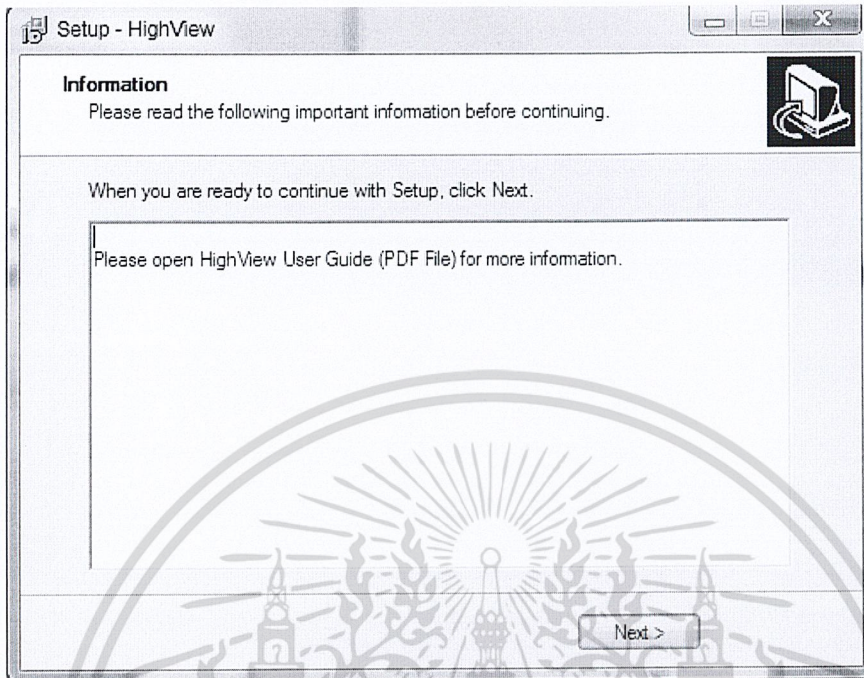
7. จากนั้นจะแสดงรายละเอียดทั้งหมดที่ผู้ใช้เป็นผู้กำหนดมาก่อนนี้ ก่อนที่จะเริ่มการติดตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เช่าเห็น เว็บไซต์ระบบสารสนเทศด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกฉบับหนึ่งเป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมสรรพากรทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ค.19 หน้าจอแสดงรายละเอียดของโปรแกรมทั้งหมด

8. ทำการกดปุ่ม Next เพื่อเริ่มการติดตั้ง



รูปที่ ค.20 หน้าจอแสดงข้อมูลก่อนการติดตั้ง

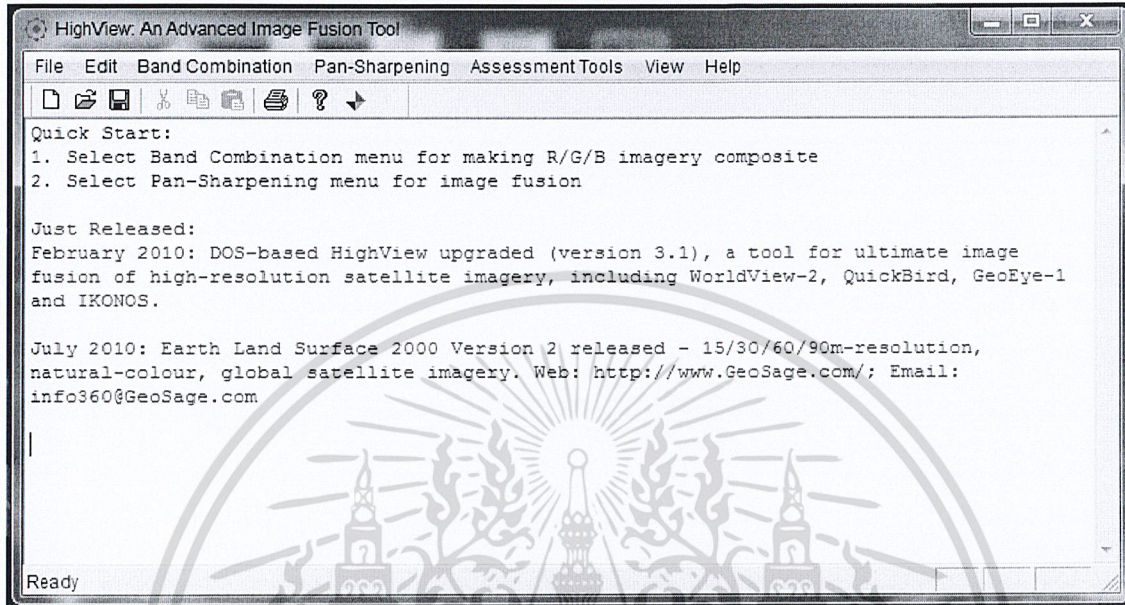
9. เมื่อการติดตั้งเสร็จสิ้นจะแสดงหน้าจอดังกล่าว แล้วทำการกด Finish



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ ค.21 หน้าจอแสดงการติดตั้งเสร็จสิ้น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

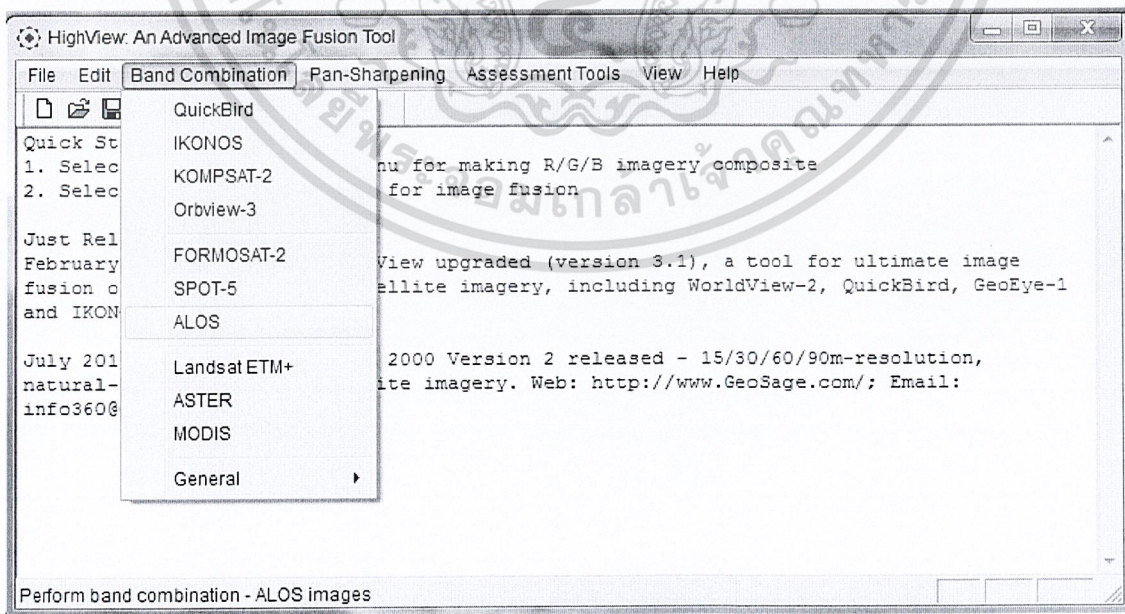
ก.4 ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมรวมแบนด์ดี High View

1. เข้าสู่หน้าจอหลักของโปรแกรม High View



รูปที่ ก.22 หน้าจอหลักของโปรแกรม High View

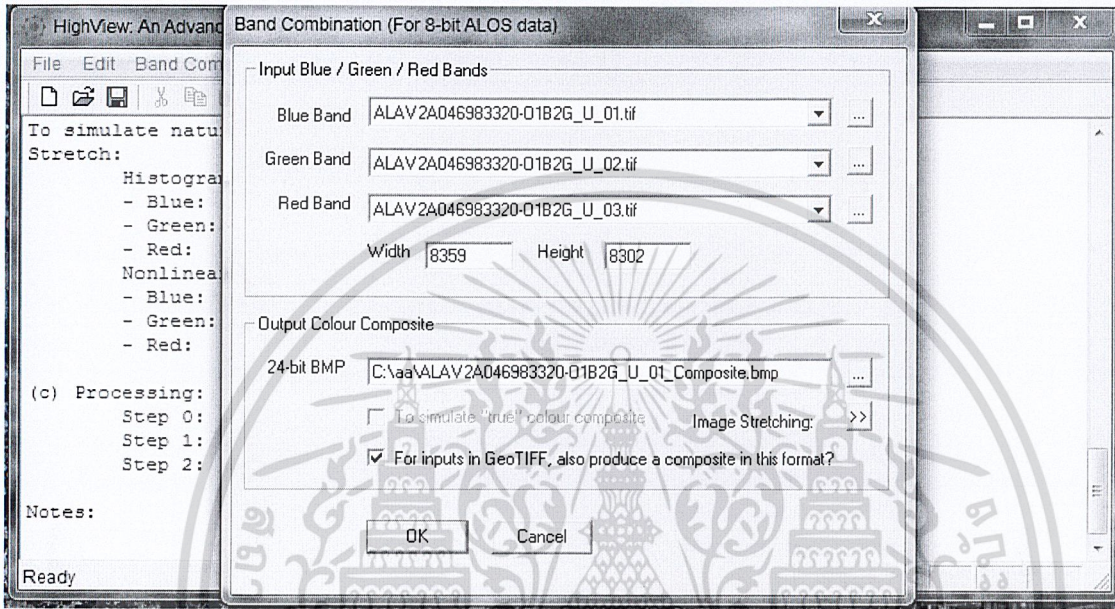
2. จากนั้นเลือกเมนู Band Combination แล้วเลือกดาวเทียมที่ต้องการ ส่วนในโปรแกรมนี้อาจเลือก ALOS



รูปที่ ก.23 หน้าจอแสดงการเลือกฟังก์ชันและดาวเทียมที่ต้องการ

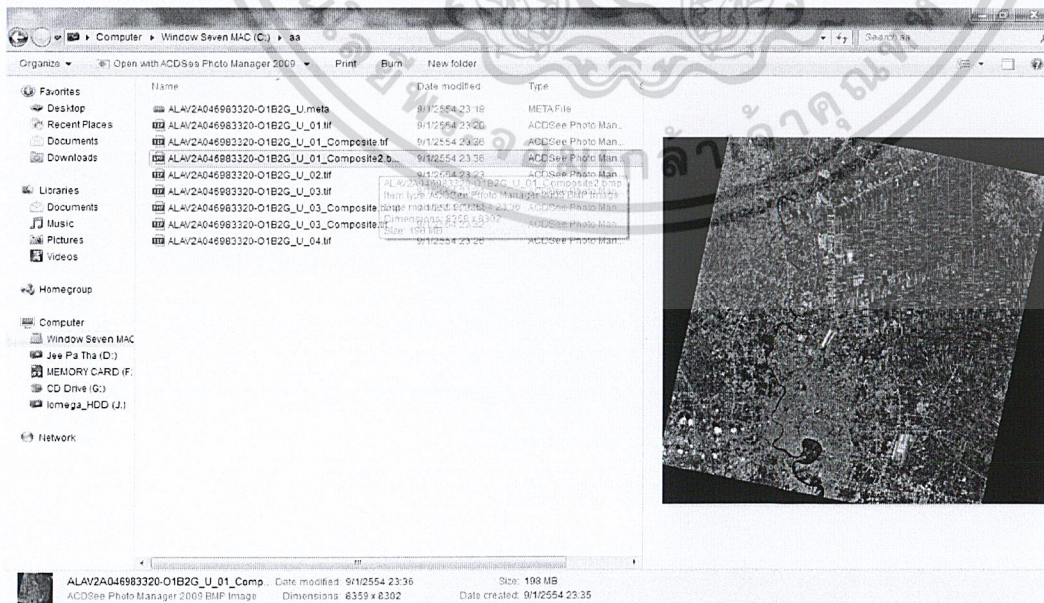
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โปรแกรมจะแสดงให้เห็นภาพแต่ละแบนด์ ให้เราระบุแบนด์ทั้งสามดังนี้ โดยโปรแกรมที่ได้จะแสดงในรูปแบบ .bmp ซึ่งมีสีที่ชัดเจนขึ้นว่ารูปแบบ .tif แต่ผู้ใช้สามารถระบุรูปแบบtif ได้โดยทำการเลือกทำเครื่องหมายถูกหน้า For inputs in GeoTIFF, also produce a composite in this format? และทำการระบุตำแหน่งไฟล์ที่ต้องการเก็บ แล้วทำการกด OK



รูปที่ ค.24 หน้าจอแสดงการเลือกไฟล์ภาพที่ทำการผสมสีและตำแหน่งไฟล์ภาพที่เก็บ

4. หลังจากโปรแกรมทำการรวมแบนด์สีเสร็จสิ้น จะได้ภาพดังนี้ซึ่งจะได้ภาพที่มีสีชัดเจนว่าแบบ .tif



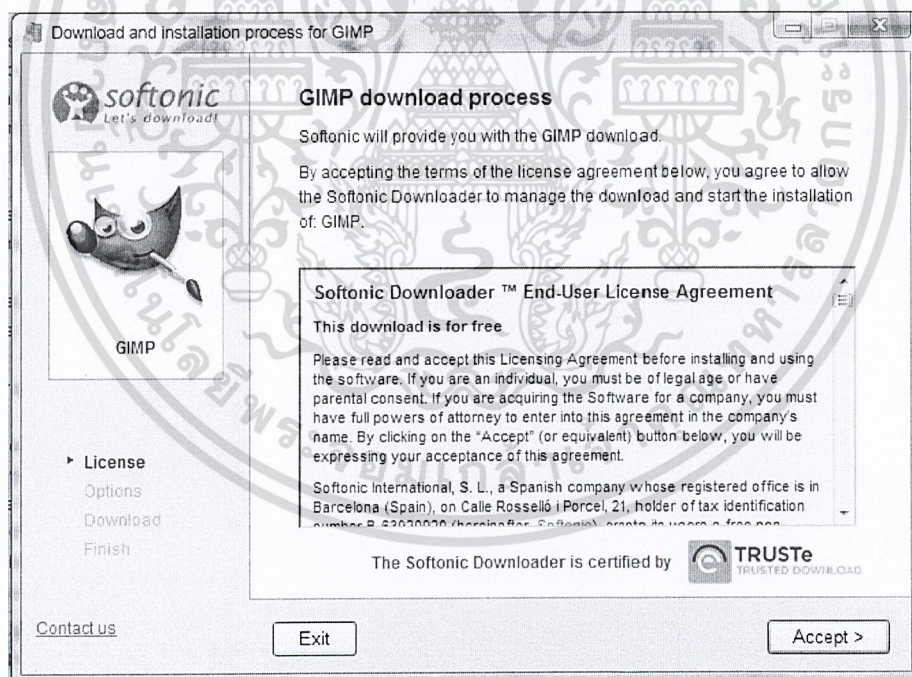
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ รูปที่ ค.25 หน้าจอแสดงการเลือกฟังก์ชันและดาวเทียมที่ต้องการทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.5 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมGIMP เป็นโปรแกรมเกี่ยวกับรูปภาพ

1. ทำการคลิกโปรแกรม SoftonicDownloader_for_gimp.exe



2. ขณะที่โปรแกรมทำงานจำเป็นต้องต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อปรับปรุงโปรแกรมให้เป็นเวอร์ชันล่าสุดแล้วทำการกดปุ่ม Accept



รูปที่ ค.26 หน้าจอแสดงเงื่อนไขการปรับปรุงโปรแกรม

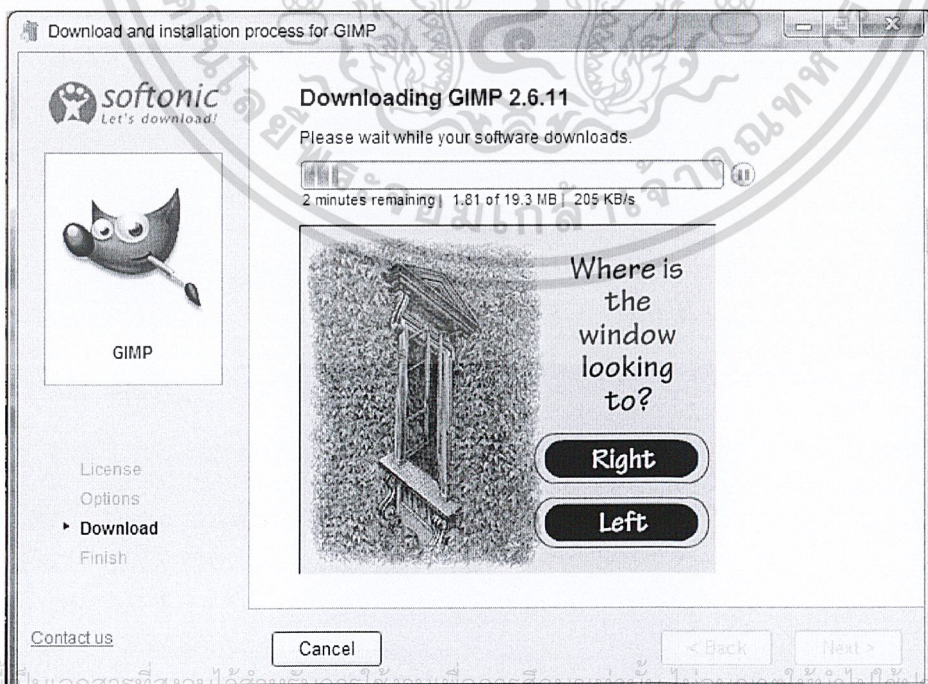
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าจอสำหรับติดตั้งToolbar ของSoftonic หากไม่ต้องการให้นำปุ่ม checkbox หน้า Download and install Softonic Toolbar-Recommended แล้วกดปุ่ม Next



รูปที่ ค.27 หน้าจอแสดงการเลือกติดตั้งToolbar Softonic

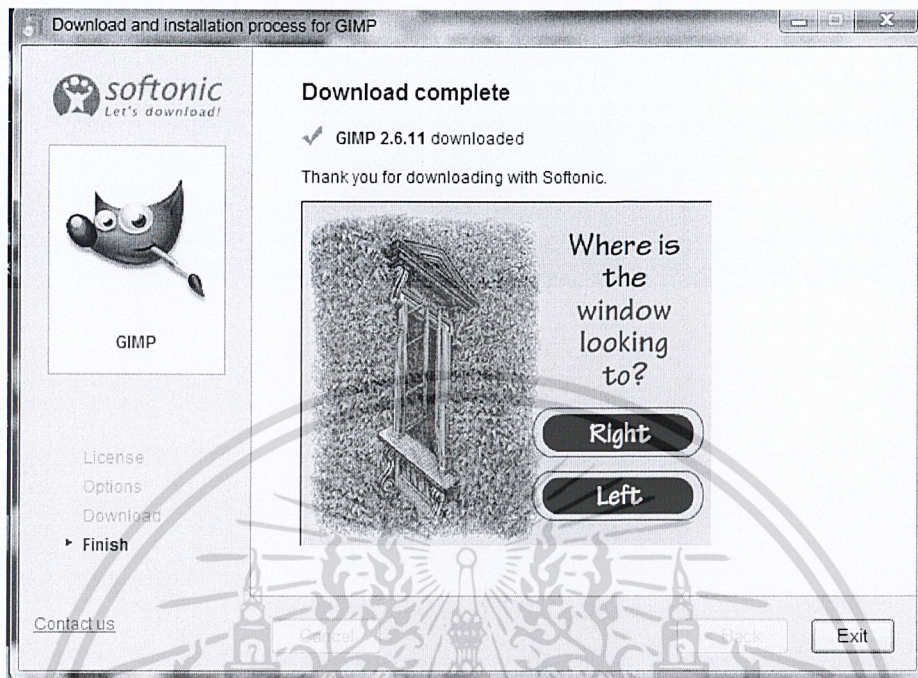
4. โปรแกรมกำลังทำการดาวน์โหลดเพิ่มเติม รอนจนกระทั่งทำงานเสร็จเรียบร้อย



รูปที่ ค.28 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังดาวน์โหลดปรับปรุงโปรแกรม

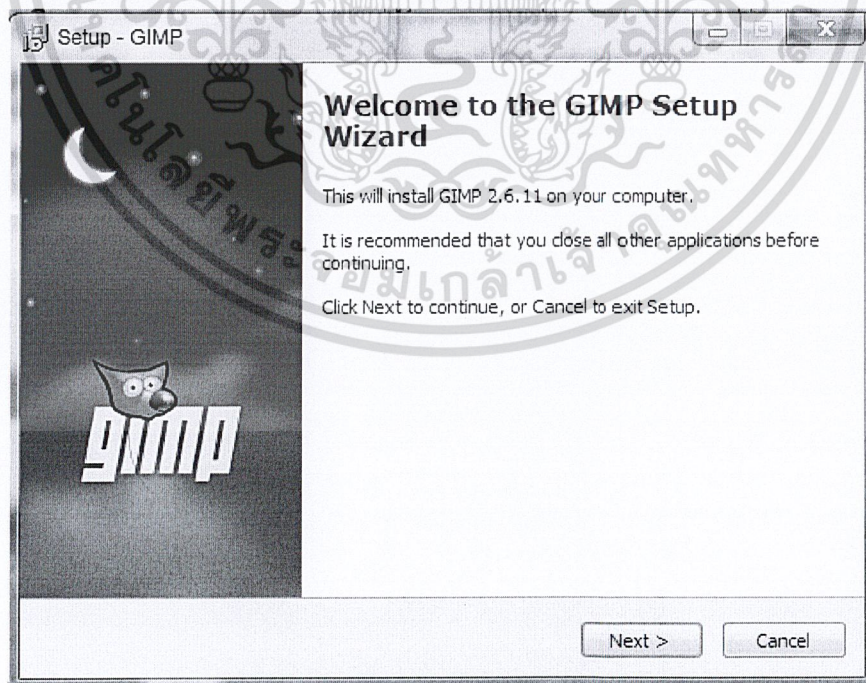
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้จัดทำขอสงวนสิทธิ์ในข้อความและข้อมูลข้างต้นไว้ และขอสงวนสิทธิ์ในการนำข้อมูล
รูปที่ ค.28 หน้าจอแสดงโปรแกรมกำลังดาวน์โหลดปรับปรุงโปรแกรม

5. เมื่อดาวโหลดเพิ่มเติมเสร็จสิ้นให้คลิกปุ่ม Exit รอจนกระทั่งตัวSet up ของโปรแกรมเริ่มทำงาน



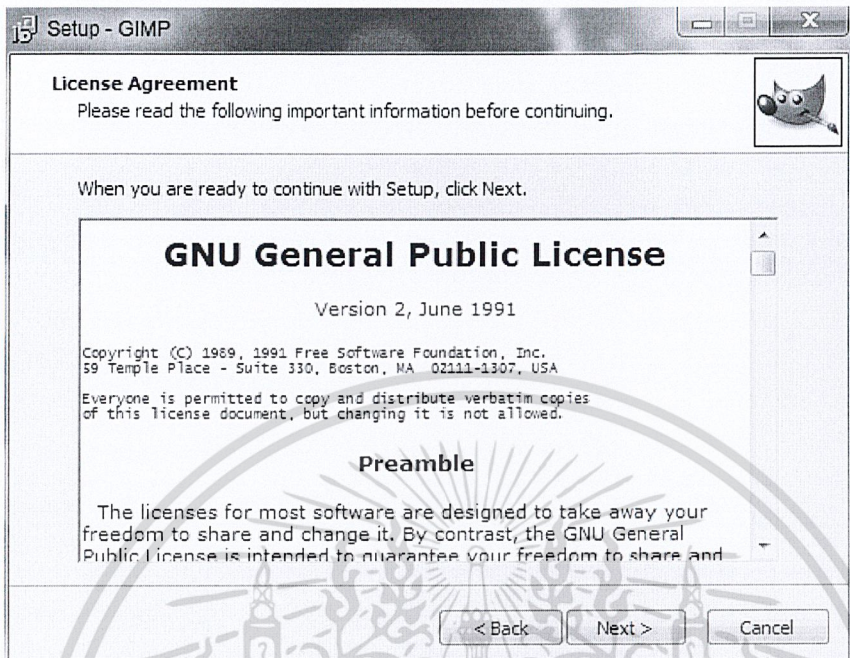
รูปที่ ค.29 หน้าจอแสดงการดาวโหลดปรับปรุงโปรแกรมสำเร็จ

6. เมื่อนำจอ Setup เริ่มทำงานแล้วทำการกดปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่กระบวนการถัดไป



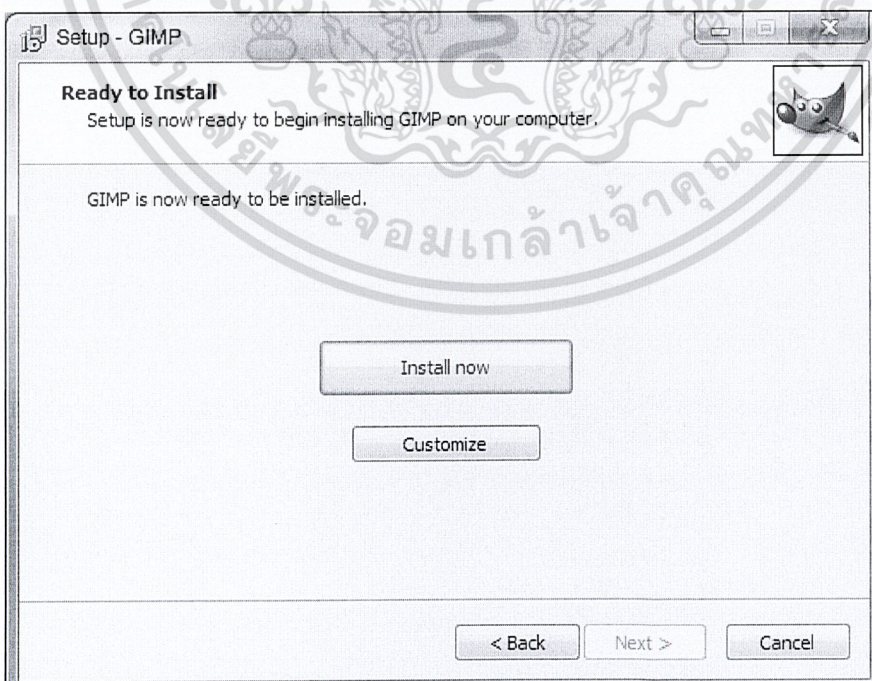
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ ค.30 หน้าจอแสดงการเริ่มต้นติดตั้งโปรแกรม หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ทำการอ่านเงื่อนไขข้อตกลงสำหรับการติดตั้งให้เรียบร้อยแล้วทำการกดปุ่ม Next



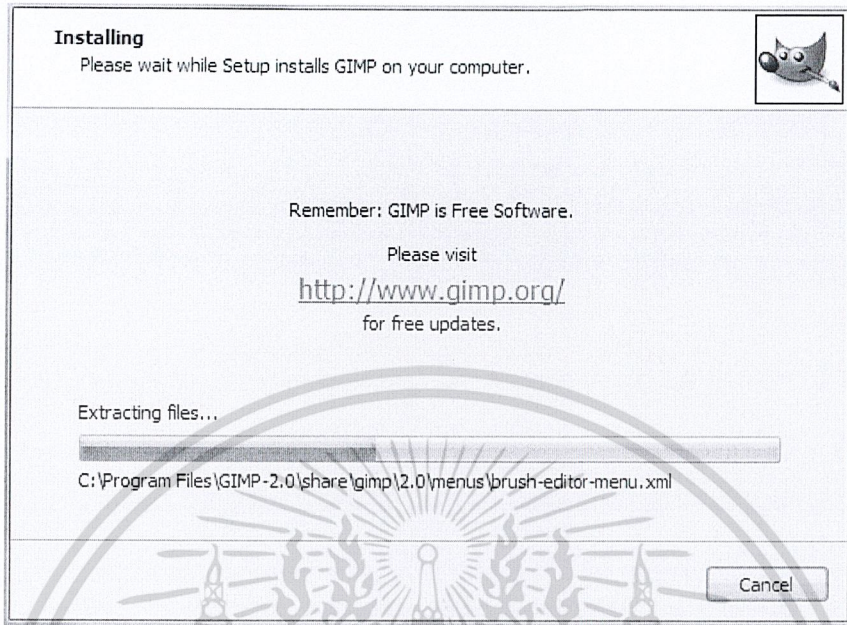
รูปที่ ค.31 หน้าจอแสดงเงื่อนไขการติดตั้งโปรแกรม

8. หน้าจอที่กำหนดรูปแบบการติดตั้ง หากต้องการระบุตำแหน่งการติดตั้งให้กด Customize แต่ในกรณีนี้ติดตั้งตามรูปแบบพื้นฐานให้กด Install Now



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีก รูปที่ ค.32 หน้าจอแสดงข้อกำหนดก่อนการติดตั้ง เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. โปรแกรมจะเริ่มทำงานติดตั้ง ให้รอจนกระทั่งติดตั้งเสร็จสิ้น



รูปที่ ค.33 หน้าจอระหว่างการติดตั้งโปรแกรม

10. เมื่อติดตั้งเสร็จสิ้นให้กดปุ่ม Finish



รูปที่ ค.34 หน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรมสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

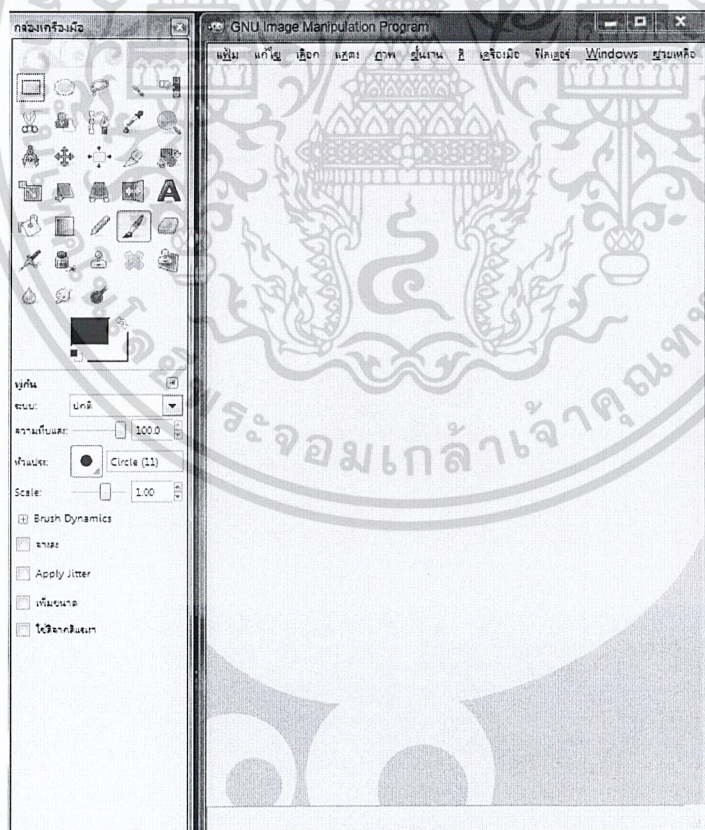
ก.6 ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมGIMP

1. หลังจากติดตั้ง โปรแกรมสำเร็จ ก็จะเข้าสู่หน้าจอเพื่อเริ่มต้น โปรแกรม



รูปที่ ก.35 หน้าจอแสดงการเข้าสู่หน้าจอหลักโปรแกรม

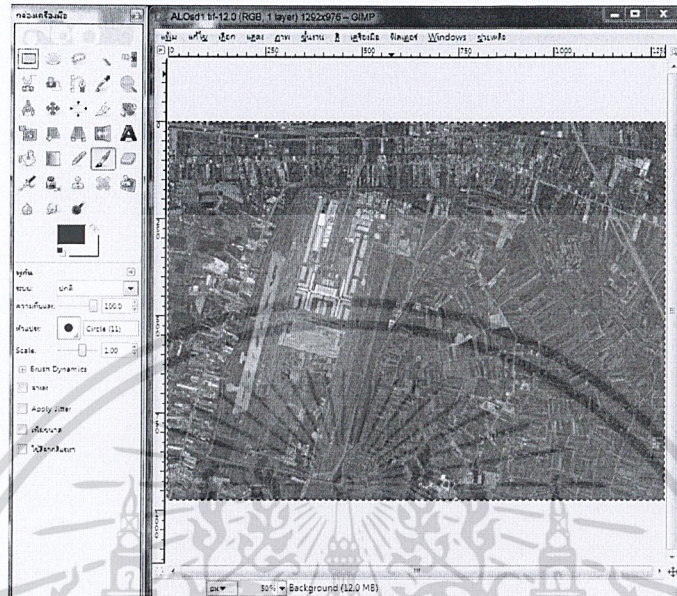
2. หลังจากนั้น โปรแกรมก็จะทำการเข้าสู่หน้าจอเริ่มต้นของ โปรแกรม



รูปที่ ก.36 หน้าจอหลักของโปรแกรม GIMP

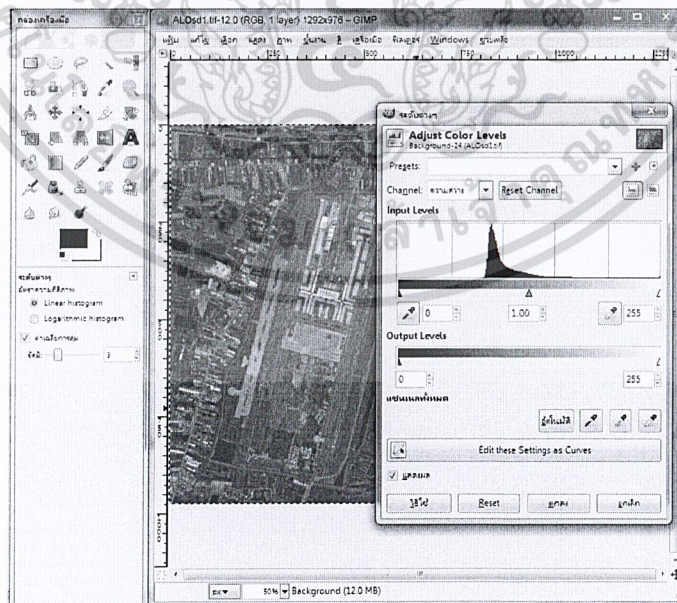
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการเปิดภาพ โดยคลิกที่เพิ่ม => เปิด แล้วทำการเลือกไฟล์ภาพที่ต้องการ ก็จะปรากฏภาพดังตัวอย่าง



รูปที่ ค.37 หน้าจอแสดงการเปิดไฟล์ภาพ

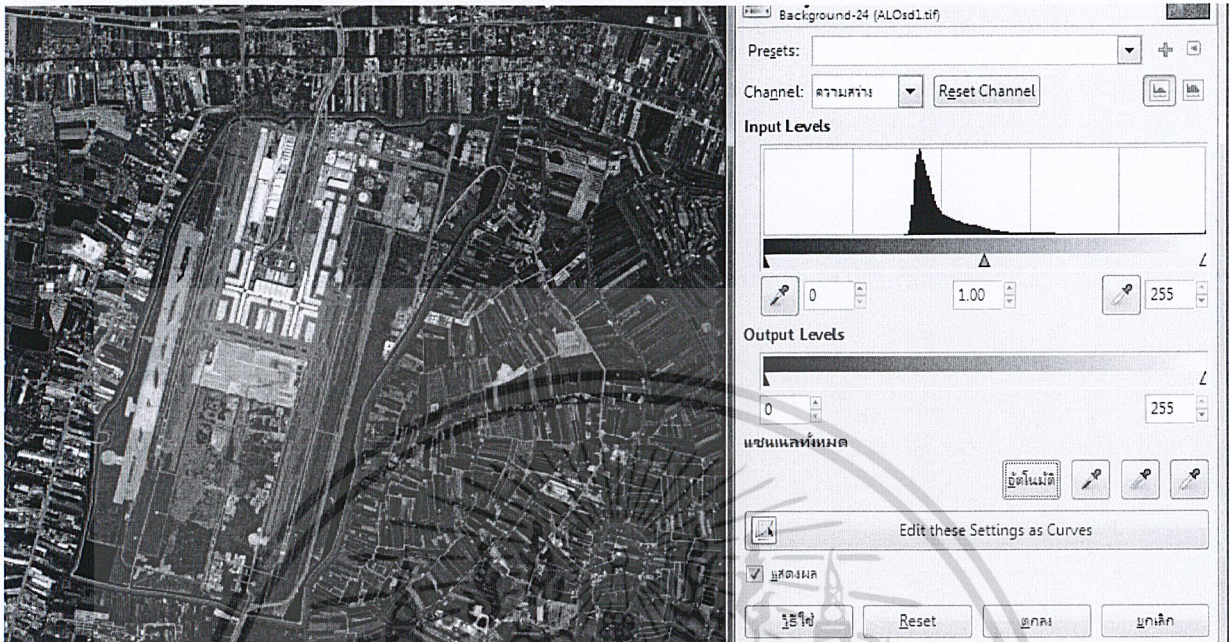
4. หลังจากนั้นทำการปรับปรุงคุณภาพสีโดยเลือกColor=>Level ก็จะปรากฏฟังก์ชันสำหรับปรับปรุงสีภาพขึ้นมา



รูปที่ ค.38 หน้าจอแสดงการเปิดฟังก์ชันLevel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำการกดปุ่ม “อัตโนมัติ” ภาพก็จะถูกปรับปรุงสีให้คมชัดมากขึ้น แล้วทำการกดตกลง



รูปที่ ค.39 หน้าจอแสดงการปรับค่าLevel ของภาพเพื่อให้สีภาพคมชัด

6. หลังจากนั้นปรับค่าในส่วนของ Brightness และ Contrast ดังภาพนี้ปรับค่า Brightness: 35 และค่า Contrast: 30 เสร็จเรียบร้อยแล้วทำการกดตกลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ค.40 หน้าจอแสดงการปรับค่า Brightness และ Contrast
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หลังจากนั้นทำการบันทึกภาพโดยคลิกที่ แฟ้ม => Save As... จะปรากฏหน้าต่างให้พิมพ์ชื่อไฟล์ที่ต้องการบันทึก แล้วกดบันทึก



รูปที่ ค.41 หน้าจอแสดงการบันทึกภาพหลังจากแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้