การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

นายธีรวุฒิ ชิยานนท์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์
คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2547

ISBN 947-53-1676-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DESIGNATION OF POTENTIAL WETLANDS RESTORATION SITES IN SONGKHLA LAKE BASIN

Mr.Theerawut Chiyanon

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Arts in Geography

Department of Geography

Faculty of Arts

Chulalongkorn University

Acadamic Year 2004

ISBN 947-53-1676-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา
โดย	นายธีรวุฒิ ชิยานนท์
ภาควิชา	ภูมิศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ผ่องศรี จั่นห้าว
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร. สุรชัย รัตนเสริมพงศ์

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะอักษรศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.ดุษฎี ชาญลิขิต)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ผ่องศรี จั่นห้าว)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.สุรชัย รัตนเสริมพงศ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นโรตม์ ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธีรวุฒิ ชิยานนท์ : การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. (DESIGNATION OF POTENTIAL WETLANDS RESTORATION SITES IN SONGKHLA LAKE BASIN) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ผ่องศรี จั่นห้าว, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ดร.สุรชัย รัตนเสริมพงศ์, 158 หน้า. ISBN 974-53-1676-8.

การศึกษาการกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลามีวัตถุประสงค์ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อสร้างฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำในช่วง พ.ศ. 2533 ถึง พ.ศ. 2545 และกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

การศึกษาได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียม Landsat 5 TM และ Landsat 7 ETM+ จำนวน 3 ช่วงเวลา คือ พ.ศ. 2533 2537 และ 2545 โดยอาศัยการแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมในระบบคอมพิวเตอร์ด้วยสายตา และจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ที่สามารถนำมาใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ด้วยการวิเคราะห์แบบวางซ้อนชั้นข้อมูล เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งได้แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1) ที่ลุ่มชื้นแฉะ 2) ที่ลุ่มน้ำขัง และ 3) ป่าชายเลน สำหรับการกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้กำหนดหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ศักยภาพ 5 ปัจจัย ได้แก่ สภาพการใช้ที่ดิน ลักษณะดิน ลักษณะทางอุทกวิทยา ลักษณะพืชพรรณ และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ ระดับศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำแบ่งเป็น 6 ระดับ ได้แก่ 1) ศักยภาพสูงสุด 2) ศักยภาพสูงมาก 3) ศักยภาพสูง 4) ศักยภาพค่อนข้างสูง 5) ศักยภาพปานกลาง และ 6) ไม่มีศักยภาพ

ผลการศึกษาทำให้ทราบสถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ช่วง พ.ศ. 2533 - 2537 พบว่า 1) ที่ลุ่มชื้นแฉะมีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 1.96 ตารางกิโลเมตร 2) ที่ลุ่มน้ำขังมีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 6.93 ตารางกิโลเมตร 3) ป่าชายเลนมีเนื้อที่ลดลง 0.19 ตารางกิโลเมตร ส่วนการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ช่วง พ.ศ. 2537 – 2545 พบว่า 1) ที่ลุ่มชื้นแฉะมีเนื้อที่ลดลง 3.57 ตารางกิโลเมตร 2) ที่ลุ่มน้ำขังมีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 28.64 ตารางกิโลเมตร 3) ป่าชายเลนมีเนื้อที่ลดลง 2.24 ตารางกิโลเมตร สำหรับการกำหนดพื้นที่ศักยภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พบว่า พื้นที่ที่มีศักยภาพสูงมากมีเนื้อที่ 0.01 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพสูงมีเนื้อที่ 12.59 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพค่อนข้างสูงมีเนื้อที่ 887.64 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ศักยภาพปานกลางมีเนื้อที่ 904.03 ตารางกิโลเมตร สำหรับพื้นที่ศักยภาพระดับสูงสุดไม่ปรากฏพบในพื้นที่ศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ภูมิศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา ภูมิศาสตร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2547 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4480128322 : MAJOR GEOGRAPHY
KEY WORD : WETLAND / WETLAND RESTORATION /SONGKHLA LAKE BASIN
THEERAWUT CHIYANON : DESIGNATION OF POTENTIAL WETLANDS RESTORATION SITES IN SONGKHLA LAKE BASIN. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.PONGSRI CHANHOW. THESIS CO-ADVISOR : SURACHAI RATANASERMPONG, Ph.D. 158 pp. ISBN 974-53-1676-8.

The objective of this thesis is to apply the remote sensing technology and the Geographic Information System (GIS) to create the wetland database for the study of the wetland change between 1990 and 2002, and for the designation of potential wetlands restoration sites in Songkhla Lake Basin.

This study brought to use the remotely sensed data from the Landsat 5 TM and Landsat 7 ETM+ in 3 years: 1990, 1994 and 2002. The visual image interpretation of the data in the computer system were conducted, and then the information was stored in the wetland database in GIS and ready for the study of wetland change via the overlay analysis. Typically, there are 3 kinds of wetlands: 1) marshes, 2) swamps and 3) mangrove forest. To designate potential wetlands restoration sites, the criteria for distinguishing potential areas have 5 factors as follows: current land use, soil characteristics, hydrology, plants and surroundings. Potential levels are categorized into 6 levels: 1) extremely high, 2) very high, 3) high, 4) rather high, 5) fairly high and 6) no potentials.

The study discovered the status of wetlands in Songkhla Lake Basin between 1990 and 1994. It found 1) an increase in the marshlands by 1.96 sq. km., 2) an increase in the swamp areas by 6.93 sq. km. and 3) a decrease in the mangrove forest by 0.19 sq. km. The study on the wetland change between 1994 and 2002 found 1) a decrease in the march areas by 3.57 sq. km., 2) an increase in the swamp areas by 28.64 sq. km., and 3) a decrease in the mangrove forests by 2.24 sq. km. According to the designation of potential wetlands restoration sites, there were 0.01 sq. km, 12.59 sq. km, 887.64 and 904.03 sq. km. of very high potentials, of high potentials, of rather high, and of fairly high potentials, respectively. However, the sites with extremely high potentials were not found in the area studied.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department Geography Student's signature

Field of study Geography Advisor's signature

Academic year 2004 Co-Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของรองศาสตราจารย์ผ่องศรี จั่นห้าว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร. สุรชัย รัตนเสริมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาสละเวลาตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องวิทยานิพนธ์ รวมทั้งให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์ ดร. ดุษฎี ชาญลิขิต รองศาสตราจารย์ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ และ รองศาสตราจารย์ นโรตม์ ปาลกะวงศ์ ณ อยุธยา ที่สละเวลาตรวจทานและให้คำแนะนำแก้ไขในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดจน คณาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ทางภูมิศาสตร์แก่ผู้วิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่มอบทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ องค์การมหาชน (สทอภ.) ที่ให้การอนุเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม และสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่เอื้อเฟื้อฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิทางศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณนาตยา จึงเจริญธรรม คุณรัตนา ทองย้อย คุณณรงค์ ตรีสุวรรณ ผู้ให้ความช่วยเหลือในการติดต่อและประสานการขออนุเคราะห์ข้อมูล และคำแนะนำต่างๆ รวมทั้งคุณสาวินี ไกรทอง ซึ่งช่วยดำเนินการทางด้านธุรการในการขออนุเคราะห์ข้อมูล

ขอขอบคุณมิตรภาพที่ได้รับจากเพื่อนๆ ภาควิชาภูมิศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมทั้ง กำลังใจและความช่วยเหลือมากมายจากคณาจารย์ เพื่อนๆ และพี่น้อง ภาควิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่มีให้กันโดยตลอดมา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณพิไลวรรณ ยืนฐานะกุล และน้องพรพิศ ปรีชานุสิทธิ์ ที่ช่วยค้นหาเอกสารจากหน่วยงานต่างๆ คุณสรศักดิ์ บุญประดับ คุณเอมอร อ่าวสกุล คุณมาลิสา เหมชะรา และคุณเสาวนิต เหล่าอัครชัย ที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลร่วมกันที่จังหวัดพัทลุง และสงขลา

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ และบุคคลในครอบครัวอันเป็นที่รัก ที่สนับสนุนด้านการเงิน ให้ความห่วงใย และเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้สามารถทำวิทยานิพนธ์สำเร็จดังที่ได้ตั้งใจไว้ คุณประโยชน์ที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แก่ครอบครัว และเป็นพิเศษแด่คุณแม่ที่ไม่มีโอกาสเห็นความสำเร็จในงานชิ้นนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญภาพ.....ฎ
สารบัญตาราง.....ฑ

บทที่

1. **บทนำ**.....1
   1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
   1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....3
   1.3 แนวเหตุผลและสมมติฐาน.....4
   1.4 ขอบเขตการวิจัย.....4
   1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย.....4
   1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....5
   1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....5
   1.8 นิยามศัพท์.....6

2. **แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**.....7
   2.1 ความหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำ.....7
   2.2 การกำหนดและกันขอบเขตพื้นที่ชุ่มน้ำ.....9
      2.2.1 ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ.....9
      2.2.2 อุทกวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำ.....9
      2.2.3 พืชชุ่มน้ำ.....9
   2.3 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ.....9
      2.3.1 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของสหรัฐอเมริกา.....10
      2.3.2 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของแคนาดา.....10
      2.3.3 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำตามอนุสัญญาแรมซาร์.....10

หน้า

2.3.4 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำและแหล่งน้ำลึก
ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา.....10
2.3.5 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย.....11
2.4 การเสื่อมสภาพและการสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำ.....12
2.5 การฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ..... 12
2.5.1 ความหมาย..... 12
2.5.2 แนวคิดในการฟื้นฟูและการสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ.....13
2.6 การเลือกพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ.....14
2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างการฟื้นฟูและการสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำและการจัดการ
ลุ่มน้ำ.....14
2.8 การประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลเพื่อจัดทำฐานข้อมูล
ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์.....17
2.8.1 การวิเคราะห์ด้วยสายตา หรือการแปลตีความ..... 18
2.8.2 การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์.....19
2.9 ฐานข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์..... 20
2.9.1 ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์..... 20
2.9.2 ฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์.....21
2.10 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ..... 21
2.10.1 การวิเคราะห์ด้วยมือ.....22
2.10.2 การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์.....22
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกล
และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำ..... 23

3. พื้นที่ศึกษา.....28
3.1 ที่ตั้งและอาณาเขต..... 28
3.2 สภาพภูมิประเทศ.....28
3.3 ลักษณะภูมิอากาศ..... 30
3.4 ลักษณะทางธรณีวิทยา..... 35
3.5 ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยา..... 35

หน้า

3.6 ลักษณะดิน....37
3.7 ลักษณะทางอุทกวิทยา.... 38
3.7.1 แหล่งน้ำผิวดิน.... 38
3.7.2 แหล่งน้ำใต้ดิน....38
3.8 ป่าไม้.... 38
3.8.1 ป่าดิบชื้น.... 38
3.8.2 ป่าพรุหรือป่าบึงน้ำจืด....38
3.9 ประชากร....39
3.10 สภาพการใช้ที่ดิน.... 40

4. การดำเนินการวิจัย....42
4.1 การรวบรวมข้อมูล.... 42
4.1.1 ข้อมูลภาพจากดาวเทียม.... 42
4.1.2 แผนที่ภูมิประเทศ....44
4.1.3 รูปถ่ายทางอากาศชนิดขาว-ดำ.... 44
4.1.4 แผนที่การใช้ที่ดินเชิงเลข....45
4.1.5 รายงานการสำรวจทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำที่สำคัญในภาคใต้.... 47
4.1.6 ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์.... 47
4.1.7 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม.... 47
4.2 การวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียม....47
4.2.1 การประมวลผลข้อมูลภาพจากดาวเทียมเบื้องต้น.... 47
4.2.2 การปรับปรุงคุณภาพข้อมูลภาพจากดาวเทียมโดยการเน้นภาพ....49
4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม.... 49
4.2.4 การตรวจสอบความถูกต้องของการแปลข้อมูลภาพ....57
4.2.5 การปรับแก้ข้อมูลการแปลภาพให้ถูกต้อง.... 57
4.2.6 การกำหนดข้อมูลตามลักษณะ....59
4.2.7 การจัดทำแผนที่การใช้ที่ดิน....59
4.3 การจัดทำฐานข้อมูล.... 59
4.3.1 การรวบรวมข้อมูล....59

หน้า

4.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล....62
4.3.3 การนำเข้าข้อมูล....63
4.3.4 การจัดกระทำข้อมูล....63
4.3.5 ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์....64
4.4 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ....64
4.4.1 การวิเคราะห์ด้วยวิธีวางซ้อนชั้นข้อมูล....65
4.4.2 การแสดงผลการวิเคราะห์....65
4.5 การวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ....65
4.5.1 การศึกษาและกำหนดปัจจัยในการกำหนดพื้นที่ศักยภาพ เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ....65
4.5.2 ระบบการประเมินพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา....69
4.5.3 การประยุกต์ใช้แบบจำลองการประเมินด้วย ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์....70

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.... 74
5.1 ผลการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา....74
5.1.1 ผลการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ภาพจากดาวเทียม.... 74
5.1.2 ผลการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้จากการรวบรวม ข้อมูลทุติยภูมิ.... 76
5.2 ผลการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ....77
5.2.1 ผลวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน.... 77
5.2.2 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ.... 87
5.3 ผลการวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ....97
5.3.1 การกำหนดชั้นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์.... 97
5.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น....98
5.3.2 ผลการวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ..... 105

หน้า

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 108
6.1 สรุปผลการวิจัย..... 108
6.2 ข้อเสนอแนะ..... 110
6.2.1 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ..... 110
6.2.2 ข้อเสนอแนะ..... 111

รายการอ้างอิง..... 113

ภาคผนวก 119
ภาคผนวก ก..... 120
ภาคผนวก ข..... 122
ภาคผนวก ค..... 126
ภาคผนวก ง..... 150
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 154

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 เขตแบ่งระหว่างพื้นที่ชุ่มน้ำกับระบบนิเวศอื่น....8
ภาพที่ 2.2 การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกราฟิกและข้อมูลตามลักษณะ....20
ภาพที่ 3.1 แผนที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา....29
ภาพที่ 3.2 แผนที่เส้นน้ำฝนเท่า แสดงปริมาณฝนเฉลี่ย พ.ศ. 2543 บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา....34
ภาพที่ 4.1 ขั้นตอนการศึกษาเพื่อกำหนดศักยภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา....43
ภาพที่ 4.2 ดัชนีระวางแผนที่ภูมิประเทศ ลำดับชุด L7017 มาตราส่วน 1 : 50,000....45
ภาพที่ 4.3 ดัชนีรูปถ่ายทางอากาศชนิดขาว-ดำ มาตราส่วน 1 : 50,000....46
ภาพที่ 4.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม....48
ภาพที่ 4.5 ภาพจากดาวเทียมผสมสีเท็จแบนด์ 4 5 3 (RGB) ที่ผ่านการกำหนดขอบเขตภาพ และปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางเราขาคณิต พ.ศ. 2533 2537 และ 2545....50
ภาพที่ 4.6 พื้นที่ตัวอย่างสิ่งปกคลุมดินและการใช้ที่ดิน ภาพผสมสีเท็จ แบนด์ 4 5 3 (RGB)....54
ภาพที่ 4.7 แผนที่แสดงจุดสำรวจข้อมูลภาคสนาม....58
ภาพที่ 4.8 ขั้นตอนการจัดทำฐานข้อมูล....60
ภาพที่ 4.9 ขั้นตอนการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ....64
ภาพที่ 4.10 เงื่อนไขและเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ....73
ภาพที่ 5.1 ผลการเน้นภาพด้วยวิธีการยืดภาพเชิงเส้น เปรียบเทียบก่อนและหลังการเน้นภาพ....75
ภาพที่ 5.2 ผลการแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตาในระบบคอมพิวเตอร์....76
ภาพที่ 5.3 ผลการนำเข้าข้อมูลตามลักษณะ....76
ภาพที่ 5.4 แผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2533 บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา....80
ภาพที่ 5.5 แผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2537 บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา....83
ภาพที่ 5.6 แผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545 บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา....86

หน้า

ภาพที่ 5.7 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ช่วง พ.ศ. 2533 – 2537 บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา..... 92
ภาพที่ 5.8 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ช่วง พ.ศ. 2537 – 2545 บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา..... 96
ภาพที่ 5.9 แผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545 บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา จำแนกใหม่ตามศักยภาพการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ..... 100
ภาพที่ 5.10 แผนที่ ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา..... 101
ภาพที่ 5.11 แผนที่พื้นที่แนวกันชนพื้นที่ชุ่มน้ำระยะทาง 100 เมตร..... 103
ภาพที่ 5.12 แผนที่พื้นที่แนวกันชนเขตพื้นที่อนุรักษ์ระยะทาง 100 เมตร..... 104
ภาพที่ 5.13 แผนที่ศักยภาพพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา..... 106

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ระบบประเมินความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ.....15

ตารางที่ 3.1 ลักษณะอากาศ (อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์) ในช่วง 30 ปี (ระหว่าง พ.ศ. 2518 - 2547) จังหวัดสงขลา.....32

ตารางที่ 3.2 ลักษณะอากาศ (อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์) ในช่วง 23 ปี (ระหว่าง พ.ศ. 2525 - 2547) จังหวัดพัทลุง.....33

ตารางที่ 3.3 จำนวนประชากร จำแนกตามรายอำเภอ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2545.....39

ตารางที่ 3.4 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2539.....41

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดข้อมูลภาพจากดาวเทียมที่ใช้ในการวิจัย.....44

ตารางที่ 4.2 ระบบการจำแนกประเภทข้อมูลการใช้ที่ดิน.....51

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์.....61

ตารางที่ 4.4 ลำดับการวางซ้อนชั้นข้อมูลแต่ละช่วงเวลา.....65

ตารางที่ 4.5 รายชื่อชุดดินที่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ของลักษณะดินพื้นที่ชุ่มน้ำ.....68

ตารางที่ 4.6 ลำดับขั้นตอนการประเมินพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา.....70

ตารางที่ 5.1 สภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2533.....79

ตารางที่ 5.2 สภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2537.....82

ตารางที่ 5.3 สภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2545.....85

ตารางที่ 5.4 สถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา.....87

ตารางที่ 5.5 การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ช่วง พ.ศ. 2533 - 2537.....90

ตารางที่ 5.6 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ช่วง พ.ศ. 2533 - 2537.....91

ตารางที่ 5.7 การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ช่วง พ.ศ. 2537 - 2545.....94

ตารางที่ 5.8 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ช่วง พ.ศ. 2537 - 2545.....95

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 5.9 ระดับศักยภาพพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา.....105

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นรอยต่อระหว่างระบบนิเวศบกและระบบนิเวศน้ำ นับเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง และเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญ แต่ละภูมิทัศน์การกระจายของประเภทและปริมาณของพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบจะมีความแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศ พื้นที่ชุ่มน้ำมีลักษณะของพืชพรรณเฉพาะที่ปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของน้ำที่ผันแปรอยู่ตลอดเวลา รวมถึงดินที่มีสภาพอับอากาศ จึงทำให้พื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละแห่งมีลักษณะเฉพาะ ซึ่งผันแปรตามมิติของพื้นที่และเวลา ด้วยเหตุนี้เอง ทำให้บทบาทหน้าที่ (Functions) ของพื้นที่ชุ่มน้ำ มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่โดยรอบพื้นที่ชุ่มน้ำ (Etherington, 1983)

ในรอบ 2 – 3 ทศวรรษที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์และสาธารณชน ได้ให้ความสนใจกับพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างมาก จึงได้มีการศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่และความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งผลจากการศึกษาวิจัยทำให้ทราบว่า บทบาทหน้าที่ของพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีต่อระบบนิเวศจะแตกต่างกันไปตามประเภท ขนาด และที่ตั้งของพื้นที่ชุ่มน้ำ อย่างไรก็ตาม Kent (2001 : 56-59) ได้สรุปถึงบทบาทหน้าที่และความสำคัญของระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ คือ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เป็นแหล่งทรัพยากรน้ำใต้ดิน เป็นแหล่งผลิตอาหาร เป็นแหล่งวัตถุดิบที่มนุษย์และสัตว์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ ช่วยการไหลเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศ ช่วยบรรเทาและป้องกันการไหลบ่าของน้ำผิวดิน ช่วยกักเก็บอนุภาคตะกอนต่างๆ ก่อนไหลลงสู่แหล่งน้ำ ตลอดจนช่วยยึดโครงสร้างของดินให้เกิดความเสถียรภาพของดิน

ประเทศไทยได้กำหนดนโยบายในการเร่งรัดพัฒนาประเทศ เพื่อยกระดับสภาพความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดียิ่งขึ้น โดยการพัฒนาแหล่งน้ำตามแหล่งต่างๆ ทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติจำนวนมากถูกเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เพื่อการเกษตร และมีการใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำอย่างกว้างขวาง โดยขาดการวางแผนพัฒนาการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ส่งผลให้ความหลากหลายทางชีวภาพ ตลอดจนจำนวนสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชุ่มน้ำลดลงอย่างรวดเร็ว (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2541 ข : 5 – 35)

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลรับผิดชอบพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้จัดทำโครงการและมอบหมายให้

สถาบันการศึกษาในแต่ละภูมิภาค ดำเนินการศึกษาและสำรวจจัดทำบัญชีรายชื่อ เพื่อให้ทราบถึงสถานภาพ และข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ชุ่มน้ำทั่วประเทศไทย (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2541 ข : 5 – 35) ผลการดำเนินการดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทราบว่าพื้นที่ชุ่มน้ำในประเทศไทยที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติและระดับชาติได้ถูกเปลี่ยนสภาพและถูกทำลายหลายแห่งกำลังถูกบุกรุกอย่างต่อเนื่อง จึงอาจกล่าวได้ว่า สถานภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำในปัจจุบันอยู่ในภาวะวิกฤต ซึ่งอาจส่งผลกระทบทั้งด้านเศรษฐกิจ และสังคมของประชาชนในประเทศ

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จึงได้มีการจัดทำโครงการ กำหนดแนวทางจัดทำแผนการจัดทำพื้นที่ชุ่มน้ำสำหรับประเทศไทยขึ้น สาระสำคัญของแนวทางการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำได้เน้นถึง การศึกษาและจัดทำระบบฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ และกำหนดบทบาทหน้าที่องค์กรที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ คุ้มครองรักษาพื้นที่ชุ่มน้ำให้คงสภาพเดิมที่มีบทบาทและคุณค่าทางด้านสังคมและวัฒนธรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และเศรษฐกิจของชุมชน ฟื้นฟูสภาพทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม เพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ชุ่มน้ำ ฟื้นฟูประเพณีและวัฒนธรรมพื้นบ้าน สร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจ และส่งเสริมเศรษฐกิจแบบพอเพียง โดยการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างชาญฉลาดและยั่งยืน และพัฒนาอาชีพเสริม เพื่อสร้างรายได้แก่ชุมชน (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543)

ในปัจจุบันได้มีการนำเอาแนวความคิด และเทคนิคของการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing) มาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ข้อมูลที่ได้มาจากการรับรู้ระยะไกล เช่น ภาพจากดาวเทียม สามารถใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงของวัตถุต่างๆ บนพื้นผิวโลก เช่น การใช้ที่ดิน ป่าไม้ อุทกภัย การเกษตร อุทกวิทยา ธรณีวิทยา ธรณีสัณฐาน และสมุทรศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจากสามารถสำรวจและบันทึกข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ ครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง และทันสมัยที่สุด จึงจัดว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากในการศึกษาวิจัย และสามารถนำผลที่ได้มาประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ โดยเฉพาะการพัฒนาปรับปรุงระบบบันทึกข้อมูลขึ้นใหม่อีกหลายชนิด ที่มีความสามารถในการเก็บรายละเอียดเชิงพื้นที่ (Spatial Resolution) และมีขนาดของช่วงคลื่น (Spectral Resolution) ที่ดีขึ้น ทำให้ความถูกต้องในการวิเคราะห์ข้อมูลสูงขึ้น (สมพร สง่าวงศ์, 2543 : 1) นอกจากนี้ ความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูลดาวเทียมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ได้แก่ ERDAS IMAGINE, ENVI และ PCI EASIPACE เป็นต้น ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลสะดวก ถูกต้อง และรวดเร็ว ดังนั้นข้อมูลจากภาพดาวเทียมจึงเป็นแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างยิ่ง

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) เป็นระบบสารสนเทศ (Information System) ที่สามารถรวบรวม จัดเก็บ ค้นคืนข้อมูล วิเคราะห์ สร้างแบบจำลอง และ

แสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีการอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ (Star and Estes, 1990) ข้อมูลที่รวบรวมเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถนำมาประมวลผลวิเคราะห์เพื่อให้ได้รับสารสนเทศที่ใช้ในการแก้ปัญหาและการวางแผนที่มีความซับซ้อนต่อไป

การบูรณาการเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกล และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เข้าด้วยกัน ทำให้มีระบบฐานข้อมูลที่ทันสมัย ตลอดจน ระบบการจัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพ จึงมีความเหมาะสมต่อการนำมาประยุกต์ใช้ ด้วยเหตุนี้ ปัญหาในการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทยที่กำลังประสบอยู่ สามารถใช้เทคโนโลยีดังกล่าว เพื่อตอบสนองความต้องการในการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างเหมาะสม ถูกต้อง และรวดเร็ว

ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 8,756 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสงขลา พัทลุง และนครศรีธรรมราช ประกอบด้วยลุ่มน้ำและลำคลองสาขาต่างๆ รวมกันแล้วไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลา เนื่องจากภูมิประเทศที่มีลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัว จึงทำให้เกิดพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความหลากหลาย ซึ่งลุ่มน้ำแห่งนี้ ถือว่าเป็นแหล่งอู่ข้าวอู่น้ำที่สำคัญของภาคใต้ตอนล่าง แต่การใช้ประโยชน์และบุกรุกพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรพื้นที่ชุ่มน้ำ จากการรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2538 – 2539 พบว่ามีการบุกรุกทำลายพื้นที่ทะเลน้อย ซึ่งเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น มีการตัดต้นไม้ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน ทำให้แหล่งน้ำมีตะกอนขุ่นและตื้นเขิน (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540 : 32) ส่งผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่และโดยรอบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหา และความจำเป็นในการแก้ไข จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะจัดทำระบบฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ แผนที่การเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ และแผนที่ศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา โดยการบูรณาการเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกล และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์นำไปใช้ในการดำเนินการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ในแนวทางการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชุ่มน้ำ ช่วง พ.ศ. 2533 2537 และ 2545
3. เพื่อกำหนดศักยภาพพื้นที่ในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

1.3 แนวเหตุผลและสมมติฐาน

การประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลและวิเคราะห์ จัดเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตพื้นที่ศึกษา คือ ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ขนาดพื้นที่รับน้ำประมาณ 8,756 ตารางกิโลเมตร ส่วนที่เป็นพื้นน้ำของทะเลสาบสงขลา ตั้งแต่บริเวณทะเลหลวงจรดทางออกสู่ทะเลบริเวณบ้านใหม่ ตำบลหัวเขา อำเภอสิงหนคร ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 1,019 ตารางกิโลเมตร

ขอบเขตพื้นที่ศึกษาเป็นขอบเขตที่ได้จากการนำเข้าข้อมูลด้วยการดิจิไทซ์ของผู้วิจัย และคำนวณพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จึงทำให้มีความแตกต่างจากขนาดพื้นที่ของแหล่งอ้างอิงอื่นบ้างเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ จะยึดถือขนาดพื้นที่นี้เป็นหลักเพื่อให้ขอบเขตการศึกษามีความชัดเจน

2. ฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่จัดทำขึ้น มีรายละเอียดและความถูกต้องอยู่ในระดับความคมชัด (Resolution) ของระบบบันทึกข้อมูลภาพจากดาวเทียม

3. การศึกษาครั้งนี้จะเน้นศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติที่มีองค์ประกอบของพื้นที่ชุ่มน้ำครบทั้ง 3 องค์ประกอบ กล่าวคือ เป็นพื้นที่ที่พบน้ำใกล้กับพื้นผิวดิน ดินมีสภาพชื้น และมีพืชชุ่มน้ำปรากฏอยู่บริเวณนั้นๆ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่สามารถแปลตีความได้จากภาพจากดาวเทียม Landsat

1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎี แนวความคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค และจากเอกสารที่เกี่ยวข้องซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

2.1 ส่วนที่เป็นข้อมูลแผนที่ เช่น แผนที่ดิน แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ธรณีวิทยา เป็นต้น

2.2 ข้อมูลตามลักษณะ (Attribute Data)

3. วิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม Landsat 5 TM และ Landsat 7 ETM+ ช่วง พ.ศ. 2533 2537 และ 2545 เพื่อให้ได้แผนที่การใช้ที่ดิน โดยใช้ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ ลำดับชุด L7017 มาตราส่วน 1:50,000 รูปถ่ายทางอากาศชนิดขาว-ดำ พ.ศ. 2538 และการออกสำรวจ

ภาคสนาม เพื่อใช้เป็นข้อมูลตรวจสอบความถูกต้องที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม และนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อจัดทำฐานข้อมูล

4. นำข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด มาจัดทำให้เป็นรูปแบบมาตรฐาน เพื่อให้ได้มาซึ่งฐานข้อมูลที่พร้อมจะใช้ในการวิเคราะห์

5. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ

6. วิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อกำหนดพื้นที่ศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

7. สรุปและเสนอแนะผลการศึกษา

1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนที่ภูมิประเทศ ลำดับชุด L7017 มาตรส่วน 1:50,000
2. รูปถ่ายทางอากาศชนิดขาว-ดำ บันทึกข้อมูล พ.ศ. 2538
3. ภาพดาวเทียม Landsat TM และ ETM+ บันทึกข้อมูล พ.ศ. 2533 2537 2545
4. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล 1 เครื่อง
5. โปรแกรม ARCVIEW GIS
6. โปรแกรม ERDAS IMAGINE
7. โปรแกรม ARC/INFO WORKSTATION
8. อุปกรณ์ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกชนิดมือถือ (Hand-held GPS)
9. แบบบันทึกข้อมูลภาคสนาม
10. เครื่องพิมพ์
11. กล้องถ่ายรูป
12. แว่นขยาย

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ฐานข้อมูลของพื้นที่ชุ่มน้ำในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2. ทราบถึงประเภท ขนาด และตำแหน่งของพื้นที่ชุ่มน้ำในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

3. ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำระหว่าง พ.ศ. 2533 - 2545

4. ทราบถึงพื้นที่ที่มีศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.8 นิยามศัพท์

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ได้ให้คำจำกัดความของพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) ตามอนุสัญญาแรมซาร์ มีความหมายถึง “ พื้นที่ลุ่ม พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ พื้นที่ฉ่ำน้ำ มีน้ำท่วม มีน้ำขัง พื้นที่พรุ พื้นที่แหล่งน้ำทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และมนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่มีน้ำขังหรือท่วมอยู่ถาวร และชั่วครั้งชั่วคราว ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหล ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำจืด น้ำกร่อยและน้ำเค็ม รวมไปถึงพื้นที่ชายฝั่งทะเล และพื้นที่ชายฝั่งทะเลในบริเวณซึ่งเมื่อน้ำลดต่ำสุด มีความลึกของระดับน้ำไม่เกิน 6 เมตร ” (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2541 ก : 72)

ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ (hydric soil) หมายถึง ดินที่มีสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำ มีน้ำท่วมหรือมีน้ำท่วมขัง ในระยะเวลายาวนานเพียงพอที่เกิดการพัฒนาสภาพไร้ออกซิเจน ซึ่งสนับสนุนการเจริญเติบโตและสืบพันธุ์ของพืชพื้นที่ชุ่มน้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

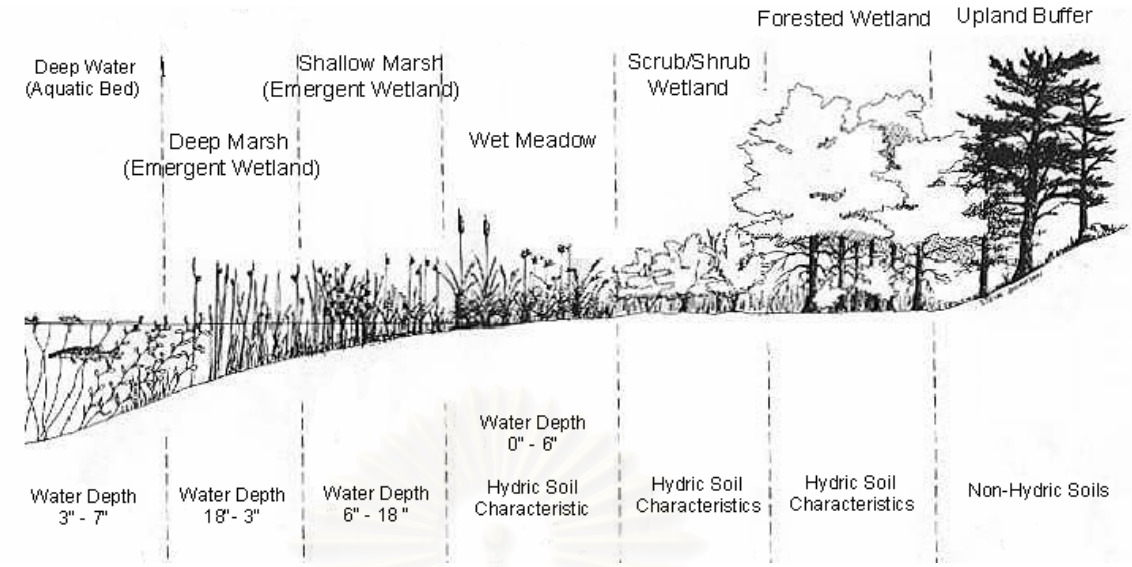
พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นคำทั่วๆ ไปที่ใช้เรียกพื้นที่ที่มีลักษณะชื้นแฉะ ฉ่ำน้ำ มีน้ำท่วมหรือน้ำขัง ซึ่งทำให้ดินมีสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำ และสนับสนุนต่อการเจริญเติบโตของพืชชุ่มน้ำ

ผู้วิจัยได้ใช้คำว่าพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งตรงกับในภาษาอังกฤษว่า “Wetlands” ซึ่งหมายถึง พื้นที่ชุ่มน้ำทั่วไป ที่มีหลายประเภท เช่น ที่ลุ่มชื้นแฉะ ที่ลุ่มน้ำขัง ที่ลุ่มสนุ่น พื้นที่พรุ ป่าบึงน้ำจืด ป่าชายเลน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในตำราภาษาอังกฤษบางเล่ม อาจจะใช้คำว่า “Wetland” ซึ่งไม่เติม “S” แต่ยังคงความหมายเดียวกัน ซึ่งตำราภาษาอังกฤษต่างๆ ที่ได้นำมาอ้างอิงในบทนี้จะยังคงใช้คำเดิมที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขจากต้นฉบับภาษาอังกฤษ

2.1 ความหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำ

พื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetlands) เป็นคำที่ใช้เรียกแหล่งที่อยู่อาศัย (Habitats) ของพืชและสัตว์ หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนให้ความหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำไว้มากมาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดทำบัญชีรายชื่อ จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำออกจากระบบนิเวศอื่นๆ ปกป้องอนุรักษ์ ฟื้นฟูและจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ

พื้นที่ชุ่มน้ำอาจให้ความหมายได้อย่างกว้างๆ หมายถึง พื้นที่ที่เป็นแนวเปลี่ยนผ่าน (Transitional zone) ระหว่างระบบนิเวศบก (Terrestrial system) กับระบบนิเวศน้ำ (Aquatic system) (Kent, 2001 : 1-5) พื้นที่ชุ่มน้ำมีลักษณะผสมของระบบนิเวศทั้งสองประเภท แต่ก็มีความแตกต่างจากระบบนิเวศทั้งสองเช่นกัน ขอบเขตของพื้นที่ชุ่มน้ำอาจจะเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อัตราการคายระเหย การเปลี่ยนแปลงสภาพของลุ่มน้ำ และอื่นๆ ซึ่งทำให้ยากต่อการกำหนดและกันขอบเขตพื้นที่ชุ่มน้ำ (ภาพที่ 2.1) อนุสัญญาแรมซาร์ (The Ramsar Convention) ให้ความหมายที่กว้างที่สุด ว่าหมายถึง พื้นที่ลุ่ม พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ พื้นที่ฉ่ำน้ำ มีน้ำท่วม มีน้ำขัง พื้นที่พรุ พื้นที่แหล่งน้ำทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และมนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่มีน้ำขังหรือท่วมอยู่ถาวร และชั่วครั้งชั่วคราว ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหล ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม รวมไปถึงพื้นที่ชายทะเล และพื้นที่ชายฝั่งทะเลในบริเวณซึ่งเมื่อน้ำลดลงต่ำสุด มีความลึกของระดับน้ำไม่เกิน 6 เมตร (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2541 ก : 72)



ภาพที่ 2.1 เขตแบ่งระหว่างพื้นที่ชุ่มน้ำกับระบบนิเวศอื่น (ที่มา : http://www.newp.com/wetland.html)

สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นหนึ่งในประเทศภาคีอนุสัญญาพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้ยึดคำจำกัดความตามที่ปรากฏในอนุสัญญา ส่วนประเทศต่างๆ ได้พัฒนาคำจำกัดความพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานภายในประเทศเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่น

ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้คำจำกัดความพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อใช้สำหรับการสำรวจจัดทำบัญชีรายชื่อพื้นที่ชุ่มน้ำ คือ ที่ดินที่เป็นรอยต่อระหว่างระบบนิเวศบกและระบบนิเวศน้ำ ซึ่งตามปกติจะมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่พื้นผิวหรือใกล้กับพื้นผิวดิน หรือเป็นที่ดินที่มีน้ำตื้นปกคลุม (Cowardin et al, 1979 : 3)

ประเทศแคนาดาได้ให้ความหมายพื้นที่ชุ่มน้ำโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการสำรวจและจัดทำบัญชีรายชื่อพื้นที่ชุ่มน้ำ คือ ที่ดินที่มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ระดับใกล้หรือเหนือพื้นผิวดิน หรือที่ดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำในระยะเวลาที่ยาวนานเพียงพอที่จะส่งเสริมให้ดินที่มีสภาพดินเปียกชื้น และพืชชนิดทนน้ำขึ้นอยู่ได้ (Federal Policy on Wetland Conservation, 1996)

จากคำจำกัดความที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า พื้นที่ชุ่มน้ำมีองค์ประกอบร่วมที่สำคัญ 3 ประการ (Mitsch and Gooselink, 2000 : 25-26) ที่ปรากฏในทุกนิยาม คือ

1. พบน้ำบริเวณพื้นผิวดินหรือโซนรากพืช

2. มีดินพื้นที่ชุ่มน้ำหรือดินอิ่มตัวด้วยน้ำ ซึ่งเป็นดินที่มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากดินบริเวณอื่น

3. มีพืชที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพดินอิ่มตัวด้วยน้ำ

ดังนั้น การกำหนดว่าพื้นที่บริเวณใดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำหรือไม่ สามารถใช้องค์ประกอบหรือหลักเกณฑ์ดังกล่าวในการจำแนก

สำหรับงานวิจัยนี้จะเน้นศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติที่มีองค์ประกอบของพื้นที่ชุ่มน้ำครบทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ พื้นที่ที่พบน้ำใกล้กับพื้นผิวดิน ดินมีสภาพชื้น และมีพืชชุ่มน้ำปรากฏพบฝนบริเวณนั้น ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่สามารถแปลตีความได้จากภาพจากดาวเทียม

2.2 การกำหนดและกันขอบเขตพื้นที่ชุ่มน้ำ

การพิจารณาเพื่อกำหนดว่าพื้นที่ใดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำหรือไม่ สามารถพิจารณาได้จากปัจจัย 3 ประการ (Lyon, 1993) คือ

2.2.1 ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ (hydric soils) หมายถึง ดินที่มีน้ำท่วมขังในช่วงระยะเวลา 1 – 2 สัปดาห์ต่อปีเป็นอย่างน้อย ซึ่งน้ำที่ขังในดินนี้มีอิทธิพลต่อสภาพเคมีดินและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยดินในการดำรงชีวิต ดินที่พบบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำมีปริมาณออกซิเจนต่ำ ซึ่งทำให้พืชที่พบบนที่ดอน ไม่สามารถดำรงชีวิตได้ มีพืชเพียงบางชนิดเท่านั้นที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพดินอิ่มตัวด้วยน้ำเจริญเติบโตได้เป็นส่วนใหญ่

2.2.2 อุทกวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำ (wetland hydrology) พื้นที่ชุ่มน้ำมักมีร่องรอยการท่วมขังของน้ำ หรือมีร่องรอยเศษซากพืชที่ปะปนกับน้ำท่วม ปรากฏบนลำต้นของต้นไม้ ซึ่งบ่งบอกถึงสภาพน้ำท่วมในอดีต นอกจากนี้ ระดับน้ำใต้ดินที่พบบริเวณพื้นผิวดินยังเป็นตัวบ่งชี้สำคัญที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดพื้นที่ชุ่มน้ำ

2.2.3 พืชชุ่มน้ำ (wetland plants) พืชเด่นที่พบในพื้นที่ ต้องเป็นพืชชุ่มน้ำไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 จึงกำหนดให้พื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ

ในการตรวจสอบเกณฑ์ดังกล่าว พื้นที่ใดที่สอดคล้องกับเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งข้อ พื้นที่ดังกล่าวจะถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ วิธีการกำหนดและกันขอบเขตพื้นที่ชุ่มน้ำตามรายละเอียดข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินการ สามารถแบ่งได้ 2 วิธี (Kent, 2001 : 18-49) คือ

(1) แบบสำรวจเอกสาร (off – site) เป็นการรวบรวมข้อมูลเอกสารต่างๆ เพื่อกำหนดตำแหน่งที่ตั้ง ขนาด และประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำเบื้องต้น

(2) แบบสำรวจภาคสนาม (on – site) เป็นวิธีกำหนดและกันขอบเขตพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความถูกต้องและแม่นยำ

2.3 การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ

ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำมีมากมายหลายระบบ แต่ละระบบพัฒนาขึ้นเพื่อจัดจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่

2.3.1 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของสหรัฐอเมริกา Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States (Cowardin et al, 1979) เป็นระบบที่ใช้สำหรับการสำรวจจัดทำบัญชีรายชื่อพื้นที่ชุ่มน้ำและแหล่งน้ำลึกในประเทศสหรัฐอเมริกา ระบบมีโครงสร้างแบบลำดับขั้น (hierarchy) จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็น 5 ระบบ (system) ได้แก่ marine, estuarine, riverine, lacustrine, และ palustrine ระบบ marine และ estuarine มีระบบย่อย (subsystem) สองระบบ คือ tidal และ intertidal ระบบ riverine มีระบบย่อยสี่ระบบ คือ tidal, lower perennial, upper perennial และ intermittent ระบบ lacustrine มีสองระบบย่อย คือ littoral และ limnetic ระบบ palustrine ไม่มีระบบย่อย ภายในระบบย่อยสามารถแบ่งออกเป็นชั้น (class) ซึ่งอาศัยลักษณะการท่วมขังของน้ำ ลักษณะพืชพรรณ และสิ่งรองรับพื้น (substrate) ในการจำแนก ระบบย่อยสามารถจำแนกเป็นชั้นย่อย (subclass) โดยพิจารณาจากลักษณะสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่พบเด่น (dominance type) นอกจากใช้โครงสร้างการจำแนกดังกล่าวยังมี modifiers ซึ่งได้แก่ ลักษณะทางอุทกวิทยา ลักษณะเคมีของน้ำ ลักษณะดิน และลักษณะพิเศษอื่นๆ ที่ใช้อธิบายการจำแนกในระดับชั้น และชั้นย่อย เพื่อบรรยายรายละเอียดพื้นที่ชุ่มน้ำให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.3.2 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของแคนาดา The Canadian Wetland Classification System (National Wetlands Working Group, 1997) จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็น 3 ระดับ คือ ชั้น (classes) รูปลักษณ์ (forms) และชนิด (types) การจำแนกในระดับชั้น อาศัยสภาพระบบนิเวศและลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัยธรรมชาติในการจำแนก ระดับรูปลักษณ์เป็นการจำแนกย่อยจากระดับชั้น จำแนกโดยใช้สัณฐานพื้นผิว (surface morphology) แบบรูปของพื้นผิว (surface pattern) ชนิดของน้ำและสัณฐานของดินอนินทรีย์ รูปลักษณ์ยังสามารถจำแนกออกเป็นรูปลักษณ์ย่อย (subforms) ระดับชนิดจำแนกสอดคล้องกับ vegetation physiognomy

2.3.3 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำตามอนุสัญญาแรมซาร์ จัดแบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำที่เกิดตามธรรมชาติได้ 30 ประเภท และพื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นได้ 9 ประเภท (The Ramsar Convention on Wetlands, 1996)

2.3.4 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำและแหล่งน้ำลึกในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา เป็นระบบที่ดัดแปลงและปรับปรุงจากระบบที่โควาร์ดินและคณะได้จัดจำแนกไว้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำได้ครอบคลุมตามภูมิทัศน์ การปรับตัว และสภาพภูมิอากาศของมลรัฐแคลิฟอร์เนียที่มีความซับซ้อน แบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระบบ (Systems) ระบบย่อย (Subsystems) ชั้น (Class) และชั้นย่อย (Subclass) ตามลำดับ แบ่งระบบเป็น 5 ระบบใหญ่ๆ คือ ระบบ Marine , Estuarine , Riverine , Lacustrine , และ Palustrine ระบบนี้เป็นระบบที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำและแหล่งน้ำลึกที่ปรากฏในบริเวณชายฝั่งภาคกลางและ

ภาคใต้ของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย หลายชั้นที่มีในระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำและแหล่งน้ำลึกของโควาร์ดิน และคณะ แต่ไม่ปรากฏในการจำแนกนี้ (Ferren et al, 1996)

2.3.5 ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย สำหรับประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำขึ้น โดยดัดแปลงมาจากระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำระบบต่างๆ เช่น ระบบการจำแนกของ Asian Wetlands Bureau ระบบสำนักงานเลขานุการแม่น้ำโขง และระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของสหรัฐอมริกา หลักการที่ใช้ในการพัฒนาจำแนกนี้ คือ เป็นตรรกะที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ มีความง่ายทั้งในการใช้และทำความเข้าใจ ใช้ศัพท์และบรรทัดฐานที่มีอยู่ในท้องถิ่น ใช้ศัพท์ที่มีความหมายชัดเจน สามารถแยกเป็นชั้นย่อย และสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในระดับภาคและระดับประเทศ การพัฒนาระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ เพื่อประโยชน์ในการจัดการ และสามารถนำมาใช้จัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ ระบบการจำแนกเป็นแบบลำดับชั้น โดยแบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็นประเภท (types) ระบบ (systems) ระบบย่อย (subsystems) และชั้น (classes) ภายใต้ระบบย่อยใช้สิ่งรองรับพื้น หรือชนิดพืชในการจำแนก โครงสร้างระบบการจำแนกมีความยืดหยุ่นไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นำมาสนับสนุนในการวินิจฉัยและจำแนก (วันชัย จันทร์ฉาย, 2542)

อย่างไรก็ตาม ระบบการจำแนกที่ง่ายที่สุดสำหรับการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างกว้างๆ สามารถแบ่งพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็น 6 ประเภท (Keddy, 2002 : 17 – 19) ได้แก่

(1) ที่ลุ่มน้ำขัง (swamps) มีไม้ต้นเป็นพืชเด่น มีรากงอกบนดินน้ำขัง แต่มิใช่ดินพีท พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทนี้ ได้แก่ ที่ลุ่มน้ำขังป่าชายเลน (mangrove swamp) และป่าที่ราบน้ำท่วมถึง (bottom-land forests in floodplains)

(2) ที่ลุ่มชื้นแฉะ (marshes) มีพืชล้มลุกเป็นพืชเด่น ซึ่งจัดเป็นพืชโผล่พ้นน้ำที่มีบางส่วนอยู่ในน้ำและบางส่วนอยู่ในอากาศ (emergent) และมีรากงอกอยู่ในดินพื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทนี้ ได้แก่ ที่ลุ่มชื้นแฉะที่มีพืชพวกกก หรืออ้อ (reed : phragmites)

(3) พรุดินด่าง (fen) มีพืชเด่นที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ หญ้าแห้วหมู (sedges) และหญ้า (grasses) มีรากงอกอยู่ในดินพีท พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทนี้ ได้แก่ พื้นที่พรุ (peatlands) และพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำซับขนาดเล็ก (small seepage areas)

(4) ที่ลุ่มสนุ่น (bogs) มีพืชเด่นที่พบเป็นมอสส์ sphagnum sedges erucaceous shrubs หรือป่าไม่ผลัดใบที่มีรากงอกอยู่ในชั้นดินพีทค่อนข้างลึก (deep peat)

(5) ทุ่งหญ้าชายน้ำ (wet meadow) มีพืชล้มลุกเป็นพืชเด่น มีรากงอกอยู่ในดินที่มีน้ำท่วมชั่วครั้งชั่วคราว ทำให้พืชบกและพืชที่ลุ่มน้ำขังไม่สามารถดำรงชีวิตได้ พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทนี้

ได้แก่ ทุ่งหญ้าแพรรีชายน้ำ (wet prairies) ที่พบในบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง หรือทุ่งหญ้าที่มีพืชล้มลุกขึ้นใกล้กับบริเวณแนวชายฝั่งทะเลสาบ

(6) น้ำตื้น (shallow water) มีพืชน้ำเป็นพืชเด่น เจริญเติบโตที่ระดับความลึกของน้ำไม่ต่ำกว่า 25 เซนติเมตร เช่น พืชที่เจริญเติบโตในแนว littoral zone ของทะเลสาบ อ่าว และ prairie potholes ที่มีน้ำท่วมถาวร

สำหรับระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำในงานวิจัยนี้ ได้จำแนกประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำตามลักษณะของกลุ่มสังคมพืชชุ่มน้ำ ออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ 2) ที่ลุ่มน้ำขัง และ 3) ป่าชายเลน

2.4 การเสื่อมสภาพและการสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำ

ปัญหาการเสื่อมสภาพและการสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำ เกิดจากหลายสาเหตุ (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542 : 48-53) สรุปได้ ดังนี้

1. ปัญหาการเสื่อมสภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำ เช่น การขยายตัวของชุมชนท้องถิ่น การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การปลดปล่อยมลพิษจากแหล่งอุตสาหกรรม การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ ขาดจิตสำนึกในการอนุรักษ์และการประชาสัมพันธ์ การพัฒนาการท่องเที่ยว เป็นต้น

2. ปัญหาการสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากพื้นที่ชุ่มน้ำไปสู่ พื้นที่เพื่อทำการเพาะเลี้ยง นาเกลือ การขยายตัวของเมือง และอุตสาหกรรม การเกิดไฟป่า เป็นต้น

2.5 การฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

2.5.1 ความหมาย

การฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ (wetland restoration) หมายถึง การฟื้นคืนพื้นที่ชุ่มน้ำจากสภาพที่ถูกรบกวนหรือถูกเปลี่ยนแปลงโดยสิ้นเชิง กลับไปสู่สภาพตามธรรมชาติ หรือสภาพที่ถูกเปลี่ยนแปลงก่อนหน้านี้ การฟื้นฟูจึงเป็นการทำให้กลับสู่สภาพที่มีอยู่ก่อนในอดีต (Lewis, 1990 : 418) การสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ (wetland creation) คือ กิจกรรมของมนุษย์ที่เปลี่ยนพื้นที่ที่มิใช่พื้นที่ชุ่มน้ำ ให้กลายเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างขึ้นแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ พื้นที่ชุ่มน้ำแบบประดิษฐ์ (artificial wetland) และพื้นที่ชุ่มน้ำแบบที่มนุษย์สร้างขึ้น (man-induced wetland) ความแตกต่างของพื้นที่ชุ่มน้ำ 2 ประเภทนี้ คือ พื้นที่ชุ่มน้ำแบบที่มนุษย์สร้างขึ้นไม่ต้องบำรุงรักษาระบบ เพราะพื้นที่ชุ่มน้ำชนิดนี้สามารถหล่อเลี้ยงสภาพภายในเองได้ ต่างจากพื้นที่ชุ่มน้ำแบบ

ประดิษฐ์ คือ จำเป็นต้องได้รับการดูแลบำรุงรักษา ถ้าขาดการดูแลจะทำให้พื้นที่หมดสภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ

2.5.2 แนวคิดในการฟื้นฟูและการสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ

หลักการพื้นฐานสำคัญของการฟื้นฟูและสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ (Mitsch and Gooselink, 2000 : 653 – 686) ที่ต้องคำนึงถึงมี 2 ประการ คือ

(1) ควรทำความเข้าใจนิเวศวิทยาของพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อให้การฟื้นฟูหรือการสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำมีความเหมาะสมกับสภาพภูมิทัศน์ตามธรรมชาติ ซึ่งจะทำให้ประสบผลสำเร็จในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

(2) ควรฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำหรือสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำให้มีความเป็นธรรมชาติมากที่สุด หรืออาศัยการวิศวกรรมเข้าช่วยให้น้อยที่สุด

การประสบผลสำเร็จในการฟื้นฟูและสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ทั้งด้านกายภาพของพื้นที่ เช่น แหล่งน้ำ ช่วงเวลาที่น้ำท่วม ความลึกของน้ำ ความเร็วของน้ำ ความเค็ม การกระทำจากคลื่น สิ่งรองรับพื้น ปริมาณสารอาหาร ปริมาณแสง อัตราการทับถมของตะกอน ความลาดชัน เป็นต้น ด้านสังคม เช่น ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ชุ่มน้ำของประชาชนในพื้นที่ การมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์และมีส่วนร่วมในการดูแลรักษา เป็นต้น ด้านเศรษฐกิจ เช่น ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการฟื้นฟู การบำรุงรักษาระบบ การตรวจสอบสภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำในระยะยาว เป็นต้น

วิธีการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไป คือ การพยายามสร้างความแปรผันของลักษณะอุทกวิทยาให้กลับสู่สภาพที่ใกล้เคียงกับสภาพเดิมมากที่สุด (Middleton, 2002 : 1-7) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า เป็นขั้นตอนสำคัญ และจำเป็นต้องมีการรวบรวมข้อมูลทางอุทกวิทยาของพื้นที่ทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน เพื่อทำความเข้าใจสภาพความแปรผันของลักษณะอุทกวิทยาในอดีต อย่างไรก็ตาม การจัดการสภาพอุทกวิทยาให้เหมาะสมทำได้ยาก ดังนั้น พื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้รับการฟื้นฟูหรือสร้างขึ้นจำเป็นต้องมีการจัดการและปรับปรุงระบบอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำมีโอกาสประสบผลสำเร็จมากกว่าการสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ (Kusler et al.,1990) สำหรับการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ควรกำหนดพื้นที่จริงที่ต้องการฟื้นฟูมากกว่า เนื้อที่เป้าหมายฟื้นฟู เช่น ถ้าต้องการให้มีเนื้อที่เป้าหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้รับจากการฟื้นฟู 100 ไร่ จำเป็นต้องกำหนดพื้นที่ในการฟื้นฟู 150 ไร่ เนื่องจากการฟื้นฟูมักประสบปัญหาบางประการ จึงทำให้ไม่ได้รับเนื้อที่ของพื้นที่ชุ่มน้ำตามที่กำหนด อัตราส่วนระหว่างพื้นที่ฟื้นฟูกับเนื้อที่เป้าหมาย คือ 1.5 : 1 หรือมากกว่า (Hey, 1999 : 201-202)

2.6 การเลือกพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำ และปัจจัยอื่นๆ มีความสำคัญต่อการวางแผนฟื้นฟูและการสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ เช่น การเลือกฟื้นฟูและการสร้างพื้นที่ลุ่มชื้นแฉะบริเวณแนวชายฝั่งอาจพิจารณาปัจจัย ได้แก่ ความสูง ความลาดชัน รูปร่าง ทิศทางการวางตัวของพื้นที่ ขนาดของพื้นที่ ลักษณะน้ำขึ้นน้ำลง สภาพการท่วมขังของน้ำ คลื่น ความเค็มของน้ำ ดินและสิ่งรองรับพื้น การทับถมของตะกอน แสงแดด ลักษณะการใช้พื้นที่ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในพื้นที่ทั้งพืชและสัตว์ และการปนเปื้อนสารพิษของตะกอน เป็นต้น (Broome, 1990 : 43 -44 ; Chabreck, 1990 : 131) การฟื้นฟูพื้นที่ลุ่มน้ำจืดชื้นแฉะ ปัจจัยที่ใช้พิจารณา ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ประเภทสิ่งรองรับพื้น พืชพรรณที่ใช้ในการปลูก และการให้ปุ๋ย เป็นต้น (Good et al., 1978 : 285 – 296)

การวางแผนเพื่อฟื้นฟูหรือสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ มีขั้นตอนแรกที่สำคัญ คือ การหาพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการฟื้นฟูหรือสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งต้องประเมินความยากง่าย หรือความเป็นไปได้ของพื้นที่ในการฟื้นฟู หรือสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ เกณฑ์ที่สำคัญที่ใช้ประเมินมี 5 ประการ ได้แก่ การใช้ที่ดินปัจจุบัน ดิน อุทกวิทยา พืช และลักษณะพื้นที่โดยรอบ ซึ่งพื้นที่จะมีความเหมาะสมหรือไม่ อาจประเมินได้จากตารางที่ 2.1

การเลือกทำเลที่ตั้งเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ต้องพิจารณาถึงปัจจัยในด้านต่างๆ ทั้งด้านกายภาพของพื้นที่ สภาพสังคม และสภาพเศรษฐกิจ ประกอบร่วมกัน การวิเคราะห์เลือกพื้นที่ที่เหมาะสม สะท้อนให้เห็นถึงโอกาสความเป็นไปได้มากที่สุด (maximum probability) ที่จะประสบความสำเร็จในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งค่าใช้จ่ายในการดำเนินการมีความเหมาะสม ระบบที่ฟื้นฟูหรือสร้างขึ้นสามารถทำงานได้ตรงตามที่คาดการณ์ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบระยะยาวต้องไม่สูงจนเกินไป

2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างการฟื้นฟูและการสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำและการจัดการลุ่มน้ำ

ลุ่มน้ำ หมายถึง เส้นหรือแนวที่ใช้แบ่งพื้นที่รับน้ำ (drainage basin) ทำให้น้ำไหลลงสู่ระบบแม่น้ำที่ต่างกันสองระบบ ลุ่มน้ำจึงมีลักษณะเป็นอาณาเขต (boundary) อย่างไรก็ตาม คำว่าลุ่มน้ำยังใช้ในความหมายเดียวกับพื้นที่รับน้ำ หรือคำว่า catchment (Heathcote, 1998) จึงสรุปได้ว่า ลุ่มน้ำหรือพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นพื้นที่ที่ครอบคลุมลำน้ำตามธรรมชาติตอนใดตอนหนึ่ง เหนือจุดที่กำหนดในลำน้ำนั้น ทำหน้าที่เป็นแหล่งรวมน้ำทั้งที่ไหลบนผิวดินและที่ไหลซึมจากดินให้

ตารางที่ 2.1 ระบบประเมินความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

ปัจจัยในการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่	การประเมินจากข้อมูลเอกสาร และแผนที่ (Off-site)		การประเมินสภาพพื้นที่จริง (On-site)	
	พื้นที่เหมาะสม	พื้นที่ไม่เหมาะสม	พื้นที่เหมาะสม	พื้นที่ไม่เหมาะสม
1. การใช้ที่ดิน	-	-	- พื้นที่เกษตรกรรม - พื้นที่ทิ้งร้าง - ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ - พื้นที่ถูกรบกวน เช่น ป่าถูกบุกรุก - พื้นที่ที่มีพืชพรรณขึ้นเบาบาง และขนาดความสูงของพืชไม่เกิน 5 ฟุต	- ย่านอุตสาหกรรม และการค้า - พื้นที่ป่าไม้ - พื้นที่ที่มีคุณค่าทางภูมิทัศน์ - พื้นที่ที่มีพืชพรรณขึ้นเบาบางและขนาดความสูงของพืชไม่เกิน 5 ฟุต - พื้นที่อยู่อาศัย
2. ลักษณะดิน	- มีน้ำท่วมตามฤดูกาล - ดินมีการระบายน้ำเลว - ระดับน้ำใต้ดินสูง	- เนื้อดินทราย หรือ กรวด - ดินมีการระบายน้ำดี - ดินบริเวณที่ลาดชัน	- ดินมีสีเทา ถึงเทาเข้ม และหน้าตัดดินมีจุดประสีแดง - พบการสะสมของอินทรีย์วัตถุบนผิวดิน	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 ระบบประเมินความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ (ต่อ)

ปัจจัยในการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่	การประเมินจากข้อมูลเอกสาร และแผนที่ (Off-site)		การประเมินสภาพพื้นที่จริง (On-site)	
	พื้นที่เหมาะสม	พื้นที่ไม่เหมาะสม	พื้นที่เหมาะสม	พื้นที่ไม่เหมาะสม
3. ลักษณะทางอุทกวิทยา	- เป็นพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง - มีแม่น้ำ หรือลำธารไหลผ่าน	-	- พบร่องรอยน้ำท่วม - ความสูงไม่เกิน 4 ฟุต จากธารน้ำที่อยู่ใกล้เคียง - เป็นพื้นที่ราบ (ความลาด 0-5 %) - มีน้ำขังที่ผิวดิน หรือเป็นดินชื้นแฉะ	- เป็นพื้นที่สูง เช่น ยอดเขา - ความสูงเกิน 4 ฟุต จากธารน้ำที่อยู่ใกล้เคียง - เป็นพื้นที่ลาด (ความลาดมากกว่า 5 %) - ดินแห้งแล้ง ขาดความชื้น
4. ลักษณะพืชพรรณ	-	-	- เป็นพื้นที่ทุ่งหญ้า และไม่พบไม้ยืนต้น - พบพืชชุ่มน้ำ	- เป็นไม้ยืนต้น - ไม่มีลักษณะของพืชชุ่มน้ำ
5. สภาพพื้นที่บริเวณใกล้เคียง	-	-	- พบพื้นที่ชุ่มน้ำ - พบธารน้ำ บ่อน้ำหรือ ทะเลสาบ - พื้นที่ราบเรียบ - เป็นเขตอนุรักษ์ หรือ สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ	- ไม่พบพื้นที่ชุ่มน้ำ หรือ แหล่งน้ำ - พื้นที่ค่อนข้างลาดชัน - พื้นที่สิ่งปลูกสร้างที่ไม่สามารถมีน้ำท่วมได้

ที่มา : http://www.mde.state.md.us/assets/document/restore.pdf

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบายลงสู่ลำน้ำ และไหลไปยังจุดที่กำหนด พื้นที่ลุ่มน้ำจึงเปรียบเสมือนหลังคาบ้านรองรับน้ำฝนและลำเลียงน้ำลงสู่รางน้ำ เพื่อไหลลงสู่ภาชนะเก็บกัก (ปราโมทย์ ไม้กลัด, 2539 : 3) ด้วยเหตุนี้ลุ่มน้ำจึงเป็นหน่วย (unit) ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ

ในประเทศไทย กรมชลประทาน ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบในการจัดการทรัพยากรน้ำ ได้กำหนดขอบเขตลุ่มน้ำทั่วประเทศ การกำหนดหรือแบ่งเขตใช้แม่น้ำสายหลักในการกำหนดขอบเขต รวมทั้งใช้ในการเรียกชื่อลุ่มน้ำ นอกจากบางพื้นที่ที่ไม่มีแม่น้ำสายหลัก จะอาศัยลักษณะของพื้นที่เป็นหลักในการกำหนดขอบเขตและเรียกชื่อ เช่น ภาคใต้พิจารณาใช้ทิศทางการไหลลงสู่ทะเลของพื้นที่เป็นหลัก ซึ่งแบ่งเป็นลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออกและลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก จากเกณฑ์ดังกล่าว สามารถแบ่งลุ่มน้ำหลักของประเทศไทยได้ 25 ลุ่มน้ำ และภายในลุ่มน้ำหลัก ยังแบ่งออกเป็นลุ่มน้ำสาขา ซึ่งมีลุ่มน้ำสาขาทั้งหมดจำนวน 256 ลุ่มน้ำสาขา การแบ่งขนาดลุ่มน้ำ ใช้พื้นที่เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ลุ่มน้ำพื้นที่ขนาดไม่เกิน 15,000 ตารางกิโลเมตร กำหนดเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดเล็ก (13 ลุ่มน้ำหลัก) ลุ่มน้ำพื้นที่ขนาดระหว่าง 15,000 – 30,000 ตารางกิโลเมตร กำหนดเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดกลาง (6 ลุ่มน้ำหลัก) ลุ่มน้ำพื้นที่ขนาดมากกว่า 30,000 ตารางกิโลเมตร กำหนดเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ (6 ลุ่มน้ำหลัก) (จันทนา อินทปัญญา, 2543 : 7-10)

การวางแผนจัดการลุ่มน้ำมีความสำคัญต่อการฟื้นฟูและการสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำ Hey (1996) สรุปว่า การฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำจะไม่ประสบความสำเร็จ ถ้าไม่สามารถควบคุมอิทธิพลด้านปริมาณและคุณภาพน้ำจากภายนอก หรือการขาดความเข้าใจของความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางอุทกวิทยากับสภาพภูมิทัศน์ ตลอดจน ผลกระทบต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในลุ่มน้ำ

เนื่องจากลักษณะทางอุทกวิทยาภายในลุ่มน้ำทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ มีผลต่อองค์ประกอบหลักที่เป็นปัจจัยกำหนดลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำ เช่น แหล่งน้ำ คุณภาพน้ำ การนำพาและการเก็บกักน้ำ และแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของพืชและสัตว์ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การใช้หลักการวางแผนลุ่มน้ำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดจากการเสื่อมสภาพและการสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

2.8 การประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลเพื่อจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

การรับรู้จากระยะไกลเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการจำแนก หรือวิเคราะห์คุณลักษณะของวัตถุต่างๆ โดยอาศัยหลักการสะท้อนหรือการแผ่พลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากวัตถุ เนื่องจากวัตถุแต่ละชนิดมีลักษณะการสะท้อนหรือการแผ่รังสีแตกต่างกัน ในช่วงคลื่นต่างๆ กัน (สำนักงาน

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2540 : 1) ข้อมูลภาพจากดาวเทียมจัดเป็นข้อมูลที่ได้จากการรับรู้จากระยะไกล เป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญสำหรับใช้สร้างฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ด้วยสายตา และการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ ดังรายละเอียดดังนี้

2.8.1 การวิเคราะห์ด้วยสายตา หรือ การแปลตีความ หมายถึง การวินิจฉัยวัตถุ หรือปรากฏการณ์ในภาพจากดาวเทียม ว่าควรเป็นสิ่งใด หรือน่าจะเป็นอะไร การแปลตีความจำเป็นต้องมีการศึกษาวิเคราะห์อย่างมีระบบ โดยการนำข้อมูล และสารสนเทศหลายๆ ด้าน มาประกอบกัน เพื่อช่วยวิเคราะห์สิ่งที่ปรากฏในภาพว่าน่าจะเป็นสิ่งใดในพื้นที่จริง ๆ (ประสบชัย นามลาพุทธา, 2536 : 113-125) การวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตา ยังสามารถแบ่งย่อยได้อีกเป็น 2 ลักษณะตามลักษณะข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ

2.8.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมในลักษณะข้อมูลภาพพิมพ์ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลภาพที่อาจจะเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของฟิล์ม หรือภาพพิมพ์ ซึ่งนำมาแปลตีความข้อมูลด้วยสายตา โดยใช้อุปกรณ์เครื่องฉายภาพ เช่น โปรคอม (Procom) อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ภาพด้วยวิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เนื่องจากในกรณีที่ต้องการนำข้อมูลที่ได้จากการแปลตีความภาพจากดาวเทียมด้วยสายตา มาใช้ในการวิเคราะห์กับข้อมูลอื่นๆ ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จะต้องนำเข้าข้อมูลดังกล่าว ด้วยการดิจิไทซ์ข้อมูลสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ใหม่อีกครั้ง ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ ในขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล อาจเกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเพิ่มขึ้นได้

2.8.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมในลักษณะข้อมูลภาพเชิงเลข หรือข้อมูลดิจิทัล เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมเชิงเลขด้วยสายตา ในระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ แต่ต่างกันในขั้นตอนการจำแนกประเภทข้อมูล ซึ่งอาศัยแปลตีความด้วยสายตา

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยการแปลตีความด้วยสายตา ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลภาพจากดาวเทียมเชิงเลข หรือข้อมูลดิจิทัล จึงใช้การแปลตีความด้วยสายตาในระบบคอมพิวเตอร์ ผลจากการแปลตีความจะได้แผนที่การใช้ที่ดินซึ่งจัดเก็บในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งไม่จำเป็นต้องดิจิไทซ์ข้อมูลเพื่อจัดเก็บในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ใหม่ จึงช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย รวมทั้งเป็นการลดความคลาดเคลื่อนจากการนำเข้าข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง

2.8.2 การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ ดังนี้

2.8.2.1 การปรุงแต่งข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ เป็นการปรับข้อมูลให้มีความเหมาะสมก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ในระดับต่อไป จัดเป็นขั้นตอนแรกสุดในการประมวลผลข้อมูล เช่น การแก้ไขทางรังสี และการแก้ไขทางเรขาคณิต

2.8.2.2 การเน้นข้อมูล เป็นการเพิ่มความคมชัดของภาพ หรือการเน้นสาลักษณ์ต่างๆ ที่ปรากฏบนภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างภาพใหม่ และเพิ่มปริมาณข้อมูล หรือสารสนเทศที่นำมาจำแนกหรือแปลตีความข้อมูลภาพ

2.8.2.3 การจำแนกประเภทข้อมูล คือ การนำจุดภาพทุกจุดภาพในข้อมูลภาพดาวเทียม จัดเข้ากลุ่มข้อมูล แต่ละกลุ่มข้อมูล คือ ประเภทของพื้นที่หรือวัตถุที่ปกคลุมพื้นโลก การจัดกลุ่มข้อมูลขึ้นอยู่กับค่าจุดภาพแต่ละกลุ่มข้อมูล ซึ่งมีความแตกต่างกันในเรื่องการสะท้อนช่วงคลื่น และคุณสมบัติในการเปล่งพลังงานของวัตถุ การจำแนกประเภทข้อมูลภาพจากดาวเทียมเชิงเลขสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ แบบกำกับดูแล แบบไม่กำกับดูแล และแบบระบบผู้เชี่ยวชาญ

2.8.2.4 การประเมินความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูล เป็นการประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของผลการจำแนกประเภทข้อมูล การประเมินทำได้โดยการสุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนของชุดข้อมูล เพื่อไปตรวจสอบระหว่างจุดที่ปรากฏบนภาพกับข้อมูลภาคสนาม การประเมินความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูลแบ่งได้ 3 วิธี (สมพร สง่าวงศ์, 2543 : 71-72) ได้แก่ การทดสอบความแม่นทั้งหมด การทดสอบโดยใช้ความผิดพลาดของข้อมูลที่จำแนกขาดหายไป และการทดสอบความผิดพลาดของข้อมูลที่จำแนกเกินมา

การรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเทคโนโลยีที่มีความสัมพันธ์กัน เนื่องจากเป้าหมายของการรับรู้จากระยะไกล คือ การได้รับข้อมูลและสารสนเทศเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ หรือสิ่งแวดล้อมในขณะใดขณะหนึ่ง สารสนเทศที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกลจึงเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญ สำหรับการนำเข้าสู่ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (แก้ว นวลฉวี และ สุภัค วงษ์ปาน, 2536 : 262-263) ซึ่งสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ หรือทำแบบจำลองร่วมกับชั้นข้อมูลอื่นๆ ที่จัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ สมพร สง่าวงศ์ (2543 : 73-75) ได้สรุปลักษณะและรายละเอียดของการบูรณาการการรับรู้จากระยะไกลกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ดังนี้

(1) การบูรณาการข้อมูลภาพจากดาวเทียมร่วมกับข้อมูลเสริม เป็นการนำข้อมูลเสริมซึ่งประกอบด้วยข้อมูลหลายชนิด เช่น ชนิดดิน ข้อมูลชั้นความสูง และอื่นๆ เพื่อบูรณาการกับ

ข้อมูลภาพจากดาวเทียมในการประมวลผลภาพ การบูรณาการข้อมูลมักทำในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

(2) การนำข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกลใช้ร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เป็นการนำเอาข้อมูลทั้ง 2 ชนิดมารวมเข้าด้วยกัน ข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกลทำให้ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ทันสมัยขึ้น และฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถเน้นรายละเอียด จึงทำให้การแปลตีความข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกลง่ายและถูกต้องมากขึ้น

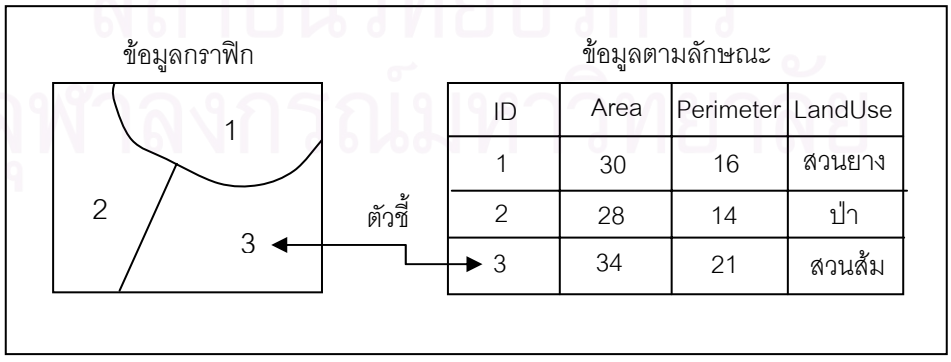
(3) การนำข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ใช้ร่วมกับข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกล เป็นการนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สนับสนุนการจำแนกประเภทข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกล ซึ่งทำให้ความถูกต้องในการจำแนกประเภทข้อมูลเพิ่มสูงขึ้น

2.9 ฐานข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2.9.1 ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือข้อมูลกราฟิก (spatial or graphic data) และข้อมูลที่มิใช่ข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือข้อมูลตามลักษณะ (non – spatial or attribute data)

(1) ข้อมูลกราฟิก เป็นส่วนที่แสดงสาลักษณ์ของวัตถุต่างๆ ของพื้นผิวโลก โดยใช้จุด (point) เส้น (line) หรือ พื้นที่ (area หรือ polygon)

(2) ข้อมูลตามลักษณะ เป็นข้อมูลที่บรรยายลักษณะ หรือคุณสมบัติของสาลักษณ์ ที่จัดเก็บในรูปของตาราง ซึ่งเป็นรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) ข้อมูลตามลักษณะสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลกราฟิกในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยใช้ตัวชี้ (identifier) ในการกำหนดความสัมพันธ์ (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกราฟิกและข้อมูลตามลักษณะ

2.9.2 ฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ สามารถจำแนกออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ กลุ่มการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ กลุ่มการวิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะ การบูรณาการการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลตามลักษณะ และการจัดรูปแบบการแสดงผล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (สรรค์ใจ กลิ่นดาว, 2542 : 91-118)

2.9.2.1 กลุ่มวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ มีหน้าที่เปลี่ยนรูป แก้ไข และประเมินความถูกต้องของแฟ้มข้อมูลเชิงพื้นที่ รายละเอียดของฟังก์ชันในกลุ่มนี้ ได้แก่ การแปลงเชิงเรขาคณิต (geometric transformation) การแปลงเส้นโครงแผนที่ (map projection transformation) การเกลี่ย (conflation) การเทียบขอบ (edge matching) การแก้ไขปัจจัยทางภูมิศาสตร์ (editing geographic element) และการลดพิกัดจุด (thinning coordinate)

2.9.2.2 กลุ่มวิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะ ใช้แก้ไขข้อมูล ตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะเพียงอย่างเดียว ฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะ ได้แก่ การแก้ไขข้อมูลตามลักษณะ (attribute editing) และการสอบถามข้อมูลตามลักษณะ (attribute querying)

2.9.2.3 กลุ่มบูรณาการการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลตามลักษณะ เป็นฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลตามลักษณะร่วมกัน ซึ่งจัดเป็นสมรรถนะที่ทำให้ระบบสารสนทางเทศภูมิศาสตร์แตกต่างจากระบบการทำแผนที่อัตโนมัติและระบบสารสนเทศอื่นๆ อย่างแท้จริง ฟังก์ชันที่สำคัญ ได้แก่ กระบวนการจำแนกใหม่ (reclassification procedure) ฟังก์ชันการวัด (measurement function) การดำเนินการวางซ้อน (overlay operation) การดำเนินการย่านใกล้เคียง (neighborhood operation) ฟังก์ชันใกล้-ไกล (proximity function) การประชิด (contiguity) และฟังก์ชันโครงข่าย (network function)

2.9.2.4 กลุ่มการจัดรูปแบบการแสดงผล เป็นการจัดรูปแบบผลการวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการนำเสนอ ผลการวิเคราะห์แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ผลวิเคราะห์ในรูปตาราง และผลการวิเคราะห์ในรูปแผนที่

2.10 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ

การตรวจหาการเปลี่ยนแปลง (change detection) คือ กระบวนการวินิจฉัยสภาพความแตกต่างของวัตถุหรือปรากฏการณ์ ซึ่งสังเกตในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน สมมุติฐานเบื้องต้นในการใช้ข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกล เพื่อตรวจหาการเปลี่ยนแปลง คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งปกคลุมดินมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าการแผ่รังสี และค่าการแผ่รังสีที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินต้องมีค่ามากกว่าค่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากปัจจัยอื่นๆ เช่น ความ

แตกต่างของสภาพชั้นบรรยากาศ มุมของดวงอาทิตย์ และความชื้นในดิน (Singh, 1989) การตรวจหาการเปลี่ยนแปลงเป็นการใช้ข้อมูลหลายช่วงเวลา เพื่อจำแนกบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดิน ข้อมูลที่ใช้ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงควรมีช่วงคลื่น ความละเอียดเชิงพื้นที่ มุมมองขณะบันทึกภาพ ช่วงเวลาที่บันทึก และระบบบันทึกข้อมูลเหมือนกัน การใช้ข้อมูลที่บันทึกในช่วงเวลาเดียวกัน แต่ปีแตกต่างกัน ทำให้ลดปัญหาความแตกต่างของสภาพชั้นบรรยากาศ และมุมของดวงอาทิตย์ให้น้อยลง การตรึงพิกัดทางราบลงบนภาพจากดาวเทียม (registration) เพื่อตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดิน ควรมีค่าความคลาดเคลื่อนจากการตรึงพิกัดต่ำกว่า ¼ หรือ ½ ของขนาดจุดภาพ จึงทำให้การตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงมีความน่าเชื่อถือและถูกต้องอย่างเพียงพอ (Lillesand and Kieffer, 1994 : 621-623)

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นการตรวจหาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชุ่มน้ำในช่วงเวลาต่างๆ กัน การทำแผนที่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) การวิเคราะห์ด้วยมือ (Manual Approach) และ 2) การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital Approach) การตรวจหาการเปลี่ยนแปลงทั้ง 2 วิธี ต้องคำนึงถึงระดับรายละเอียด มาตราส่วน ระบบการจำแนกประเภทข้อมูล และความถูกต้องของชุดข้อมูลที่ใช้ในศึกษา เพื่อให้ผลจากการตรวจหามีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ (Campbell, 2002 : 578-581)

2.10.1 การวิเคราะห์ด้วยมือ (Manual Approach) เป็นการนำข้อมูลภาพจากดาวเทียมชนิดภาพพิมพ์ (ฟิล์ม) มาใช้ในการแปลตีความด้วยสายตา ด้วยเครื่องฉายภาพ เพื่อสร้างชั้นแผนที่สิ่งปกคลุมดิน จากนั้นนำข้อมูลแต่ละช่วงเวลาที่ได้จากการแปลตีความมาวางซ้อนกัน เพื่อวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลง โดยใช้อุปกรณ์โต๊ะแสง ผลลัพธ์จากการวางซ้อนแผนที่จะได้แผนที่การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดิน ซึ่งแสดงตำแหน่งและชนิดสิ่งปกคุลมดินที่เปลี่ยนแปลงไป และข้อมูลจากแผนที่การเปลี่ยนแปลง สามารถใช้สร้างตารางรายงานประเภทและขนาดพื้นที่สิ่งปกคลุมดินที่มีการเปลี่ยนแปลง

2.10.2 การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital Approach) เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง โดยการประมวลผลข้อมูลภาพเชิงเลขด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่ใช้ประมวลผลต้องนำมาวางซ้อนกัน และมีระดับความละเอียดเชิงพื้นที่ ความละเอียดเชิงคลื่น และความละเอียดเชิงเรดิโอเมตริกที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ เทคนิคที่ใช้ในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงด้วยวิธีนี้มีมากมาย ได้แก่ Image algebra, Postclassification comparison, Multidate composites, Spectral change vector analysis, Binary change mask, On-screen digitization และ Change detection by image display

การวางแผนและจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำและระบบนิเวศต่างๆ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่บันทึกหลายช่วงเวลา การตรวจหาการเปลี่ยนแปลงโดยอาศัยข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกลจัดเป็นวิธีที่มี

ความเหมาะสมกับพื้นที่ชุ่มน้ำมาก เนื่องจากสามารถใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงเป็นบริเวณกว้าง และมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสำรวจภาคสนามเพียงอย่างเดียว (Lyon, 2001 : 40)

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการศึกษาพื้นที่ชุ่มน้ำ

ในปัจจุบัน การรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง (สุวิทย์ วิบูลเศรษฐ์, 2536 ; ดาราศรี ดาวเรือง, 2533 : 81) เช่น ด้านป่าไม้ ด้านการใช้ที่ดิน ด้านการเกษตร ด้านธรณีสัณฐาน ด้านอุทกวิทยา ด้านอุทกภัย ด้านการทำแผนที่ และอื่นๆ นอกจากนี้ สารสนเทศที่ได้จากการรับรู้จากระยะไกลยังสามารถนำมาบูรณาการร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์และวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังเช่น งานวิจัยบางส่วนต่อไปนี้

เนาวรัตน์ สมบัติภูธร (2541) ได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียม Landsat TM แบนด์ 2 , 3 และ 4 และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อจัดทำแผนที่ระบบนิเวศของพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณลุ่มน้ำสงคราม โดยใช้ระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำที่ใช้ได้ดัดแปลงจากระบบของ Dugan 1990 แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ชนิด (Type) ระบบ (System) ระบบย่อย (Subsystem) และชั้น (Class) วิธีการทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูล การสร้างฐานข้อมูล การวิเคราะห์วางซ้อนข้อมูล และการแสดงผล ผลจากการวิเคราะห์ได้พื้นที่ชุ่มน้ำ 23 ประเภท จัดอยู่ในชนิดน้ำจืด 21 ประเภท และชนิดน้ำเค็ม 2 ประเภท โดยส่วนใหญ่เป็นแบบ Artificial seasonal flooded plantation (FPSam) เป็นพื้นที่สำหรับปลูกข้าว รองลงมา คือ พื้นที่ชุ่มน้ำแบบ Seasonal backswamp/Marsh (FRF5a) พบในบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง คิดเป็นร้อยละ 39.84 , 4.25 และ 2.64 ของพื้นที่ทั้งหมดตามลำดับ

พนาวัลย์ จันทร์สระคู (2545) ประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อจำแนกประเภทและจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งใช้เงื่อนไขที่ดัดแปลงจากระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย โดยใช้ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่ประกอบด้วย 9 ชั้นข้อมูล ได้แก่ ขอบเขตพื้นที่ศึกษา ขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ สถานภาพแหล่งน้ำ คลองชลประทาน พื้นที่รับน้ำชลประทาน ลักษณะดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และลักษณะทางธรณีสัณฐานวิทยา ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ได้มาจากการแปลตีความภาพจากดาวเทียมด้วยสายตาของดาวเทียม Landsat TM แบนด์ 4 , 5 และ 3 (RGB) ร่วมกับการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์แบบไม่กำกับดูแลของข้อมูลแบนด์ 5 จำนวน 2 ช่วงเวลา คือ ระหว่างภาพ

ที่บันทึกวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543 และ วันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2543 ผลการศึกษาพบว่า ทุ่งกุลาร้องไห้มีพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมด 22 ประเภท เป็นชนิดน้ำจืด 21 ประเภท และชนิดน้ำเค็ม 1 ประเภท ซึ่งการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำด้วยวิธีนี้สามารถจำแนกได้ถึงระดับชั้นย่อย (subclass) พื้นที่ที่เล็กที่สุดที่สามารถจำแนกได้มีขนาด 25×25 ตารางเมตร การประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย และฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้น สามารถนำไปใช้วางแผนและจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำได้เป็นอย่างดี

โครงการศึกษาเพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณพื้นที่ตลอดแนวฝั่งแม่น้ำโขงของประเทศไทย (ศิริพงษ์ อินทรมงคล, มปป) ได้จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำโดยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมและข้อมูลด้านกายภาพอื่นๆ ประกอบ รวมทั้งการออกสำรวจในพื้นที่ที่ทำการศึกษา พบว่าพื้นที่ชุ่มน้ำในระบบ Riverine มีเนื้อที่ 5,780,512.01 ไร่ หรือร้อยละ 20.73 ของพื้นที่ทั้งหมด ระบบ Lacustrine มีเนื้อที่ 196,243 ไร่ หรือ ร้อยละ 1.35 และบริเวณที่มิใช่พื้นที่ชุ่มน้ำ (Non wetland) มีเนื้อที่ประมาณ 3,475,583.04 ไร่ หรือ ร้อยละ 77.92 ของพื้นที่ทั้งหมด

วลัยรัตน์ วรรณปิยะรัตน์ และพร้อมจิตร ตระกูลดิษฐ์ (2541) ได้ศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณหนองละหาร โดยใช้ข้อมูล JERS-1 ระบบเรดาร์ (SAR) บันทึกภาพเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม และวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2538 และระบบออพติกบันทึกภาพเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2538 ข้อมูลภาพจากดาวเทียมเชิงเลขถูกนำมาปรับแก้ข้อมูลทั้งเชิงคลื่น และเชิงเรขาคณิต และนำมาจัดทำเป็นภาพผสมสี (Color composite image) เพื่อวิเคราะห์ขอบเขตและการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชุ่มน้ำ และการใช้ที่ดินบริเวณข้างเคียง ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลระบบเรดาร์และระบบออพติกจำแนกข้อมูลในพื้นที่ชุ่มน้ำและหนองละหานได้รับผลเป็นที่น่าพอใจ

อัลเลน (Allen, 2000) ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการศึกษาความเหมาะสมของที่ดิน บริเวณ Midewin National Tallgrass Priarie วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อกำหนดความเหมาะสมพื้นที่เพื่อการท่องเที่ยว เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ และเพื่อการฟื้นฟูทุ่งหญ้าแพรรี สำหรับเงื่อนไขที่ใช้ในแบบจำลองการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ประกอบด้วย (1) เป็นพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง 100 ปี (2) ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ (3) ระยะแนวกันชนจากพื้นที่ชุ่มน้ำในปัจจุบัน (4) ระยะแนวกันชนจากแม่น้ำลำธาร ผลการศึกษา ทำให้ได้แผนที่ความเหมาะสมของที่ดิน ซึ่งจำแนกความเหมาะสมออกเป็น 5 ประเภท คือ (1) เหมาะสมทางด้านการท่องเที่ยวสูง (2) เหมาะสมในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำสูง (3) เหมาะสมในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำต่ำ (4) เหมาะสมในการฟื้นฟูทุ่งหญ้าแพรรีสูง และ (5) เหมาะสมในการฟื้นฟูทุ่งหญ้าแพรรีต่ำ

เบอร์แมน และคณะ (Berman et al, 2002) ได้ศึกษาการสร้างแบบจำลองในการเลือกพื้นที่ศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของมลรัฐเวอร์จิเนีย

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกความเหมาะสมของพื้นที่ ได้แก่ (1) ลักษณะการใช้ที่ดิน (2) ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ (3) การเชื่อมโยงกับแหล่งน้ำ (4) การประชิดกับพื้นที่ชุ่มน้ำ (5) ระยะห่างจากเขตอนุรักษ์ แบบจำลองที่ใช้จัดจำแนกพื้นที่ศักยภาพออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ (1) มีศักยภาพ (2) มีศักยภาพดี (3) มีศักยภาพสูง (4) มีศักยภาพยอดเยี่ยม แผนที่ที่ได้จากการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่ในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้นำมาตรวจสอบกับภาพถ่ายออร์โทเพื่อประเมินความถูกต้อง และผลจากการศึกษานี้ยังได้ประยุกต์ใช้วิธีการประเมินประโยชน์ของพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญต่อแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า คุณภาพน้ำ การควบคุมการกัดเซาะ การดักจับตะกอน และการป้องกันน้ำท่วม

เมาเซล และคณะ (Mausel et al, n.d.) ศึกษาการใช้การรับรู้จากระยะไกลในการกำหนดพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำ Eel River ในมลรัฐอินเดียนา กรณีศึกษาบริเวณ Churubusco ขั้นตอนการดำเนินการเริ่มจากการจำแนกข้อมูลภาพจากดาวเทียม Landsat TM แบนด์ 4 , 7 และ 3 (RGB) บันทึกข้อมูล ค.ศ. 1988 จำแนกข้อมูลออกเป็น 9 ประเภท ผลลัพธ์จากการประมวลผลข้อมูลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถจำแนกสภาพพื้นที่เพื่อนำมาใช้กำหนดพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้แก่ (1) ดินที่มีการระบายน้ำเลว (2) ดินที่มีการระบายน้ำเลวมาก และ (3) ดินที่มีการระบายน้ำเลวหรือเลวมากและมีพืชขึ้นปะปนอยู่อย่างเบาบาง พื้นที่ที่กำหนดเป็นพื้นที่ศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ คือ พื้นที่ที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งในอดีตเคยเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติที่ถูกเปลี่ยนสภาพไป และเป็นบริเวณที่มีการระบายน้ำของดินเลวมาก ผลการวิเคราะห์ถูกนำไปประเมินความถูกต้องจากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม นอกจากนี้ได้นำข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องจากการจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่กำกับดูแลและกำกับดูแล ด้วยวิธีการวางซ้อนชั้นข้อมูลภาพจากดาวเทียมกับข้อมูลแผนที่ดิน และข้อมูล DEM เพื่อประเมินผลการวิเคราะห์ด้วยสายตา ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินที่ได้จากการประมวลผลภาพจากดาวเทียม Landsat TM สามารถนำมาบูรณาการกับแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการกำหนดพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

รัตนเสริมพงศ์ และคณะ (Ratanasermpong et al, n.d.) ได้ศึกษาวิธีการประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการสภาพแวดล้อมแนวชายฝั่งทะเลอย่างยั่งยืน การศึกษาได้เน้นศึกษาระบบนิเวศป่าชายเลน และเลือกบริเวณอ่าวทุ่งคา – สวี จังหวัดชุมพรเป็นกรณีศึกษา ข้อมูลภาพจากดาวเทียม ค.ศ. 1973 , 1987 , 1993 และ 1998 มาตราส่วน 1:50,000 ถูกนำมาแปลตีความด้วยสายตาเพื่อสร้างฐานข้อมูลแผนที่สิ่งปกคลุมดินและการใช้ที่ดิน และใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินด้วยการวิเคราะห์แบบวางซ้อนชั้นข้อมูล ผลการศึกษาสรุปว่า การรับรู้จากระยะไกลเป็นเครื่องมือ

ที่มีความสำคัญสำหรับการประเมินและติดตามการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรแนวชายฝั่ง นอกจากนี้ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถนำมาใช้ในการวางแผนและจัดการการใช้ที่ดินบริเวณเขตป่าไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชูลซ์ (Schulz, n.d) ได้ศึกษาพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณ Rice Lake State Park ในมลรัฐมินนิสโซต้า โดยอาศัยข้อมูลจากรูปถ่ายทางอากาศชนิดขาว-ดำ และอินฟราเรดสี บันทึกภาพ ค.ศ. 1938 , 1958 , 1964 , 1971 , 1980 , 1991 และ 1998 ข้อมูลแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ และข้อมูลดิน ข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศถูกกราดภาพเพื่อจัดเก็บในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การประมวลผลข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศอาศัยการแปลตีความด้วยสายตา และวาดขอบเขตพื้นที่ชุ่มน้ำโดยการดิจิไทซ์จากหน้าจอคอมพิวเตอร์ หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดพื้นที่ศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำมี 2 ปัจจัย ได้แก่ (1) เคยเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำในอดีต และ (2) เป็นดินพื้นที่ชุ่มน้ำ การกำหนดพื้นที่ศักยภาพทำให้ได้พื้นที่ที่มีความเหมาะสมในระดับแตกต่างกัน จากนั้นนำพื้นที่เหล่านี้มาจัดลำดับความสำคัญ (priority) โดยปัจจัย 3 ประการ ได้แก่ (1) ลักษณะทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของพื้นที่ชุ่มน้ำ (2) ความยากง่ายในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ และ (3) ความสอดคล้องกับแผนแม่บทการจัดการอุทยาน ผลวิเคราะห์จะนำไปตรวจสอบภาคสนามเพื่อประเมินลักษณะภูมิประเทศและลักษณะทางอุทกวิทยาของพื้นที่สำหรับการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

สตีเฟนส์ (Stephens, n.d.) ได้ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่ฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำและธารน้ำในมลรัฐแคโรไลนาเหนือ เงื่อนไขที่กำหนดพื้นที่เหมาะสมกับการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ประกอบด้วย 5 ปัจจัย ได้แก่ (1) ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ (2) สภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน (3) ขนาดพื้นที่เท่ากับหรือมากกว่า 5 เอเคอร์ (4) ไม่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่ปรากฏในแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำแห่งชาติ และ (5) เป็นพื้นที่ที่มีการถือครองกรรมสิทธิ์ภายใต้บุคคลเพียงคนเดียว ข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินสร้างขึ้นจากประมวลผลข้อมูลภาพจากดาวเทียม Landsat TM ซึ่งจำแนกข้อมูลทั้งหมด 23 ประเภท การใช้ที่ดินประเภท “managed herbaceous” และ “cultivated” และข้อมูลดินถูกนำมาวิเคราะห์แบบวางซ้อนกันด้วยฟังก์ชันอินเตอร์เซกชัน และฟังก์ชันการสอบถามเพื่อคัดเลือกพื้นที่ที่มีขนาดเท่ากับ หรือมากกว่า 5 เอเคอร์ และนำไปวางซ้อนกับแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ ผลจากการวิเคราะห์เบื้องต้นด้วยระบบคอมพิวเตอร์จะนำไปใช้สำหรับการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนต่อความเป็นไปได้ในการมีส่วนร่วมในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

ซุตเทอร์ (Sutter, n.d.) พัฒนาแบบจำลองระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับประเมินความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ ที่มีต่อระบบนิเวศลุ่มน้ำ ในด้านคุณภาพน้ำ อุทกวิทยา และแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า บริเวณลุ่มน้ำ Ashepoo-Combahee-Edisto มลรัฐแคโรไลนาใต้ หลักเกณฑ์การประเมินความสำคัญของแบบจำลอง แบ่งออก 2 กลุ่ม คือ (1) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ

ลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละแห่ง และ (2) ปัจจัยภูมิศาสตร์ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ชุ่มน้ำกับลุ่มน้ำ ข้อมูลที่นำมาใช้ในการประมวลผลประกอบด้วย 5 ชั้นข้อมูล ได้แก่ (1) ขอบเขตลุ่มน้ำ (2) แผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ (3) แผนที่ดิน (4) แผนที่อุทกวิทยา และ (5) แผนที่การใช้ที่ดิน ระบบการประเมินจัดจำแนกระดับความสำคัญพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็น 3 ระดับ ข้อมูลจากการวิเคราะห์สามารถนำไปใช้เพื่อการวางแผนและจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำในระดับลุ่มน้ำได้เป็นอย่างดี

ยัง และ ดาฮ์ล (Young and Dahl, 1994) ได้ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในการประเมินการสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำและกำหนดพื้นที่โครงการสำหรับศึกษาวิจัยพื้นที่ชุ่มน้ำในประเทศสหรัฐอเมริกา ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยข้อมูลด้านกายภาพ และสังคม เช่น ข้อมูลดิน ข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ ข้อมูลการใช้ที่ดิน ข้อมูลการขยายตัวของประชากร และเอกสารรายงานข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การสอบถามและการวางซ้อนชั้นข้อมูล ผลการวิเคราะห์ได้นำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลเอกสารและรายงานต่างๆ รวมทั้งการสำรวจข้อมูลภาคสนามเพิ่มเติม ทำให้สามารถกำหนดเทศมณฑล (county) ที่มีความสำคัญในการศึกษาวิจัยพื้นที่ชุ่มน้ำ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้พบว่า สามารถประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ตลอดจนการกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อให้การวางแผนและจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นไปอย่างยั่งยืน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
พื้นที่ศึกษา

3.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

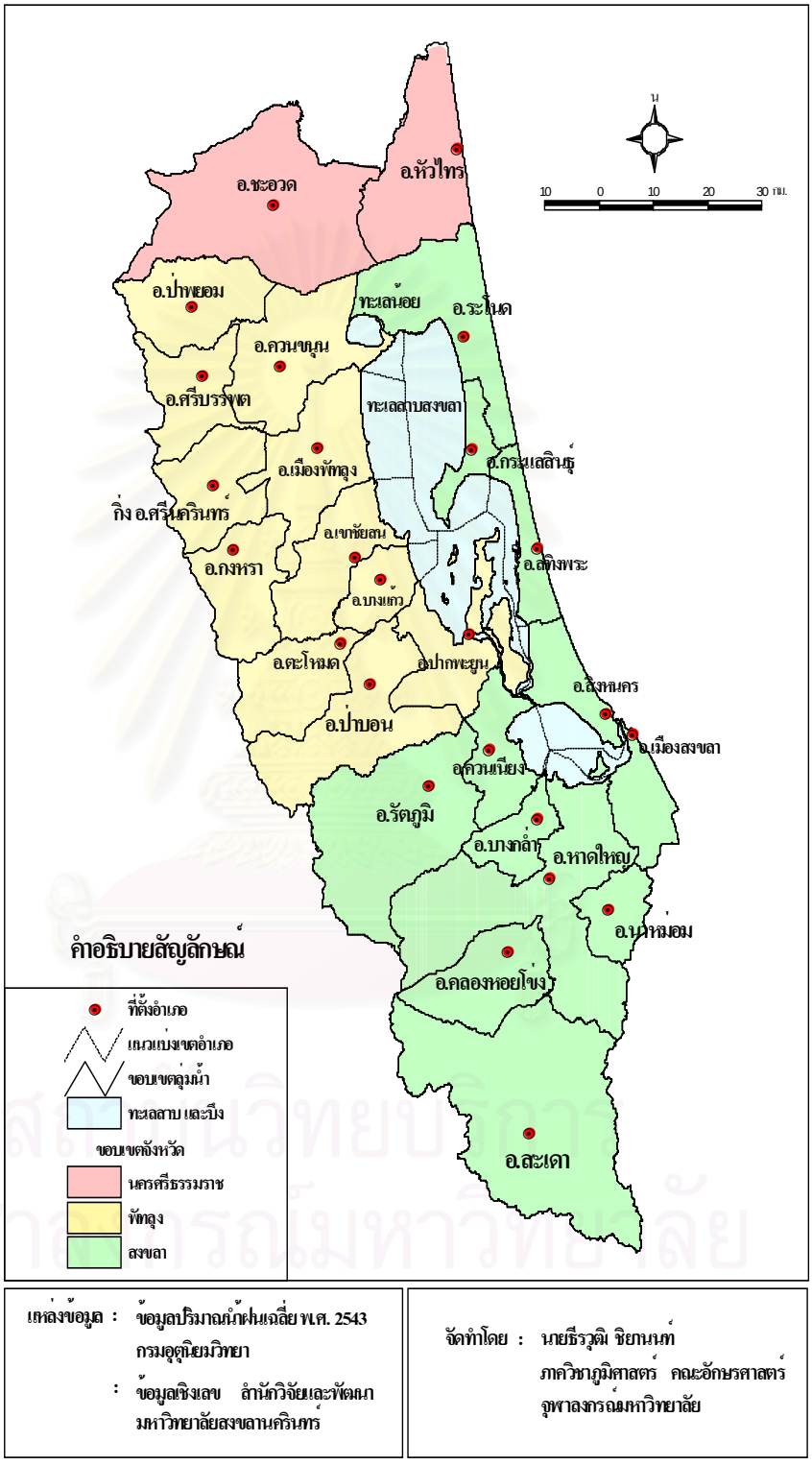
ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ตั้งอยู่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของภาคใต้ มีตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ระหว่างละติจูดที่ 6 องศา 27 ลิปดาเหนือ ถึง ละติจูดที่ 8 องศา 12 ลิปดาเหนือ และระหว่างลองจิจูดที่ 99 องศา 44 ลิปดาตะวันออก ถึงลองจิจูดที่ 100 องศา 41 ลิปดาตะวันออก มีเนื้อที่รวมทั้งหมด ประมาณ 9,775 ตารางกิโลเมตร (6,109,375 ไร่) ส่วนที่เป็นพื้นดินมีเนื้อที่ 8,756 ตารางกิโลเมตร (5,472,500 ไร่) ส่วนที่เป็นพื้นที่ผิวน้ำมีเนื้อที่ 1,019 ตารางกิโลเมตร (636,875 ไร่) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสงขลา คือ อำเภอเมือง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอสะเดา อำเภอรัตภูมิ อำเภอระโนด อำเภอสทิงพระ อำเภอควนเนียง อำเภอกระแสสินธุ์ อำเภอนาหม่อม อำเภอบางกล่ำ อำเภอสิงหนคร และอำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดพัทลุงทั้งจังหวัด และจังหวัดนครศรีธรรมราช 2 อำเภอ คือ อำเภอชะอวด และอำเภอหัวไทร (ภาพที่ 3.1)

อาณาเขตของพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาได้กำหนดตามแนวสันปันน้ำ ชายฝั่งทะเลและแนวขอบเขตการปกครอง มีดังต่อไปนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อ	อำเภอปากพนัง เชียรใหญ่ และร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช
ทิศใต้	ติดต่อ	ประเทศมาเลเซีย
ทิศตะวันออก	ติดต่อ	อำเภอจะนะ และเทพา จังหวัดสงขลา และอ่าวไทย
ทิศตะวันตก	ติดต่อ	แนวสันปันน้ำเทือกเขาบรรทัดตั้งแต่จังหวัดพัทลุงจรดเขตชายแดนไทย-มาเลเซีย

3.2 สภาพภูมิประเทศ

ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลามีลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขาและภูเขาสูงชันด้านทิศตะวันตก ซึ่งทอดตัวยาวในแนวเหนือ-ใต้ ประกอบด้วยยอดเขาต่างๆ มากมาย และค่อยๆ ลาดต่ำลงมาทางด้านทิศตะวันออก ซึ่งเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดสลับลอนชัน บริเวณถัดมาเป็นที่ลุ่มต่ำรอบทะเลสาบ และที่ราบชายฝั่งติดกับอ่าวไทย ลักษณะภูมิประเทศที่เด่นชัด ได้แก่ แหล่งน้ำ



ภาพที่ 3.1 แผนที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ธรรมชาติขนาดใหญ่ ซึ่งมีทั้งแหล่งน้ำจืดและน้ำกร่อย และเกาะต่างๆ มากมาย ที่กระจายอยู่ในทะเลสาบ สำหรับลักษณะภูมิประเทศที่สำคัญพอสรุปได้ ดังนี้

(1) พื้นที่ภูเขา (Mountain) พบได้ 2 บริเวณ คือ บริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งเป็นแนวเทือกเขาบรรทัด วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ตั้งแต่ตอนเหนือสุดของจังหวัดพัทลุงจนถึงชายแดนไทย-มาเลเซีย เทือกเขาแห่งนี้เป็นแหล่งต้นกำเนิดลำน้ำสายสำคัญในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เช่น คลองพรุพ้อ คลองท่าแค คลองหลง คลองรัตภูมิ ส่วนทางด้านตะวันออกเฉียงใต้มีแนวเทือกเขาเตี้ยๆ อยู่ในเขตอำเภอเมือง ผ่านอำเภอจะนะ อำเภอเทพา และอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ไปจรดกับชายแดนไทย-มาเลเซีย

(2) พื้นที่ราบลูกคลื่น (Rolling plain) เป็นบริเวณที่อยู่ถัดจากพื้นที่ภูเขา มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเนินเขาเตี้ยๆ สลับด้วยที่ราบ เริ่มตั้งแต่ตอนเหนือของจังหวัดพัทลุง ขนานไปกับแนวเทือกเขาบรรทัด ไปจนถึงด้านใต้บริเวณอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

(3) พื้นที่ราบ (Plain) เป็นพื้นที่รอบทะเลสาบสงขลา ซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนจากลำน้ำต่างๆ ที่ไหลลงสู่ทะเลสาบ จนเกิดเป็นที่ราบขนาดใหญ่ พบทางด้านตะวันตก และทางใต้ของทะเลสาบ

(4) พื้นที่ราบชายฝั่ง (Coastal plain) เป็นพื้นที่ราบที่เกิดจากการทับถมของตะกอนทะเล พบในบริเวณด้านเหนือและด้านตะวันออก บริเวณอำเภอเมือง อำเภอระโนด อำเภอสิงหนคร และอำเภอกระแสสินธุ์ จังหวัดสงขลา อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช บริเวณพื้นที่ราบและที่ราบชายฝั่งทะเลเป็นแหล่งที่ตั้งชุมชน และแหล่งผลิตการเกษตรที่สำคัญของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำ

(5) เกาะต่างๆ ซึ่งเป็นเกาะขนาดใหญ่ที่สำคัญในทะเลหลวงและทะเลสาบสงขลา ได้แก่ เกาะหมาก เกาะนางคำ และเกาะยอ เป็นต้น

3.3 ลักษณะภูมิอากาศ

บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบมรสุมเขตร้อน (Am : Tropical Monsoon Climate) โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งทำให้มีฝนตกในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเดือนตุลาคมถึงมกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณฝนตกมากที่สุด ส่วนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน เป็นช่วงที่มีอากาศร้อนและฝนตกในปริมาณน้อย ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของลมที่พัดมาจากทะเลจีนใต้

จากสถิติข้อมูลเกี่ยวกับอากาศ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ซึ่งนำค่าที่ได้จากการจดบันทึกมาจาก 2 แห่ง คือ จังหวัดสงขลา และจังหวัดพัทลุง ของกรมอุตุนิยมวิทยา สามารถสรุปได้ดังนี้

(1) สถานีตรวจอากาศจังหวัดสงขลา ในช่วง 30 ปี ระหว่าง พ.ศ.2518 - 2547 (ตารางที่ 3.1)

<u>อุณหภูมิ</u> อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 27.8 องศาเซลเซียส โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 29.1 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 26.4 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคม

<u>ปริมาณน้ำฝน</u> ปริมาณน้ำฝนบริเวณจังหวัดสงขลาโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1,993.8 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 161 วัน เดือนพฤศจิกายน เป็นเดือนที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยมากที่สุด 409.3 มิลลิเมตร เดือนกุมภาพันธ์ เป็นเดือนที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยน้อยที่สุด 22.8 มิลลิเมตร

<u>ความชื้นสัมพัทธ์</u> ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีเท่ากับร้อยละ 74 เดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคมเป็นเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุด ร้อยละ 79 ส่วนเดือนที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ เดือนมีนาคม และเมษายน ซึ่งมีค่าร้อยละ 70

(2) สถานีตรวจอากาศจังหวัดพัทลุง ในช่วง 23 ปี ระหว่าง พ.ศ.2525 – 2547 (ตารางที่ 3.2)

<u>อุณหภูมิ</u> อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี บริเวณจังหวัดพัทลุง เท่ากับ 28.1 องศาเซลเซียส โดยมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 29.2 องศาเซลเซียส ในเดือนพฤษภาคม และค่าอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 26.5 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคม

<u>ปริมาณน้ำฝน</u> ปริมาณน้ำฝนบริเวณจังหวัดพัทลุงรวมตลอดปีเฉลี่ยเท่ากับ 2,033.5 มิลลิเมตร โดยมีจำนวนวันที่ฝนตกรวมตลอดปีเฉลี่ย 156 วัน เดือนที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ เดือนพฤศจิกายน 513.6 มิลลิเมตร ส่วนเดือนที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ 66.0 มิลลิเมตร

<u>ความชื้นสัมพัทธ์</u> ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีเท่ากับร้อยละ 78 โดยเดือนพฤศจิกายน มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุด ร้อยละ 84 ส่วนเดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม เป็นเดือนที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยน้อยที่สุด ร้อยละ 75

เมื่อนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ระหว่าง พ.ศ. 2534 – 2543 ของแต่ละสถานีตรวจวัดน้ำฝน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลามาประมวลผลด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้สามารถจัดทำแผนที่ปริมาณน้ำฝน แสดงการกระจายของปริมาณน้ำฝน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (ภาพที่ 3.2)

ตารางที่ 3.1 ลักษณะอากาศ (อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์) ในช่วง 30 ปี (ระหว่าง พ.ศ. 2518 - 2547) จังหวัดสงขลา

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ปริมาณน้ำฝน		ความชื้นสัมพัทธ์ %
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวัน	
มกราคม	30.1	23.3	26.7	78.4	7	75
กุมภาพันธ์	31.4	23.3	27.2	22.8	4	74
มีนาคม	33.0	23.7	28.4	52.9	4	70
เมษายน	34.1	24.2	29.1	98.2	10	70
พฤษภาคม	33.7	24.3	28.9	172.1	15	73
มิถุนายน	33.2	24.0	28.5	111.2	13	73
กรกฎาคม	32.9	23.5	28.3	125.9	13	74
สิงหาคม	33.0	23.3	28.1	131.4	14	74
กันยายน	32.4	23.3	27.8	157.5	18	75
ตุลาคม	31.6	23.3	27.4	238.3	21	77
พฤศจิกายน	30.1	23.5	26.6	409.3	22	79
ธันวาคม	29.4	23.5	26.4	335.8	20	79
รวม/เฉลี่ย	31.1	23.6	27.8	1993.8	161	74

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

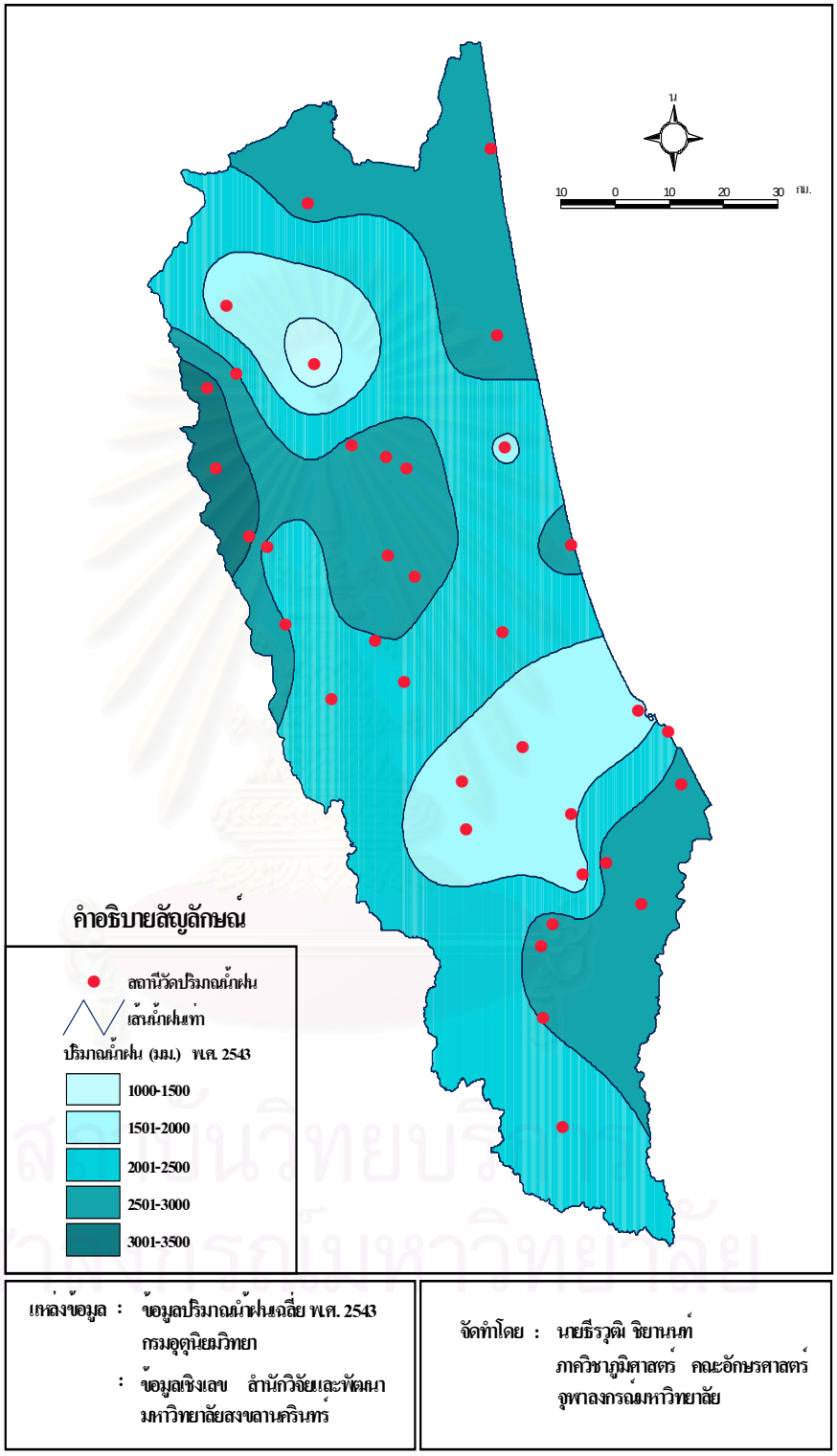
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.2 ลักษณะอากาศ (อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์) ในช่วง 23 ปี (ระหว่าง พ.ศ.2525 - 2547) จังหวัดพัทลุง

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ปริมาณน้ำฝน		ความชื้นสัมพัทธ์ %
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวัน	
มกราคม	36.6	23.6	27.2	82.5	11	80
กุมภาพันธ์	31.4	23.4	27.4	66	5	79
มีนาคม	32.4	23.9	28.3	106.9	7	77
เมษายน	33.6	24.7	29.1	108.3	8	76
พฤษภาคม	33.3	24.9	29.2	111.6	14	77
มิถุนายน	33.0	24.6	28.9	86.2	10	75
กรกฎาคม	33.0	24.1	28.6	93.3	13	76
สิงหาคม	33.1	24.1	28.5	98.8	12	75
กันยายน	32.6	24.0	28.3	125.2	15	76
ตุลาคม	31.5	23.9	27.8	227.7	20	80
พฤศจิกายน	29.9	24.0	26.9	513.6	22	84
ธันวาคม	29.6	23.6	26.5	423.4	19	83
รวม/เฉลี่ย	32.0	24.1	28.1	2033.5	156	78

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.2 แผนที่เส้นน้ำฝนเท่าแสดงปริมาณฝนเฉลี่ย พ.ศ. 2543 บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

3.4 ลักษณะทางธรณีวิทยา

ลักษณะทางโครงสร้างทางธรณีวิทยาบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา สามารถจำแนกหินออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

(1) กลุ่มหินอัคนี (Igneous rock) ได้แก่ หินไบโอไทต์แกรนิต หินทัวร์มาลีนแกรนิต หินเพกมาไทต์ และสายแร่ควอตซ์ เป็นหินในยุคจูแรสิก-ไทรแอสซิก (Jurasic -Triassic) หินกลุ่มนี้พบมากทางด้านตะวันตกของพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ซึ่งวางตัวในแนวยาวตั้งแต่เขตอำเภอปากพยอม จังหวัดพัทลุง ลงมาทางใต้ตามแนวเทือกเขาบรรทัด นอกจากนี้พบทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ บริเวณเขารูปช้าง เขาแก้ว เขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

(2) กลุ่มหินชั้นและหินแปร (Sedimentary and metamorphic rock) ประกอบด้วยหินชุด (Formation) ประเภทต่างๆ ดังต่อไปนี้

- หินชุดทุ่งสง (The Thung Song Formation) เป็นหินปูนอยู่ในยุคออร์โดวิเชียน (Ordovician) พบเป็นแนวยาวทางด้านตะวันออกของแนวหินอัคนี บริเวณเขตอำเภอกงหลาและอำเภอศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง
- หินชุดราชบุรี (The Ratburi Formation) เป็นหินปูนมีสายแร่แคลไซต์และหินเชอร์ตแทรกอยู่ในยุคเพอร์เมียน (Permian) พบมากในอำเภอควนขนุน อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง และอำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา
- หินชุดตะนาวศรี (The Tanaosi Formation) มีลักษณะเป็นหินดินดานเนื้อปนทราย หินโคลนเนื้อปนซิลิกา เกิดในยุคหินคาร์บอนิฟอรัส-ดิโวเนียน-ไซลูเรียน (Carboniferous-Divonian-Silurian) พบหินชุดนี้เป็นแนวต่อจากหินอัคนีปะปนกับหินชุดทุ่งสง บริเวณเขตอำเภอตะโหมด อำเภอป่าพยอม อำเภอศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง
- บริเวณตะกอนน้ำพา (Alluvial deposit) เกิดจากการทับถมของดินตะกอนกรวด ทราย และทรายที่ถูกพัดพามาจากแม่น้ำสายต่างๆ ที่ไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลา ทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มรอบๆ ทะเลสาบสงขลา มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินกรวด ทราย ทรายแป้ง และทรายชายหาด ดินลักษณะเช่นนี้ เรียกอีกอย่างว่า ดินตะกอนใหม่ เกิดในยุคควาร์เทอร์นารี (Quaternary)

3.5 ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยา

ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาที่พบบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีดังต่อไปนี้

(1) หาดทรายและสันทราย (Recent beaches and beach ridges) เกิดเป็นแนวยาวขนานไปกับชายฝั่งทะเลด้านทิศตะวันออกของลุ่มน้ำ ลักษณะพื้นที่เป็นสันทรายซึ่งเกิดจากอิทธิพลของคลื่นที่พัดพาทรายมาทับถม พบในบริเวณที่เป็นชายฝั่งทะเลและทะเลสาบ ดินที่พบส่วนใหญ่มีเนื้อดินเป็นดินทรายจัด มีการระบายน้ำมากเกินไป มีปริมาณแร่ธาตุอาหารตามธรรมชาติต่ำ

(2) ที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง (Former tidal flat) เกิดจากการพัดพาทับถมของตะกอนน้ำทะเลซึ่งเคยท่วมถึงในอดีต เป็นบริเวณพื้นที่ราบลุ่ม พบเป็นบริเวณกว้างขนานไปกับชายฝั่งทะเลและเป็นแนวแคบๆ ตามริมฝั่งทะเลสาบสงขลา ด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ การทับถมส่วนใหญ่เป็นพวกตะกอนเนื้อละเอียดปะปนกับเปลือกหอย ดินที่พบเป็นพวกดินเหนียว และดินเหนียวปนทรายแป้ง มีการระบายน้ำเลว บางบริเวณอาจพบดินกรดหรือดินกรดแฝง

(3) ที่ราบตะกอนทะเลสาบ (Lacustrine plain) มีลักษณะเป็นสันยาวขนานไปกับชายฝั่งทะเลสาบสงขลาด้านทิศตะวันออก ดินที่พบเกิดจากการทับถมของตะกอนทะเลสาบ มีเนื้อดินเป็นพวกดินทรายแป้ง มีการระบายน้ำเลว

(4) ที่ลุ่มชื้นแฉะ (Marsh) ลักษณะเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำน้ำขังเกือบตลอดปี พบการทับถมของซากพืชที่เน่าเปื่อยผุพังเป็นบางแห่ง ดินที่พบส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว บางบริเวณอาจพบดินกรดจัดหรือดินกรดแฝง พืชพรรณส่วนใหญ่เป็นพืชธรรมชาติ พวกกก กระจูด เนื่องจากมีน้ำท่วมขังจึงไม่เหมาะสมใช้ทำการเกษตร

(5) ที่ราบลุ่มตะกอนลำน้ำ (Alluvial plain) มีลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบเรียบหรือเกือบราบเรียบ ซึ่งเกิดจากการพัดพามาทับถมของตะกอนลำน้ำ ดินที่พบบริเวณที่ราบลุ่มนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นดินเหนียวที่มีการระบายน้ำเลว หรือบางบริเวณอาจพบพวกดินร่วนเหนียวที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว ใช้ในการทำนาหรือปลูกพืชผักในฤดูแล้ง

(6) ที่สันดินริมน้ำ (Levee) เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำบนริมฝั่งแม่น้ำลำธาร ดินที่พบเป็นดินร่วนละเอียดหรือดินเหนียวที่มีการระบายน้ำดี บางแห่งอาจพบพวกดินร่วนเหนียวที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว ดินบริเวณนี้ ส่วนใหญ่เป็นดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจทั่วไปได้หลายชนิด

(7) ลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ (Low terrace) มีลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบ ซึ่งอยู่ถัดจากที่ราบลุ่มตะกอนลำน้ำ มีลักษณะเนื้อดินแตกต่างกันไป ส่วนใหญ่เป็นเนื้อดินละเอียด อาจพบก้อนกรวดพวกศิลาแลงปะปนอยู่ในชั้นดินเป็นแห่งๆ ดินมีการระบายน้ำเลว ในบริเวณที่มีชั้นก้อนกรวดพวกศิลาแลงหนาแน่นจะถูกปล่อยทิ้งไว้เป็นป่าละเมาะ

(8) บริเวณพื้นผิวที่เหลือค้างจากการกัดกร่อน (Erosion surface) ลักษณะพื้นที่เป็นพื้นที่ดอนที่เกิดจากกระบวนการปรับระดับของพื้นที่ มีการสลายตัวของหิน การชะล้างพังทลายและ

การเคลื่อนย้ายวัตถุไปทับถม มีสภาพพื้นที่แตกต่างกันไป ตั้งแต่สภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดและลอนชัน จนถึงเนินเขาหรือที่ลาดเชิงเขาที่เหลือค้างจากการกัดกร่อน ดินส่วนใหญ่มีการระบายน้ำดี มีเนื้อดินผันแปรไปตามวัตถุต้นกำเนิด อาจพบเนื้อดินพวกดินร่วนหยาบ ร่วนละเอียด จนถึงดินเหนียว สำหรับในบริเวณที่เป็นเนินเขา ที่ลาดเชิงเขา และบริเวณพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดและลอนชัน บางแห่งอาจพบชั้นก้อนกรวดพวกศิลาแลงปะปนอยู่ในเนื้อหิน

(9) เนินเขาและภูเขา (Hills and mountains) มีลักษณะพื้นที่ลาดชันตั้งแต่ร้อยละ 35 ขึ้นไป เป็นสันเขาหรือเทือกเขาทอดเป็นแนวยาวขนานกับทะเลสาบด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ลุ่มน้ำ บางแห่งอาจพบเขาเป็นหย่อมๆ หรือเขาโดดบริเวณพื้นที่รอบๆ ชายฝั่งทะเลสาบ เนื่องจากพื้นที่มีความลาดเทสูง จึงไม่เหมาะที่จะใช้ทำการเกษตร ควรสงวนไว้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร และอนุรักษ์ระบบนิเวศวิทยาของพื้นที่ลุ่มน้ำ

3.6 ลักษณะดิน

การจำแนกทรัพยากรดินของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลานั้น ได้นำข้อมูลดินมาจากแผนที่กลุ่มชุดดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ มาตราส่วน 1:50,000 ของกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน โดยกลุ่มชุดดินประกอบไปด้วยชุดดินต่างๆ ที่มีลักษณะและศักยภาพในการใช้ประโยชน์คล้ายคลึงกัน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ตามลักษณะพื้นที่ กลุ่มเนื้อดิน การระบายน้ำ และข้อจำกัดอื่นๆ โดยสรุปได้ดังนี้

(1) พวกกลุ่มดินเหนียว ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นที่ราบใช้ในการทำนา ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 2 3 5 6 7 8 10 11 13 14 16 และ 59 และหน่วยดินสัมพัทธ์ของกลุ่มชุดดินดังกล่าว เป็นต้น

(2) พวกกลุ่มดินร่วน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชัน ใช้ในการปลูกพืชไร่ทั่วไป ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 26 32 34 39 50 53 และ 60 และหน่วยดินสัมพัทธ์ของกลุ่มชุดดินดังกล่าว เป็นต้น

(3) พวกกลุ่มดินที่มีหินกรวดปะปน ส่วนใหญ่เป็นพวกดินที่มีข้อจำกัดในด้านความลึกของดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 45 และ 51 และหน่วยดินสัมพัทธ์ของกลุ่มชุดดินดังกล่าว เป็นต้น

(4) พวกกลุ่มดินอินทรีย์ เป็นดินที่อยู่ในสภาพที่ลุ่มน้ำขังชื้นแฉะ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่พรุ ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 58 เป็นต้น

(5) พวกกลุ่มดินทราย ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบเรียบ มีเนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายใช้ปลูกพืชค่อนข้างจำกัด ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 17 22 23 25 41 42 และ 43 และหน่วยดินสัมพัทธ์ของกลุ่มชุดดินดังกล่าว เป็นต้น

(6) พวกกลุ่มดินลาดชันสูง เป็นหน่วยดินเชิงซ้อนที่อยู่บนเนินเขา ภูเขาและเทือกเขาสูง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 62 เป็นต้น

3.7 ลักษณะทางอุทกวิทยา

3.7.1 แหล่งน้ำผิวดิน

บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาประกอบด้วยลำน้ำ และคลองต่างๆ ซึ่งมีต้นน้ำเกิดจากบริเวณเทือกเขาด้านตะวันตกของพื้นที่ ไหลมาทางด้านตะวันออกลงสู่ทะเลสาบสงขลา ความลึกโดยทั่วไปของทะเลสาบเฉลี่ย 1-2 เมตร น้ำในทะเลหลวงและทะเลน้อยเป็นน้ำจืด ซึ่งอยู่ตอนเหนือ ส่วนน้ำในทะเลสาบสงขลาเป็นน้ำกร่อยถึงน้ำเค็ม ความเค็มของน้ำในทะเลาสาบผันแปรไปตามฤดูกาล สำหรับคลองต่างๆ ในบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ส่วนใหญ่เป็นคลองที่มีความยาวไม่มากนัก คลองที่สำคัญ ได้แก่ คลองป่าพะยอม คลองบันแต คลองท่าแนะ คลองแม่เตย คลองนาท่อม คลองหัวมร คลองท่ามะเดื่อ คลองพรุพ้อ คลองรัตภูมิ และคลองอู่ตะเภา

3.7.2 แหล่งน้ำใต้ดิน

บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา สามารถจำแนกแหล่งน้ำใต้ดินได้ดังนี้

3.7.2.1 น้ำใต้ดินในหินเนื้อพรุน (Groundwater in porous rocks) ซึ่งแบ่งออกได้ 3 ประเภท ได้แก่ 1) ประเภทที่พบกระจายทั่วไปและมีปริมาณน้ำมาก 2) ประเภทที่พบกระจายทั่วไป แต่มีปริมาณน้ำน้อย 3) ประเภทที่พบเฉพาะแห่ง และมีปริมาณน้ำน้อย

3.7.2.2 น้ำใต้ดินในมวลหินใหญ่ที่มีรอยแยกแยะ (Groundwater in jointed massive rocks) ซึ่งแบ่งออกได้ 3 ประเภท ได้แก่ 1) ประเภทที่พบกระจายทั่วไป และมีปริมาณน้ำมาก 2) ประเภทที่พบกระจายทั่วไป แต่มีปริมาณน้ำน้อย 3) น้ำใต้ดินเฉพาะแห่ง

3.8 ป่าไม้

ป่าไม้บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.8.1 ป่าดิบชื้น พบบริเวณด้านตะวันตกของลุ่มน้ำ ซึ่งเป็นพื้นที่ภูเขาและเทือกเขาที่มีความลาดชัน และมีปริมาณความชื้นสูง ไม้เศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ไม้ยาง ไม้ตะเคียนทอง ไม้เคี่ยม ไม้พะยอม ไม้กระบาก และไม้จำปา เป็นต้น

3.8.2 ป่าพรุ หรือป่าบึงน้ำจืด เป็นบริเวณที่เคยมีน้ำทะเลท่วมขังในอดีต ปัจจุบันมีพืชพรรณไม้น้ำนานาชนิดขึ้นอยู่ พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่รอบทะเลน้อย และทะเลสาบสงขลา พืชพรรณไม้ที่สำคัญ คือ เสม็ด

3.9 ประชากร

ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลามีเนื้อที่ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของ 3 จังหวัด คือ นครศรีธรรมราช พัทลุง และสงขลา ในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราชครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของอำเภอชะอวด และอำเภอหัวไทร ส่วนจังหวัดพัทลุงครอบคลุมพื้นที่ทั้งจังหวัด และจังหวัดสงขลาครอบคลุมพื้นที่เกือบทุกอำเภอ ยกเว้น อำเภอจะนะ นาทวี เทพา และสะบ้าย้อย จำนวนประชากรในแต่ละอำเภอที่อาศัยอยู่ในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2545 (ตารางที่ 3.3) มีดังนี้

ตารางที่ 3.3 จำนวนประชากร จำแนกตามรายอำเภอ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2545

พื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	จำนวนประชาการ		
	ชาย	หญิง	รวม
จังหวัดนครศรีธรรมราช	77,913	78,986	156,899
- อำเภอชะอวด	41,733	42,773	84,506
- อำเภอหัวไทร	36,180	36,213	72,393
จังหวัดพัทลุง	248,702	255,752	504,454
- อำเภอเมืองพัทลุง	59,672	63,843	123,515
- อำเภอกงหรา	17,147	17,148	34,295
- อำเภอเขาชัยสน	21,883	22,491	44,374
- อำเภอตะโหมด	14,052	13,838	27,890
- อำเภอควนขนุน	40,573	42,561	83,134
- อำเภอปากพะยูน	24,675	25,489	50,164
- อำเภอศรีบรรพต	8,375	8,151	16,526
- อำเภอป่าบอน	21,549	21,688	43,237
- อำเภอบางแก้ว	12,334	12,483	24,817
- อำเภอป่าพยอม	15,768	15,762	31,530
- กิ่งอำเภอศรีนครินทร์	12,674	12,298	24,972
จังหวัดสงขลา	487,496	509,964	997,460
- อำเภอเมืองสงขลา	78,645	84,407	163,052
- อำเภอกระแสสินธุ์	8,335	8,735	17,070
- อำเภอคลองหอยโข่ง	11,347	11,084	22,431
- อำเภอควนเนียง	16,264	17,119	33,383

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 จำนวนประชากร จำแนกตามรายอำเภอ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2545 (ต่อ)

พื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	จำนวนประชาการ		
	ชาย	หญิง	รวม
จังหวัดสงขลา			
- อำเภอนาหม่อม	10,033	10,466	20,499
- อำเภอบางกล่ำ	13,041	13,212	26,253
- อำเภอระโนด	36,729	37,369	74,098
- อำเภอรัตภูมิ	32,952	33,676	66,628
- อำเภอสทิงพระ	25,039	26,011	51,050
- อำเภอสะเดา	52,394	52,099	104,493
- อำเภอสิงหนคร	38,837	39,941	78,778
- อำเภอหาดใหญ่	163,880	175,845	339,725
รวม	814,111	844,702	1,658,813

ที่มา : สำนักงานสถิติจังหวัดนครศรีธรรมราช ; สำนักงานสถิติจังหวัดพัทลุง ; สำนักงานสถิติจังหวัดสงขลา

จากข้อมูลจำนวนประชากรจำแนกตามรายอำเภอ พบว่า อำเภอที่มีประชากรมากที่สุด ได้แก่ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอเมืองสงขลา อำเภอเมืองพัทลุง และอำเภอสะเดา ตามลำดับ ส่วนอำเภอที่มีประชากรน้อยที่สุด คือ อำเภอศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง

3.10 **สภาพการใช้ที่ดิน**

ผลจากการสำรวจสภาพการใช้ที่ดินจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตราส่วน 1: 250,000 บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2539 (ตารางที่ 3.4) ของกลุ่มวิเคราะห์การใช้ที่ดิน กองวางแผนการใช้ที่ดิน (พันธ์ ขำเกลี้ยง, 2539) สามารถสรุปได้ดังนี้

การใช้ที่ดินในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา สามารถจำแนกออกเป็น 5 ประเภทหลัก ได้แก่ พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่นๆ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์เพื่อด้านเกษตรกรรม โดยเฉพาะการปลูกยางพาราซึ่งพบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.16 สำหรับพื้นที่ป่าไม้ ส่วนใหญ่เป็นป่าดิบชื้น และมีบางส่วนถูกทำลายไปเพื่อใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรม พื้นที่อยู่อาศัยเป็นการใช้ที่ดินที่พบน้อยที่สุด ซึ่งมีเนื้อที่รวมทั้งหมดน้อยกว่าป่าพรุหรือป่าบึงน้ำจืดถึง 44,418 ไร่ หรือน้อยกว่าร้อยละ 0.84 ของพื้นที่ทั้งหมด

ตารางที่ 3.4 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2539

ประเภทการใช้ที่ดิน	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่อยู่อาศัย	120,224	2.26
- ตัวเมืองและย่านการค้า	27,258	0.51
- หมู่บ้าน	55,726	1.05
- สถานที่ราชการ	30,200	0.57
- สถานีคมนาคม	4,166	0.08
- ย่านอุตสาหกรรม	2,874	0.05
พื้นที่เกษตรกรรม	3,310,548	62.35
- นาข้าว	1,412,916	26.61
- ยางพารา	1,760,524	33.16
- ปาล์มน้ำมัน	3,099	0.06
- สวนผสม	99,186	1.87
- นากุ้ง	34,823	0.65
พื้นที่ป่าไม้	974,376	18.35
- ป่าดิบชื้น	719,626	13.55
- ป่าดิบชื้นถูกทำลาย	90,108	1.70
- ป่าพรุหรือป่าบึงน้ำจืด	164,642	3.10
พื้นที่แหล่งน้ำ	668,668	12.60
- แหล่งน้ำธรรมชาติ	664,848	12.47
- แหล่งน้ำสร้างขึ้น	6,820	0.13
พื้นที่อื่นๆ	235,540	4.44
- ทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่มเตี้ย	99,365	1.87
- ที่ลุ่มชื้นแฉะ	58,550	1.10
- ที่ลุ่มน้ำขัง	74,139	1.40
- เหมืองแร่ร้าง	3,468	0.07
รวมเนื้อที่ทั้งหมด	5,309,356	100

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์การใช้ที่ดิน กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัยไว้ 3 วัตถุประสงค์ ได้แก่ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ช่วง พ.ศ. 2533 พ.ศ. 2537 และ พ.ศ. 2545 และเพื่อกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

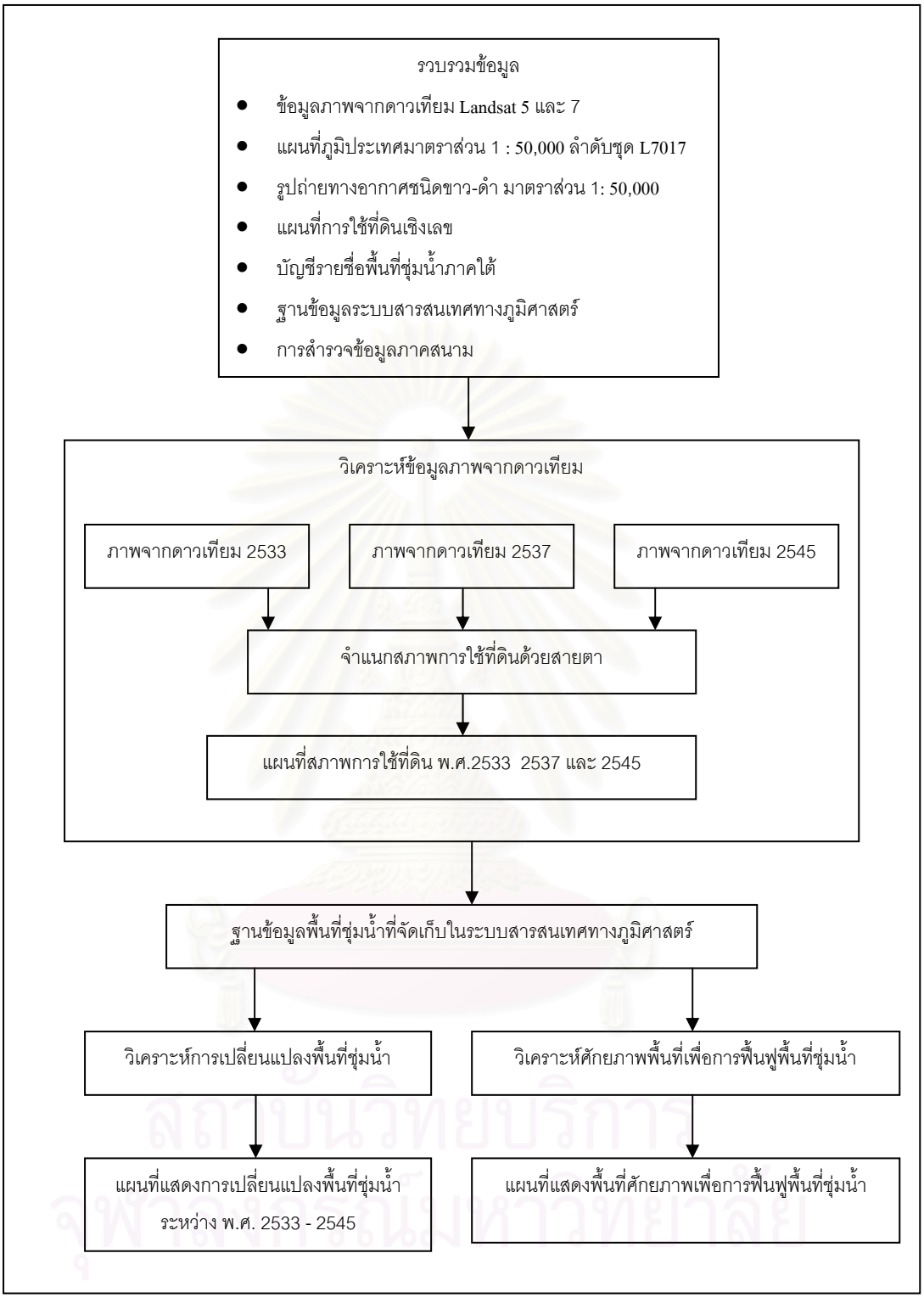
เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงแบ่งขั้นตอนการศึกษาออกเป็น 5 ขั้นตอน (ภาพที่ 4.1) ได้แก่

1. การรวบรวมข้อมูล
2. การวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียม
3. การจัดทำฐานข้อมูล
4. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ
5. การวิเคราะห์การกำหนดศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

4.1 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล (Data and data sources) ที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลทั้งจากปฐมภูมิ และทุติยภูมิ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ข้อมูลภาพจากดาวเทียม โดยทั่วไป ในทางอุดมคติ การเลือกข้อมูลภาพจากดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดิน ควรจะเป็นข้อมูลที่บันทึกในช่วงเวลาและเดือนเดียวกัน (anniversary date) และควรจะบันทึกข้อมูลด้วยระบบบันทึกข้อมูลและช่วงคลื่นเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความแตกต่างทางด้านภูมิอากาศและมุมของแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบกับวัตถุที่ต้องการศึกษา อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติของการศึกษาครั้งนี้ พื้นที่ศึกษามีขนาดใหญ่ และเป็นเขตที่มีฝนตกชุก ข้อมูลภาพจึงมักจะปรากฏเมฆปกคลุมภาพเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งข้อมูลภาพเหล่านี้ไม่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยเหตุนี้ การเลือกภาพให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ดังกล่าว ไม่สามารถกระทำได้ ผู้วิจัยได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการเลือกข้อมูลภาพดาวเทียม โดยคำนึงถึงข้อมูลภาพที่มีปราศจากเมฆให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งได้สำรวจลักษณะข้อมูลภาพเบื้องต้น โดยสืบค้นข้อมูลภาพจากฐานข้อมูลออนไลน์ ด้วยการกำหนดเงื่อนไขการสืบค้นภาพให้มีปริมาณเมฆปกคลุมน้อยที่สุด เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลเบื้องต้นว่ามีเมฆปกคลุมเกินกว่าจะยอมรับได้หรือไม่ หลังจากได้ข้อมูลที่มีคุณภาพที่ดีเพียงพอแล้ว จึงจดบันทึกรายละเอียดของข้อมูลต่างๆ



ภาพที่ 4.1 ขั้นตอนการศึกษาเพื่อกำหนดศักยภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ที่ต้องการเพื่อขออนุเคราะห์ข้อมูลจากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ องค์การมหาชน (สทอภ.) รายการข้อมูลภาพจากดาวเทียม (ตารางที่ 4.1) จัดเก็บในแผ่นซีดีรอม ที่มีการจัดรูปแบบ GeoTiff ที่ผ่านการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนภาพทางเรขาคณิตเบื้องต้นแล้ว

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดข้อมูลภาพจากดาวเทียมที่ใช้ในการวิจัย

ยานสำรวจและระบบบันทึกข้อมูล	PATH/ROW	วันที่บันทึกข้อมูล	แหล่งข้อมูล
LANDSAT 5 TM	129/55	31 มกราคม 2533	สทอภ. (GISTDA)
LANDSAT 5 TM	128/55	1 มิถุนายน 2533	สทอภ. (GISTDA)
LANDSAT 5 TM	128/55	20 กุมภาพันธ์ 2537	สทอภ. (GISTDA)
LANDSAT 5 TM	129/55	12 ธันวาคม 2537	สทอภ. (GISTDA)
LANDSAT 7 ETM+	128/54	6 มีนาคม 2545	สทอภ. (GISTDA)
LANDSAT 7 ETM+	128/55	6 มีนาคม 2545	สทอภ. (GISTDA)
LANDSAT 7 ETM+	129/55	16 พฤษภาคม 2545	สทอภ. (GISTDA)

ข้อมูลภาพแต่ละช่วง พ.ศ. 2533 และ 2537 ต้องใช้ข้อมูลภาพจากสองแนวโคจร (path) มาเชื่อมต่อกัน เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา สำหรับข้อมูล พ.ศ. 2545 ต้องเชื่อมต่อภาพในลักษณะเดียวกันกับข้อมูลภาพ พ.ศ. 2533 และ 2537 รวมทั้งต้องเชื่อมต่อภาพระหว่างแนวโคจรเดียวกัน (row)

4.1.2 แผนที่ภูมิประเทศ สำรวจข้อมูลโดยกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7017 มาตราส่วน 1:50,000 ข้อมูลจากแผนที่ภูมิประเทศเป็นการทำแผนที่ด้วยวิธีโฟโตแกรมเมตรี จากรูปถ่ายทางอากาศ จึงทำให้มีรายละเอียดข้อมูลเทียบเท่ากับรูปถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1:50,000 ด้วยเหตุนี้ จึงสามารถตรวจสอบตำแหน่งและลักษณะประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำเบื้องต้น ได้จากแผนที่ภูมิประเทศโดยตรง สัญลักษณ์ที่แสดงความเป็นไปได้ที่จะปรากฏพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้แก่ บริเวณที่เป็นพื้นที่ลุ่ม ที่หล่ม ป่าเลนน้ำเค็ม ทุ่งหญ้าสูง บริเวณที่น้ำท่วมถึง แม่น้ำ และทะเลสาบหรือหนองน้ำ ข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้อ้างอิงถึงพื้นที่ชุ่มน้ำในอดีตได้เป็นอย่างดี ข้อมูลระวางแผนที่ที่ใช้ในการศึกษามีทั้งหมด 23 ระวาง (ภาพที่ 4.2)

4.1.3 รูปถ่ายทางอากาศชนิดขาว-ดำ บันทึกข้อมูล พ.ศ. 2538 มาตราส่วน 1:50,000 กรมแผนที่ทหาร ข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศจัดเป็นข้อมูลทางด้านการรับรู้จากระยะไกลชนิดหนึ่ง เนื่องจากข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1 : 50,000 เป็นข้อมูลที่มีรายละเอียดเชิงพื้นที่ในการแปลตีความด้วยสายตาดีกว่าข้อมูลภาพจากดาวเทียม Landsat 5 TM และ Landsat 7 ETM+ จึงจัดเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาวัตถุต่างๆ ที่ปรากฏบนพื้นผิวโลก อย่างไรก็ตาม ข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศยังมีราคาสูง และมีความแยกต่างทางเวลา (temporal resolution) ในการบันทึกข้อมูลต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจากภาพดาวเทียม ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ จึงรวบรวมข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศ เพียงภาพเว้นภาพในแต่ละแนวบิน เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายใน

4925II 2516	5025III 2516	5025II 2532	
4924I 2516	5024IV 2516	5024I 2532	
4924II 2516	5024III 2511	5024II 2532	
4923I 2511	5023IV 2511	5023I 2532	
4923II 2512	5023III 2511	5023II 2532	5123III 2532
	5022IV 2529	5022I 2529	5122IV 2529
	5022III 2529	5022II 2529	5122III 2529
			5121IV 2529

ภาพที่ 4.2 ดัชนีระวางแผนที่ภูมิประเทศ ลำดับชุด L7017 มาตราส่วน 1:50,000

การวิจัย และใช้ข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศเป็นแหล่งอ้างอิงในการแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียม ดัชนีข้อมูลรูปถ่ายทางอากาศที่ใช้ในการศึกษา (ภาพที่ 4.3) ประกอบด้วยรหัส 3 ส่วน คือ ส่วนแรกแสดงลำดับแนวบิน ส่วนที่สองแสดงลำดับม้วนฟิล์ม ส่วนที่สามแสดงหมายเลขลำดับการบันทึกภาพ

4.1.4 แผนที่การใช้ที่ดินเชิงเลข (digital landuse map) พ.ศ. 2543 รวบรวมข้อมูลโดยสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน เป็นข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของโปรแกรม ArcView GIS (shapefile) ข้อมูลปฐมภูมิที่ใช้ในการผลิตแผนที่การใช้ที่ดินเชิงเลขได้มาจากภาพจากดาวเทียม บันทึกข้อมูล พ.ศ. 2543 ข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดินสามารถนำมาใช้ในการประเมินลักษณะการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ ของแผนที่กับข้อมูลภาพจากดาวเทียมแต่ละช่วง พ.ศ. เพื่อช่วยในการแปลตีความภาพจากดาวเทียม

ภาพที่ 4.3 ดัชนีรูปถ่ายทางอากาศ ชนิดขาว-ดำ มาตราส่วน 1 : 50,000

304_28BB_14	294_29C_235	297_30C_10	297_31B_78	297_32_32	297_33_48	297_34_67						
304_28BB_12	294_29C_233	297_30C_12	297_31B_80	297_32_30	297_33_50	297_34_65						
304_28BB_10	294_29C_231	297_30C_14	297_31B_82	297_32_28	297_33_52	297_34_63						
304_28BB_8	393_10A_32	297_30C_16	297_31B_84	297_32_26	374_14A_137	395_15A_54						
304_28BB_6	393_10A_34	297_30C_18	297_31B_86	297_32_24	374_14A_139	395_15A_56	395_16A_50					
393_9A_68	393_10A_36	374_11_93	297_31B_88	297_32_22	374_14A_141	395_15A_58	395_16A_48					
393_9A_66	393_10A_38	374_11_91	374_12A_104	297_32_20	374_14A_143	395_15A_60	395_16A_46					
393_9A_64	393_10A_40	374_11_89	374_12A_106	374_13A_126	374_14A_145	395_15A_62	395_16A_44					
393_9A_62	393_10A_42	374_11_87	374_12A_108	374_13A_124	374_14A_147	395_15A_64	395_16A_42	395_17A_2				
393_9A_60	393_10A_44	374_11_85	374_12A_110	374_13A_122	374_14A_149	395_15A_66	395_16A_40	395_17A_4				
374_9B_5	393_10A_46	374_11_83	374_12A_112	374_13A_120	374_14A_151	395_15A_68	395_16A_38	395_17A_6	396_18_56			
374_9B_7	393_10A_48	374_11_81	374_12A_114	374_13A_118	374_14A_153	395_15A_70	395_16A_36	395_17A_8	396_18_58	395_19_222		
374_9B_9	393_10A_50	374_11_79	393_12B_86	380_13B_197	374_14A_155	374_15B_171	395_16A_34	395_17A_10	396_18_60	395_19_220	395_20_186	
	393_10A_52	374_11_77	393_12B_88	380_13B_199	374_14A_157	374_15B_169	395_16A_32	395_17A_12	396_18_62	395_19_218	395_20_188	
	393_10A_54		393_12B_90	380_13B_201	380_14B_193	374_15B_167	395_16A_30	395_17A_14	396_18_64	395_19_216	395_20_190	
				380_13B_203	380_14B_191	374_15B_165	395_16A_28	395_17A_16	396_18_66	395_19_214	395_20_192	
				380_13B_205	380_14B_189	374_15B_163	395_16A_26	395_17A_18	396_18_68	395_19_212	395_20_194	
				380_13B_207	380_14B_187	374_15B_161	395_16A_24	395_17A_20	396_18_70	395_19_210	395_20_196	
				395_13C_177		374_15B_159	395_16A_22	395_17B_159	396_18_72	395_19_208	395_20_198	
				395_13C_179				395_17B_161	396_18_74	395_19_206	395_20_200	
				395_13C_181				395_17B_163			395_20_202	
				395_13C_183							395_20_204	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.5 รายงานการสำรวจทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำที่สำคัญในภาคใต้ รวบรวมโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม เป็นข้อมูลเอกสารรายงานที่ได้จากการสำรวจข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำของภาคใต้ ข้อมูลอยู่ในรูปของตารางและสถิติต่างๆ ที่แสดงถึงชื่อ ประเภท เนื้อที่ และที่ตั้งของพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญในภาคใต้ การกำหนดประเภทและความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละแห่งอาศัยหลักเกณฑ์ของอนุสัญญาพื้นที่ชุ่มน้ำ

4.1.6 ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ที่ประกอบด้วยชั้นข้อมูลพื้นฐานของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ข้อมูลจัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของโปรแกรม ArcInfo Coverage

4.1.7 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม เป็นการสำรวจข้อมูลโดยผู้วิจัย เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการแปลข้อมูลภาพดาวเทียม

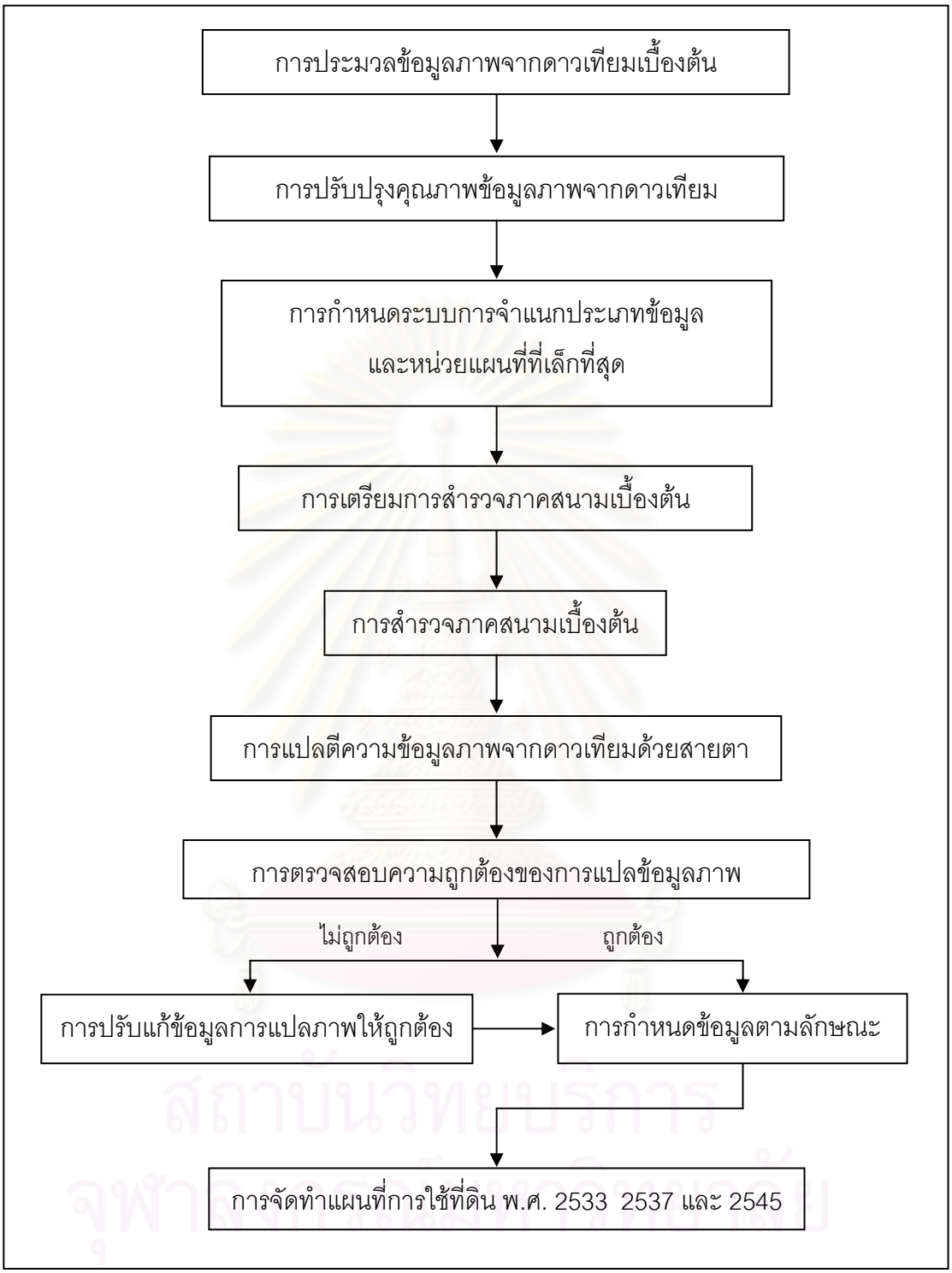
4.2 การวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียม

การวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมต่างช่วงเวลา มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชั้นข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน สำหรับจัดทำเป็นฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อให้ทราบถึงสถานะภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำและสภาพการใช้ที่ดินระหว่างช่วง พ.ศ. 2533 พ.ศ. 2537 และ พ.ศ. 2545 และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ (ภาพที่ 4.4) มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 การประมวลผลข้อมูลภาพจากดาวเทียมเบื้องต้น (Preprocessing) เป็นขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้น เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการประมวลผลและวิเคราะห์ ซึ่งมีวิธีการดังนี้

4.2.1.1 นำเข้าข้อมูลภาพจากดาวเทียมจัดเก็บเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เป็นการนำข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในแผ่นซีดีรอม บรรจุเข้าสู่คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ติดตั้งซอฟต์แวร์ Erdas Imagine และ ArcView GIS ข้อมูลภาพดาวเทียมที่อยู่ในรูปแบบ GeoTiff จะถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบของซอฟต์แวร์ Erdas Imagine (*.img) โดยใช้ฟังก์ชัน *Import*

4.2.1.2 กำหนดขอบเขตภาพที่ต้องการใช้ในการประมวลผล (Subsetting) เป็นขั้นตอนการประมวลผลข้อมูลภาพจากดาวเทียมเบื้องต้น เพื่อคัดเลือกเฉพาะพื้นที่ที่สนใจศึกษา และจัดส่วนภาพที่ไม่ต้องการออกไป ซึ่งเป็นการลดขนาดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล และช่วยลดภาระในการประมวลผลข้อมูล ในการกำหนดขอบเขตภาพ จำเป็นต้องสร้างชั้นข้อมูลที่ใช้ในการตัดส่วนภาพ ในการสร้างชั้นข้อมูลดังกล่าว ทำโดยการนำชั้นข้อมูลเวกเตอร์ที่แสดงขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำ



ภาพที่ 4.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม

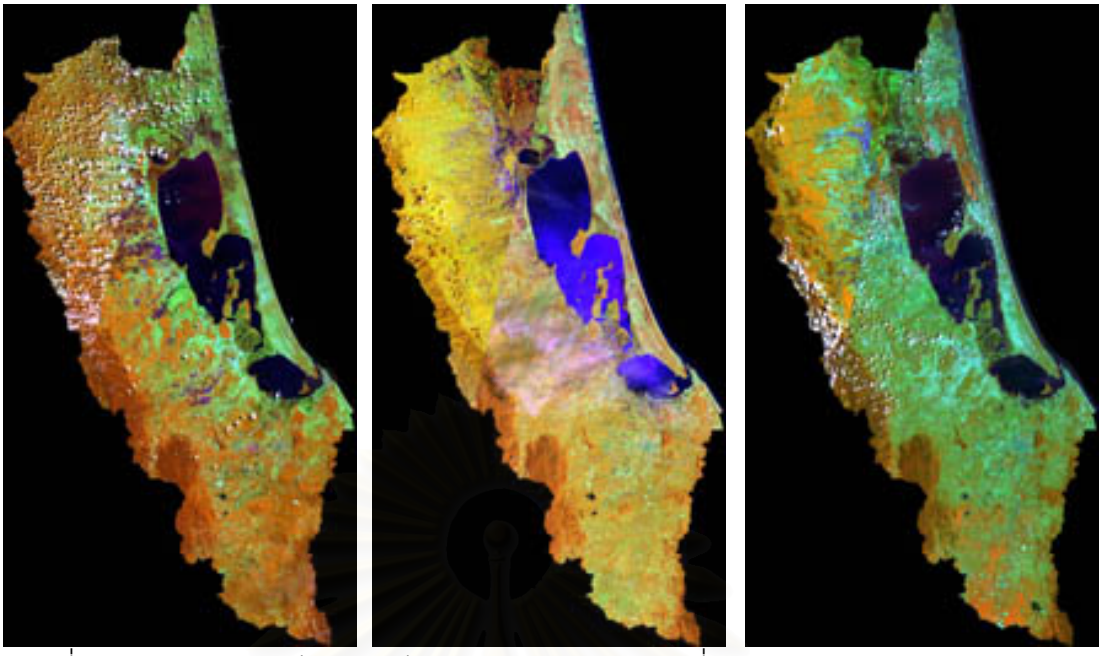
ทะเลสาบสงขลา คัดลอกขอบเขตลงบนชั้นข้อมูลแบบ *AOI layer* (Area Of Interest) จากนั้นบันทึกชั้นข้อมูล AOI เพื่อใช้ในการกำหนดขอบเขตภาพที่ต้องการโดยใช้ฟังก์ชัน *Subset Image*

4.2.1.3 ปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต เป็นการตรึงจุดบนภาพจากดาวเทียมที่ตรงกับจุดบังคับภาพ (Ground Control Point : GCP) ที่เลือกไว้ เพื่อปรับแก้ความคลาดเคลื่อนภาพเชิงเรขาคณิตของข้อมูลภาพดาวเทียม ด้วยซอฟต์แวร์ Erdas Imagine การปรับแก้ภาพมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ข้อมูลภาพในแต่ละช่วงเวลา มีระบบอ้างอิงทางตำแหน่งที่ถูกต้องและสอดคล้องกับฐานข้อมูลอื่นที่ใช้ในการวิจัยนี้ ซึ่งทำให้ภาพจากดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้สามารถวางซ้อนกับชั้นข้อมูลอื่นๆ ได้อย่างถูกต้อง ระบบอ้างอิงทางตำแหน่งที่ใช้อ้างอิงในฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้น คือ ระบบพิกัด UTM ซึ่งอ้างอิงจากแผนที่ภูมิประเทศ ลำดับชุด L7017 ของกรมแผนที่ทหาร การปรับแก้ใช้แบบจำลอง Polynomial first's order และใช้การ Resampling ด้วยวิธี Nearest Neighbor ในการดำเนินการ ได้ทำการปรับแก้ภาพจากดาวเทียม ที่บันทึกใน พ.ศ. 2537 ด้วยวิธี Image to Map การเลือกจุดพิจารณาจากจุดที่สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนในภาพจากดาวเทียมและในแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร เช่น สี่แยกถนน หัวสะพาน เป็นต้น จำนวนจุดควบคุมภาคพื้นดิน (GCPs) ที่รวบรวมได้มีจำนวน 60 จุด กระจายสม่ำเสมอครอบคลุมพื้นที่ศึกษา และมีความคลาดเคลื่อนในการปรับแก้ภาพที่อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ไม่เกินกว่า 1 จุดภาพ หรือ 25 เมตร หลังจากปรับแก้ภาพจากดาวเทียม พ.ศ. 2537 เสร็จสิ้นแล้ว จึงทำการปรับแก้ภาพดาวเทียมจาก พ.ศ. 2533 และ 2545 ให้เข้ากับภาพ พ.ศ. 2537 ด้วยวิธี Image to Image ตามลำดับ ข้อมูลที่ผ่านการกำหนดขอบเขตภาพ และปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต ได้นำมาทำภาพผสมสีเท็จแบนด์ 4 5 3 (RGB) (ภาพที่ 4.5) เพื่อใช้ในการประมวลผลต่อไป

4.2.2 การปรับปรุงคุณภาพข้อมูลภาพจากดาวเทียมโดยการเน้นภาพ (Image enhancement) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้การเน้นภาพด้วยวิธีการยืดภาพเชิงเส้น (Linear stretching) ซึ่งเป็นการปรับค่าระดับสีเทาหรือค่าความสว่าง เพื่อให้ระดับของความแตกต่างเท่ากับ 256 ระดับ ทำให้การแสดงภาพจากดาวเทียมมีความคมชัดมากยิ่งขึ้น และเพิ่มรายละเอียดในการแปลตีความข้อมูล

4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม เป็นการกำหนดประเภทข้อมูลให้กับจุดภาพ ซึ่งสามารถทำได้โดยการวิเคราะห์ด้วยการแปลตีความด้วยสายตา หรือวิเคราะห์ด้วยการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้อาศัยการวิเคราะห์ด้วยการแปลตีความด้วยสายตา ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

4.2.3.1 การกำหนดประเภทการใช้ที่ดินในการจำแนกข้อมูลดาวเทียม (Classification scheme) และการกำหนดหน่วยแผนที่ที่เล็กที่สุด (Minimum mapping unit)



ภาพที่ 4.5 ภาพจากดาวเทียมผสมสีเท็จแบนด์ 4 5 3 (RGB) ที่ผ่านการกำหนดขอบเขตภาพ และปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต พ.ศ. 2533 2537 และ 2545 ตามลำดับ

4.2.3.1.1 การกำหนดประเภทการใช้ที่ดินในการจำแนกประเภทข้อมูลภาพจากดาวเทียม เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะต้องพิจารณาเป็นสิ่งแรก เพื่อทำให้การแปลตีความมีระดับรายละเอียด และการแปลมีความสม่ำเสมอ ระบบการจำแนกประเภทข้อมูลจะต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษา งบประมาณ และระยะเวลาในการดำเนินการ ซึ่งจากการสำรวจระบบการจำแนกประเภทข้อมูลของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และระบบการจำแนกการใช้ที่ดินของสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน ทำให้ทราบถึงประเภทลักษณะการใช้ที่ดินของพื้นที่ศึกษาเบื้องต้น ซึ่งสามารถนำมาดัดแปลง และประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องและเหมาะสมสำหรับการวิจัยครั้งนี้ (ตารางที่ 4.2) สำหรับคำอธิบายลักษณะของสิ่งปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทมีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

(1) <u>พื้นที่ป่าไม้</u> หมายถึง พื้นที่ป่าไม้ที่พบในพื้นที่ศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นป่าไม่ผลัดใบประเภทป่าดิบชื้น

(2) <u>พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง</u> หมายถึง พื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างสำหรับเป็นที่อยู่อาศัย หรือเป็นสถานที่ประกอบกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น 2 ประเภท คือ

ก) พื้นที่ชุมชน หมายถึง ตัวเมืองและย่านการค้า หรือ สถานที่ราชการ หรือสถาบันต่างๆ หรือ สถานีคมนาคม หรือ ย่านอุตสาหกรรมและอื่นๆ เป็นการใช้ที่ดินที่มีความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้างมากกว่าร้อยละ 80

ตารางที่ 4.2 ระบบการจำแนกประเภทข้อมูลการใช้ที่ดิน

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3
U – พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	U1 – พื้นที่ชุมชน	
	U2 – หมู่บ้าน	
A – พื้นที่เกษตรกรรม	A1 – นาข้าว	A1.1 – นาร้าง
		A1.2 – นา
	A2 – สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	
	A3 – อื่นๆ	
F – พื้นที่ป่าไม้		
W – แหล่งน้ำ	W1 – แหล่งน้ำธรรมชาติ	W1.1 – แม่น้ำลำคลอง
		W1.2 – ทะเลสาบ บึง
	W2 – แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	W2.1 – อ่างเก็บน้ำ
		W2.2 – บ่อน้ำในไร่นา
		W2.3 – คลองชลประทาน
WT – พื้นที่ชุ่มน้ำ	WT1 – ที่ลุ่มชื้นแฉะ	
	WT2 – ที่ลุ่มน้ำขัง	
	WT3 – ป่าชายเลน	
M – อื่นๆ		

หมายเหตุ : ดัดแปรจากระบบการจำแนกการใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน 2546

ข) หมู่บ้าน หมายถึง พื้นที่ที่มีชุมชนอาศัยอยู่อย่างเบาบางและบางส่วนมีการทำการเกษตร เช่น พืชสวนผักผลไม้ อยู่ภายในอาณาบริเวณใกล้กับที่พักอาศัยเป็นส่วนใหญ่

(3) <u>พื้นที่เกษตรกรรม</u> หมายถึง พื้นที่เพาะปลูกทางเกษตรกรรมต่างๆ เช่น พืชไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชสวน นาข้าว และสถานเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

ก) นาข้าว แบ่งย่อยเป็น 2 ประเภท คือ 1) นาร้าง และ 2) นา

ข) สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หมายถึง พื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น บ่อเลี้ยงกุ้ง ปลา

ค) พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ หมายถึง พื้นที่เกษตรกรรมซึ่งได้แก่ พืชไร่ เช่น สับปะรด หรือ ไม้ยืนต้น เช่น สวนสะเดา สวนยางพารา และสวนปาล์มน้ำมัน หรือ ไม้ผล เช่น สวนมะพร้าว และไม้ผลผสม หรือ พืชสวน เช่น พืชผัก และพืชสวนผสม

(4) <u>แหล่งน้ำ</u> หมายถึง แหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติ และที่สร้างขึ้น สามารถแบ่งย่อย ได้ดังนี้

ก) แหล่งน้ำตามธรรมชาติ แบ่งย่อยออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) แม่น้ำลำคลอง และ 2) บึง หรือทะเลสาบ

หมายเหตุ ในการแปลตีความแม่น้ำลำคลอง ผู้แปลตีความสามารถวาดขอบเขตแม่น้ำสายหลักที่มีขนาดลำน้ำกว้างได้เท่านั้น เนื่องจากแม่น้ำลำคลองบางสายสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนบนภาพจากดาวเทียม แต่มีขนาดลำน้ำไม่กว้างพอ จึงทำให้ไม่สามารถที่จะวาดขอบเขตได้

ข) แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น หมายถึง แหล่งน้ำที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ แบ่งย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) บ่อน้ำในไร่นา 2) คลองส่งน้ำขนาดใหญ่ที่มีขนาดกว้างพอที่จะสามารถวาดขอบเขตได้ และ 3) อ่างเก็บน้ำ

(5) <u>พื้นที่ชุ่มน้ำ</u> หมายถึง พื้นที่ชื้นแฉะ หรือมีน้ำท่วมขัง ที่มีพืชชุ่มน้ำปกคลุมดินตามธรรมชาติ แบ่งย่อยออกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะชนิดของสังคมพืชที่ปรากฏ คือ

ก) ที่ลุ่มชื้นแฉะ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีพืชล้มลุกประเภทพืชชายน้ำ หรือพืชริมน้ำขึ้นปกคลุม เช่น กก กระจูด และหญ้า เป็นต้น

ข) ที่ลุ่มน้ำขัง ส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้นที่เจริญเติบโตในบริเวณที่มีน้ำท่วมขังบางช่วงในฤดูฝน พืชเด่นที่พบในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ไม้เสม็ด

ค) ป่าชายเลน เป็นพื้นที่ราบที่ติดทะเล และมีน้ำทะเลขึ้นถึง พืชพรรณส่วนใหญ่ปรับตัวให้สามารถทนต่อสภาพความเค็มของดินและน้ำ พืชที่สำคัญ ได้แก่ ไม้โกงกาง

(6) <u>พื้นที่อื่นๆ</u> หมายถึง พื้นที่ที่ไม่สามารถจำแนกได้ตามประเภทที่กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งพื้นที่ดังกล่าว ได้แก่ ทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม หรือ เหมืองแร่ หรือ บ่อลูกรัง บ่อทราย บ่อดิน หรือ หาดทราย หรือพื้นที่ทิ้งร้างซึ่งยังไม่มีการใช้ประโยชน์

4.2.3.1.2 หน่วยแผนที่เล็กที่สุด (Minimum Mapping Unit : MMU) เป็นขนาดของหน่วยแผนที่การใช้ที่ดินที่เล็กที่สุดสำหรับแสดงลงบนแผนที่ คือ 0.25 ตารางเซ็นติเมตร

(0.5 x 0.5 ซม. หรือพื้นที่ 62,500 ตารางเมตร หรือ 39.0625 ไร่) อ้างอิงจากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ที่ใช้ในการวาดขอบเขตขั้นต่ำ คือ 62,500 ตารางเมตร (40ไร่ โดยประมาณ)

4.2.3.2 การจัดเตรียมข้อมูล และอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับการสำรวจข้อมูลภาคสนามเบื้องต้น

4.2.3.2.1 ข้อมูลที่ใช้สำหรับการสำรวจภาคสนามเบื้องต้น มีดังนี้

(1) ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ซึ่งให้รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ เส้นทางคมนาคม และตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ต่างๆ ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งในการ สำรวจข้อมูลภาคสนาม

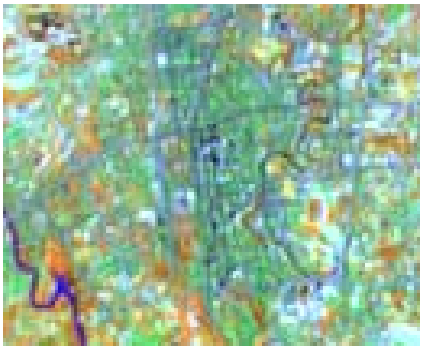
(2) ภาพจากดาวเทียมที่ผ่านการปรับแก้และเน้นภาพเชิงเส้น สามารถนำไปใช้สำหรับเปรียบเทียบจุดสำรวจในสภาพพื้นที่จริงกับจุดที่ปรากฏบนภาพจากดาวเทียม

(3) รูปถ่ายทางอากาศชนิดขาว-ดำ มาตราส่วน 1:50,000 เป็นข้อมูลที่บันทึกใน พ.ศ. 2538 แต่มีประโยชน์อย่างยิ่ง เนื่องจากให้ข้อมูลที่ทันสมัยมากกว่าแผนที่ภูมิประเทศ และมีรายละเอียดข้อมูลเชิงพื้นที่ดีกว่าภาพจากดาวเทียม

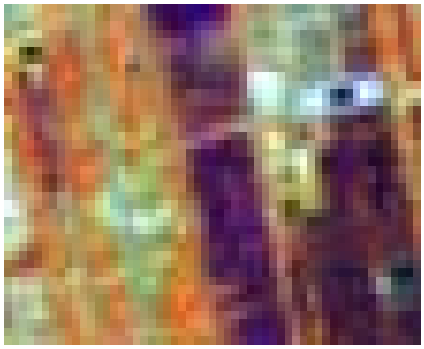
(4) แผนที่ทางหลวงประเทศไทย มาตราส่วน 1: 1,600,000 ของกรมทางหลวง ฉบับปี 2544 และแผนที่จังหวัดสงขลา มาตราส่วน 1:328,000 ของศูนย์แผนที่พรานนกวิทยา ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการกำหนดเส้นทางการสำรวจพื้นที่ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากแสดงข้อมูลเส้นคมนาคมที่ทันสมัย

4.2.3.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการสำรวจภาคสนามเบื้องต้น ประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูลภาคสนาม (ภาคผนวก ก) อุปกรณ์ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกชนิดมือถือ กล้องถ่ายรูป แว่นขยาย

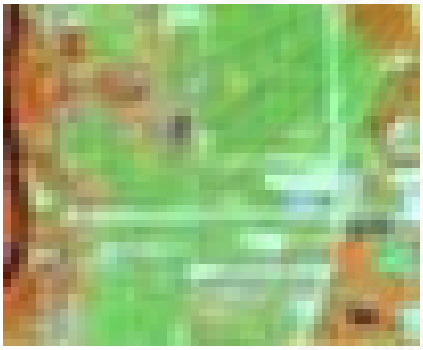
4.2.3.3 การสำรวจข้อมูลภาคสนามเบื้องต้น เป็นการสร้างความคุ้นเคยของลักษณะสิ่งปกคลุมดินและการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการสำรวจเบื้องต้นนี้ ต้องการทราบถึงลักษณะของสี รูปร่าง ลักษณะรูปแบบ ความละเอียด และขนาดของจุดภาพที่ปรากฏบนภาพจากดาวเทียมและรูปถ่ายทางอากาศ โดยการเปรียบเทียบกับลักษณะสิ่งปกคลุมดินหรือการใช้ที่ดินจากสภาพพื้นที่จริง เพื่อนำทักษะดังกล่าว มาใช้สำหรับแปลตีความข้อมูลต่อไป อย่างไรก็ตาม เนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณ ทำให้กำหนดเส้นทางในการสำรวจเฉพาะพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก ระยะเวลาในการสำรวจเป็นเวลา 2 วัน ตั้งแต่วันที่ 8 – 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2547 ผลจากการสำรวจภาคสนามเบื้องต้น ทำให้ทราบถึงลักษณะของพื้นที่ตัวอย่างของสิ่งปกคลุมดินและการใช้ที่ดินแต่ละประเภทที่ปรากฏบนภาพจากดาวเทียมผสมสีเท็จแบนด์ 4-5-3 (RGB) (ภาพที่ 4.6)



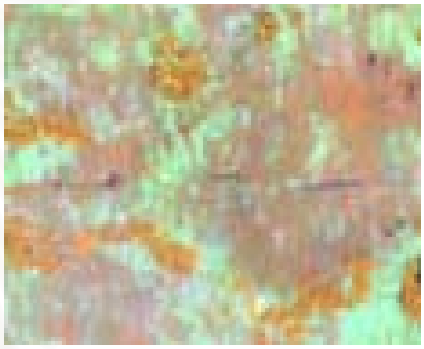
พื้นที่ชุมชน บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่
จังหวัดสงขลา



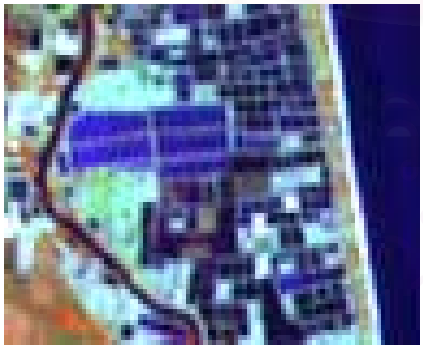
หมู่บ้าน บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณบ้านสามบ่อ ตำบลวัดสน อำเภอระโนด
จังหวัดสงขลา



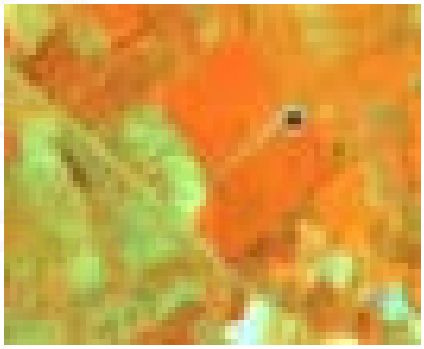
นาร้าง บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณบ้านหนองบัว ตำบลคลองแห อำเภอหาดใหญ่
จังหวัดสงขลา



นา บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณบ้านเขาพนมวังก์ ตำบลพนมวังก์
อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

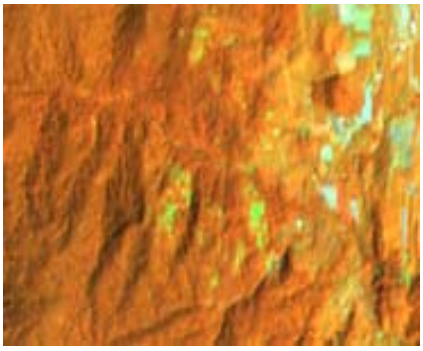


สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (นากุ้ง) บันทึกภาพ
พ.ศ. 2537 บริเวณบ้านเกาะยาว ตำบลหน้าสตน
อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช

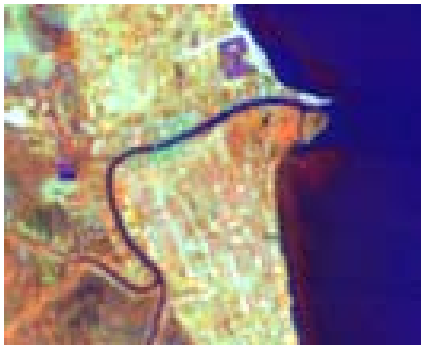


พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ (สวนยางพารา และปาล์ม
น้ำมัน) บันทึกภาพ พ.ศ. 2537 บริเวณบ้านควนกอ
ตำบลปาดังเบซาร์ อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

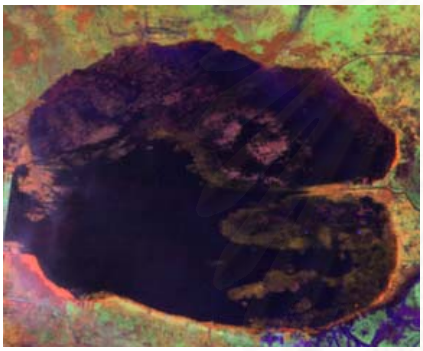
ภาพที่ 4.6 พื้นที่ตัวอย่างสิ่งปกคลุมดินและการใช้ที่ดิน ภาพผสมสีเท็จแบนด์ 4-5-3 (RGB)



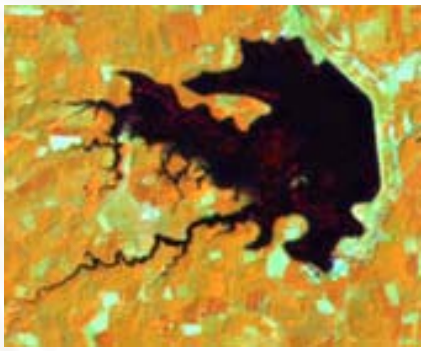
พื้นที่ป่าไม้ บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณเขาแก้ว ตำบลท่าชะมวง อำเภอรัตภูมิ
จังหวัดสงขลา



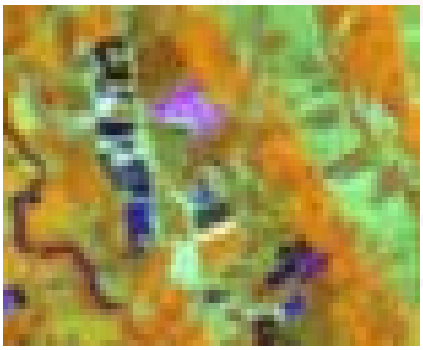
แม่น้ำ ลำคลอง บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
คลองลำป้า ตำบลลำป้า อำเภอเมือง
จังหวัดพัทลุง



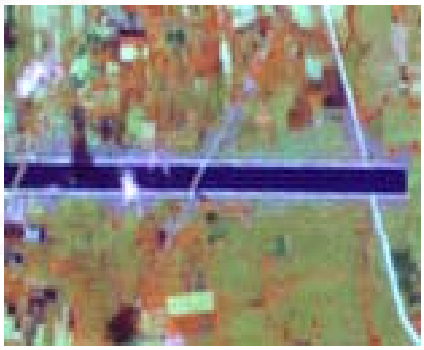
ทะเลสาบ บึง บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณทะเลน้อย ตำบลพนางตุง อำเภอควนขนุน
จังหวัดพัทลุง



อ่างเก็บน้ำ บันทึกภาพ พ.ศ. 2337
บริเวณอ่างเก็บน้ำคลองหลา ตำบลคลองหลา
อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา

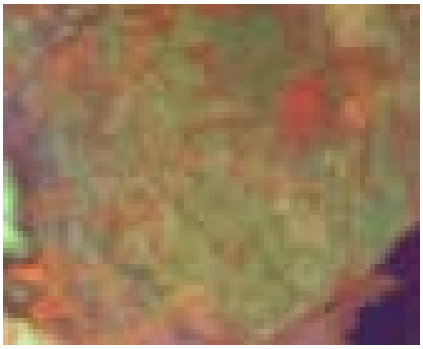


บ่อน้ำในไร่นา บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณบ้านหูดาน ตำบลบ้านตูล อำเภอชะอวด
จังหวัดนครศรีธรรมราช

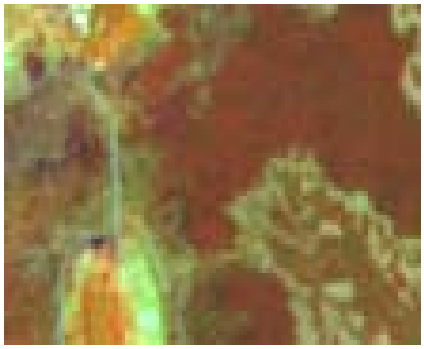


คลองชลประทาน บันทึกภาพ พ.ศ. 2545
บริเวณบ้านโพธิ์ทะเล ตำบลหน้าสตน
อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช

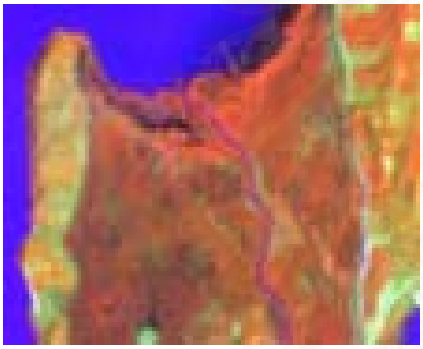
ภาพที่ 4.6 พื้นที่ตัวอย่างของสิ่งปกคลุมดินและการใช้ที่ดิน ภาพผสมสีเท็จแบนด์ 4-5-3 (RGB) (ต่อ)



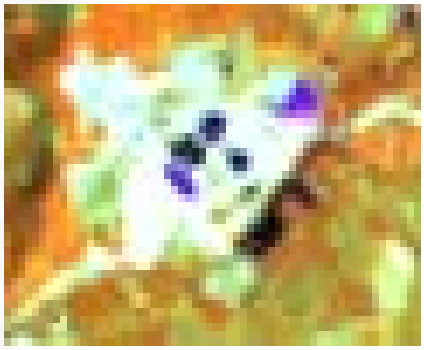
ที่ลุ่มชื้นแฉะ บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณบ้านบนกลาง ตำบลทะเลน้อย
อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง



ที่ลุ่มน้ำขัง บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณบ้านควนชิง ตำบลเคร็ง อำเภอชะอวด
จังหวัดนครศรีธรรมราช



ป่าชายเลน บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณบ้านท่าสะท้อน ตำบลเกาะหมาก
อำเภอปากพยูน จังหวัดพัทลุง



พื้นที่อื่นๆ บันทึกภาพ พ.ศ. 2537
บริเวณเขาพระบาท ตำบลทราบขาว
อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช

ภาพที่ 4.6 พื้นที่ตัวอย่างของสิ่งปกคลุมดินและการใช้ที่ดิน ภาพผสมสีเท็จแบนด์ 4-5-3 (RGB) (ต่อ)

4.2.3.4 การแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตา (Visual image interpretation) พ.ศ. 2533 2537 และ 2545 ของภาพผสมสีเท็จแบนด์ 4 5 3 (RGB) ภายหลังจากการสำรวจข้อมูลภาคสนามเบื้องต้น ทำให้สามารถแปลตีความข้อมูลภาพ ได้โดยใช้หลักการแปลตีความภาพด้วยสายตา ซึ่งอาศัยความแตกต่างของสี (Color tone) รูปร่าง (Shape) ลักษณะรูปแบบ (Pattern) ความหยาบละเอียดของเนื้อภาพ (Texture) ขนาด (Size) ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่และสภาพแวดล้อมของวัตถุ รวมทั้งการใช้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 รูปถ่ายทางอากาศชนิดขาว-ดำ มาตราส่วน 1 : 50,000 และแผนที่การใช้ที่ดินเชิงเลข พ.ศ. 2543 ประกอบการแปลตีความภาพจาก

ดาวเทียม ซึ่งในการวาดขอบเขตใช้การดิจิไทซ์จากหน้าจอคอมพิวเตอร์ (head-up digitizing) ชั้นข้อมูลที่ได้จากการแปลจะจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ ArcInfo Coverage

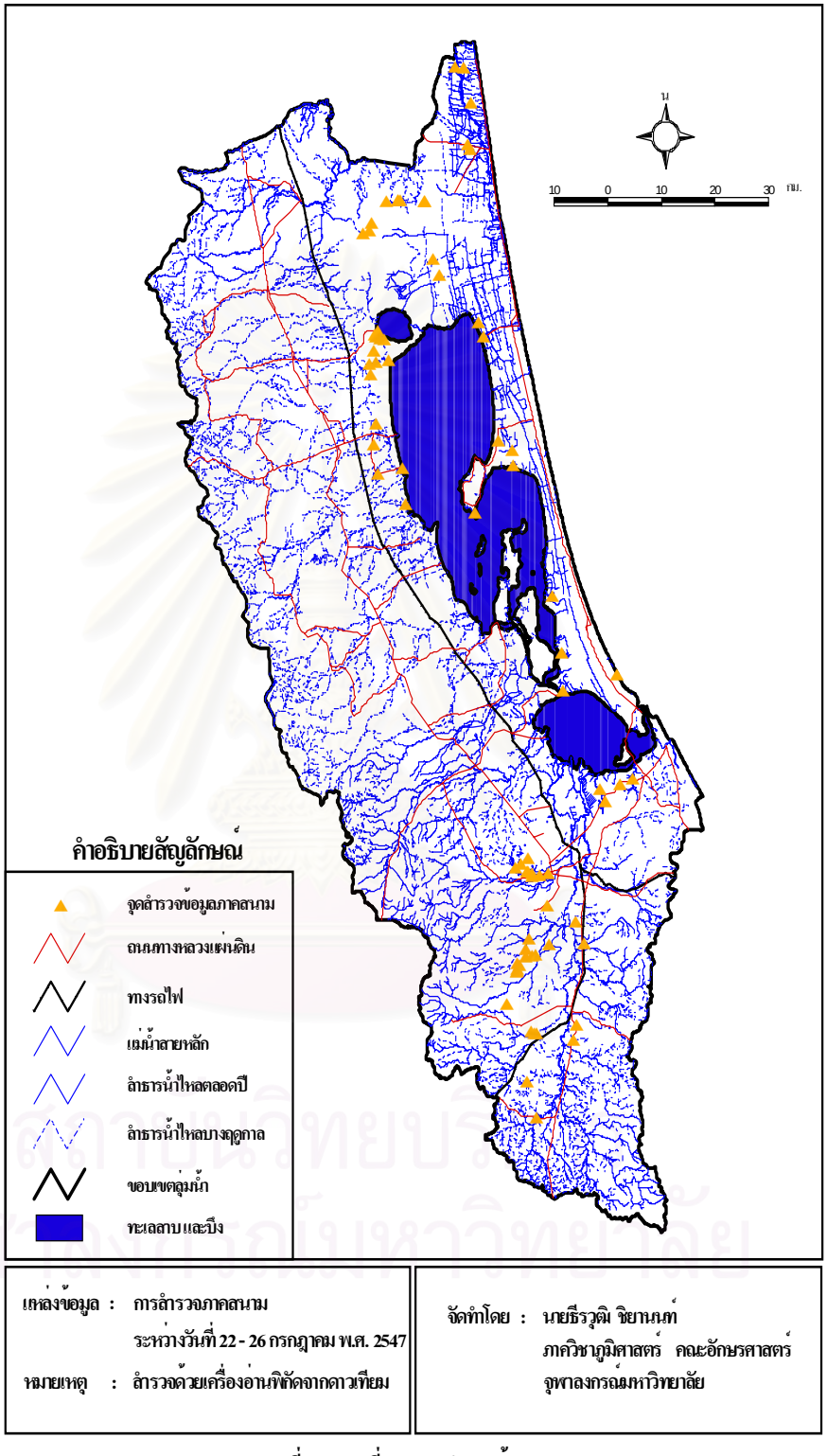
4.2.4. การตรวจสอบความถูกต้องของการแปลข้อมูลภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากการแปลตีความ ซึ่งการตรวจสอบความถูกต้องที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ใช้การประเมินโดยหลักการทางสถิติ แต่ใช้วิธีการสำรวจพื้นที่และนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับแก้ข้อมูล เพื่อให้ผลการแปลตีความข้อมูลมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นจนเป็นที่น่าพอใจอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

การออกสำรวจภาคสนามเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง โดยการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างข้อมูลที่ได้จากการแปลภาพจากดาวเทียมกับข้อมูลในสภาพพื้นที่จริง ได้เตรียมการในลักษณะเดียวกับหัวข้อ 4.2.3.2 ระยะเวลาในการสำรวจเป็นเวลา 5 วัน ตั้งแต่วันที่ 22 – 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 ตัวอย่างจุดสำรวจอาศัยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling method) ซึ่งกำหนดจากบริเวณที่ผู้วิจัยยังไม่แน่ใจในการแปลข้อมูลภาพ และเป็นจุดที่รถจักรยานยนต์สามารถเข้าถึงได้ จุดสำรวจจะเน้นสำรวจบริเวณรอบทะเลสาบสงขลา และทะเลน้อย เพราะเป็นบริเวณที่พบพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นส่วนใหญ่ (ภาพที่ 4.7) การวางแผนการสำรวจทำโดยกำหนดจุดที่ต้องการสำรวจลงในแผนที่ภูมิประเทศ จดบันทึกชื่อหมู่บ้าน และเส้นทางการเดินทางลงในสมุดบันทึก

การเดินทางสำรวจจะใช้แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ทางหลวง และแผนที่จังหวัดสงขลา ในการนำทางไปยังพื้นที่ที่ต้องการสำรวจ และใช้อุปกรณ์ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกชนิดมือถือหาตำแหน่งพิกัดของจุดสำรวจในขณะนั้น และบันทึกข้อมูลทางตำแหน่ง ข้อมูลสิ่งปกคลุมดินและการใช้ที่ดิน และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ตามแบบบันทึกข้อมูลภาคสนามที่จัดทำขึ้น รวมทั้งสัมภาษณ์ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างของสภาพพื้นที่ในอดีต ปัญหาเกี่ยวกับสภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำ ตลอดจนการบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายรูป ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามแสดงไว้ในภาคผนวก ข

4.2.5 การปรับแก้ข้อมูลการแปลภาพให้ถูกต้อง ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบความถูกต้องของการแปลข้อมูลภาพจากการสำรวจภาคสนาม จะนำมาใช้ปรับปรุงการแปลและวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียมให้มีความถูกต้องตรงกับสภาพพื้นที่จริงยิ่งขึ้น

การปรับแก้ทำโดยวาดขอบเขตบริเวณที่มีการแปลภาพไม่ถูกต้องขึ้นใหม่ และให้ซอฟต์แวร์สร้างความสัมพันธ์โทโพโลยีของชั้นข้อมูลเวกเตอร์ขึ้นใหม่ด้วยฟังก์ชัน *Clean and Build Topology*



ภาพที่ 4.7 แผนที่แสดงจุดสำรวจข้อมูลภาคสนาม

4.2.6 การกำหนดข้อมูลตามลักษณะ ข้อมูลที่ได้จากการแปลตีความภาพจากดาวเทียมจะเป็นชั้นข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ ArcInfo Coverage ประเภทข้อมูลเป็นแบบ Polygon ซึ่งยังไม่มีการกำหนดข้อมูลตามลักษณะ การกำหนดข้อมูลตามลักษณะใช้ซอฟแวร์ ArcView GIS ในการสร้างเขตข้อมูล (Field) ขึ้นใหม่ กำหนดชื่อเขตข้อมูลให้เป็น LU_Code และนำเข้าข้อมูลตามลักษณะในเขตข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ เพื่อแสดงรหัสประเภทการใช้ที่ดินที่กำหนดขึ้นตามระบบการจำแนกข้อมูลที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น การนำเข้าข้อมูลลักษณะประจำ มีวิธีการ ดังนี้

- แสดงภาพจากดาวเทียมของ พ.ศ. ที่ต้องการนำเข้าข้อมูลตามลักษณะ และวางซ้อนชั้นข้อมูลการใช้ที่ดินที่ต้องการนำเข้าข้อมูลตามลักษณะ
- เลือกโพลีกอนที่ต้องการปรับข้อมูลให้ทันกาล (update)
- นำเข้าข้อมูลตามลักษณะโดยการพิมพ์จากแผงแป้นอักขระ (keyboard)

ชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน ที่นำเข้าข้อมูลตามลักษณะแล้วเสร็จ สามารถนำมาจัดทำแผนที่การใช้ที่ดิน และสามารถใช้สอบถาม (query) ข้อมูลตามลักษณะที่สนใจ สำหรับใช้ในการวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำต่อไป

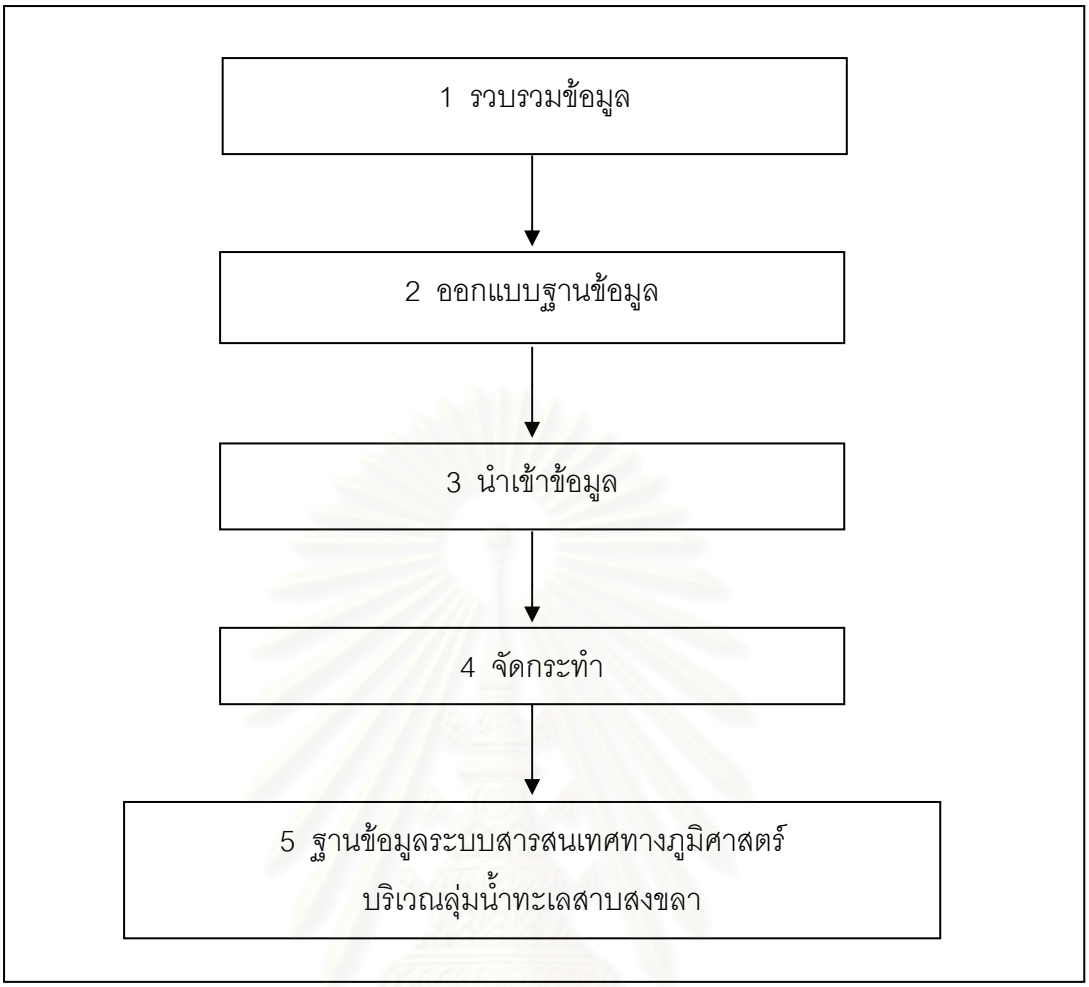
4.2.7 การจัดทำแผนที่การใช้ที่ดิน ชั้นข้อมูลที่ได้จากการแปลข้อมูลภาพและนำเข้าข้อมูลตามลักษณะของ พ.ศ. 2533 2537 และ 2545 จะจัดเก็บเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งนำมาใช้ในการจัดทำแผนที่การใช้ที่ดิน การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ และการวิเคราะห์หาพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

4.3 การจัดทำฐานข้อมูล

การจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ที่จัดเก็บอยู่ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ และเพื่อใช้ในการกำหนดศักยภาพพื้นที่ในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ขั้นตอนและวิธีการการจัดทำฐานข้อมูล (ภาพที่ 4.8) มีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 การรวบรวมข้อมูล ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำแนกข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งได้กล่าวไว้ใน หัวข้อ 4.1 ข้อมูลเหล่านี้อาจอยู่ในรูปแบบเอกสารรายงาน แผนที่ รูปภาพ แบบบันทึกข้อมูล และข้อมูลแผนที่เชิงเลข ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ และการกำหนดพื้นที่ศักยภาพพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลส่วนใหญ่ที่ใช้สำหรับการสร้างฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยข้อมูลจาก 2 แหล่งข้อมูลหลัก คือ ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพ



ภาพที่ 4.8 ขั้นตอนการจัดทำฐานข้อมูล

จากดาวเทียม และข้อมูลพื้นฐานของบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ที่จัดเก็บอยู่ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

การกำหนดรายละเอียดของฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย หัวเรื่องของชั้นข้อมูล ชั้นข้อมูล ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ ลักษณะข้อมูลเชิงบรรยาย มาตราส่วนแผนที่ แหล่งที่มาของข้อมูล และปีที่รวบรวมข้อมูล ซึ่งแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

หัวเรื่องชั้นข้อมูล/ชั้นข้อมูล Theme/Map layer	ประเภทข้อมูล		แหล่งที่มาของข้อมูล	ปีที่รวบรวมข้อมูล
	สาลักษณ์	ข้อมูลตามลักษณะ		
1. เขตการปกครอง				
1.1 ขอบเขตอำเภอ	Polygon	ชื่อ	กรมการปกครอง	พ.ศ. 2545
1.2 ขอบเขตตำบล	Polygon	ชื่อ	กรมการปกครอง	พ.ศ. 2545
1.3 ขอบเขตเทศบาล	Polygon	ชื่อ	กรมการปกครอง	พ.ศ. 2545
1.4 ที่ตั้งอำเภอ	Point	ชื่อ	กรมการปกครอง	พ.ศ. 2545
1.5 หมู่บ้าน	Point	ชื่อ	กรมการปกครอง	พ.ศ. 2545
2. ลักษณะภูมิประเทศ				
2.1 เส้นชั้นความสูง	Arc	ค่าความสูง	กรมแผนที่ทหาร	พ.ศ. 2516
2.2 จุดความสูง	Point	ค่าความสูง	กรมแผนที่ทหาร	ถึง
				พ.ศ. 2532
2.3 แบบจำลองความสูงเชิงเลข	Raster	ค่าความสูง	ประมวลผลด้วย GIS	พ.ศ. 2547
2.4 ความลาด	Raster	ระดับความลาด	ประมวลผลด้วย GIS	พ.ศ. 2547
3. ลักษณะภูมิอากาศ				
3.1 สถานีตรวจอากาศ	Point	ชื่อ ตำแหน่ง สถิติอากาศ	กรมอุตุนิยมวิทยา	พ.ศ. 2543
3.2 เส้นชั้นน้ำฝนเท่า	Polygon	ปริมาณน้ำฝน	ประมวลผลด้วย GIS	พ.ศ. 2547
4. ทรัพยากรป่าไม้				
4.1 ป่าสงวนแห่งชาติ	Polygon	ชื่อ ปี	กรมป่าไม้	พ.ศ. 2543
4.2 อุทยานแห่งชาติ	Polygon	ชื่อ ปี	กรมป่าไม้	พ.ศ. 2543
4.3 เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และเขตห้ามล่าสัตว์ป่า	Polygon	ชื่อ ปี	กรมป่าไม้	พ.ศ. 2543
5. ทรัพยากรน้ำ				
5.1 แม่น้ำ ลำธาร	Arc	ชื่อ ประเภท	กรมแผนที่ทหาร	พ.ศ. 2516
				ถึง
				พ.ศ. 2532
5.2 โครงการชลประทาน	Point	ชื่อ พื้นที่โครงการ ปีเริ่มโครงการ	กรมชลประทาน	พ.ศ. 2543
5.3 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	Polygon	ประเภท	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	พ.ศ. 2543

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ต่อ)

หัวเรื่องชั้นข้อมูล/ชั้นข้อมูล Theme/Map layer	ประเภทข้อมูล		แหล่งที่มาของข้อมูล	ปีที่รวบรวมข้อมูล
	สาลักษณ์	ข้อมูลตามลักษณะ		
5.4 ชั้นน้ำใต้ดิน *	Polygon	ประเภท	กรมทรัพยากรธรณี	พ.ศ. 2543
5.5 ขอบเขตลุ่มน้ำ	Polygon	-	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	พ.ศ. 2543
5.6 แหล่งน้ำ	Polygon	ประเภท	แปลภาพดาวเทียม	พ.ศ. 2545
6. ทรัพยากรดิน				
6.1 ชุดดิน	Polygon	ชื่อ ประเภท	กรมพัฒนาที่ดิน	พ.ศ. 2516
6.2 กลุ่มดิน	Polygon	ชื่อ ประเภท	กรมพัฒนาที่ดิน	พ.ศ. 2541
6.3 การใช้ที่ดิน (พ.ศ. 2543)	Polygon	ประเภท	กรมพัฒนาที่ดิน	พ.ศ. 2543
6.4 การใช้ที่ดิน (พ.ศ. 2533)	Polygon	ประเภท	แปลภาพดาวเทียม	พ.ศ. 2533
6.5 การใช้ที่ดิน (พ.ศ. 2537)	Polygon	ประเภท	แปลภาพดาวเทียม	พ.ศ. 2537
6.6 การใช้ที่ดิน (พ.ศ. 2545)	Polygon	ประเภท	แปลภาพดาวเทียม	พ.ศ. 2545
6.7 จุดสำรวจการใช้ที่ดิน	Point	ประเภท	สำรวจด้วย GPS	พ.ศ. 2547
7. ลักษณะทางธรณีวิทยา				
7.1 โครงสร้างทางธรณีวิทยา *	Arc	ประเภท	กรมทรัพยากรธรณี	พ.ศ. 2528
7.2 ลักษณะทางธรณีวิทยา *	Polygon	ประเภท	กรมทรัพยากรธรณี	พ.ศ. 2528
8. โครงสร้างพื้นฐาน				
8.1 ถนน	Arc	ชื่อ ประเภท	กรมแผนที่ทหารและการสำรวจด้วย GPS	พ.ศ. 2545
8.2 ทางรถไฟ	Arc	-	กรมแผนที่ทหาร	พ.ศ. 2545
9. ทรัพยากรการท่องเที่ยว				
9.1 ทางธรรมชาติ	Point	ชื่อ ประเภท	สำรวจด้วย GPS	พ.ศ. 2545
9.2 ทางวัฒนธรรม	Point	ชื่อ ประเภท	สำรวจด้วย GPS	พ.ศ. 2545

หมายเหตุ ชั้นข้อมูลที่มีเครื่องหมายดอกจัน เป็นชั้นข้อมูลที่มีมาตราส่วน 1 : 250,000 สำหรับชั้นข้อมูลอื่นๆ มีมาตราส่วน 1 : 50,000

4.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ต้องพิจารณาลักษณะของฐานข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Graphic database) และ ฐานข้อมูลตามลักษณะ (Attribute database) ซึ่งฐานข้อมูลทั้งสองประเภทจะมีความสัมพันธ์กันตามลักษณะของแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) ซึ่งมีรายละเอียดของการออกแบบฐานข้อมูลแต่ละประเภทดังนี้

4.3.2.1 ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ จะพิจารณาจากปรากฏการณ์ทางภูมิศาสตร์ตามที่จะจัดเก็บในชั้นข้อมูลว่ามีลักษณะตัวแทนทางพื้นที่เป็นอย่างไร ตลอดจนแหล่งข้อมูล ลักษณะของการวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ฐานข้อมูล ซึ่งแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบจำลองข้อมูลเวคเตอร์ และแบบจำลองข้อมูลแบบแรสเตอร์ ซึ่งลักษณะของการจัดเก็บได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.3 ซึ่งมีทั้งหมด 4 ประเภท คือ จุด (Point) เส้น (Arc) พื้นที่/อาณาบริเวณ (Polygon) และ แบบกริดเซลล์ (Grid cell)

4.3.2.2 ฐานข้อมูลตามลักษณะ จะพิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์ของการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งทำให้ข้อมูลมีความซ้ำซ้อนน้อยที่สุด (Normalization) สำหรับลักษณะของความสัมพันธ์ (Cardinality) ของฐานข้อมูลที่ใช้จะเป็นแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง และ หลากหลายต่อหนึ่ง (One to one or many to one relationship)

ลักษณะรายละเอียดของชั้นข้อมูล (Data Dictionary) และความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลในระดับต่างๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ค

4.3.3 การนำเข้าข้อมูล เป็นการแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในรูปแบบเชิงเลขให้จัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งการนำเข้าข้อมูลต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้ (ข้อมูลที่มิได้กล่าวถึงในการนำเข้าเป็นข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์แล้ว)

4.3.3.1 การดิจิไทซ์ (Digitize) ใช้สำหรับการนำเข้าข้อมูลภาพจากดาวเทียมเชิงเลขซึ่งเป็นข้อมูลแบบแรสเตอร์ ให้เป็นแบบเวคเตอร์

4.3.3.2 การนำเข้าข้อมูลทางแผงแป้นอักขระ เป็นการนำเข้าข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูล ซึ่งใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล และโปรแกรม ArcView GIS การนำเข้าข้อมูลจะกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในหัวข้อการออกแบบฐานข้อมูลตามลักษณะ

4.3.4 การจัดกระทำข้อมูล หลังจากที่ข้อมูลจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว จึงต้องนำข้อมูลมาประมวลผล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.4.1 การต่อระวางแผนที่ (Merge/Mapjoin) เนื่องจากพื้นที่ศึกษา คือ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ครอบคลุมอาณาเขต 3 จังหวัด คือ นครศรีธรรมราช พัทลุง และสงขลา แต่ข้อมูลที่จัดเก็บบางชั้นข้อมูล จะเก็บแยกเป็นระวางตามขอบเขตจังหวัด ด้วยเหตุนี้ จึงจำเป็นต้องนำข้อมูลทั้ง 3 ระวางมาเชื่อมต่อกัน เพื่อให้ได้ชั้นข้อมูลที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา

4.3.4.2 การกำหนดขอบเขตชั้นข้อมูล (Clip/Subset) เมื่อนำแผนที่แต่ละระวางมาเชื่อมต่อกัน จะทำให้ได้ชั้นข้อมูลที่ครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด ซึ่งมีความจำเป็นต้องนำชั้นข้อมูลพื้นที่ศึกษา ซึ่งในกรณีนี้ คือ ชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำ (ชั้นข้อมูลที่ 5.5 ในตารางที่ 4.3) มากำหนดขอบเขตชั้นข้อมูลขึ้นใหม่ ข้อมูลทุกชั้นข้อมูลจะถูกนำมากำหนดขอบเขตใหม่ เพื่อให้ทุกชั้นข้อมูลมีขอบเขตถูกต้องตรงกันในการวิเคราะห์ข้อมูล

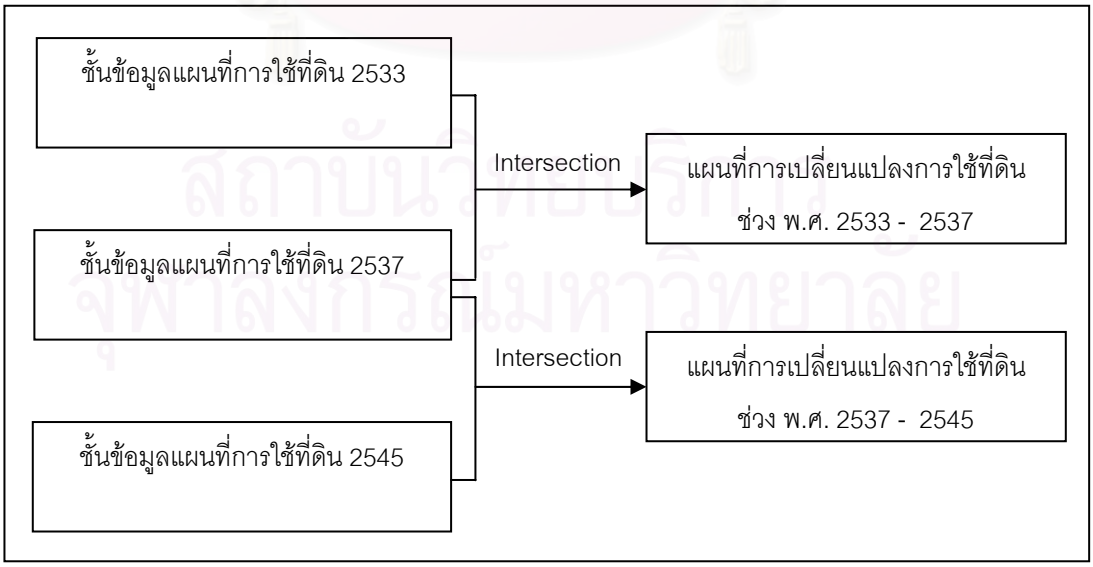
4.3.4.3 การตรวจสอบความถูกต้อง และทำบรรณาธิการข้อมูล (Edit) เนื่องจากการเชื่อมต่อระวางชั้นข้อมูล อาจทำให้รายละเอียดทางกราฟิก และรายละเอียดข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูลผิดพลาด จึงต้องทำการตรวจสอบ และปรับแก้ให้ชั้นข้อมูลมีความถูกต้อง

4.3.4.4 การปรับรูปแบบข้อมูล (Convert) เนื่องจากข้อมูลที่รวบรวมมาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ มีรูปแบบที่แตกต่างกัน จึงต้องจัดกระทำข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ จะใช้แบบจำลองข้อมูลของโปรแกรม ARC/INFO ซึ่งเป็นรูปแบบที่โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ต่างๆ สามารถรองรับได้

4.3.5 ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หลังจากผ่านการจัดกระทำข้อมูล ทำให้ได้ข้อมูลที่จัดเก็บเป็นฐานข้อมูล อย่างเป็นหมวดหมู่ ซึ่งแต่ละสารบบ (directory) จะจัดเก็บชั้นข้อมูลแผนที่ รวมทั้งข้อมูลตามลักษณะที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ขั้นต่อไป

4.4 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นการนำชั้นข้อมูลการใช้ที่ดินที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ แต่ละช่วงเวลานำมาวางซ้อนกัน โดยอาศัยความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial analysis) ของโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การใช้ฟังก์ชันการวางซ้อนชั้นข้อมูล (Overlay) เพื่อศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละช่วงเวลาที่เกิดขึ้น ขั้นตอนการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ (ภาพที่ 4.9) มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4.9 ขั้นตอนการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ

4.4.1 การวิเคราะห์ด้วยวิธีวางซ้อนชั้นข้อมูล ต้องนำเข้าข้อมูล 2 ชั้นข้อมูล ดังตารางที่ 4.4 ในลำดับที่ 1 นำเข้าชั้นข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2533 และ 2537 ซึ่งเป็นการศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลา 4 ปี เข้าสู่ฟังก์ชัน Intersection เพื่อประมวลผลวิเคราะห์ และสร้างชั้นข้อมูลใหม่ที่แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ระหว่าง พ.ศ. 2533 - 2537 การวิเคราะห์ในลำดับที่ 2 มีขั้นตอนการดำเนินการเช่นเดียวกัน ซึ่งจะได้ชั้นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินในช่วงระยะเวลา 8 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2537 - 2545

4.4.2 การแสดงผลการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินด้วยวิธีการวางซ้อนชั้นข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จะได้แผนที่แสดงการเปลี่ยนการใช้ที่ดิน และข้อมูลตามลักษณะที่สามารถนำมาสร้างตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ (Change martrix)

ตารางที่ 4.4 ลำดับการวางซ้อนชั้นข้อมูลแต่ละช่วงเวลา

ลำดับที่	ช่วงเวลาที่เปรียบเทียบข้อมูล		ระยะเวลา (ปี)
	จากปี	ถึงปี	
1	การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2533	การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2537	4
2	การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2537	การใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2545	8

4.5 การวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นการนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการหาพื้นที่ที่มีศักยภาพ (Site potentiality) หรือพื้นที่ที่มีความเหมาะสม (Site suitability) สำหรับการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ การเลือกพื้นที่เพื่อฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างเหมาะสม จะทำให้มีโอกาสประสบความสำเร็จในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำมีสูงมากขึ้น การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำมีขั้นตอนดังนี้

4.5.1 การศึกษาและกำหนดปัจจัยในการกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

การฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ จำเป็นต้องทำความเข้าใจถึงองค์ประกอบทางกายภาพ ชีวภาพ และลักษณะทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ชุ่มน้ำ ตลอดจนปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ที่มีต่อระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ การกำหนดพื้นที่ที่มีศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ปัจจัยทางด้านกายภาพ (Physical factors) ปัจจัยทางด้านนิเวศวิทยา (Ecological factors) และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ (Human factors) ปัจจัยดังกล่าว สามารถจัดเก็บให้อยู่ในรูปชั้นข้อมูลของฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งทำให้สามารถประมวลผลและ

วิเคราะห์ เพื่อทราบถึงพื้นที่ที่มีศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำระดับต่างๆ ที่แสดงอยู่ในรูปแผนที่ ซึ่งสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการบริหารจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ

ในการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ทั้งจากการตรวจสอบเอกสารและรายการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำให้สามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกพื้นที่เพื่อฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ประกอบด้วย 5 ปัจจัยที่สำคัญได้แก่ (1) สภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบัน (2) ลักษณะดิน (3) ลักษณะทางอุทกวิทยา (4) ลักษณะพืชพรรณ และ (5) สภาพพื้นที่บริเวณใกล้เคียง ซึ่งแต่ละปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

4.5.1.1 สภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบัน (Current landuse) การใช้ที่ดินเป็นปัจจัยจำกัดที่มีความสำคัญต่อการหาพื้นที่ศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ เนื่องจากพื้นที่ที่จะสามารถกำหนดเป็นพื้นที่ฟื้นฟูต้องสามารถเปลี่ยนแปลง (Convert) สภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบันให้เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ ดังนั้น บริเวณที่เป็นเขตชุมชนและสิ่งปลูกสร้างหนาแน่น จึงไม่เหมาะสมอย่างยิ่งต่อการกำหนดเป็นพื้นที่ศักยภาพ เนื่องจากไม่มีความคุ้มค่าทางด้านค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟู หรือพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร ซึ่งมีคุณค่าทางนิเวศวิทยาและทางเศรษฐกิจ จัดว่าไม่เหมาะสมเช่นกัน ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยได้ประเมินและกำหนดให้สภาพการใช้ที่ดินประเภท (1) พื้นที่เกษตรกรรม (2) พื้นที่ทิ้งร้าง และ (3) นาร้าง จัดเป็นสภาพพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ (สำหรับประเภทและคำจำกัดความของการใช้ที่ดิน ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม) สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น จัดว่าไม่เหมาะสมสำหรับการฟื้นฟูเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ

4.5.1.2 ลักษณะดิน (Soil) ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ (Hydric soil) เป็นดินที่พบบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำซึ่งมีลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือหลายลักษณะรวมกัน เช่น อิ่มตัวด้วยน้ำ มีน้ำท่วมขังหน้าดิน หรือมีน้ำท่วมขังช่วงระยะเวลาหนึ่ง จนพัฒนาสภาพอับอากาศ หรือสภาพขาดออกซิเจนจากการอิ่มตัวด้วยน้ำ ดินพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นปัจจัยที่บ่งบอกถึงความเป็นไปได้ในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ เนื่องจากเป็นดินที่สามารถสนับสนุนกระบวนการทางกายภาพ เคมีและชีวภาพต่างๆ ของพื้นที่ชุ่มน้ำ และการเจริญเติบโตของพืชชุ่มน้ำได้เป็นอย่างดี ระบบการจำแนกดินของสหรัฐอเมริกา (USDA Soil Taxonomy) ได้จำแนกดินบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำออกจากดินที่ดอนที่สูงและดินในบริเวณน้ำลึก โดยอาศัยหลักเกณฑ์ 4 ประการ ดังนี้ คือ

(1) ดินในอันดับย่อย Histels (suborder) ยกเว้นกลุ่มดินใหญ่ Folistels (great group) และดินในอันดับ Histosols (order) ยกเว้นอันดับย่อย Folists หรือ

(2) มีลักษณะดินอิ่มตัวด้วยน้ำ ได้แก่ ดินในอันดับย่อย กลุ่มดินใหญ่ กลุ่มดินย่อย (subgruop) แบบ Aquic ดินในอันดับย่อย Albolls ดินในกลุ่มดินใหญ่ Historthels ดินในกลุ่ม

ดินใหญ่ Histoturbels ดินในกลุ่มดินย่อย Pachic หรือ ดินในกลุ่มดินย่อย Cumulic ซึ่งมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

ก) ดินที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว ระดับน้ำใต้ดิน 0 ฟุตจากพื้นผิวดิน หรือ

ข) ดินที่มีการระบายน้ำเลว หรือเลวมาก และมีลักษณะสอดคลองกับเงื่อนไขอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

- ระดับน้ำใต้ดิน 0 ฟุตจากพื้นผิวดิน มีเนื้อดินเป็นดินทรายหยาบ ทราย หรือทรายละเอียดของหน้าตัดดินภายใน 20 นิ้วจากพื้นผิวดิน หรือ
- ระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่าหรือเท่ากับจากพื้นผิวดิน 0.5 ฟุตจากพื้นผิวดิน และสภาพให้ซึมได้ของน้ำเท่ากับหรือมากกว่า 6 นิ้วต่อชั่วโมง ของหน้าตัดดินภายใน 20 นิ้วจากพื้นผิวดิน หรือ
- ระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่าหรือเท่ากับ 1.0 ฟุต จากพื้นผิวดิน และสภาพให้ซึมได้ของน้ำน้อยกว่า 6 นิ้วต่อชั่วโมง ของหน้าตัดดินภายใน 20 นิ้วจากพื้นผิวดิน หรือ

(3) ดินที่มีน้ำท่วมขังบ่อยๆ เป็นระยะเวลาที่ยาวนาน หรือยาวนานมาก

(4) ดินที่มีน้ำท่วมบ่อยๆ เป็นระยะเวลาที่ยาวนาน หรือยาวนานมาก

ชุดดินจัดตั้งที่พบในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีทั้งหมด 62 ชุดดิน ดินพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาแสดงไว้ในตารางที่ 4.5 สำหรับรายละเอียดคำอธิบายชุดดินแสดงในภาคผนวก ง

4.5.1.3 ลักษณะทางอุทกวิทยา (Hydrology) พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นระบบนิเวศที่มีกระบวนการหรือสภาพความเป็นไปที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ตลอดจนมีลักษณะที่ถูกควบคุมโดยน้ำเป็นส่วนใหญ่ ด้วยเหตุนี้ พื้นที่ที่มีความเชื่อมโยงกับแหล่งน้ำ ย่อมมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำมากกว่าบริเวณที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้ จะพิจารณาเพียงลักษณะของอุทกวิทยาน้ำผิวดินเท่านั้น

4.5.1.4 ลักษณะพืชพรรณ (Plant) เป็นปัจจัยที่แสดงถึงความเป็นไปในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ถ้าบริเวณพื้นที่ที่ต้องการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ มีระยะใกล้กับพืชชุ่มน้ำ จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงลักษณะของพื้นที่นั้นว่ามีสภาพแวดล้อมหรือลักษณะภูมิประเทศ ที่ใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับสภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำให้มีโอกาสประสบความสำเร็จในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำมากยิ่งขึ้น

4.5.1.5 สภาพพื้นที่บริเวณใกล้เคียง (Adjacent landuse) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ เช่น พื้นที่ที่มีการประกาศเป็นพื้นที่อนุรักษ์ ซึ่งได้แก่ ป่าสงวนแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติ เขตอนุรักษ์สัตว์ป่า หรือเขตห้ามล่าสัตว์ป่า พื้นที่เหล่านี้ เป็นพื้นที่ที่ได้รับการคุ้มครองดูแล เนื่องจากเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์หายาก สัตว์ที่มีแนวโน้มจะสูญพันธุ์ หรือใกล้จะ

สูญพันธุ์ และสัตว์ใกล้สูญพันธุ์ ด้วยเหตุนี้ บริเวณที่อยู่ใกล้กับพื้นที่อนุรักษ์จึงมีความเหมาะสมทางด้านนิเวศวิทยา สำหรับการกำหนดเป็นพื้นที่ศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

หลังจากการศึกษาและกำหนดปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลือกพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำแล้ว ขั้นตอนที่สำคัญต่อมา คือ การนำปัจจัยดังกล่าว มาสร้างระบบประเมินการเลือกพื้นที่ศักยภาพต่อไป

ตารางที่ 4.5 รายชื่อชุดดินที่สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ของลักษณะดินพื้นที่ชุ่มน้ำ

รายชื่อชุดดิน	สัญลักษณ์ชุดดิน
บางนรา	Ba
สายบุรี	Bu
ไชยา	Cya
เชียรใหญ่	Cyi
แกลง	Kl
โคกเคียน	Ko
เกาะใหญ่	Koy
ละงู	Lgu
น้ำกระจาย	Ni
นราธิวาส	Nw
พะวง	Paw
พัทลุง	Ptl
ระแงะ	Ra
ระโนด	Ran
สะท้อน	Stn
สตูล	Stu
ตากใบ	Ta
ท่าศาลา	Tsl
วิสัย	Vi
วังตง	Wat
วังเปรียง	Wp

4.5.2 ระบบการประเมินพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองการเลือกพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณตะวันออกเฉียงใต้ของมลรัฐเวอร์จิเนีย มาใช้ประเมินพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา แนวคิดพื้นฐานของแบบจำลองนี้ประกอบด้วยข้อสมมติ 2 ประการ คือ

(1) เป็นแบบจำลองที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ได้ และ

(2) พื้นที่ที่มีศักยภาพ ควรเป็นพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ ในการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินที่มีอยู่ในปัจจุบัน ให้เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำได้ในอนาคต

ระบบการประเมินนี้ เป็นแบบจำลองลำดับขั้น ซึ่งพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่กำหนดขึ้นเริ่มต้นจากปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นไปได้และองค์ประกอบทางกายภาพขั้นพื้นฐานในกระบวนการสร้างตัวของพื้นที่ชุ่มน้ำ ไปจนถึงปัจจัยสุดท้าย ซึ่งเป็นปัจจัยทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการจัดการการใช้ประโยชน์พื้นที่ ระบบการประเมินจัดจำแนกพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่

(1) ไม่มีศักยภาพ (PL0)

(2) มีศักยภาพปานกลาง (PL1)

(3) มีศักยภาพค่อนข้างสูง (PL2)

(4) มีศักยภาพสูง (PL3)

(5) มีศักยภาพสูงมาก (PL4)

(6) มีศักยภาพสูงสุด (PL5)

หลักเกณฑ์และลำดับขั้นตอนการประเมินศักยภาพจะพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยเริ่มต้นจากการประเมินสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน ลักษณะดิน ลักษณะทางอุทกวิทยา ลักษณะพืชพรรณ และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ข้างเคียง ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการประเมิน (ตารางที่ 4.6) ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ลำดับขั้นตอนการประเมินพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ลำดับขั้นและหลักเกณฑ์การประเมินพื้นที่ศักยภาพ	ชั้นศักยภาพ
ลำดับ 1 สภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน	
ลำดับ 1.1 ลักษณะการใช้ที่ดินเป็นนาร้าง พื้นที่ทิ้งร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	-
ลำดับ 1.2 ลักษณะการใช้ที่ดินอื่นๆ	-
ลำดับ 2 ลักษณะดิน	
ลำดับ 2.1 ตรงกับเงื่อนไข 1.1 และเป็นดินพื้นที่ชุ่มน้ำ	ศักยภาพปานกลาง
ลำดับ 2.2 ตรงกับเงื่อนไข 1.1 และไม่เป็นดินพื้นที่ชุ่มน้ำ	ไม่มีศักยภาพ
ลำดับ 3 ลักษณะทางอุทกวิทยา	
ลำดับ 3.1 ตรงกับเงื่อนไข 2.1 และมีความเชื่อมโยงกับแหล่งน้ำ	ศักยภาพค่อนข้างสูง
ลำดับ 3.2 ตรงกับเงื่อนไข 2.1 แต่ไม่มีความเชื่อมโยงกับแหล่งน้ำ	ศักยภาพปานกลาง
ลำดับ 4 ลักษณะพืชพรรณ	
ลำดับ 4.1 ตรงกับเงื่อนไข 3.1 และมีระยะใกล้กับพื้นที่ชุ่มน้ำ	ศักยภาพสูง
ลำดับ 4.2 ตรงกับเงื่อนไข 3.1 แต่มีระยะห่างไกลจากพื้นที่ชุ่มน้ำ	ศักยภาพค่อนข้างสูง
ลำดับ 5 สภาพแวดล้อมข้างเคียง	
ลำดับ 5.1 ตรงกับเงื่อนไข 4.1 และอยู่ใกล้เขตพื้นที่อนุรักษ์	ศักยภาพสูงมาก
ลำดับ 5.2 ตรงกับเงื่อนไข 4.1 แต่อยู่ไกลเขตพื้นที่อนุรักษ์	ศักยภาพสูง
ลำดับ 6 ประเภทการใช้ที่ดิน	
ลำดับ 6.1 ตรงกับเงื่อนไข 5.1 และเป็นนาร้าง และพื้นที่ทิ้งร้าง	ศักยภาพสูงสุด
ลำดับ 6.1 ตรงกับเงื่อนไข 5.1 และเป็นพื้นที่เกษตรกรรม	ศักยภาพสูงมาก

4.5.3 การประยุกต์ใช้แบบจำลองการประเมินด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

การประยุกต์ใช้แบบจำลองการประเมินพื้นที่ศักยภาพด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

4.5.3.1 การกำหนดข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จากระบบฐานข้อมูล

ชั้นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งมีรายการ ดังนี้

(1) ชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน 2545 (การประเมินลำดับที่ 1 และ 6)

(2) ชั้นข้อมูลชุดดิน (การประเมินลำดับที่ 2)

(3) ชั้นข้อมูลแม่น้ำ ลำธาร และชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ (การประเมินลำดับที่ 3)

(4) ชั้นข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ (การประเมินลำดับที่ 4)

(5) ชั้นข้อมูลป่าสงวนแห่งชาติ ชั้นข้อมูลอุทยานแห่งชาติ และชั้นข้อมูลเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และเขตห้ามล่าสัตว์ป่า (การประเมินลำดับที่ 5)

4.5.3.2 การวิเคราะห์พื้นที่ศักยภาพด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

การวิเคราะห์ชั้นข้อมูลแผนที่เพื่อกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ จะใช้ฟังก์ชันการสอบถาม (Query) การรวมสาลักษณ์ของข้อมูลตามลักษณะ (Dissolve) การทำแนวกันชน (Buffer) และการวางซ้อน (Overlay) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (ภาพที่ 4.10)

(1) นำชั้นข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน (กำหนดตัวแปรเป็น LU) มาสร้างเขตข้อมูลขึ้นใหม่ที่ชื่อว่า “Code” ในตารางข้อมูลตามลักษณะ จากนั้นสอบถามข้อมูลตามลักษณะ *(Attribute Query)* ที่มีลักษณะการใช้ที่ดินประเภทนาร้าง และนำเข้าค่าข้อมูลให้กับเขตข้อมูลที่ชื่อว่า Code ด้วยค่า “L1” จากนั้นสอบถามข้อมูลตามลักษณะของการใช้ที่ดินพื้นที่ทิ้งร้าง พื้นที่เกษตรกรรม และการใช้ที่ดินประเภทอื่นๆ กำหนดค่าในเขตข้อมูล “Code” เป็น “L2” “L3” และ “L4” ตามลำดับ ใช้ฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการรวมสาลักษณ์ของข้อมูลตามลักษณะ โดยใช้เขตข้อมูล “Code” ที่มีรหัสการใช้ที่ดินเฉพาะ 4 ประเภทนี้ จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อว่า “LU_DISSV” ซึ่งมีการใช้ที่ดินเพียง 4 ประเภท และเป็นชั้นข้อมูลที่พร้อมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลรหัสการใช้ที่ดินใหม่ประเภท “L4” กำหนดให้เป็นพื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพหรือความเหมาะสม (สัญลักษณ์ PL0 = {LU=L4})

(2) นำชั้นข้อมูลแผนที่ชุดดิน (กำหนดตัวแปรเป็น S) มาสร้างเขตข้อมูลขึ้นใหม่ที่ชื่อว่า “S_Code” ในตารางข้อมูลตามลักษณะ จากนั้นสอบถามข้อมูลตามลักษณะ *(Attribute Query)* ที่มีชุดดินเป็นดินพื้นที่ชุ่มน้ำ ดังรายชื่อชุดดินในตารางที่ 4.5 กำหนดค่าให้กับชุดดินพื้นที่ชุ่มน้ำในเขตข้อมูล “S_Code” เป็น “S1” และกำหนดค่าชุดดินดอนอื่นๆ ในเขตข้อมูล “S_Code” เป็น “S2” ใช้ฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการรวมสาลักษณ์ตามข้อมูลตามลักษณะ โดยใช้เขตข้อมูล “S_Code” ที่มีรหัสดินประเภท “S1” และ “S2” จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อว่า “SOIL_DISSV” ซึ่งมีดิน 2 ลักษณะ คือ ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ (“S1”) และดินดอน (“S2”)

(3) นำชั้นข้อมูล “LU_DISSV” ที่ได้จากขั้นตอนที่ (1) มาวางซ้อน (*Intersection*) กับชั้นข้อมูล “SOIL_DISSV” ที่ได้จากขั้นตอนที่ (2) จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อว่า “LU_SOIL” ซึ่งมีลักษณะการใช้ที่ดินและลักษณะดินที่ต้องการ ซึ่งข้อมูลในชั้นข้อมูลใหม่นี้ พื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินประเภทนาร้าง พื้นที่ทิ้งร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม และมีดินพื้นที่ชุ่มน้ำ จัดเป็นพื้นที่ที่มีระดับศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำปานกลาง คือ (สัญลักษณ์ PL1 = S1+{LU=L1/L2/L3}) ส่วนพื้นที่อื่นๆ จัดเป็นพื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพ (สัญลักษณ์ PL0 = S2+{LU=L1/L2/L3})

(4) นำชั้นข้อมูลแผนที่แม่น้ำ ลำธาร (กำหนดตัวแปรเป็น W1) และแผนที่แหล่งน้ำ (กำหนดตัวแปรเป็น W2 ชั้นข้อมูลได้จากการค้นคืนชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545) มา

สอบถามข้อมูลเชิงพื้นที่ (*Spatial Query*) กับชั้นข้อมูล “LU_SOIL” ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอน (3) โดยใช้การสอบถามแบบ (*Intersection*) ผลของการสอบถามจะนำไปสร้างชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อว่า “LU_SOIL_W” ซึ่งมีพื้นที่ที่ต้องการ เพื่อค้นหาบริเวณดินพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีน้ำไหลผ่านและเป็นนาร้าง พื้นที่ทิ้งร้าง หรือ เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ที่ตรงกับเกณฑ์จะกำหนดให้มีระดับศักยภาพในการฟื้นฟูค่อนข้างสูง (สัญลักษณ์ PL2 = S1+{LU=L1/L2/L3}+W1/W2)

(5) นำชั้นข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545 มาสืบค้นแบบสอบถามข้อมูลตามลักษณะ เพื่อคัดเลือกการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งมีรหัสข้อมูลเป็น “510” “520” และ “530” ตามลำดับ และสร้างเป็นชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อว่า “WT” (กำหนดตัวแปรเป็น WT) จากนั้น นำชั้นข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำแนวกันชน 100 เมตร จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อว่า “WTB” (กำหนดตัวแปรเป็น WTB)

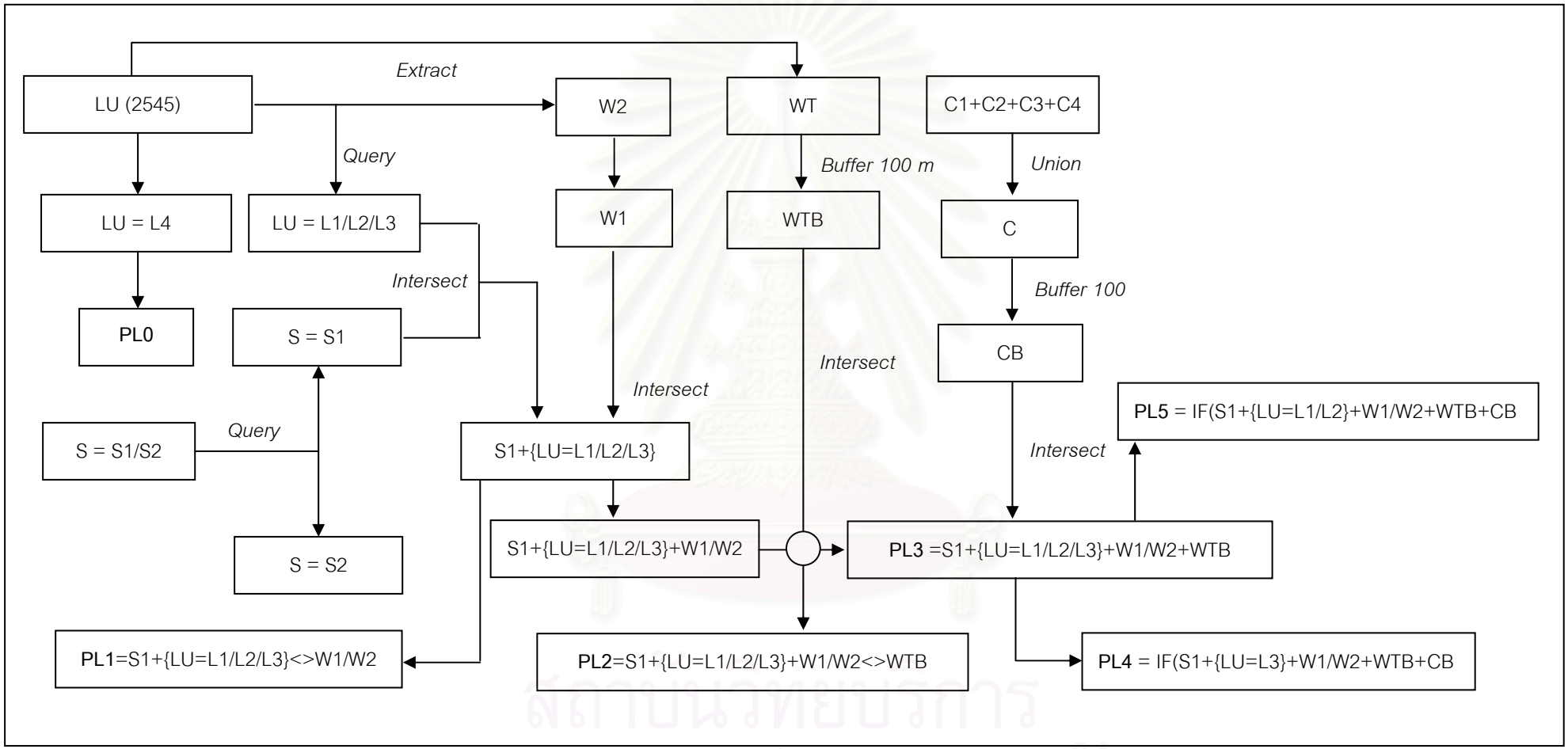
(6) วางซ้อนชั้นข้อมูล (*Intersection*) ที่ชื่อ “LU_SOIL_W” กับชั้นข้อมูลที่ชื่อ “WTB” ซึ่งได้จากขั้นตอนที่ (5) จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อว่า “LU_SOIL_W_WTB” ที่มีเงื่อนไขเป็นดินพื้นที่ชุ่มน้ำ มีน้ำไหลผ่าน เป็นพื้นที่แนวกันชนระยะ 100 เมตร จากพื้นที่ชุ่มน้ำ และการใช้ที่ดินเป็นนาร้าง พื้นที่ทิ้งร้าง หรือ พื้นที่เกษตรกรรม และจะกำหนดพื้นที่ให้เป็นพื้นที่ศักยภาพสูงในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ (สัญลักษณ์ PL3 = S1+{LU=L1/L2/L3}+W1/W2+WTB)

(7) นำชั้นข้อมูลแผนที่ป่าสงวนแห่งชาติ (กำหนดตัวแปรเป็น C1) ชั้นข้อมูลแผนที่อุทยานแห่งชาติ (กำหนดตัวแปรเป็น C2) ชั้นข้อมูลเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า (กำหนดตัวแปรเป็น C3) และชั้นข้อมูลเขตห้ามล่าสัตว์ป่า (กำหนดตัวแปรเป็น C4) วางซ้อนกัน (*Union*) ได้ชั้นข้อมูลใหม่กำหนดเป็นชั้นข้อมูลพื้นที่อนุรักษ์ที่ชื่อว่า “C” (กำหนดตัวแปรเป็น C) จากนั้น นำชั้นข้อมูลพื้นที่อนุรักษ์ทำแนวกันชน 100 เมตร จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อว่า “CB” (กำหนดตัวแปรเป็น CB)

(8) นำชั้นข้อมูลที่ชื่อ “LU_SOIL_W_WTB” และ ชั้นข้อมูลที่ชื่อ “CB” วางซ้อนกัน (*Intersect*) ได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อว่า “POTENTIAL” ที่มีเงื่อนไขเป็นดินพื้นที่ชุ่มน้ำ มีน้ำไหลผ่านเป็นพื้นที่แนวกันชนระยะ 100 เมตร จากพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นพื้นที่แนวกันชนระยะ 100 เมตร จากพื้นที่อนุรักษ์ และการใช้ที่ดินเป็นนาร้าง พื้นที่ทิ้งร้าง หรือ พื้นที่เกษตรกรรม

(9) กำหนดเงื่อนไขสอบถามข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูลชื่อว่า “POTENTIAL” ให้พื้นที่เป็นพื้นที่นาร้าง และพื้นที่ทิ้งร้างเป็นพื้นที่มีศักยภาพสูงที่สุดในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ (สัญลักษณ์ PL5 = S1+{LU=L1/L2}+W1/W2+WTB+CB) สำหรับพื้นที่เกษตรกรรมกำหนดระดับศักยภาพเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงมากในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ (สัญลักษณ์ PL4 = S1+{LU=L3}+W1/W2+WTB+CB)

4.5.3.3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของแผนที่ และตาราง



ภาพที่ 4.10 เงื่อนไขและเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ (หมายเหตุ : เครื่องหมาย “+” = และ , “/” = หรือ , “<>” = ไม่เท่ากับ)

บทที่ 5
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ผลการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

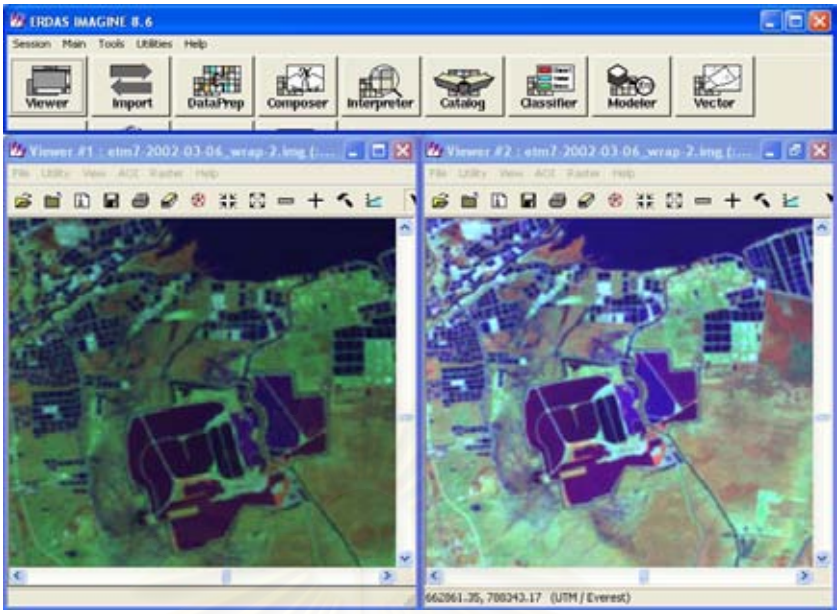
การจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ สามารถจำแนกข้อมูลตามแหล่งที่มาข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่อาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม ซึ่งจัดเป็นแหล่งข้อมูลหลักสำหรับการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อศึกษาถึงสถานภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำ และศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ และ 2) แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับสนับสนุนและช่วยในการแปลตีความภาพจากดาวเทียม และใช้กำหนดศักยภาพพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งเป็นข้อมูลที่รวบรวม จัดกระทำ และมาจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำด้วย เพื่อสามารถนำมาวิเคราะห์กำหนดพื้นที่ศักยภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งผลการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา จะกล่าวถึงตามลักษณะของการได้มาของข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 ผลการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม

การจัดทำฐานข้อมูลในส่วนนี้ ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม จำนวน 3 ช่วงเวลา ซึ่งเป็นการแปลตีความภาพจากดาวเทียมด้วยสายตาในระบบคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชั้นข้อมูลใหม่ จัดเป็นการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การแปลตีความใช้ซอฟต์แวร์ Erdas Imagine ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมเบื้องต้น ประกอบด้วยการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบคอมพิวเตอร์ การกำหนดขอบเขตภาพ และการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต ซึ่งได้แสดงผลไว้แล้ว ในภาพที่ 4.5

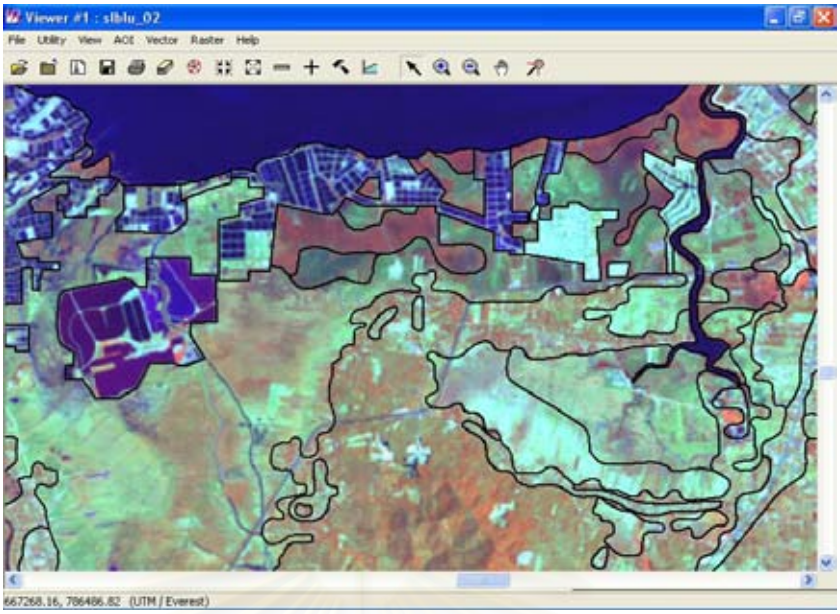
5.1.1.2 ผลการปรับปรุงคุณภาพข้อมูลภาพจากดาวเทียม ซึ่งเน้นภาพด้วยวิธีการยืดภาพเชิงเส้น (ภาพที่ 5.1) จากภาพเป็นตัวอย่างผลการเน้นข้อมูลภาพจากดาวเทียม พ.ศ. 2545 ซึ่งเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการเน้นภาพ ผลการเน้นภาพ ทำให้การแสดงภาพจากดาวเทียมมีความคมชัดมากยิ่งขึ้น และเพิ่มรายละเอียดในการแปลตีความข้อมูล



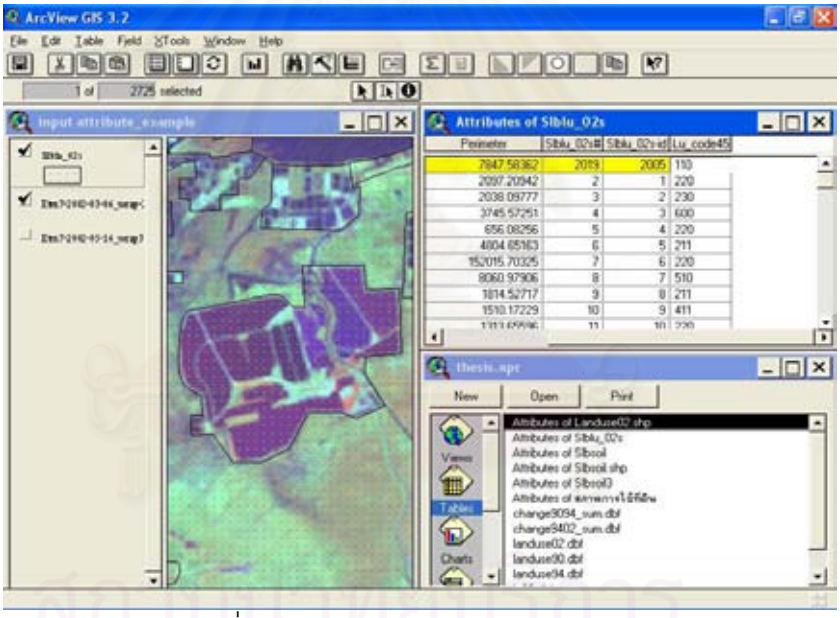
ภาพที่ 5.1 ผลการเน้นภาพด้วยวิธีการยืดภาพเชิงเส้น เปรียบเทียบก่อนและหลังการเน้นภาพ

5.1.1.3 ผลการแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตาในระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้ได้ชั้นข้อมูลกราฟิกที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบ Arc/Info Coverage (ภาพที่ 5.2) ชั้นข้อมูลที่สร้างขึ้น ทำให้ได้ชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน 3 ชั้นข้อมูล คือ การใช้ที่ดินในช่วง พ.ศ. 2533 2537 และ 2545 ที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งกำหนดชื่อชั้นข้อมูลว่า SLBLU90 SLBLU94 และ SLBLU02 ตามลำดับ ชั้นข้อมูลการใช้ที่ดินที่ได้จากการแปลตีความ เป็นชั้นข้อมูลกราฟิกที่ไม่มีข้อมูลตามลักษณะ การนำเข้าข้อมูลตามลักษณะ จะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

5.1.1.4 ผลการนำเข้าข้อมูลตามลักษณะสู่ชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน แต่ละช่วงเวลา ใช้โครงสร้างฐานข้อมูลตามลักษณะที่ได้กำหนดไว้ในภาคผนวก ค (การใช้ที่ดิน) การนำเข้าข้อมูลใช้ซอฟต์แวร์ ArcView GIS ผลการนำเข้าข้อมูลตามลักษณะ (ภาพที่ 5.3) ทำให้ได้เขตข้อมูลใหม่ กำหนดให้ชื่อว่า LU_CODE90 LU_CODE94 และ LU_CODE02 สำหรับแต่ละชั้นข้อมูลตามลำดับ ชั้นข้อมูลที่นำเข้าข้อมูลตามลักษณะแล้วเสร็จ เป็นชั้นข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ศึกษาสภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ และสภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา แต่ละช่วงเวลาตลอดจนการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งจะนำเสนอในผลการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน และการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำต่อไป



ภาพที่ 5.2 ผลการแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตาในระบบคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 5.3 ผลการนำเข้าข้อมูลตามลักษณะ

5.1.2 ผลการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

ฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลต่างๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และนำมาจัดกระทำเพื่อให้ได้ชั้นข้อมูลที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ ทั้งในการช่วยการแปลตีความภาพจากดาวเทียม และการวิเคราะห์พื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ผลจากการจัดทำข้อมูล จะได้ชั้นข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งผลการจัดทำฐานข้อมูลจะแยกกล่าวเป็น 2 ส่วน คือ ฐานข้อมูลกราฟิก และฐานข้อมูลตามลักษณะ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1.2.1 ผลการจัดทำฐานข้อมูลกราฟิก

เนื่องจากฐานข้อมูลทุติยภูมิ ส่วนใหญ่เป็นชั้นข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์แล้ว ผลการจัดทำฐานข้อมูลกราฟิกจึงมุ่งเน้นไปที่การจัดทำและประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งได้แก่ การต่อระวางแผนที่ การกำหนดขอบเขตชั้นข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องและการปรับรูปแบบข้อมูล ฐานข้อมูลกราฟิกที่จัดทำขึ้นเป็นข้อมูลแบบเวคเตอร์ที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบ Arc/Info Coverage ซึ่งเป็นรูปแบบข้อมูลที่ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ส่วนใหญ่รองรับได้ สำหรับการจัดทำฐานข้อมูลกราฟิก ใช้ซอฟต์แวร์ Arc/Info Workstation และ ArcView GIS ซึ่งผลที่ได้จากการจัดทำฐานข้อมูล ประกอบด้วยฐานข้อมูลกราฟิกของชั้นข้อมูลต่างๆ (ภาคผนวก ค) ที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์อย่างเป็นหมวดหมู่ และมีรูปแบบข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งพร้อมสำหรับการวิเคราะห์ขั้นต่อไป

5.1.2.2 ผลการจัดทำฐานข้อมูลตามลักษณะ

การจัดทำฐานข้อมูลตามลักษณะ ใช้แบบจำลองฐานข้อมูลตามลักษณะของซอฟต์แวร์ Arc/Info (INFO Database) โดยมีวัตถุประสงค์ของการจัดทำฐานข้อมูล เพื่อตรวจสอบและปรับแก้ข้อมูลให้มีความถูกต้อง ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล กำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล และความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล ฐานข้อมูลตามลักษณะ ประกอบด้วยเขตข้อมูลที่แสดงลักษณะของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลกราฟิกของชั้นข้อมูลนั้นๆ สำหรับชื่อตารางข้อมูลตามลักษณะและรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างของฐานข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก ค

5.2 ผลการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ

การวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นการวิเคราะห์ชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน ซึ่งจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน ในช่วง พ.ศ. 2533 2537 และ 2545 จะทำให้ทราบถึงสภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ และการใช้ที่ดินในช่วงเวลาต่างๆ สำหรับการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชุ่มน้ำ 2 ช่วงเวลา คือ ช่วง พ.ศ. 2533 – 2537 และ ช่วง พ.ศ. 2537 – 2545 ซึ่งวิเคราะห์ภายใต้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยวิธีการวางซ้อนชั้นข้อมูล การนำเสนอผลการวิเคราะห์แสดงในรูปของคำบรรยายตารางและแผนที่มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 ผลวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน

5.2.1.1 ผลการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2533

<u>ลักษณะการใช้ที่ดินและการกระจายตัว</u>

สภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2533 (ตารางที่ 5.1) แสดงให้เห็นว่า เนื้อที่ประมาณร้อยละ 68.40 เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำสวนยางพารา เพาะปลูกข้าว และมีพื้นที่บางส่วน ที่ใช้ปลูกไม้ผล และใช้เป็นสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะนากุ้ง และร้อยละ 11.57 เป็นพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ส่วนที่เหลือ ประมาณร้อยละ 20.03 ประกอบด้วย พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่อื่นๆ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.54 สำหรับพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีเนื้อที่ทั้งหมด 743.96 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 7.60 พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทที่ลุ่มชื้นแฉะเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบมากที่สุด ส่วนป่าชายเลนเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบน้อยที่สุด เนื่องจากธรรมชาติของป่าชายเลนจะพบเฉพาะบริเวณที่มีน้ำเค็มเข้าถึง

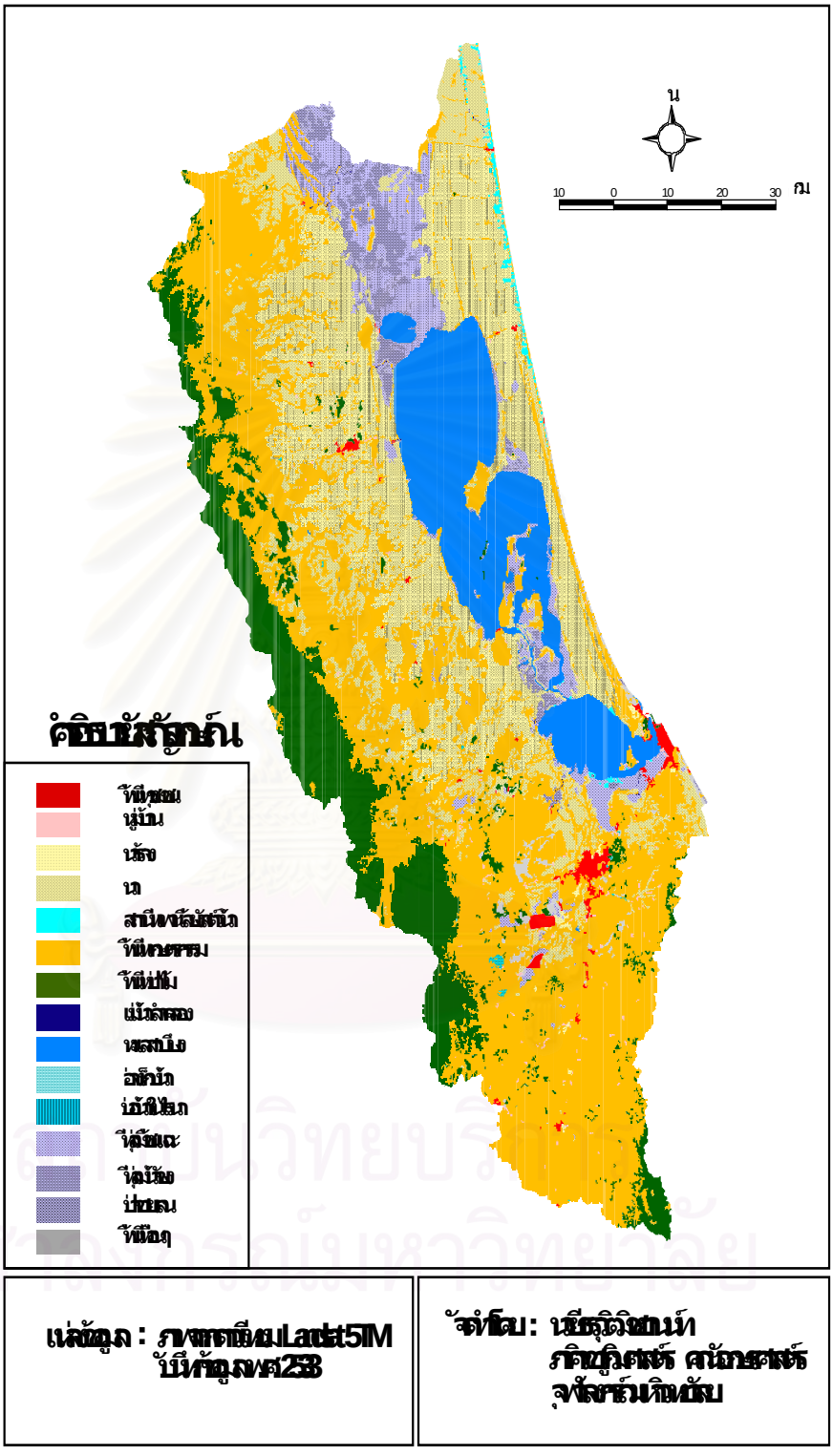
นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาถึงคำจำกัดความของพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ อันได้แก่ พบน้ำบริเวณผิวดินหรือโซนรากพืช หรือเป็นพื้นที่ที่มีดินอิ่มตัวด้วยน้ำ หรือเป็นพื้นที่ที่พบพืชชุ่มน้ำ พบว่า นาข้าว และสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลายาวนานเพียงพอในช่วงเวลาหนึ่งของปี ก็จัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำเช่นกัน แต่จัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ระบบจำแนกการใช้ที่ดินที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ นอกจากจะจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติที่พบในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา อย่างกว้างๆ ได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังที่กล่าวไว้แล้ว ยังได้จำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นเช่นกัน คือ พื้นที่นาข้าว และสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งนาข้าวจัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นที่มีมากที่สุด มีเนื้อที่ 2,423.56 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 24.79

ลักษณะการกระจายตัวของการใช้ที่ดิน แต่ละประเภท ใน พ.ศ. 2533 ที่พบในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (ภาพที่ 5.4) ส่วนใหญ่มีสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ เช่น พื้นที่ทำนาข้าว สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพื้นที่ชุ่มน้ำ จะมีการกระจายตัวบริเวณที่ราบลุ่มรอบๆ ทะเลสาบ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ทำสวนยางพารา มีการกระจายตัวตลอดทั้งลุ่มน้ำ และมักพบกระจายตัวอย่างหนาแน่น ในพื้นที่ที่อยู่ถัดจากที่ราบลุ่มซึ่งใช้ทำนา เป็นบริเวณที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดและลอนชัน จึงไม่เหมาะกับการใช้ทำนา พื้นที่ป่าไม้พบกระจายตัวบริเวณภูมิประเทศที่เป็นแนวเทือกเขาสูง ทอดตัวเป็นแนวยาวทางด้านทิศตะวันตกของลุ่มน้ำ ส่วนใหญ่เป็นป่าประเภทป่าดิบชื้น พื้นที่ป่าไม้บางส่วนมีสภาพเสื่อมโทรม เนื่องจากถูกใช้ประโยชน์เพื่อการทำเกษตรกรรม โดยเฉพาะสวนยางพารา

ที่ลุ่มชื้นแฉะ พบกระจายตัวอยู่มากบริเวณทะเลน้อย และตามที่ราบลุ่มติดทะเลสาบ โดยเฉพาะบริเวณเกาะหมาก เกาะนางคำ บริเวณตำบลปากรอ อำเภอสิงหนคร และบริเวณอำเภอควนเนียง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอเมืองสงขลา ส่วนที่ติดทะเลสาบ สังคมพืชส่วนใหญ่ที่พบ เป็นพืชล้มลุกในวงศ์กก และวงศ์หญ้า ซึ่งเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีน้ำขัง และที่ที่มีน้ำท่วมถึง

ตารางที่ 5.1 สภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2533

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	103.89	64,931.46	1.06
- พื้นที่ชุมชน	75.53	47,204.64	0.77
- หมู่บ้าน	28.36	17,726.82	0.29
พื้นที่เกษตรกรรม	6,686.18	4,178,865.16	68.40
- นาข้าว			
- นาร้าง	16.66	10,412.31	0.17
- นา	2,423.56	1,514,725.66	24.79
- สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	32.14	20,089.06	0.33
- พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ	4,213.82	2,633,638.13	43.11
พื้นที่ป่าไม้	1,130.96	706,848.56	11.57
แหล่งน้ำ	1,057.65	661,033.70	10.82
- แหล่งน้ำธรรมชาติ			
- แม่น้ำลำคลอง	3.90	2,438.22	0.04
- ทะเลสาบ บึง	1,046.80	654,250.32	10.71
- แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น			
- อ่างเก็บน้ำ	6.95	4,345.16	0.07
- บ่อน้ำในไร่นา	0.00	0.00	0.00
- คลองชลประทาน	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ชุ่มน้ำ	743.96	464,973.76	7.60
- ที่ลุ่มชื้นแฉะ	500.70	312,937.39	5.12
- ที่ลุ่มน้ำขัง	230.01	143,755.36	2.35
- ป่าชายเลน	13.25	8,281.01	0.13
อื่นๆ	52.49	32,804.16	0.54
รวม	9,775.13	6,109,456.80	100



ภาพที่ 54 แผนที่ดินพ.ศ. 2538 บริเวณลุ่มน้ำแม่ลาว

ที่ลุ่มน้ำขัง พบกระจายตัวเป็นบริเวณกว้าง ทางตอนเหนือของทะเลน้อย ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 4 อำเภอ คือ บริเวณอำเภอชะอวด และหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง และอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา นอกจากนี้ ยังพบกระจายตัวบางส่วน ทางฝั่งตะวันตกของทะเลสาบ และบริเวณเกาะต่างๆ ภายในทะเลสาบ พื้นที่ที่พบที่ลุ่มน้ำขังส่วนใหญ่มีสภาพเป็นแอ่งกระทะ สังคมพืชเด่น ได้ แก่ ต้นเสม็ดหรือป่าเสม็ด

ป่าชายเลน พบกระจายตัวบริเวณรอบๆ ทะเลสาบ บริเวณอำเภอควนเนียง อำเภอบางกล่ำ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีน้ำทะเลเข้าถึง

5.2.1.2 ผลการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2537

<u>ลักษณะการใช้ที่ดินและการกระจายตัว</u>

สภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2533 (ตารางที่ 5.2) แสดงให้เห็นว่า เนื้อที่ประมาณร้อยละ 69.06 เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และร้อยละ 10.86 เป็นพื้นที่แหล่งน้ำ ส่วนพื้นที่ป่าไม้มีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 10.63 ซึ่งลดจากเดิม ซึ่งเคยเป็นพื้นที่ที่มีเนื้อที่มากที่สุดเป็นอันดับสองใน พ.ศ. 2533 พื้นส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 9.45 ประกอบด้วย พื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่อื่นๆ

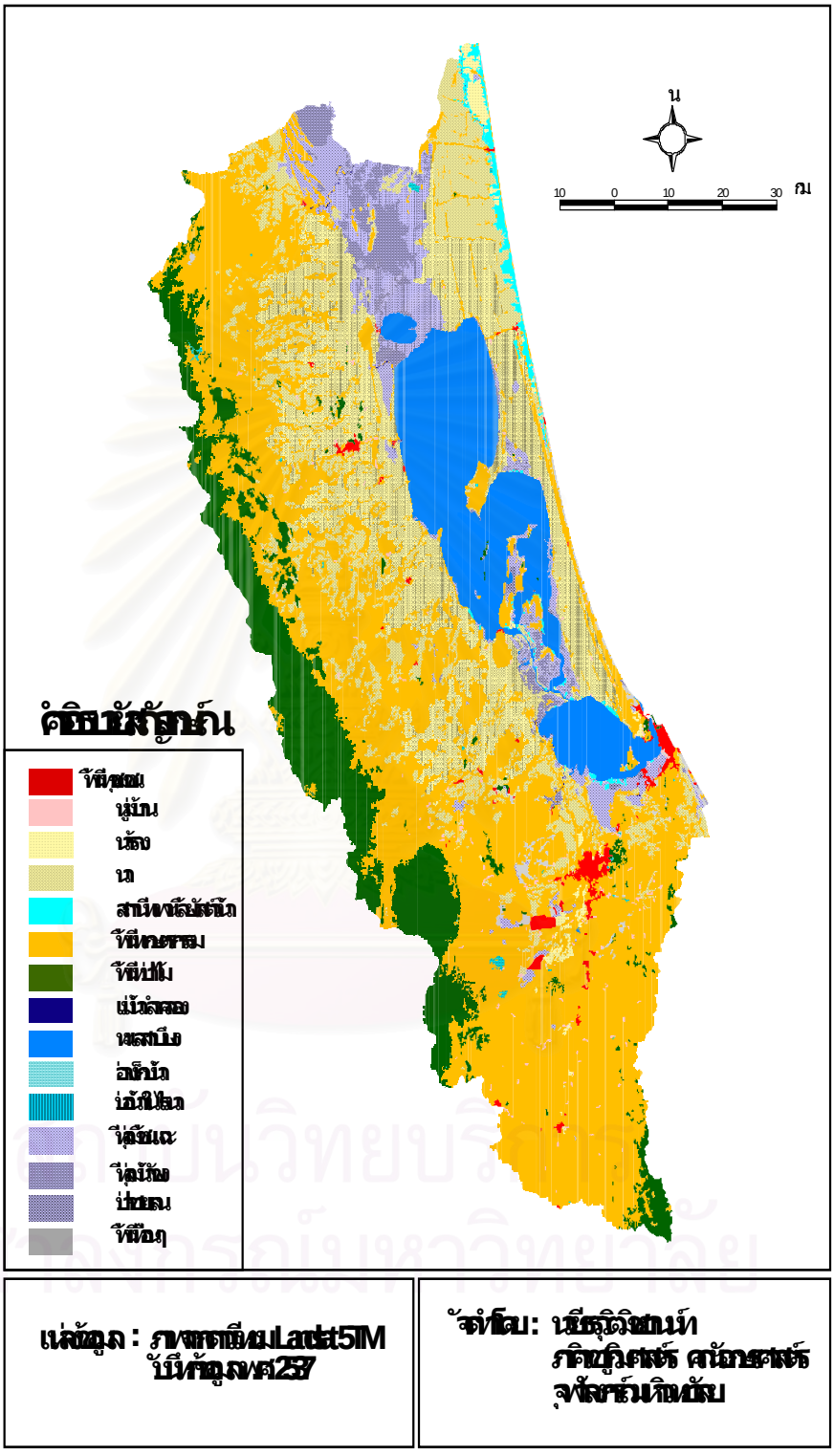
พื้นที่ชุ่มน้ำที่พบใน พ.ศ. 2537 มีเนื้อที่ทั้งหมด 752.66 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 7.69 พื้นที่ชุ่มน้ำที่พบมากที่สุด ยังคงเป็นที่ลุ่มชื้นแฉะ มีเนื้อที่ 502.66 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 5.14 รองลงมา คือ ที่ลุ่มน้ำขัง มีเนื้อที่ 236.94 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 2.42 ส่วนป่าชายเลนมีเนื้อที่น้อยที่สุด มีเนื้อที่ 13.06 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 0.13

จากผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ชุ่มน้ำที่พบในพื้นที่ศึกษา มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบใน พ.ศ. 2533 พื้นที่ชุ่มน้ำที่พบใน พ.ศ. 2537 มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 8.7 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 0.09 ของพื้นที่ศึกษา เมื่อแยกพิจารณาพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละประเภท พบว่า ที่ลุ่มชื้นแฉะ และที่ลุ่มน้ำขัง มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น ส่วนป่าชายเลน มีเนื้อที่ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับข้อเท็จจริงจากการสำรวจภาคสนาม

ลักษณะการกระจายตัวของการใช้ที่ดิน แต่ละประเภท ใน พ.ศ. 2537 ที่พบในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (ภาพที่ 5.5) มีรูปแบบการกระจายตัวคล้ายคลึงกับที่พบใน พ.ศ. 2533 ซึ่งเป็นการใช้ที่ดินที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

ตารางที่ 5.2 สภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2537

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	119.12	74,453.74	1.21
- พื้นที่ชุมชน	86.39	53,996.58	0.88
- หมู่บ้าน	32.73	20,457.16	0.33
พื้นที่เกษตรกรรม	6,750.71	4,219,195.14	69.06
- นาข้าว			
- นาร้าง	65.68	41,049.21	0.67
- นา	2,177.49	1,360,934.69	22.28
- สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	76.01	47,507.23	0.78
- พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ	4,431.53	2,769,704.01	45.33
พื้นที่ป่าไม้	1,039.56	649,726.38	10.63
แหล่งน้ำ	1,061.55	663,470.01	10.86
- แหล่งน้ำธรรมชาติ			
- แม่น้ำลำคลอง	3.88	2,428.09	0.04
- ทะเลสาบ บึง	1,045.95	653,719.07	10.70
- แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น			
- อ่างเก็บน้ำ	11.72	7,322.85	0.12
- บ่อน้ำในไร่นา	0.00	0.00	0.00
- คลองชลประทาน	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ชุ่มน้ำ	752.66	470,413.47	7.69
- ที่ลุ่มชื้นแฉะ	502.66	314,160.09	5.14
- ที่ลุ่มน้ำขัง	236.94	148,089.30	2.42
- ป่าชายเลน	13.06	8,164.08	0.13
อื่นๆ	51.52	32,198.06	0.53
รวม	9,775.13	6,109,456.80	100



ภาพที่ 5 แผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2537 บริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง

5.2.1.3 ผลการวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545

ลักษณะการใช้ที่ดินและการกระจายตัว

สภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2545 (ตารางที่ 5.3) แสดงให้เห็นว่า เนื้อที่ประมาณร้อยละ 68.24 เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และร้อยละ 11.04 เป็นพื้นที่แหล่งน้ำ ส่วนพื้นที่อื่นๆ มีเนื้อที่น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.35 สำหรับแหล่งน้ำที่สร้างขึ้น ประเภท บ่อน้ำในไร่นา และคลองชลประทาน มีเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ 0.06 ซึ่งเพิ่มมากขึ้นจาก พ.ศ. 2537

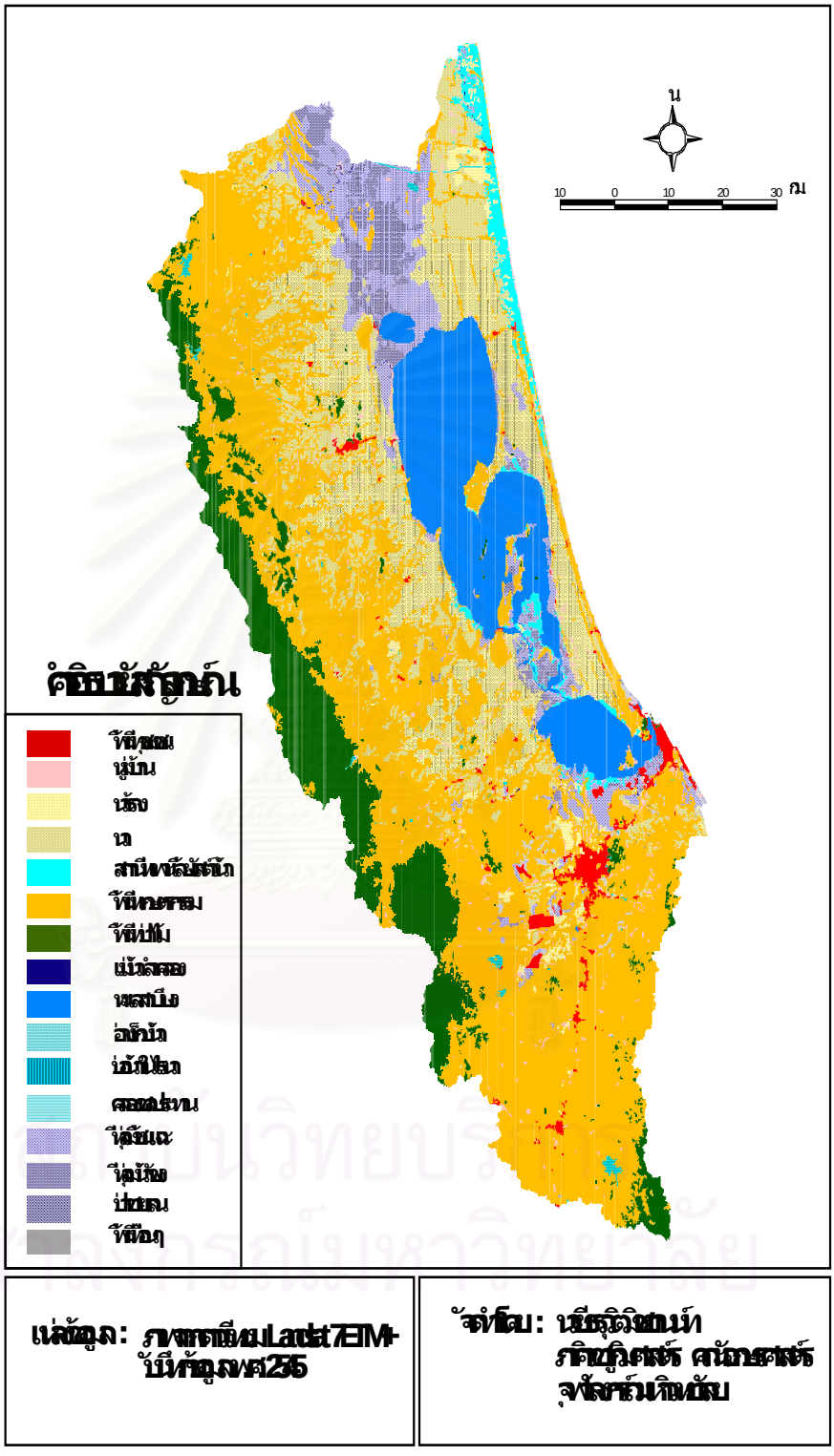
พื้นที่ชุ่มน้ำที่พบใน พ.ศ. 2545 มีเนื้อที่ทั้งหมด 775.49 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 7.94 สัดส่วนของพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละประเภทมีลักษณะเช่นเดียวกับ พ.ศ. 2533 และ 2537

สำหรับลักษณะการกระจายตัวของการใช้ที่ดิน แต่ละประเภท ใน พ.ศ. 2545 ที่พบในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (ภาพที่ 5.6) มีรูปแบบการกระจายตัวคล้ายคลึงกับที่พบใน พ.ศ. 2533 และ พ.ศ. 2537 แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า พื้นที่นาร้างมีการกระจายตัวเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะบริเวณที่มีการกระจุกตัวของสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (นากุ้ง) อย่างหนาแน่น รวมทั้งพื้นที่โดยรอบบริเวณที่มีการขยายตัวของเมือง จะพบพื้นที่นาร้างกระจายตัวอยู่ทั่วไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.3 สภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พ.ศ. 2545

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง	228.97	143,107.13	2.34
- พื้นที่ชุมชน	137.87	86,171.88	1.41
- หมู่บ้าน	91.10	56,935.25	0.92
พื้นที่เกษตรกรรม	6,671.55	4,169,720.38	68.24
- นาข้าว			
- นาร้าง	130.31	81,446.74	1.33
- นา	1,681.41	1,050,882.44	17.20
- สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	162.74	101,712.26	1.66
- พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ	4,697.09	2,935,678.94	48.05
พื้นที่ป่าไม้	986.03	616,270.33	10.09
แหล่งน้ำ	1,078.75	674,223.23	11.04
- แหล่งน้ำธรรมชาติ			
- แม่น้ำลำคลอง	3.94	2,465.87	0.04
- ทะเลสาบ บึง	1,045.44	653,401.89	10.69
- แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น			
- อ่างเก็บน้ำ	24.07	15,042.38	0.25
- บ่อน้ำในไร่นา	0.72	450.44	0.01
- คลองชลประทาน	4.58	2,862.65	0.05
พื้นที่ชุ่มน้ำ	775.49	484,680.46	7.94
- ที่ลุ่มชื้นแฉะ	499.09	311,931.34	5.11
- ที่ลุ่มน้ำขัง	265.58	165,984.84	2.72
- ป่าชายเลน	10.82	6,764.28	0.11
อื่นๆ	34.33	21,455.26	0.35
รวม	9,775.13	6,109,456.80	100



ภาพที่ 56 แสดงการใช้ที่ดิน พ.ศ.2546 บริเวณลุ่มน้ำคลองแสง

5.2.1.4 สถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียม พบว่า สถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำในช่วง พ.ศ. 2533 2537 และ 2545 จำแนกตามประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละชนิด (ตารางที่ 5.4) สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 5.4 สถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำ	พ.ศ. 2533		พ.ศ. 2537		พ.ศ. 2545	
	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ
ที่ลุ่มชื้นแฉะ	500.70	67.30	502.66	66.78	499.09	64.36
ที่ลุ่มน้ำขัง	230.01	30.92	236.94	31.48	265.58	34.25
ป่าชายเลน	13.25	1.78	13.06	1.74	10.82	1.39
รวม	743.96	100	752.66	100	775.49	100

พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติที่พบมากที่สุดในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา รองลงมา คือ พื้นที่ลุ่มน้ำขัง และป่าชายเลน จัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบน้อยที่สุด สาเหตุที่พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะพบมาก เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำขัง และป่าชายเลน ที่มีมนุษย์เข้าไปใช้ประโยชน์พื้นที่ จะทำให้ไม้ยืนต้นที่มีอยู่ในพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งสองประเภทหมดไป และมีกลุ่มสังคมพืชล้มลุกเข้ามาทดแทน สังคมพืชดังกล่าวจัดเป็นพืชเด่นในที่ลุ่มชื้นแฉะ นอกจากนี้ บริเวณที่เป็นที่นาทิ้งร้าง และมีน้ำท่วมบ่อยครั้ง ก็จะแปรสภาพเป็นพื้นที่ลุ่มชื้นแฉะได้ หากมีระยะเวลาฟื้นตัวตามธรรมชาติของสังคมพืชยาวนานเพียงพอ

พื้นที่ลุ่มน้ำขัง มักจะพบขึ้นปะปนพื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ แต่มักจะพบขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นในบริเวณที่มีสภาพพื้นที่เป็นแอ่งกระทะ มีระยะห่างจากแหล่งน้ำมากกว่าพื้นที่ลุ่มชื้นแฉะเล็กน้อย เมื่อพื้นที่ลุ่มน้ำขังมีการใช้ประโยชน์จากมนุษย์จนทำให้เสื่อมสภาพ หรือ อาจเกิดปัจจัยทางด้านอุทกวิทยาที่ผันแปร จะทำให้ที่ลุ่มน้ำขังกลายสภาพเป็นที่ลุ่มชื้นแฉะ

สำหรับป่าชายเลน ปรากฏพบน้อยกว่าพื้นที่ชุ่มน้ำประเภทอื่นๆ เนื่องจากการกระจายของป่าชายเลนมีปัจจัยทางด้านความเค็มของดินเป็นตัวควบคุม ทำให้พบป่าชายเลนเฉพาะบริเวณที่มีน้ำทะเลเข้าถึงเท่านั้น

5.2.2 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นการนำแผนที่การใช้ที่ดินที่ได้จากการแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตา จำนวน 3 ช่วงเวลา คือ 2533 2537 และ 2545 ซึ่งจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลระบบสารสนทางเทศภูมิศาสตร์ มาใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่ม

น้ำในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวางซ้อนชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน 2 ชั้นข้อมูล โดยผ่านโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การเปลี่ยนแปลงช่วง พ.ศ. 2533 -2537 และ ช่วง พ.ศ. 2537 – 2545 ข้อสรุปลักษณะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้จะอยู่ในรูปตารางเปรียบเทียบที่แสดงอัตราการเพิ่มลด ตารางไขว้ (Cross tabulation) ซึ่งแสดงทิศทางการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ และแผนที่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.2.2.1 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ช่วง พ.ศ. 2533 -2537

จากการเปรียบเทียบเนื้อที่การใช้ที่ดินแต่ละประเภท (ตารางที่ 5.5) พบว่า พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 1.96 ตารางกิโลเมตร ที่ลุ่มน้ำขัง มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 6.93 ตารางกิโลเมตร ป่าชายเลนมีเนื้อที่ลดลง 0.19 ตารางกิโลเมตร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละประเภทกับสัดส่วนของพื้นที่ทั้งหมด พบว่า มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.02 0.07 และลดลงร้อยละ 0.00 ตามลำดับ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ข้อมูลที่แสดงการเปรียบเทียบการเพิ่มลด ดังตารางที่ 5.5 เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่ทำให้ทราบถึงปริมาณพื้นที่ชุ่มน้ำที่แต่ละประเภทที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบวางซ้อนด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และใช้การสอบถามข้อมูลตามลักษณะ เพื่อสร้างตารางไขว้ และแผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (ตารางที่ 5.6 และ ภาพที่ 5.7) ซึ่งสามารถสรุปลักษณะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ช่วง พ.ศ. 2533 -2537 ได้ดังนี้

ที่ลุ่มชื้นแฉะเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำขังมากที่สุด กล่าวคือ เป็นการเปลี่ยนแปลงจากกลุ่มพืชจำพวกหญ้า-กก-กระจูด-ธูปฤาษี ซึ่งเป็นพืชล้มลุก เป็นพืชชุ่มน้ำที่มีลักษณะเป็นป่าไม้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้เสม็ด การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นการเปลี่ยนแปลงสังคมพืชตามธรรมชาติ ซึ่งสามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจนด้วยภาพจากดาวเทียม จากการสำรวจภาคสนาม และสอบถามมัคคุเทศก์ท้องถิ่นที่นำเที่ยวในบริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย พบว่า ธรรมชาติของไม้เสม็ด เป็นไม้ที่เจริญเติบโตได้รวดเร็ว และมักจะมีไม้เสม็ดเกิดขึ้นทดแทนบริเวณที่ถูกไฟป่ารบกวน เนื่องจากไม้เสม็ด มีลักษณะเป็นพรรณไม้เบิกนำ มีเปลือกหนา ทนไฟ สามารถแตกหน่อ และเจริญเติบโตได้ดี

นอกจาก การเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ ที่ลุ่มชื้นแฉะได้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ในด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านพื้นที่เกษตรกรรม ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ได้เปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่นามากถึง 11.79 ตารางกิโลเมตร รองลงมา คือ การเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ และสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตามลำดับ

ที่ลุ่มน้ำขังเปลี่ยนแปลงเป็นที่ลุ่มชื้นแฉะมากที่สุด ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีหลายสาเหตุ ดังเช่น การเกิดความเสื่อมสภาพของป่าเสม็ดที่เกิดไฟป่า หรือ การใช้ประโยชน์ไม้เสม็ด

จากมนุษย์จนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสังคมพืช เป็นต้น ที่ลุ่มน้ำขังได้ถูกเปลี่ยนสภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านเกษตรกรรมอย่างกว้างขวางเช่นเดียวกับพื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากลักษณะดินของพื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ ในบางบริเวณมีลักษณะเป็นดินเปรี้ยว หรือเป็นกรดจัด จึงทำให้ไม่เหมาะกับการทำเกษตรกรรมมากนัก จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงที่ลุ่มน้ำขังไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับที่ลุ่มชื้นแฉะ

ป่าชายเลน เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีเนื้อที่น้อยที่สุดในพื้นที่ศึกษา ป่าชายเลนที่หลงเหลืออยู่ส่วนใหญ่ได้ถูกใช้ประโยชน์เป็นระยะเวลายาวนาน และมีสภาพเสื่อมโทรม ผลการศึกษา พบว่า ป่าชายเลนได้เปลี่ยนสภาพเป็นที่ลุ่มน้ำชื้นแฉะมากที่สุด ซึ่งจากการสำรวจภาคสนาม และสอบถามถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของป่าชายเลนจากประชาชนในพื้นที่บริเวณบ้านท่าหิน ตำบลท่าหิน อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา ชาวบ้านผู้มีอาวุโส ได้กล่าวว่า บริเวณพื้นที่ดังกล่าวอดีตมีสภาพเป็นป่าชายเลน ต่อมาได้กลายสภาพเป็นทุ่งหญ้า (ที่ลุ่มชื้นแฉะ) ซึ่งจากการสอบถามถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง พบว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตสภาพการใช้ที่ดินบริเวณนั้น พบว่า มีประชาชนอยู่อาศัยและตั้งถิ่นฐานค่อนข้างหนาแน่น (บริเวณที่ตั้ง อบต. ท่าหิน) จึงเป็นที่น่าสังเกตว่า สาเหตุการเปลี่ยนแปลง อาจเกิดจากการใช้ประโยชน์ป่าชายเลนโดยกิจกรรมของมนุษย์มากกว่าการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ นอกจากนี้ ป่าชายเลนถูกใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมเช่นเดียวกับ ที่ลุ่มชื้นแฉะ และที่ลุ่มน้ำขัง ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ ถูกนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนากุ้ง

นอกจากลักษณะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำไปสู่การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ แล้ว ผลการศึกษา พบว่า นาข้าว ได้ถูกเปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ มากถึง 148.61 ตารางกิโลเมตร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเปลี่ยนจากการปลูกข้าวมาเป็นปลูกยางพาราแทน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นพบได้ทั่วไปของพื้นที่ศึกษา การเปลี่ยนแปลงจากนาข้าวเป็นสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ก็ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน มีขนาดเนื้อที่เปลี่ยนแปลง 31.86 ตารางกิโลเมตร โดยเฉพาะบริเวณอำเภอหัวไทร และอำเภอระโนดที่เป็นพื้นที่ราบลุ่มติดทะเล ใช้ที่ดินเพาะปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่ แต่ได้มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพื่อใช้ทำนากุ้งแทน ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอาจเนื่องมาจากผลตอบแทนที่ได้รับจากการทำนา มีน้อยกว่าการปลูกยางพารา หรือการทำนากุ้ง อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงพื้นที่นาข้าว มาเป็นการทำนากุ้งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ อันได้แก่ คุณภาพดิน และน้ำ เป็นต้น จึงควรมีการศึกษาวิจัยในเรื่องผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ต่อการขยายตัวของนากุ้งด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 5.5 การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ช่วง พ.ศ. 2533 – 2537 (หน่วย : ตารางกิโลเมตร)

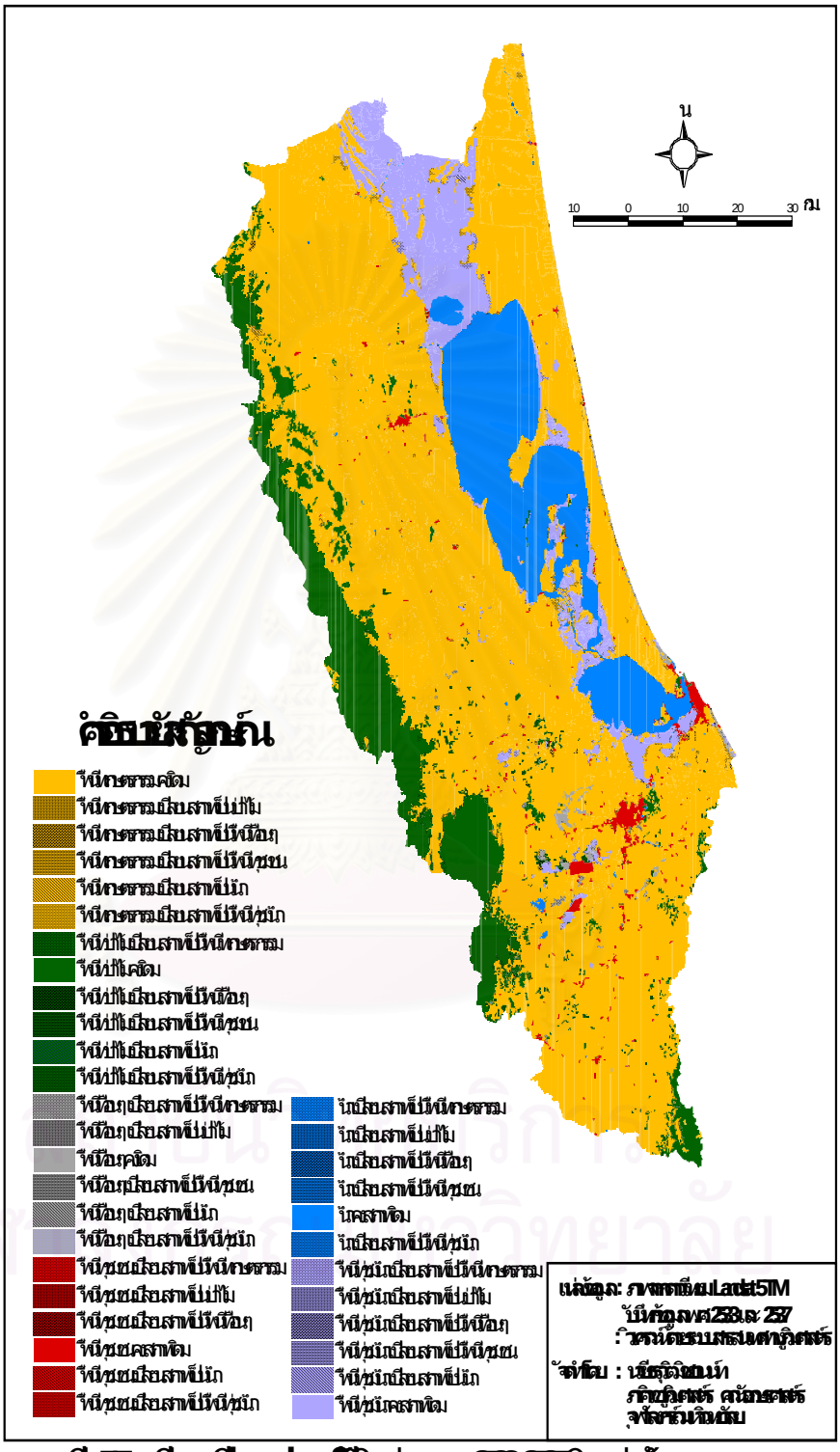
ประเภทการใช้ที่ดิน	พ.ศ. 2537	พ.ศ. 2533	ขนาดพื้นที่เปลี่ยนแปลง	
			ตร.กม.	ร้อยละ
พื้นที่ชุมชน	86.39	75.53	+10.86	+0.11
หมู่บ้าน	32.73	28.36	+4.37	+0.04
นาร้าง	65.68	16.66	+49.02	+0.50
นา	2,177.49	2,423.56	-246.07	-2.52
สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	76.01	32.14	+43.87	+0.45
พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ	4,431.53	4,213.82	+217.71	+2.23
พื้นที่ป่าไม้	1,039.56	1,130.96	-91.40	-0.93
แม่น้ำ ลำคลอง	3.88	3.90	-0.02	-0.00
ทะเลสาบ บึง	1,045.95	1,046.80	-0.85	-0.01
อ่างเก็บน้ำ	11.72	6.95	+4.77	+0.05
บ่อน้ำในไร่นา	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองชลประทาน	0.00	0.00	0.00	0.00
ที่ลุ่มชื้นแฉะ	502.66	500.70	+1.96	+0.02
ที่ลุ่มน้ำขัง	236.94	230.01	+6.93	+0.07
ป่าชายเลน	13.06	13.25	-0.19	-0.00
อื่นๆ	51.52	52.49	-0.97	-0.070
รวม	9,775.13	9,775.13	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.6 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ช่วง พ.ศ. 2533 – 2537 (หน่วย : ตารางกิโลเมตร)

พ.ศ. 2533 (ตร.กม.)	พ.ศ. 2537 (ตร.กม.)																รวม
	พื้นที่ชุมชน	หมู่บ้าน	นาร้าง	นา	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ	พื้นที่ป่าไม้	แม่น้ำลำคลอง	ทะเลสาบ บึง	อ่างเก็บน้ำ	บ่อน้ำในไร่นา	คลองชลประทาน	ที่ลุ่มชื้นแฉะ	ที่ลุ่มน้ำขัง	ป่าชายเลน	อื่นๆ	
พื้นที่ชุมชน	75.47	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.04	-	-	-	-	-	-	-	75.53
หมู่บ้าน	0.35	27.94	-	-	0.04	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	28.35
นาร้าง	0.28	0.02	12.54	-	-	2.58	-	-	-	-	-	-	1.03	-	-	0.20	16.65
นา	1.93	1.44	52.82	2,142.92	36.66	148.61	-	0.08	0.57	0.10	-	-	36.64	0.55	-	1.25	2,423.57
สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	-	0.04	-	-	31.86	0.18	-	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-	0.02	32.14
พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ	6.46	2.85	0.02	18.97	4.74	4,171.05	0.01	0.25	0.36	2.33	-	-	0.19	0.01	-	6.57	4,213.81
พื้นที่ป่าไม้	0.01	-	-	0.14	-	89.03	1,039.46	-	-	0.44	-	-	0.09	-	-	1.77	1,130.94
แม่น้ำลำคลอง	-	0.01	0.01	0.07	0.15	0.13	-	3.48	-	-	-	-	0.04	-	0.01	-	3.90
ทะเลสาบ บึง	0.01	0.01	0.02	0.17	0.19	0.40	-	-	1,043.71	-	-	-	0.76	0.85	0.60	0.08	1,046.80
อ่างเก็บน้ำ	-	-	-	-	-	0.07	-	-	-	6.88	-	-	-	-	-	-	6.95
บ่อน้ำในไร่นา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
คลองชลประทาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ที่ลุ่มชื้นแฉะ	1.28	0.17	0.25	11.79	2.14	6.44	0.05	0.03	0.99	1.75	-	-	412.18	59.40	1.45	2.78	500.70
ที่ลุ่มน้ำขัง	0.02	-	-	3.39	0.07	1.65	-	-	0.04	0.20	-	-	48.57	175.65	-	0.41	230.00
ป่าชายเลน	-	-	-	0.02	0.12	0.13	-	0.01	0.15	-	-	-	1.32	0.48	11.01	-	13.24
อื่นๆ	0.58	0.25	-	0.03	0.04	11.23	0.03	-	0.04	-	-	-	1.83	-	-	38.44	52.47
รวม	86.39	32.73	65.66	2,177.50	76.01	4,431.51	1,039.55	3.88	1,045.94	11.70	-	-	502.65	236.94	13.07	51.52	9775.05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 57 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ดินช่วงพศ 253-257 บริเวณลุ่มน้ำมูลสาขาลงกา

5.2.2.2 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ช่วง พ.ศ. 2537 -2545

สภาพการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ จากการเปรียบเทียบเนื้อที่การใช้ที่ดินแต่ละประเภท (ตารางที่ 5.7) พบว่า พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ มีเนื้อที่ลดลง 3.57 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.04 ที่ลุ่มน้ำขัง มีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 28.64 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.29 และป่าชายเลนมีเนื้อที่ลดลง 2.24 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.02

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งพิจารณาจากตารางไขว้ และแผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (ตารางที่ 5.8 และ ภาพที่ 5.8) สามารถสรุปลักษณะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ช่วง พ.ศ. 2537 -2545 ได้ดังนี้

ที่ลุ่มชื้นแฉะเปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำขังมากที่สุด ลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีสาเหตุคล้ายคลึงกับการเปลี่ยนแปลงในช่วง พ.ศ. 2533 -2537 ซึ่งได้อธิบายไว้แล้ว การเปลี่ยนแปลงที่ลุ่มชื้นแฉะไปเป็นสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในช่วง พ.ศ. 2537 -2545 มีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่สูงมาก ซึ่งจากเดิมการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วง พ.ศ. 2533 -2537 (ช่วงระยะเวลา 4 ปี) มีเพียง 2.14 ตารางกิโลเมตร แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการเปลี่ยนแปลงในช่วง พ.ศ. 2537 – 2545 (ช่วงระยะเวลา 8 ปี) ซึ่งมีขนาดพื้นที่เปลี่ยนแปลง 15.28 ตารางกิโลเมตร จัดเป็นการเปลี่ยนแปลงจากที่ลุ่มชื้นแฉะไปสู่พื้นที่เกษตรกรรมที่สูงที่สุด สำหรับการเปลี่ยนแปลงจากที่ลุ่มชื้นแฉะไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ มีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่สูงเช่นเดียวกับสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ส่วนพื้นที่นาข้าว ได้เปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่ลุ่มชื้นแฉะมากที่สุด จากการตรวจสอบข้อมูลภาพจากดาวเทียม พ.ศ. 2537 เปรียบเทียบกับภาพจากดาวเทียม พ.ศ. 2545 พบว่า บริเวณที่เคยเป็นนาข้าวในอดีต และเปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ เป็นพื้นที่นาข้าวบริเวณตำบลคูเต่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นที่นาที่พบบริเวณ 2 ข้างทางเส้นทางคมนาคมจากหาดใหญ่ไปสงขลา (ถนนลพบุรีราเมศร์) จากการสำรวจภาคสนามและ สอบถามสาเหตุของการเปลี่ยนสภาพ ก็เนื่องมาจากมีโรงงานปล่อยน้ำเสียโดยไม่ผ่านการบำบัด ทำให้น้ำที่ใช้ทำนาเกิดเน่าเสีย และไม่สามารถทำนาได้อีก จึงทำให้ที่นามีสภาพทิ้งร้างและกลายสภาพเป็นพื้นที่ลุ่มชื้นแฉะในที่สุด

ที่ลุ่มน้ำขังเปลี่ยนแปลงเป็นที่ลุ่มชื้นแฉะมากที่สุด รองลงมา คือ ที่ลุ่มน้ำขังเปลี่ยนเป็นสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ ตามลำดับ พื้นที่นาข้าวเป็นพื้นที่ที่เปลี่ยนสภาพเป็นที่ลุ่มน้ำขังมากที่สุด

ป่าชายเลนได้เปลี่ยนสภาพเป็นที่ลุ่มน้ำชื้นแฉะที่ลุ่มชื้นแฉะมากที่สุด รองลงมา คือ ที่ลุ่มน้ำขัง ทะเลสาบ หรือบึง สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ ตามลำดับ

ข้อสรุปของผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำในช่วง พ.ศ. 2533 -2537 และช่วง พ.ศ. 2537 – 2545 จากตารางไขว้ทั้ง 2 ตาราง (ตารางที่ 5.6 และ 5.8) แสดงให้เห็นอย่างชัดเจน

คือ นอกจากการเปลี่ยนแปลงสภาพสังคมพืชชุ่มน้ำระหว่างกลุ่ม สาเหตุของการเสื่อมสภาพและสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำในพื้นที่ศึกษา เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน เพื่อการเกษตรกรรม ทั้งการทำสวนยางพารา การทำนาข้าว และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การทำนากุ้ง ซึ่งจัดเป็นสาเหตุหลักของการสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำ นอกจากนี้ การขยายตัวของชุมชน การปล่อยมลพิษจากแหล่งอุตสาหกรรม การเผาป่า และกิจกรรมการใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำในด้านต่างๆ ของมนุษย์ ทำให้ทรัพยากรพื้นที่ชุ่มน้ำเสื่อมโทรมลง

ตารางที่ 5.7 การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

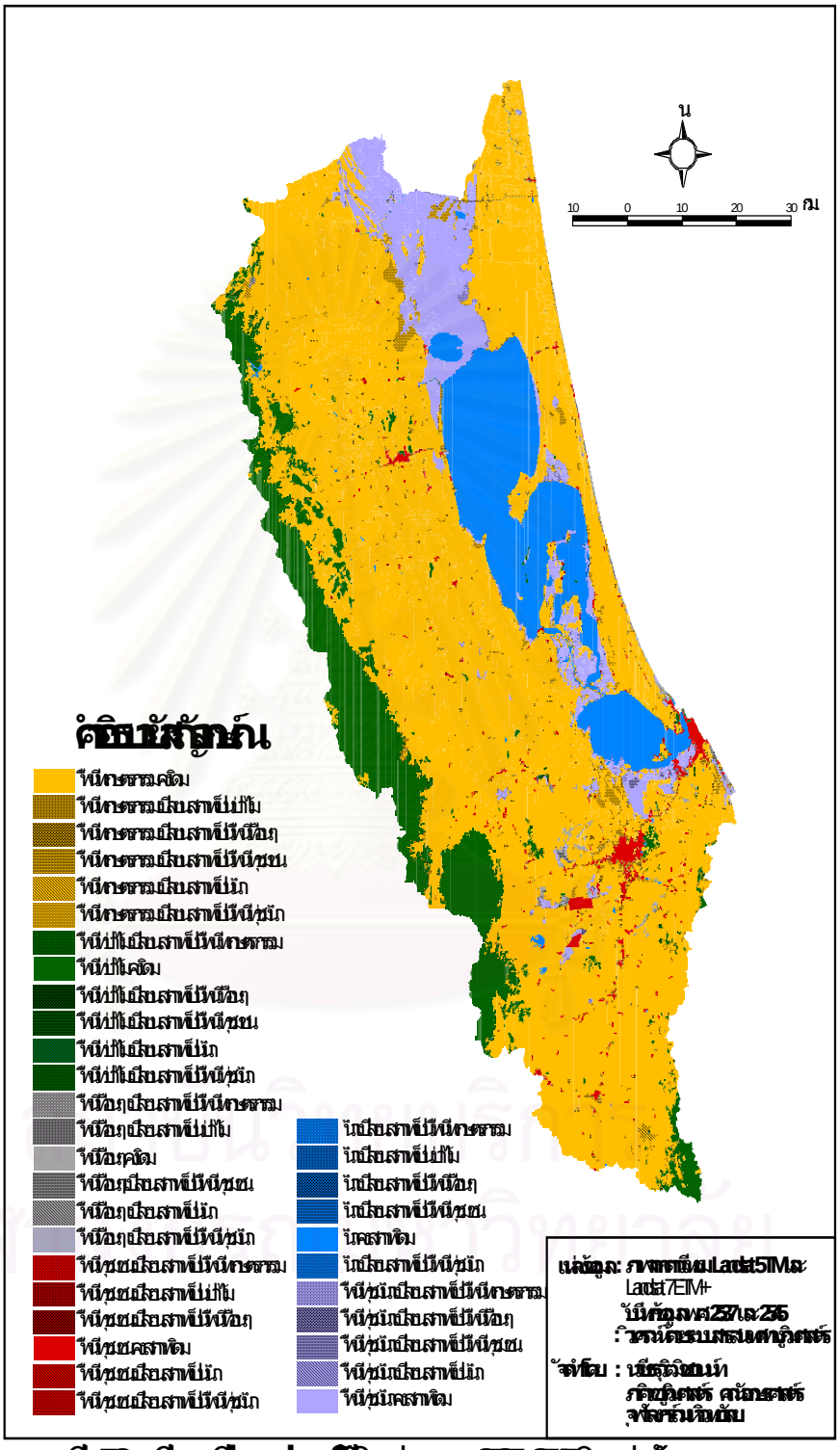
ช่วง พ.ศ. 2537 – 2545 (หน่วย : ตารางกิโลเมตร)

ประเภทการใช้ที่ดิน	พ.ศ. 2545	พ.ศ. 2537	ขนาดพื้นที่เปลี่ยนแปลง	
			ตร.กม.	ร้อยละ
พื้นที่ชุมชน	137.87	86.39	+51.48	+0.53
หมู่บ้าน	91.10	32.73	+58.37	+0.60
นาร้าง	130.31	65.68	+64.63	+0.66
นา	1,681.41	2,177.49	-496.08	-5.07
สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	162.74	76.01	+86.73	+0.89
พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ	4,697.09	4,431.53	+265.56	+2.72
พื้นที่ป่าไม้	986.03	1,039.56	-53.53	-0.55
แม่น้ำ ลำคลอง	3.94	3.88	+0.06	+0.00
ทะเลสาบ บึง	1,045.44	1,045.95	-0.51	-0.01
อ่างเก็บน้ำ	24.07	11.72	+12.35	+0.13
บ่อน้ำในไร่นา	0.72	0.00	+0.72	+0.01
คลองชลประทาน	4.58	0.00	+4.58	+0.05
ที่ลุ่มชื้นแฉะ	499.09	502.66	-3.57	-0.04
ที่ลุ่มน้ำขัง	265.58	236.94	+28.64	+0.29
ป่าชายเลน	10.82	13.06	-2.24	-0.02
อื่นๆ	34.33	51.52	-17.19	-0.18
รวม	9775.13	9775.131	-	-

ตารางที่ 5.8 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ช่วง พ.ศ.2537 – 2545 (หน่วย : ตารางกิโลเมตร)

พ.ศ. 2537 (ตร.กม.)	พ.ศ. 2545 (ตร.กม.)																รวม
	พื้นที่ชุมชน	หมู่บ้าน	นาร้าง	นา	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ	พื้นที่ป่าไม้	แม่น้ำลำคลอง	ทะเลสาบ บึง	อ่างเก็บน้ำ	บ่อน้ำในไร่นา	คลองชลประทาน	ที่ลุ่มชื้นแฉะ	ที่ลุ่มน้ำขัง	ป่าชายเลน	อื่นๆ	
พื้นที่ชุมชน	86.24	-	-	-	-	0.10	-	0.02	0.03	-	-	-	-	-	-	-	86.39
หมู่บ้าน	4.63	27.08	-	0.01	0.09	0.91	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	32.73
นาร้าง	1.15	0.34	34.01	-	22.15	5.43	-	-	-	-	-	-	2.58	-	-	-	65.66
นา	1.99	5.76	95.76	1,665.97	40.88	293.75	-	0.03	0.34	0.26	0.31	2.57	66.52	1.64	-	1.72	2,177.50
สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	0.02	1.40	0.01	0.03	73.44	0.80	-	0.16	0.02	-	-	0.12	-	-	-	-	76.00
พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ	33.77	51.86	0.04	3.66	7.76	4,316.99	0.05	0.24	0.22	10.93	0.32	0.17	1.15	0.60	0.03	3.72	4,431.51
พื้นที่ป่าไม้	0.01	0.09	-	0.11	-	52.91	985.85	-	-	0.15	-	-	0.28	0.06	-	0.10	1,039.56
แม่น้ำลำคลอง	0.01	0.09	-	-	0.20	0.08	-	3.35	-	-	-	-	0.06	0.01	0.07	-	3.87
ทะเลสาบ บึง	0.06	0.04	0.02	0.06	0.27	0.41	-	0.01	1,043.53	-	-	-	1.38	0.08	0.05	0.05	1,045.96
อ่างเก็บน้ำ	-	-	-	-	-	0.13	0.03	-	-	11.56	-	-	-	-	-	-	11.72
บ่อน้ำในไร่นา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
คลองชลประทาน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ที่ลุ่มชื้นแฉะ	4.80	3.75	0.42	11.46	15.28	11.04	-	0.07	0.70	-	0.04	1.11	388.05	64.81	0.28	0.83	502.64
ที่ลุ่มน้ำขัง	0.32	0.02	0.05	0.10	2.33	1.04	-	-	0.20	0.09	-	0.61	34.41	197.64	0.13	-	236.94
ป่าชายเลน	-	0.01	-	-	0.26	0.22	-	0.05	0.32	-	-	-	1.44	0.48	10.26	0.02	13.06
อื่นๆ	4.88	0.65	-	-	0.07	13.29	0.09	-	0.05	1.08	0.05	-	3.21	0.26	-	27.88	51.51
รวม	137.87	91.09	130.31	1,681.40	162.73	4,697.10	986.02	3.93	1,045.42	24.07	0.72	4.58	499.08	265.58	10.82	34.32	9775.05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


น
10 0 10 20 30 กม
คำอธิบายสัญลักษณ์
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกข้าวโพด
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกมันสำปะหลัง
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกอ้อย
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกยางพารา
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกสับปะรด
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ผล
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกพืชผัก
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าเศรษฐกิจ
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าธรรมชาติ
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าโกงกาง
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าชายเลน
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าเบญจพรรณ
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าเต็งรัง
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าดิบเขา
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าดิบชื้น
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าดิบแล้ง
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าสน
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าเสื่อมโทรม
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าพรุ
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าหญ้า
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าไร่หมุนเวียน
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าสวนยางพารา
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าสวนผลไม้
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าสวนป่า
ที่นาเปลี่ยนสภาพเป็นที่ปลูกไม้ป่าสวนสาธารณะ

5.3 ผลการวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภายใต้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เป็นการนำชั้นข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลมาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละขั้นตอน จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ซึ่งใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการวิเคราะห์ขั้นต่อไป ฟังก์ชันที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยฟังก์ชันการสอบถาม (Query) การรวมสาลักษณ์ของข้อมูลตามลักษณะ การทำแนวกันชน (Buffer) และการวางซ้อนชั้นข้อมูล (Overlay) ผลจากการวิเคราะห์ในขั้นตอนสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์เป็นแผนที่แสดงระดับศักยภาพพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา และเพื่อให้เกิดความชัดเจนสำหรับการวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอน จึงแบ่งการนำเสนอผลออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) การกำหนดข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งจะแสดงชื่อชั้นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ และคำอธิบายลักษณะข้อมูลเบื้องต้นก่อนการประมวลผล 2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และ 3) ผลวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.3.1 การกำหนดชั้นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ เป็นการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาประมวลผลวิเคราะห์ ซึ่งมีชั้นข้อมูล ดังนี้

5.3.1.1 ชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545 ซึ่งกำหนดให้ชื่อว่า “SLBLU45” ชั้นข้อมูลนี้เป็นชั้นข้อมูลที่ได้จากการแปลตีความภาพจากดาวเทียม พ.ศ. 2545 ข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูลนี้ประกอบด้วย รหัสการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ ดังแสดงในภาคผนวก ค

5.3.1.2 ชั้นข้อมูลชุดดิน กำหนดให้ชื่อว่า “SLBSOIL” ข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูลชุดดิน ประกอบด้วยรหัสชุดดิน ชื่อชุดดิน สัญลักษณ์ชุดดิน และคำอธิบายชุดดินในระดับกลุ่มดินใหญ่

5.3.1.3 ชั้นข้อมูลแม่น้ำลำธาร กำหนดให้ชื่อว่า “SLBRIV” ข้อมูลตามลักษณะประกอบด้วย ชื่อแม่น้ำ และรหัสชนิดทางน้ำ

5.3.1.4 ชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ กำหนดให้ชื่อว่า “SLBWTR_BODY” เป็นชั้นข้อมูลที่ได้จากชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545 ข้อมูลตามลักษณะประกอบด้วย ประเภทแหล่งน้ำ

5.3.1.5 ชั้นข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ กำหนดให้ชื่อว่า “SLBWT”เป็นชั้นข้อมูลที่ได้จากชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545 ข้อมูลตามลักษณะประกอบด้วย ประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำ

5.3.1.6 ชั้นข้อมูลป่าสงวนแห่งชาติ กำหนดให้ชื่อว่า “SLBFORE” ข้อมูลตามลักษณะประกอบด้วย ชื่อป่าสงวนแห่งชาติ และปีที่ประกาศเป็นพื้นที่ป่าสงวน

5.3.1.7 ชั้นข้อมูลอุทยานแห่งชาติ กำหนดให้ชื่อว่า “SLBNTP” ข้อมูลตามลักษณะประกอบด้วย ชื่ออุทยานและปีที่ประกาศเป็นพื้นที่อุทยานแห่งชาติ

5.3.1.8 ชั้นข้อมูลเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และห้ามล่าสัตว์ป่า กำหนดให้ชื่อว่า “SLBWLD” ข้อมูลตามลักษณะประกอบด้วย ชื่อเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและห้ามล่าสัตว์ป่า ปีที่ประกาศเป็นพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและห้ามล่าสัตว์ป่า

ชั้นข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น บางส่วนเป็นชั้นข้อมูลที่มีความพร้อมต่อการวิเคราะห์ข้อมูล และมีบางส่วนที่ต้องผ่านการประมวลผลเบื้องต้นด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อจัดเตรียมข้อมูลให้ง่ายขึ้น ก่อนนำข้อมูลเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไป

5.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

เนื่องจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำที่ใช้ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 5 ปัจจัย ได้แก่ สภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบัน ลักษณะดิน ลักษณะทางอุทกวิทยา ลักษณะพืชพรรณ และสภาพแวดล้อมบริเวณข้างเคียง ในแต่ละปัจจัยอาจประกอบด้วย ชั้นข้อมูลจากฐานข้อมูลมากกว่าหนึ่งชั้นข้อมูล และเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ในขั้นตอนสุดท้าย จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ชั้นข้อมูลเบื้องต้น เพื่อจัดกลุ่มชั้นข้อมูลที่มีมากกว่าหนึ่งปัจจัยเข้าด้วยกัน รวมทั้งจัดเตรียมข้อมูลให้ง่ายต่อการวิเคราะห์และแสดงผล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.3.2.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบัน

สภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบันที่มีผลต่อระดับศักยภาพการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ 1) พื้นที่นาร้าง 2) พื้นที่ทิ้งร้าง 3) พื้นที่เกษตรกรรม และ 4) พื้นที่อื่นๆ ซึ่งการใช้ที่ดินทั้ง 4 ประเภทนี้ พื้นที่นาร้างและ พื้นที่ทิ้งร้าง เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำมากที่สุด ส่วนพื้นที่เกษตรกรรม เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพรองลงมา และ พื้นที่อื่นๆ จัดเป็นพื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

เนื่องจากข้อมูลการใช้ที่ดินที่ได้จากการแปลตีความภาพจากดาวเทียม พ.ศ. 2545 ประกอบด้วยประเภทการใช้ที่ดินหลากหลายประเภท ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ด้วยเหตุนี้ จึงต้องจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินขึ้นใหม่ โดยจัดจำแนกการใช้ที่ดิน ให้สอดคล้องกับประเภทการใช้ที่ดินที่ใช้ในการวิเคราะห์ระดับพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

การจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินขึ้นใหม่ ทำโดยการเพิ่มเขตข้อมูลที่ชื่อว่า “Code” ในตารางข้อมูลตามลักษณะ ของชั้นข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545 (SLBLU02) จากนั้นสอบถามข้อมูลตามลักษณะ และกำหนดค่าใช้กับเขตข้อมูล “Code” ดังนี้

1. พื้นที่นาร้าง กำหนดค่าเป็น “L1”
2. พื้นที่ทิ้งร้าง กำหนดค่าเป็น “L2”
3. พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ กำหนดค่าเป็น “L3”
4. พื้นที่การใช้ที่ดินที่เหลือ กำหนดค่าเป็น “L4”

จากนั้น ใช้การวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชันการรวมสาลักษณ์ของข้อมูลตามลักษณะด้วยเขตข้อมูล “Code” เพื่อสร้างชั้นข้อมูลการใช้ที่ดินขึ้นใหม่ (ภาพที่ 5.9) กำหนดชื่อให้ชั้นข้อมูลใหม่ว่า “LU_DISSV” ซึ่งเป็นชั้นข้อมูลที่มีข้อมูลตามลักษณะ 4 ประเภท คือ พื้นที่นาร้าง (L1) พื้นที่ทิ้งร้าง (L2) พื้นที่เกษตรกรรม (L3) และพื้นที่อื่นๆ (L4)

5.3.2.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะดิน

ลักษณะดินมีผลต่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งดินพื้นที่ชุ่มน้ำ (hydric soil) เป็นดินที่มีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมต่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ด้วยเหตุนี้ จึงจำแนกดินที่ใช้ในการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ประเภท คือ ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ และดินดอน เพื่อใช้ข้อมูลดิน 2 ลักษณะนี้วิเคราะห์หาศักยภาพพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

การจำแนกชั้นข้อมูลชุดดิน (SLBSOIL) ขึ้นใหม่ ทำโดยการเพิ่มเขตข้อมูลที่ชื่อว่า “S_Code” ในตารางข้อมูลตามลักษณะ ของชั้นข้อมูลชุดดิน จากนั้น สอบถามข้อมูลตามลักษณะ และกำหนดค่าใช้กับเขตข้อมูล “S_Code” ดังนี้

1. ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ กำหนดค่าเป็น “S1”
2. ดินดอน กำหนดค่าเป็น “S2”

จากนั้น วิเคราะห์ด้วยฟังก์ชันการรวมสาลักษณ์ของข้อมูลตามลักษณะด้วยเขตข้อมูล “S_Code” เพื่อสร้างชั้นข้อมูลดินขึ้นใหม่ (ภาพที่ 5.10) กำหนดชื่อให้ชั้นข้อมูลใหม่ว่า “SOIL_DISSV” ซึ่งเป็นชั้นข้อมูลที่มีข้อมูลตามลักษณะ 2 ประเภท คือ ดินพื้นที่ชุ่มน้ำ (S1) และดินดอน (S2)

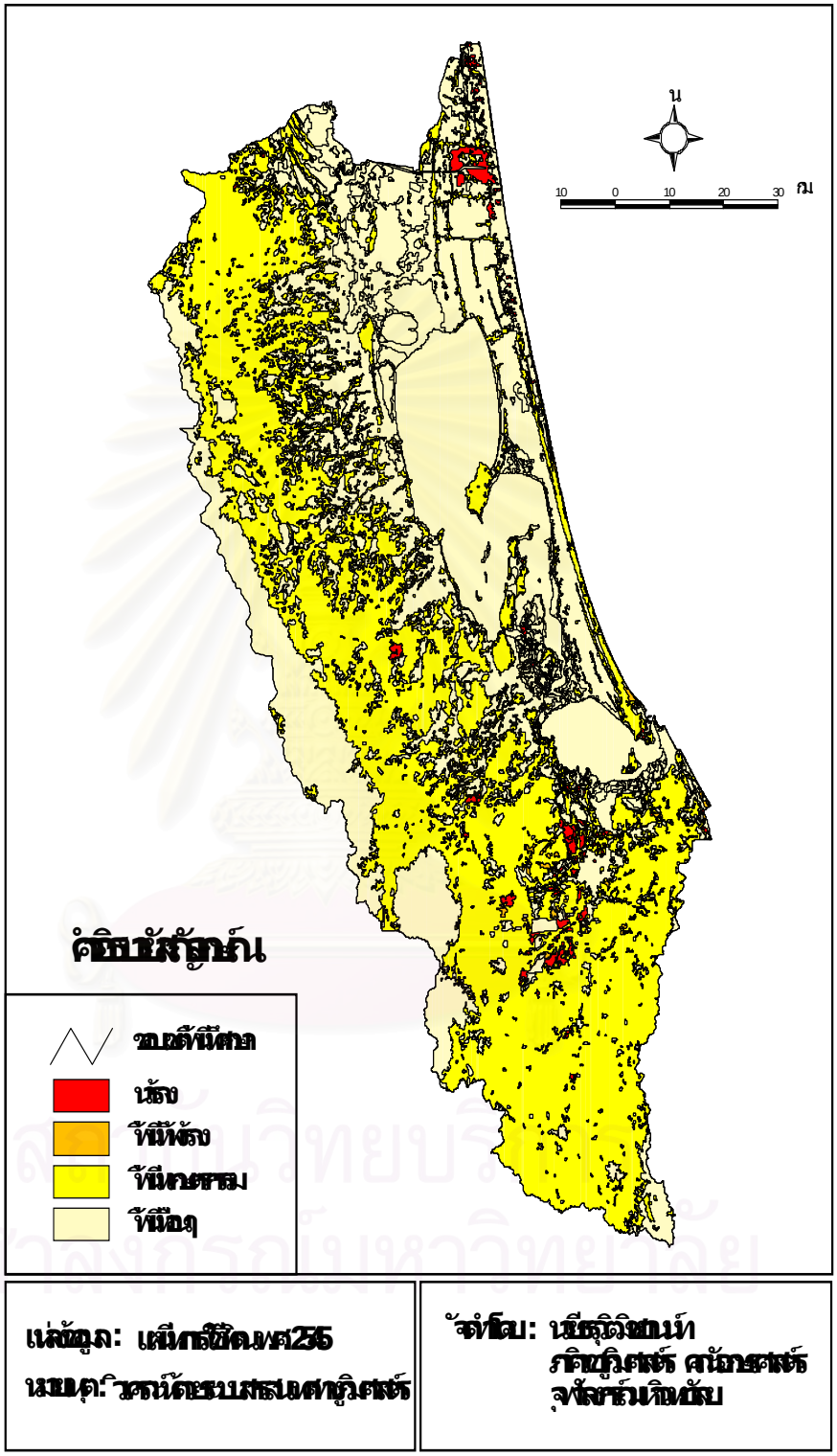
5.3.2.3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะอุทกวิทยา

ลักษณะอุทกวิทยาที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นอุทกวิทยาน้ำผิวดิน ซึ่งจากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ชั้นข้อมูลลักษณะทางอุทกวิทยาประกอบด้วย 2 ชั้น ข้อมูล คือ ชั้นข้อมูลแม่น้ำลำธาร (SLBRIV) และชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ (SLBWTR_BODY)

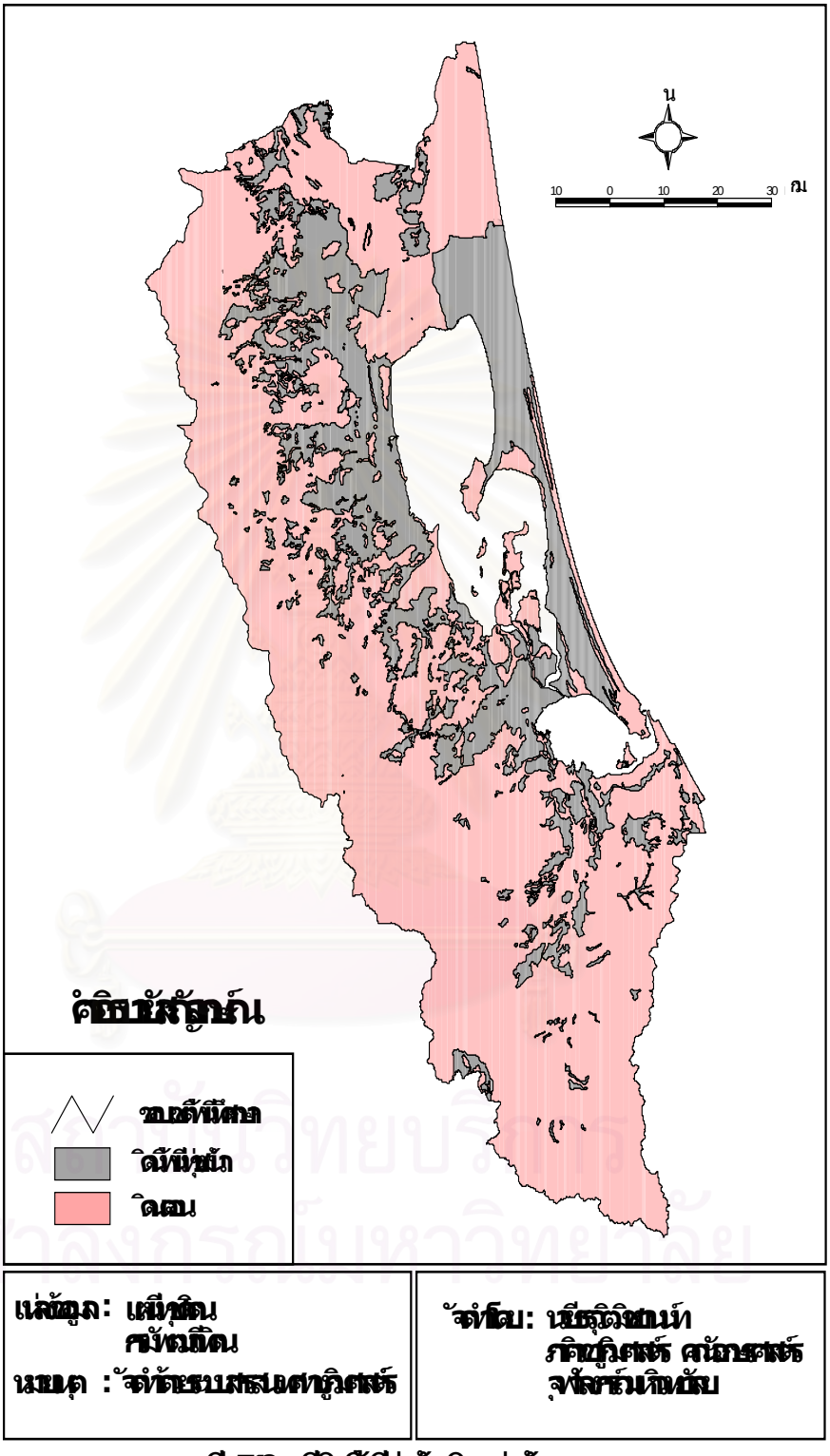
ชั้นข้อมูลแม่น้ำลำธารเป็นชั้นข้อมูลที่พร้อมวิเคราะห์ จึงไม่จำเป็นต้องประมวลผลข้อมูล สำหรับชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ เป็นชั้นข้อมูลที่ได้จากการเลือกสาลักษณ์ของข้อมูลตามลักษณะของชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545 โดยเลือกการใช้ที่ดินประเภทแหล่งน้ำทุกประเภท และนำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลใหม่ ซึ่งสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ต่อไป

5.3.2.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะพืชพรรณ

ลักษณะพืชพรรณที่ใช้ในงานวิจัยนี้ หมายถึง พืชชุ่มน้ำ ซึ่งเป็นกลุ่มสังคมพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมที่มีน้ำท่วม หรือน้ำขัง บางครั้งคราว หรือถาวร ซึ่งพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ชุ่มน้ำ ย่อมมีโอกาสประสบความสำเร็จในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำสูง เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม รวมทั้งโอกาสในการแพร่กระจายพันธุ์ของพืช



ภาพที่ 59 แผนการใช้ดินพศ 2545 บริเวณลุ่มน้ำมูลสบายของจำเนาในตำบลกาฬสีนาคุ้มน้ำ



ภาพที่ 5.1 แสดงพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยพิจารณาปัจจัยด้านระยะห่างจากพืชชุ่มน้ำ ทำได้โดยการนำชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2545 จากนั้น เลือกสาลักษณ์ของข้อมูลตามลักษณะของการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำ และนำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลใหม่ กำหนดชื่อให้ชั้นข้อมูลใหม่เป็น “WT” ซึ่งเป็นชั้นข้อมูลที่แสดงพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

นำชั้นข้อมูล “WT” ทำแนวกันชน (Buffer) ระยะทาง 100 เมตร จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อ “WTB” ซึ่งแสดงแนวกันชนของพื้นที่ชุ่มน้ำระยะทาง 100 (ภาพที่ 5.11) พื้นที่ที่อยู่ภายในระยะแนวกันชน 100 เมตร จัดเป็นพื้นที่ที่มีระยะใกล้กับพื้นที่ชุ่มน้ำ หรืออีกนัยหนึ่ง เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงกว่าพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลออกไป

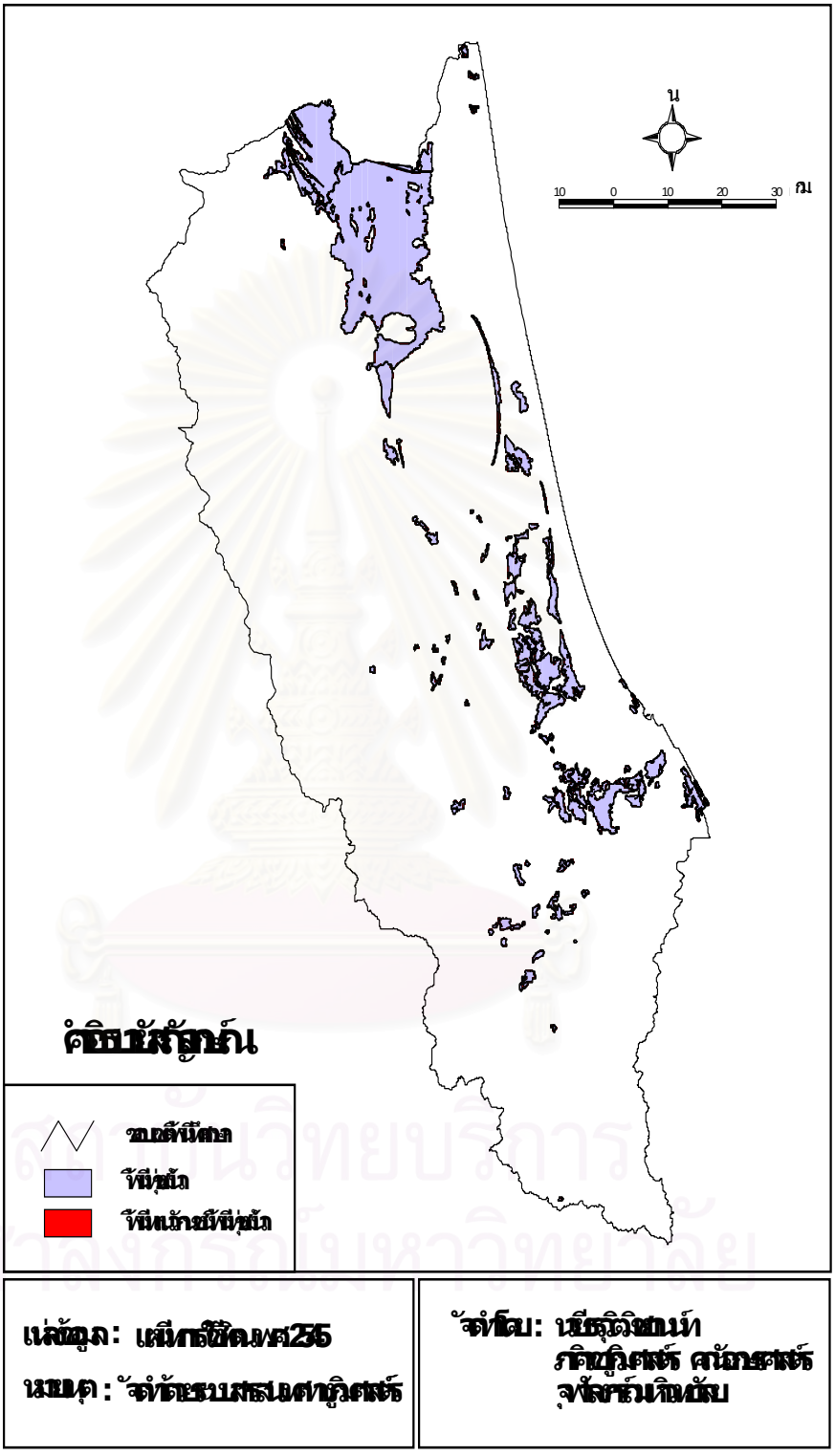
5.3.2.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสภาพแวดล้อมบริเวณข้างเคียง

สภาพแวดล้อมข้างเคียงมีผลต่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่ที่อยู่ในเขตอนุรักษ์ จัดเป็นพื้นที่ที่มีคุณค่าทั้งทางนิเวศวิทยา ทางเศรษฐกิจ และสังคมต่อมนุษย์ การฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำในบริเวณที่ใกล้กับพื้นที่อนุรักษ์ย่อมส่งผลดีต่อระบบนิเวศโดยรวม จึงจัดเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ปัจจัยสภาพแวดล้อมข้างเคียงในงานวิจัยนี้ จะพิจารณาพื้นที่ที่จัดว่าเป็นพื้นที่ในเขตอนุรักษ์ ซึ่งได้แก่ เขตป่าสงวน เขตอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและเขตห้ามล่าสัตว์ป่า

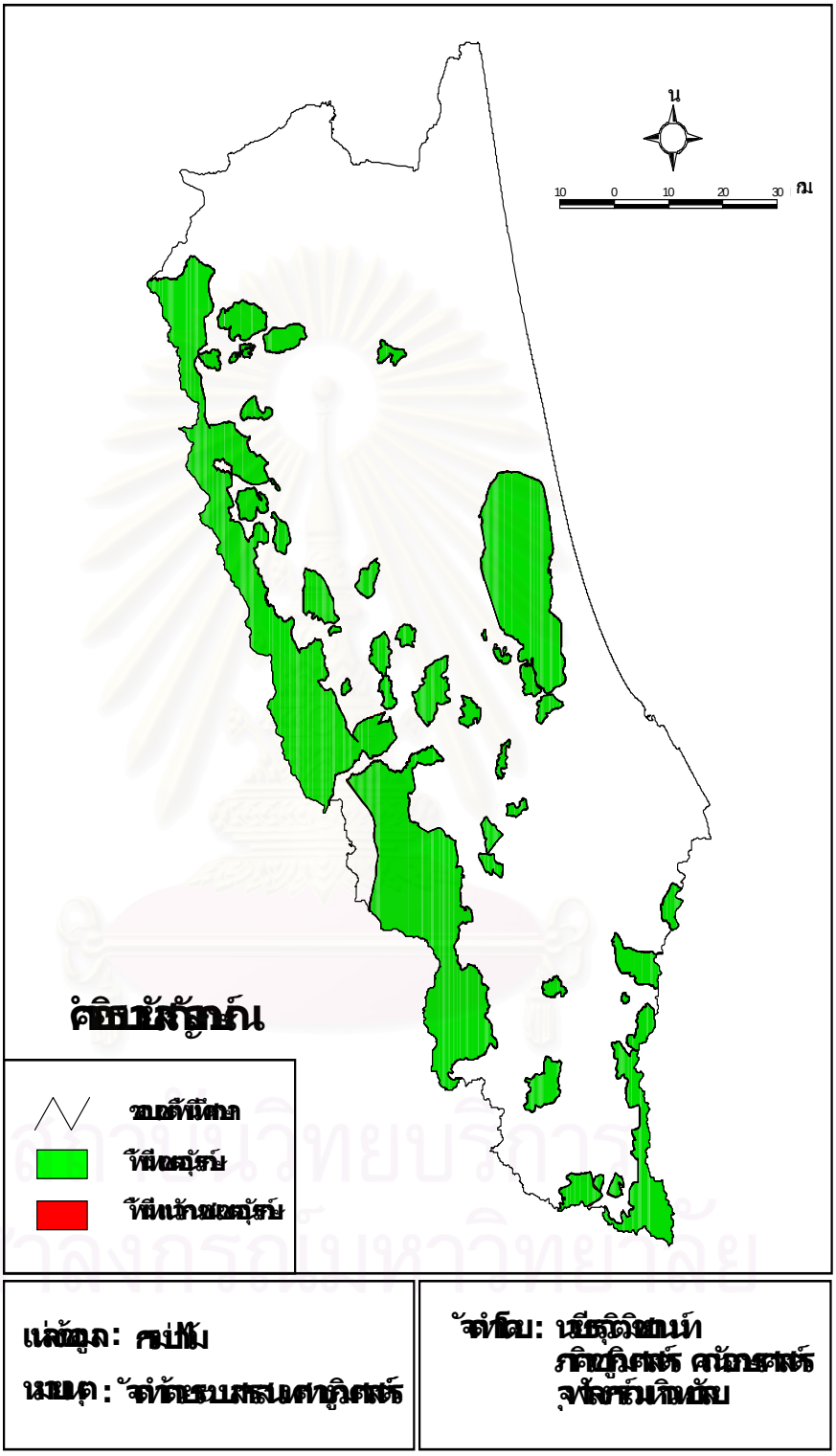
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยนี้ ทำโดยการนำชั้นข้อมูลเขตป่าสงวน (SLBFORE) เขตอุทยานแห่งชาติ (SLBNTP) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและเขตห้ามล่าสัตว์ป่า (SLBWLD) วางซ้อนเข้าด้วยกัน (Union) จะได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่เป็นพื้นที่อนุรักษ์กำหนดชื่อให้ว่า “C” นำชั้นข้อมูลพื้นที่อนุรักษ์ทำแนวกันชน (Buffer) ระยะ 100 เมตร ได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่ชื่อ “CB” ซึ่งแสดงแนวกันชนของพื้นที่อนุรักษ์ระยะทาง 100 (ภาพที่ 5.12) พื้นที่ที่อยู่ภายในระยะแนวกันชน 100 เมตร จัดเป็นพื้นที่ที่มีระยะใกล้กับพื้นที่อนุรักษ์ และจัดเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงกว่าพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลออกไป

ชั้นข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จะจัดเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้สำหรับการวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 51 แสดงพื้นที่เกษตรกรรมที่ชุมชนระยะทาง 10 กม.



ภาพที่ 52 แสดงพื้นที่นำมาชดเชยพื้นที่อนุรักษ์ระยะทาง 10 กม.

5.3.2 ผลการวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ภายใต้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในส่วนนี้ จะใช้ฟังก์ชันการสอบถาม (Query) และการวางซ้อนชั้นข้อมูล (Overlay) ซึ่งผลการวิเคราะห์ขั้นสุดท้ายจะอยู่ในรูปของตาราง (ตารางที่ 5.9) และแผนที่ (ภาพที่ 5.13) ซึ่งแสดงตำแหน่งและขนาดเนื้อที่ของพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ดังนี้

ตารางที่ 5.9 ระดับศักยภาพพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ระดับศักยภาพ	ขนาดพื้นที่		ร้อยละ
	ตารางกิโลเมตร	ไร่	
ศักยภาพสูงสุด (PL5)	-	-	0.00
ศักยภาพสูงมาก (PL4)	0.01	5.23	0.00
ศักยภาพสูง (PL3)	12.59	7,871.11	0.13
ศักยภาพค่อนข้างสูง (PL2)	887.64	554,772.69	9.16
ศักยภาพปานกลาง (PL1)	904.03	565,015.91	9.32
ไม่มีศักยภาพ (PL0)	7,890.59	4,931,620.85	81.39
รวม	9694.86	6,059,285.79	100

(1) พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพสูงสุด

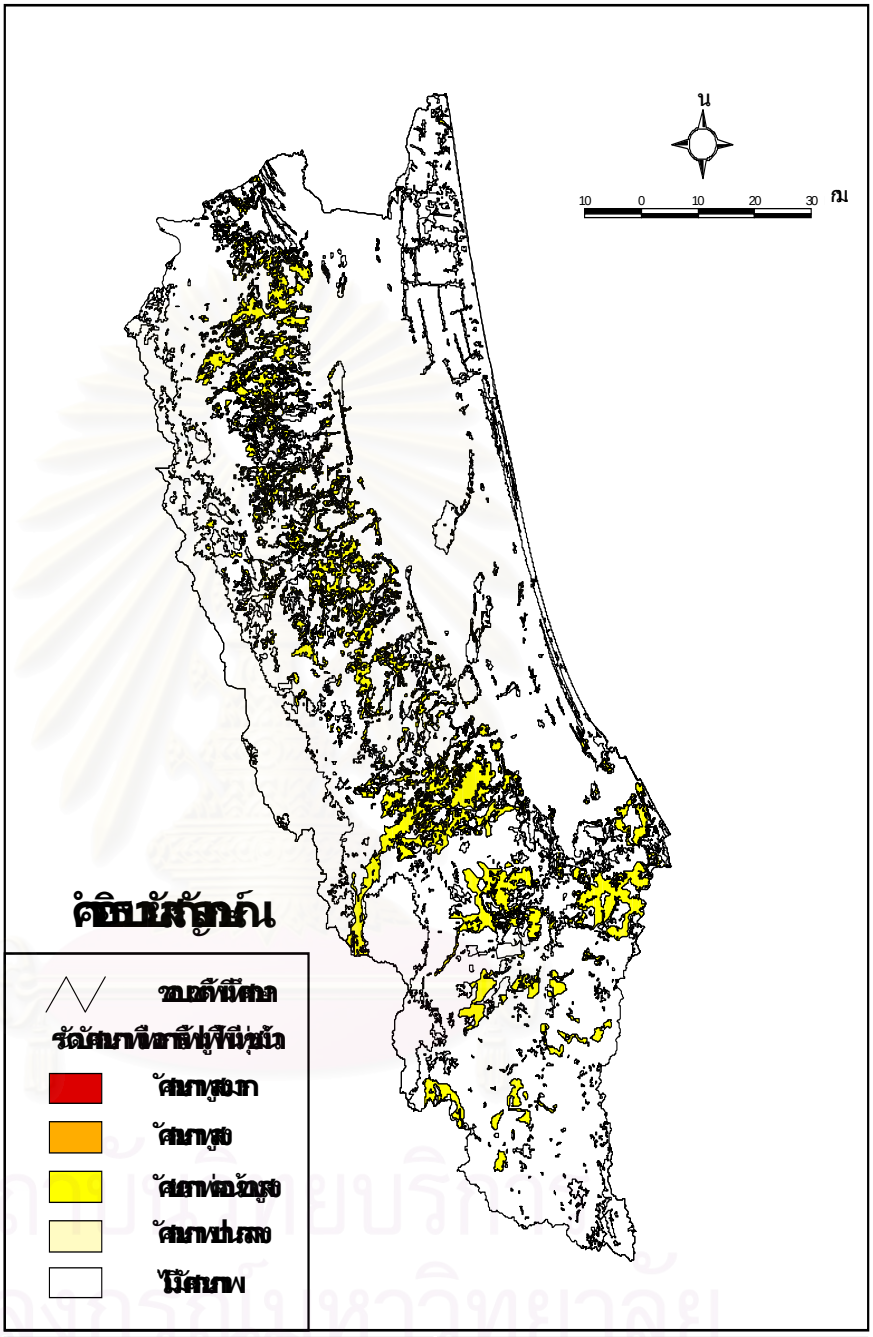
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ไม่ปรากฏพบ พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพสูงสุดในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

(2) พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพสูงมาก

พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพสูงมาก พบเพียงพื้นที่เดียว คือ บริเวณบ้านเลเหมียง ตำบลหารเทา อำเภอปากพยูน จังหวัดพัทลุง ซึ่งเป็นบริเวณที่มีธารน้ำห้วยเรือไหลผ่าน อยู่ใกล้กับพื้นที่ลุ่มน้ำขัง และอยู่ในแนวกันชนของพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าควนหินแท่น-ป่าควนไม้ไผ่-ป่าเขาวงทับใครและป่าเลเหมียง ขนาดพื้นที่ คือ 0.01 ตารางกิโลเมตร หรือ 5.23 ไร่

(3) พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพสูง

พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพสูงพบกระจายอยู่ทั่วไป รอบทะเลสาบสงขลา มีขนาดพื้นที่ 12.59 ตารางกิโลเมตร หรือ 7,871.11 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13 แต่พื้นที่ส่วนใหญ่มีขนาดค่อนข้างเล็ก ได้แก่ บริเวณบ้านชายคลอง ตำบลพนางตุง อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง และบริเวณบ้านบ่อโพธิ์ ตำบลน้ำน้อย อำเภอหาดใหญ่จังหวัดสงขลา



ภาพที่ 53 แสดงความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณปากแม่น้ำกระบี่

(4) พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพค่อนข้างสูง

พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพค่อนข้างสูง มีขนาดพื้นที่ 887.64 ตารางกิโลเมตร หรือ 554,772.69 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.16 เป็นพื้นที่ที่พบได้ทั่วไป กระจายตัวอยู่รอบทะเลสาบสงขลาทางฝั่งตะวันตก ตั้งแต่ด้านทิศเหนือของลุ่มน้ำจรดทางด้านทิศใต้ และทิศตะวันออกเฉียงใต้ของลุ่มน้ำ ส่วนใหญ่จะกระจุกตัวอยู่บริเวณอำเภอควนเนียง อำเภอบางกล่ำ อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอเมืองจังหวัดสงขลา อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง และอำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช

(5) พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพปานกลาง

พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพปานกลางเป็นพื้นที่พบมากที่สุด มีขนาดพื้นที่ 904.03 ตารางกิโลเมตร หรือ 565,015.91 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.32 พบกระจายตัวอยู่ทางฝั่งตะวันตกของทะเลสาบตั้งแต่ทิศเหนือจรดทิศใต้ และทิศตะวันออกเฉียงใต้ พบมากบริเวณอำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช อำเภอป่าพยอม อำเภอเขาชัยสน อำเภอบางแก้ว อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง สำหรับจังหวัดสงขลา พบได้ทั้งในอำเภอสิงหนคร อำเภอควนเนียง อำเภอบางกล่ำ อำเภอรัตภูมิ อำเภอคลองหอยโข่ง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอนาหม่อม และอำเภอเมือง

(6) พื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพ

พื้นที่ไม่มีศักยภาพสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ส่วน คือ บริเวณทางฝั่งตะวันตกของทะเลสาบสงขลา และบริเวณที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของทะเลสาบสงขลา ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ทางฝั่งตะวันตกของทะเลสาบสงขลา เป็นแนวเทือกเขาสูง ทำให้พื้นที่มีความลาดชัน จึงไม่เหมาะแก่การฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ สำหรับพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มชายฝังทะเลด้านตะวันออกของทะเลสาบสงขลา ส่วนใหญ่พบดินที่มีลักษณะดินพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นบริเวณกว้าง แต่เนื่องจากการใช้ที่ดินบริเวณดังกล่าวเป็นการใช้ทำนา ซึ่งหากพิจารณาคำจำกัดความพื้นที่ชุ่มน้ำของอนุสัญญาแรมซาร์ จะพบว่า นาข้าวจัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นประเภทหนึ่ง ด้วยเหตุนี้ จึงไม่นำพื้นที่ดังกล่าวมากำหนดเป็นพื้นที่ศักยภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ได้ประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกล และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เพื่อจัดทำฐานข้อมูล ศึกษาการเปลี่ยนแปลง และวิเคราะห์พื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ สามารถสรุปได้ดังนี้

การจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เป็นการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยอาศัยข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกล (ภาพจากดาวเทียม) เป็นแหล่งข้อมูลหลักที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมอาศัยการแปลตีความด้วยสายตา เพื่อสร้างเป็นชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน ช่วง พ.ศ. 2533 2537 และ 2545 ชั้นข้อมูลดังกล่าว จัดเป็นข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำระดับพื้นฐานที่บ่งบอกถึงประเภท ขนาด และตำแหน่งของพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ซึ่งผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทที่ลุ่มชื้นแฉะเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบมากที่สุด มีการกระจายตัวอยู่รอบๆ ทะเลสาบสงขลา รวมทั้งเกาะต่างๆ ภายในทะเลสาบ พื้นที่ลุ่มน้ำขังเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่พบมากรองลงมาจากที่ลุ่มน้ำขัง ส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่บริเวณทะเลน้อยมากที่สุด และพบกระจายตัวอยู่รอบทะเลสาบสงขลา แต่มีขนาดพื้นที่ไม่ใหญ่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ลุ่มชื้นแฉะ สำหรับป่าชายเลนเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีปริมาณน้อยที่สุด และกระจายตัวอยู่รอบๆ ทะเลสาบสงขลา บริเวณตอนในของทะเลสาบสงขลาที่ใกล้กับทางเชื่อมออกสู่ทะเลเปิด

นอกจากการสร้างฐานข้อมูลด้วยภาพจากดาวเทียมแล้ว ในการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ ยังได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับช่วยแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียม และข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ผลจากการจัดทำฐานข้อมูล ทำให้ได้ฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาที่จัดเก็บอยู่ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่สามารถนำมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ และวิเคราะห์พื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ช่วง พ.ศ. 2533 2537 และ 2545 เป็นการนำชั้นข้อมูลการใช้ที่ดินที่จัดเก็บในฐานข้อมูล มาประมวลผลวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์โดยใช้วิธีการวางซ้อนชั้นข้อมูล ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ช่วง พ.ศ. 2533 -2537 เนื้อที่ของที่ลุ่มชื้นแฉะที่เพิ่มขึ้น 1.96 ตารางกิโลเมตร ที่ลุ่มน้ำขังมีเนื้อที่เพิ่มขึ้น 6.93 ตารางกิโลเมตร

ป่าชายเลนมีเนื้อที่ลดลง 0.19 ตารางกิโลเมตร สำหรับช่วง พ.ศ. 2537 -2545 พื้นที่ลุ่มชื้นแฉะมีเนื้อที่ลดลง 2.24 ตารางกิโลเมตร

การกำหนดศักยภาพพื้นที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เป็นการวิเคราะห์หาระดับศักยภาพ หรือระดับความเหมาะสมของพื้นที่ในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ โดยพิจารณาปัจจัย 5 ปัจจัย ได้แก่ สภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบัน ลักษณะดิน ลักษณะทางอุทกวิทยา ลักษณะพืชพรรณ และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยต่างๆ ใช้ความสามารถการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยฟังก์ชันการสอบถาม การรวมสาลักษณ์ตามข้อมูลลักษณะประจำ การทำแนวกันชน และการวางซ้อนชั้นข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบไม่พบพื้นที่ใดที่มีระดับศักยภาพสูงสุด พื้นที่ที่มีระดับศักยภาพสูงมาก พบเพียงแห่งเดียว คือ บริเวณบ้านเลเหมียง ตำบลหารเทา อำเภอปากพยูน จังหวัดพัทลุง มีเนื้อที่ 0.01 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ศักยภาพค่อนข้างสูงมีขนาดพื้นที่ 887.64 ตารางกิโลเมตร พบกระจายตัวรอบทะเลสาบสงขลาทางฝั่งตะวันตกของทะเลสาบ และกระจุกตัวบริเวณรอบทะเลสาบสงขลาตอนล่าง (ส่วนที่เรียกว่า ทะเลสาบสงขลา) พื้นที่มีระดับศักยภาพปานกลาง มีเนื้อที่ 904.03 ตารางกิโลเมตร พบกระจายตัวอยู่ทางฝั่งตะวันตกของทะเลสาบสงขลา ตั้งแต่ด้านเหนือจรดด้านใต้ของลุ่มน้ำ

การประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เป็นการนำเอาเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกล โดยเฉพาะข้อมูลภาพจากดาวเทียม ซึ่งจัดว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งที่ใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ มาใช้จัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อนำฐานข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับบริหารและจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างชาญฉลาด

ข้อดีของฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่จัดทำขึ้นจากข้อมูลภาพจากดาวเทียม คือ มีการบันทึกข้อมูลเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาจัดว่าเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่ มีเนื้อที่กว้างขวาง ดังนั้น การใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียมจึงจัดว่ามีความเหมาะสม ข้อดีอีกอย่างหนึ่งของการใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียม คือ การบันทึกภาพบริเวณเดิมเดียวๆ กันหลายช่วงเวลา ซึ่งทำให้สามารถเปรียบเทียบและติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำในอดีต และปัจจุบันได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ซึ่งนับว่าเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้จัดเก็บ จัดการประมวลผลวิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกล (ภาพจากดาวเทียม) จะทำให้ได้ฐานข้อมูลที่จัดเก็บในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และสามารถนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาประมวลผลวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นการนำข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่จัดเก็บในฐานข้อมูลมาใช้วิเคราะห์ด้วยวิธีการวางซ้อนชั้นข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์ได้แสดงให้เห็นในรูปของแผนที่ และสามารถนำมาสร้างตารางไขว้ เพื่อแสดงลักษณะและทิศทางการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำ ระหว่าง ช่วง พ.ศ. 2533 – 3537 และ พ.ศ. 2537 – 2545 ผลจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำทำให้ทราบถึงสถานภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำ และสามารถนำไปใช้วางแผนจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำได้

การกำหนดศักยภาพพื้นที่ชุ่มน้ำ ได้ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลจากการวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่ได้แสดงออกให้เห็นในรูปของแผนที่เพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผน และจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ ด้วยเหตุนี้ จึงได้จัดว่าระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง

6.2 **ข้อเสนอแนะ**

จากการศึกษาเพื่อทำวิทยานิพนธ์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา พบปัญหาและอุปสรรค์ในการดำเนินการ รวมทั้งข้อเสนอแนะดังนี้

6.2.1 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

(1) ข้อมูลภาพจากดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีข้อจำกัดในการเลือกใช้ข้อมูลภาพ กล่าวคือ บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาเป็นพื้นที่ที่อยู่ทางตอนใต้ของประเทศไทย ซึ่งเป็นบริเวณที่มีฝนตกชุก ทำให้ภาพจากดาวเทียมที่บันทึกภาพบริเวณนี้ส่วนใหญ่จะมีเมฆปกคลุมบริเวณกว้าง ส่วนข้อมูลภาพจากดาวเทียม Landsat ที่มีระบบบันทึกภาพในช่วงคลื่นสั้น ไม่สามารถสำรวจข้อมูลทะลุเมฆได้ ทำให้การเลือกใช้ข้อมูลภาพจึงจำกัดเพียงข้อมูลที่มีเมฆปกคลุมน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของวัตถุโดยการใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียมควรจะเป็นข้อมูลที่บันทึกภาพต่างช่วงเวลา และเป็นภาพที่บันทึก ณ เวลาท้องถิ่นและเดือนเดียวกัน เพื่อลดความแตกต่างของสภาพอากาศและมุมของดวงอาทิตย์ ด้วยเหตุนี้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากดาวเทียมเพื่อจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำ อาจมีความแปรผันของความแตกต่างทางฤดูกาล ซึ่งมีผลต่อการแปรตีความข้อมูล เพราะพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นระบบนิเวศที่มีความเกี่ยวข้องกับสภาพอากาศ เนื่องจากไวต่อการแปรผันตามลักษณะอุทกวิทยา

(2) ข้อมูลชุดดินที่ใช้ในการศึกษา โดยเฉพาะจังหวัดสงขลา เป็นข้อมูลที่ค่อนข้างล้าสมัย เนื่องจากเป็นข้อมูลที่สำรวจตั้งแต่ พ.ศ. 2521 แต่ก็จัดเป็นข้อมูลการสำรวจดินที่สมบูรณ์

ที่สุดที่มีอยู่ในขณะศึกษา ซึ่งความล้าสมัยของข้อมูล อาจมีผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลการกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำให้ไม่ได้ผลที่ถูกต้องกับความเป็นจริงในปัจจุบัน

(3) คำจำกัดความพื้นที่ชุ่มน้ำ

- คำจำกัดความพื้นที่ชุ่มน้ำของอนุสัญญาแรมซาร์ มีความหมายกว้าง ครอบคลุมพื้นที่ชุ่มน้ำทุกประเภท ทั้งที่เกิดตามธรรมชาติ และมนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถแปลตีความข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำตามความหมายของอนุสัญญาแรมซาร์ได้ เนื่องจากข้อมูลบางประเภท เช่น แหล่งน้ำตก แก่ง ไม่สามารถวาดขอบเขตหรือแปลตีความด้วยภาพจากดาวเทียม ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้การศึกษาครั้งนี้ เน้นเฉพาะพื้นที่ชุ่มน้ำที่สามารถแปลตีความได้อย่างชัดเจนตามสมรรถนะของข้อมูลภาพจากดาวเทียม

- คำจำกัดความพื้นที่ชุ่มน้ำ ที่ใช้ในการแปลภาพจากดาวเทียมของการศึกษาครั้งนี้ เน้นเฉพาะพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ ที่มีพืชพื้นที่ชุ่มน้ำปรากฏอยู่ เนื่องจากหากยึดถือตามคำจำกัดความของพื้นที่ชุ่มน้ำทั่วไป พบว่า บ่อดิน หรือ เหมืองเก่า ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังก็ต้องนับรวมเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ แต่จากการสำรวจภาคสนามในพื้นที่จริง พื้นที่เหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่เกิดจากกิจกรรมมนุษย์เข้าไปเปลี่ยนสภาพพื้นที่ ซึ่งไม่ปรากฏลักษณะที่จะมีพืชพื้นที่ชุ่มน้ำขึ้นอยู่ จึงทำให้การแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียม ไม่จัดรวมพื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นเข้าอยู่ในระบบการจำแนกข้อมูล แต่จะกำหนดประเภทข้อมูลตามลักษณะการใช้ที่ดินประเภทนั้นๆ

(4) การสำรวจข้อมูลภาคสนาม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการแปลข้อมูลภาพจากดาวเทียม สามารถทำได้เฉพาะบริเวณที่มีเส้นทางคมนาคมที่เข้าถึงได้เท่านั้น เนื่องจากพื้นที่ชุ่มน้ำส่วนใหญ่ เป็นพื้นที่ที่ชื้นแฉะ มีน้ำท่วมขัง จึงทำให้การเดินทางไปสำรวจมีความยากลำบากเป็นอย่างมาก

(5) การจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำได้ในระดับภาพรวม เนื่องจากการจำแนกข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำในระดับรายละเอียดตามระบบการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย ต้องมีการเก็บข้อมูลความเค็มของน้ำ เพื่อเป็นตัวชี้วัดประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งเป็นการจำแนกที่ต้องใช้การสำรวจภาคสนามเป็นเวลานานและใช้งบประมาณสูง จึงไม่สามารถดำเนินการได้ ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ จึงแบ่งจำแนกประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำ ออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ ลุ่มชื้นแฉะ ที่ลุ่มน้ำขัง และป่าชายเลน ซึ่งเป็นการจำแนกตามลักษณะของกลุ่มสังคมพืชที่สามารถแปลตีความได้จากภาพจากดาวเทียม

6.2.2 ข้อเสนอแนะ

(1) ควรจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำที่จัดเก็บอยู่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบเดียวกันตลอดทั่วประเทศไทย ซึ่งควรกำหนดความหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำที่ใช้ในการจัดทำ

ฐานข้อมูลให้ชัดเจน และควรมีระบบการจำแนกที่เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล

(2) ควรประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียมที่สามารถสำรวจข้อมูลทะลุเมฆได้ เช่น ข้อมูลภาพจาก RADARSAT เพื่อใช้จัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ชุ่มน้ำทางภาคใต้ของประเทศไทย

(3) ควรนำปัจจัยทางด้านกายภาพต่างๆ เช่น ข้อมูลน้ำท่วม ระดับความลาดชัน ระดับน้ำใต้ดิน มาใช้ในการวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำเพิ่มเติม

(4) ควรนำปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และสังคม เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์การกำหนดพื้นที่ศักยภาพเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ เช่น สภาพการถือครองพื้นที่ ราคาที่ดิน เป็นต้น เพื่อกำหนดหาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมทางด้านกายภาพ และเศรษฐกิจควบคู่กัน

(5) ควรประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจถึงความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำ ตลอดจนการปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ ให้มีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

(6) ควรมีการศึกษาบทบาท หน้าที่ และคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำแต่ละแห่งในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เพื่อนำข้อมูลมาจัดลำดับความสำคัญในการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ ให้สอดคล้องกับสภาพทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และนิเวศวิทยาของพื้นที่

(7) ควรมีการศึกษาเรื่องการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

แก้ว นวลฉวี และ สุภัค วงษ์ปาน. 2536. “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์”, การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม. กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม, กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

จันทนา อินทปัญญา และคณะ. 2543. รายงานสภาพสิ่งแวดล้อมเรื่องน้ำ. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

ดาราศรี ดาวเรือง. 2533. รีโมทเซนซิ่งพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร.

ประสพชัย นามลาพุทธา. 2536. “การแปลตีความข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยสายตา”, การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม. กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม, กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ปราโมทย์ ไม้กลัด. 2539. “วิกฤตการณ์น้ำกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทย”, การสัมมนาทางวิชาการเรื่องวิกฤตการณ์น้ำกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทยในทศวรรษ 2020. สำนักงานข้าราชการพลเรือนและโครงการวิจัยปรับภาคราชการเข้าสู่ยุคโลกาภิวัฒน์.

เนาวรัตน์ สมบัติภูธร. 2541. การประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อทำแผนที่ระบบนิเวศของพื้นที่ชุ่มน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พันธ์ ขำเกลี้ยง. 2539. รายงานสำรวจและวิเคราะห์การใช้ที่ดินลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พนาวัลย์ จันทร์สระคู. 2545. การประยุกต์ใช้การสำรวจจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกและจัดทำแผนที่พื้นที่ชุ่มน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2543. รายงานการศึกษาฉบับสุดท้ายโครงการจัดทำรูปแบบการกำหนดแนวทางจัดทำแผนการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วันชัย จันทร์ฉาย. 2542. คู่มือการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วลัยรัตน์ วรรณปิยรัตน์ และ พร้อมจิตร ตระกูลดิษฐ์. 2541. การศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณหนองละหานโดยใช้ข้อมูล JERS-1. กรุงเทพมหานคร : กรมพัฒนาที่ดิน

สมพร สง่าวงศ์. 2543. รีโมทเซนซิงเบื้องต้นและกรณีศึกษารีโมทเซนซิง. เชียงใหม่ : นพบุรีการพิมพ์.

สรรค์ใจ กลิ่นดาว. 2542. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ : หลักการเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุวิทย์ วิบูลย์เศรษฐ์. 2536. “การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม”, การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม. กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม, กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2540. คำบรรยายเรื่องการสำรวจระยะไกล. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2540. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2538-2539. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2541ก. รายงานการประชุมเรื่องการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่สงวนชีวมณฑล. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2541ข. รายงานการสัมนาเรื่องสถานภาพพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2542. ทะเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติและระดับชาติของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

ศิริพงษ์ อินทรมงคง. มปป. การศึกษาเพื่อจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณพื้นที่ตลอดแนวฝั่งแม่น้ำโขงในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน.

ภาษาอังกฤษ

Allen, W. 2000. GIS-based Land Suitability Analysis at the Midewin National Tallgrass Prairie. [online]. Available from http://www.conservationgis.com/pdf/MNTP_suitability.pdf Acquired 26 Jan 2004

Berman, M. R., T. Rudnicky, H. Berquist, C. Hershner. 2002. Protocols for Implementation of a GIS-based Model for the Selection of Potential Wetlands Restoration Sites Southeastern Virginia. Center for Coastal Resources Management, Virginia Institute of Marine Science, College of William and Mary Gloucester Point, Virginia[online]. Available from http://www.vims.edu/ccrm/cci/adv_id/advid.pdf Acquired 26 Jan 2004

Broome, S. W. 1990. "Creation and Restoration of Tidal Wetlands of the Southeasten United States", Wetland creation and restoration : The Status of Science. Washington, DC : Island Press.

Campbell, J. B. 2002. Introduction to Remote Sensing. 3 rd ed. New York : Taylor & Francis.

Chabreack, R. H. 1990. "Creation, Restoration, and Enhancement of Marshes of the Northcentral Gulf Coast", Wetland Creation and Restoration : The Status of Science. Washington, DC : Island Press.

Cowardin , L. M., V. Carter, F. C. Golet, and E. T. LaRoe. 1979. Classification of Wetlands and Deep Water Habitats of the United States. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service Biological Services Program FWS/OBS-79/31.

Etherington, J. R. 1983. Wetland Ecology. London : Edward Arnold.

Federal Policy on Wetland Conservation. 1996. Implementation Guide for Federal Land Managers. Wildlife Conservation Branch, Canadian Wildlife Service, Environment Canada[online]. Available from http://www.qc.ec.gc.ca/faune/atlasterreshumides/html/definition_e.html. Acquired 26 Jan 2004

Ferren, W.R., J. P. Fiedler, R.A. Leidy, K.D. Lafferty, and L.A.K. Mertes. 1996. Wetlands of California, Part II: Classification and Description of Wetlands of the Central and Southern California Coast and Coastal Watersheds. Madrono Vol. 43 (1), 125-182[online]. Available from

http://www.mip.berkeley.edu/wetlands/classifi.html#calif Acquired 26 Jan 2004

Good, R. E., D. F. Whigham, and R. L. Simpson., eds. 1978. Freshwater Wetlands : Ecological Processes and Management Potential. New York : Academic Press

Heathcote, I.W. 1998. Integrated Watershed Management : Principles and Practice. New York : John Wiley & Sons.

Hey, D. L. 1999. A Case for Wetland Restoration. New York : John Wiley & Sons.

Keddy, P. A. 2002. Wetland Ecology : Principles and Conversation. Cambridge, UK : Cambridge Univesity Press.

Kent, D. M. 2001. Applied Wetland Science and Technology. 2 nd ed. Boca raton, Florida : Lewis.

Kusler. J. A. and M. E. Kentula. 1990. Wetland Creation and Restoration : The Status of Science. Washington, DC : Island Press.

Lewis, R. R. 1990. "Wetlands Restoration, Rreation, Enhancement Terminology : Suggestion for Standardization", Wetland Creation and Restoration : The Status of Science. Washington, DC : Island Press.

Lillesand, T. M. and R. W. Kiefer. 1994. Remote Sensing and Image Interpretation. 3 rd ed. New York : John Wiley & Sons.

Lyon, J. G. 1993. Practical Handbook for Wetland Identification and Delineation. Boca raton, Florida : Lewis.

Lyon, J. G. 2001. Wetland Landscape Characterization : Techniques and Application for GIS, Mapping, Remote Sensing, and Image Analysis. Chelsea, Michigan : Ann arbor press.

Lyon, J. G. and J. McCarthy. 1995. Wetland and Environmental Application of GIS. Boca raton, Florida : Lewis.

Maryland Department of the Environment. n.d. The Wetlands Restoration Guidebook. Baltimore, MD : Maryland Department of the Environment, Nontidal Wetlands Division[online]. Available from http://www.mde.state.md.us/assets/document/restore.pdf Acquired 26 Jan 2004

Mausel, P. et al. n.d. Remote Sensing of Wetland Restoration Sites : Churubusco, Indiana. [online]. Available from http://baby.indstate.edu/gerstt/rscc/ Acquired 26 Jan 2004

Middleton, B. A. 2002. Flood Pulsing in Wetlands : Restoring the Natural Hydrological Balance. New York : John Wiley & Sons.

Mitsch, W. J. and J. G. Gosselink. 2000. Wetlands. 3 rd ed. New York : John Wiley & Sons.

National Wetland Working Group. 1997. The Canadian Wetland Classification System. 2 nd. Canadian Wildlife Service (CWS), Quebec Region, Environment Canada[online]. Available from http://www.qc.ec.gc.ca/faune/atlasterreshumides/html/classification_e.html Acquired 26 Jan 2004

Ratanasermpong, S., D. Disbunchong, T. Charuppat, and S. Ongsomwang. n.d. Coastal Zone Environment Management with Emphasis on Mangrove Ecosystem : A Case Study of Ao-Sawi Thung Khla, Chumphon, Thailand[online]. Available from http://www.gisdevelopment.net/aars/acrs/2000/ts3/cost003.shtml Acquired 26 Jan 2004

Schulz, J. M. n.d. Wetland Restoration Potential at Rice Lake State Park. [online]. Available from http://www.gis.smumn.edu/Pages/GradProjects/JSchulz.pdf Acquired 26 Jan 2004

Singh, A. 1989. "Review Article : Digital Change Detection Techniques Using Remotely-Sensed Data", International Journal of Remote Sensing, vol. 10, no. 6, pp. 989-1003.

Star, J. and J. Estes. 1990. Geographic Information Systems : An Introduction. New jersey : Prentice-Hall, Inc.

Stephens, K. n.d. Stream and Wetland Restoration Site Searches for NCDOT. [online]. Available from http://gis.esri.com/library/userconf/proc02/pap0994/p0994.htm Acquired 26 Jan 2004

Sutter, L. 2002. "A GIS-based Model for Evaluating Wetland Significance", Watershed-based Wetland Planning and Evaluation. Tiner, R. W.(Compiler), A collection of papers from the Wetland Millennium Event (August 6-12, 2000; Quebec City, Quebec, Canada). [online]. Available from http://www.aswm.org/propub/pubs/pdf/tiner_2002_wshed.pdf Acquired 26 Jan 2004

Young, R. D. and T. E. Dahl. 1994. Use of GIS in Assessing Areas of Rapid Wetland Change. GIS/LIS `94 Proceedings. Bethesda, pp. 851-859 [online]. Available from http://wwwsgi.ursus.maine.edu/Spatial/gisweb/spatdb/gis-lis/gi94105.html Acquired 26 Jan 2004

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกข้อมูลภาคสนาม

ข้อมูลทั่วไป

ผู้สำรวจ..... วันที่บันทึกข้อมูล...../...../.....

ตำแหน่งพิกัด X..... Y.....

ชื่อหมู่บ้าน..... ตำบล.....

อำเภอ..... จังหวัด.....

ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ประเภทการใช้ที่ดินในปัจจุบัน.....

ประเภทการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2533.....

ประเภทการใช้ที่ดิน พ.ศ. 2537.....

ลักษณะทางอุทกวิทยา

ลักษณะทางอุทกวิทยา.....

ตัวบ่งชี้ลักษณะทางอุทกวิทยาของพื้นที่ชุ่มน้ำ มี..... ไม่มี.....

ระบุรายละเอียด.....

ลักษณะดิน

มีสภาพดินน้ำขัง มี..... ไม่มี.....

ระบุรายละเอียดตัวบ่งชี้ลักษณะดินน้ำขัง.....

ลักษณะพืชพรรณ

พืชเด่น (Dominant Plant Species)	ชนิดสังคมพืช (Plant Communities)	ระดับชั้นไม้ (Stratum)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

จำนวนร้อยละของพืชพื้นที่ชุ่มน้ำ.....%

สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม.....

ภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสำรวจข้อมูลภาคสนาม

จุดสำรวจสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ตำแหน่งที่	ค่าพิกัดกริด UTM		สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน
	X	Y	
1	661253	764898	พรุค้างคาว/สถานที่ราชการ
2	662774	761420	สนามกอล์ฟ
3	661355	748266	โรงงานยางพารา
4	660785	745922	สวนปาล์ม
5	653847	733360	สวนมะพร้าว
6	652134	739127	สวนปาล์ม
7	653751	746895	สวนผสม
8	653480	747006	พื้นที่ชุ่มน้ำ
9	652958	747356	สวนปาล์ม
10	648306	751724	ทุ่งหญ้า/ไม้พุ่มเตี้ย
11	650183	756811	ทุ่งนาร้าง/ไม้พุ่มเตี้ย
12	650355	757241	สวนปาล์ม
13	651827	759118	สถานที่ราชการ
14	650731	757747	ไร่นาสวนผสม
15	650299	757099	สวนปาล์ม
16	650225	758206	ทุ่งนาร้าง
17	652959	759454	สวนผสม
18	653600	759596	สถานที่ราชการ
19	656224	761240	พื้นที่ชุ่มน้ำ/ทุ่งนาร้าง
20	651842	760464	พื้นที่ชุ่มน้ำ
21	652446	762193	วัดโพธิ์
22	655891	767559	ไม้พุ่มเตี้ย
23	655936	772632	สถานที่ราชการ
24	654487	772330	พื้นที่ชุ่มน้ำ
25	653121	772090	สถานที่ราชการ
26	653023	772643	แม่น้ำ
27	652275	772882	อ่างเก็บน้ำ

ตำแหน่งที่	ค่าพิกัดกริด UTM		สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน
	X	Y	
28	651992	772922	เหมืองเก่า
29	650859	774103	นิคมอุตสาหกรรม
30	649924	773501	สวนปาล์ม
31	652299	775043	แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง
32	640167	901918	นากุ้ง/ทุ่งนาร้าง
33	638533	902012	ทุ่งนา
34	641532	896222	ทุ่งนาร้าง/นากุ้ง
35	640885	889465	บ้านจัดสรร
36	641304	888686	ทุ่งนา
37	632832	880498	สวนผลไม้
38	628202	880587	พื้นที่ทิ้งร้าง
39	627923	880549	พื้นที่ชุ่มน้ำ/พรุเสม็ด
40	627921	880548	พรุเสม็ด
41	622465	875580	สวนผัก/ผลไม้
42	621327	875295	พื้นที่ชุ่มน้ำ/กระจูดปลูก
43	622948	876930	พื้นที่ชุ่มน้ำ
44	625680	880425	ทุ่งนา/สวนผสม/พรุเก่า
45	632783	880494	ทุ่งนา
46	634531	871137	ทุ่งนา
47	635598	868455	ทุ่งนา
48	642983	860972	ทุ่งนา
49	643956	858671	คลองระโนด
50	646746	841952	สถานที่ราชการ
51	642370	830596	พื้นที่ชุ่มน้ำ/สถานที่ราชการ
52	649419	837942	พื้นที่ชุ่มน้ำ
53	649304	840428	พื้นที่ชุ่มน้ำ/ทุ่งนา/ทุ่งนาร้าง
54	623742	844832	ไร่นาสวนผสม
55	622846	852599	ทุ่งนา/กระจูดปลูก
56	622526	854216	คลองปากระวะ
57	624123	859595	ที่ทำการเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย

ตำแหน่งที่	ค่าพิกัดกริด UTM		สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน
	X	Y	
58	623487	859089	ทุ่งนา
59	623741	858544	ทุ่งนา/ทุ่งหญ้า/พรุ
60	624464	858514	พื้นที่ชุ่มน้ำ
61	625231	858243	คลองญวน
62	623366	856469	ทุ่งหญ้า/ไม้พุ่มเตี้ย/พรุ/ทุ่งนา
63	623747	854648	พื้นที่ชุ่มน้ำ
64	626132	854836	ทุ่งนา
65	623343	841310	สถานที่ราชการ
66	624207	836681	สถานที่ราชการ
67	628778	837715	สถานที่ราชการ
68	629204	831910	ไร่นาสวนผสม
69	666757	784241	ทุ่งนาร้าง/พื้นที่ชุ่มน้ำ
70	665753	786083	บ่อบำบัดน้ำเสีย
71	669574	786996	พื้นที่ชุ่มน้ำ
72	671902	787663	บ้านจัดสรร
73	668855	804533	ป่าพรุเสื่อมโทรม
74	656727	817092	พื้นที่ชุ่มน้ำ
75	658697	807975	ทุ่งนา/ทุ่งหญ้า/ไม้พุ่มเตี้ย
76	658712	801937	พื้นที่ชุ่มน้ำ(ปรง)

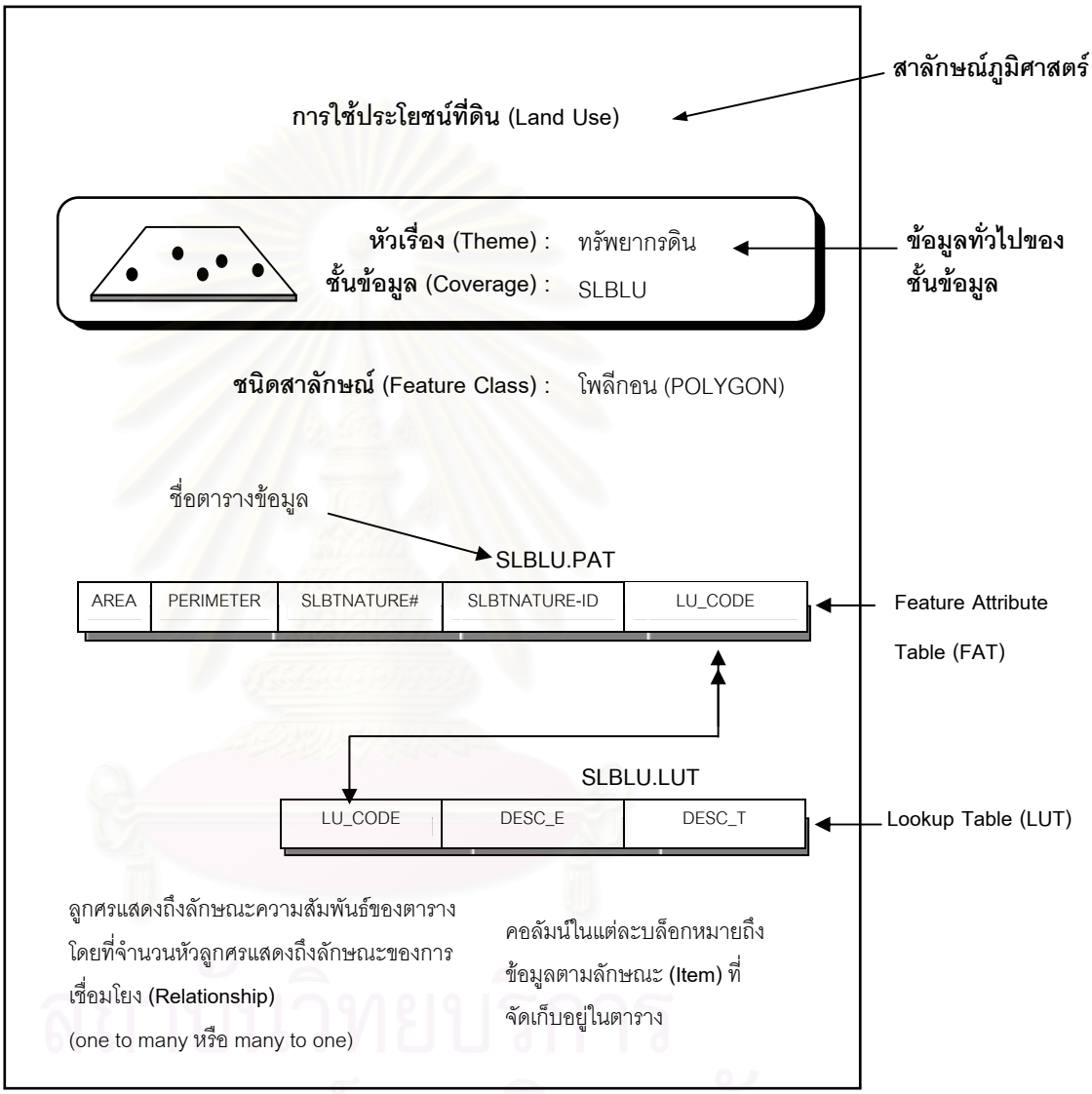
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พจนานุกรมข้อมูลและคำอธิบายรายละเอียดโครงสร้างข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
(Data Dictionary)

ตัวอย่างคำอธิบายลักษณะฐานข้อมูลที่จัดเก็บแบบ Arc Coverage



ตัวอย่างลักษณะตารางโครงสร้างข้อมูลตามลักษณะ

(INFO Table Definition)

Coverage: SLBLU

Theme: LAND RESOURCE

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBLU.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	8	18	F	5	
9	PERIMETER	8	18	F	5	
17	SLBLU#	4	5	B	-	
21	SLBLU-ID	4	5	B	-	
25	SLBLU_CODE	6	6	C	-	

Item Descriptions and Codes

SLBLU_CODE หมายถึง รหัสการใช้ที่ดิน เป็นตัวเลข 3 หลัก

คำอธิบายลักษณะตารางโครงสร้างข้อมูลตามลักษณะ

Coverage: ชื่อชั้นข้อมูลที่จัดเก็บตาราง

Theme: หัวเรื่องของชั้นข้อมูล

Feature Class: ประเภทสาลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย จุด เส้น และโพลีกอน

Table Name: ชื่อตารางข้อมูลตามลักษณะ ซึ่งมีส่วนขยายของแฟ้มเป็น AAT หรือ PAT

Column: ตำแหน่งที่จัดเก็บข้อมูลตามลักษณะในแต่ละระเบียน

Item Name: ชื่อเขตข้อมูล

Width: ขนาดพื้นที่จัดเก็บข้อมูล (จำนวนไบต์)

Output: จำนวนคอลัมน์ที่ใช้แสดงข้อมูล

Type: ชนิดข้อมูล เช่น Floting Binary หรือ Character (อ้างจาก ARC/INFO V.7.2.1)

N.Dec: จำนวนตำแหน่งทศนิยมสำหรับประเภทข้อมูลที่จัดเก็บเป็นทศนิยม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการพจนานุกรมข้อมูลของฐานข้อมูล

ขอบเขตอำเภอ (AMPHOE BOUNDARY)

Coverage: SLBAMP

Theme: ขอบเขตการปกครอง (ADMINISTRATIVE)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBAMP.PAT

SLBAMP.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBAMP#	4	5	B	-	
13	SLBAMP-ID	4	5	B	-	
17	NAME	20	20	C	-	

Item Descriptions and Codes

NAME หมายถึง ชื่ออำเภอ

SLBAMP.PAT

AREA	PERIMETER	SLBAMP#	SLBAMP-ID	NAME

ขอบเขตตำบล (TAMBOM BOUNDARY)

Coverage: SLBTAMB

Theme: ขอบเขตการปกครอง (ADMINISTRATIVE)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBTAMB.PAT

SLBTAMB.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBTAMB#	4	5	B	-	
13	SLBTAMB-ID	4	5	B	-	
17	NAME	20	20	C	-	

Item Descriptions and Codes

NAME หมายถึง ชื่อตำบล

SLBTAMB.PAT

AREA	PERIMETER	SLBTAMB#	SLBTAMB-ID	NAME

ขอบเขตเทศบาล (MUNICIPALITY BOUNDARY)

Coverage: SLBMUNI

Theme: ขอบเขตการปกครอง (ADMINISTRATIVE)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBMUNI.PAT

SLBMUNI.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBMUNI#	4	5	B	-	
13	SLBMUNI-ID	4	5	B	-	
17	MUNINAME	20	20	C	-	

Item Descriptions and Codes

MUNINAME หมายถึง ชื่อเทศบาล

SLBMUNI.PAT

AREA	PERIMETER	SLBMUNI#	SLBMUNI-ID	MUNINAME

ที่ตั้งอำเภอ (AMPHOE LOCATION)

Coverage: SLBAMPP

Theme: ขอบเขตการปกครอง (ADMINISTRATIVE)

Feature Class: POINT

Table Name: SLBAMPP.PAT

SLBAMPP.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBAMPP#	4	5	B	-	
13	SLBAMPP-ID	4	5	B	-	
17	NAME	50	50	C	-	

Item Descriptions and Codes

NAME หมายถึง ชื่ออำเภอ

SLBAMPP.PAT

AREA	PERIMETER	SLBAMPP#	SLBAMPP-ID	NAME

หมู่บ้าน (VILLAGE)

Coverage: SLBVILL

Theme: ขอบเขตการปกครอง (ADMINISTRATIVE)

Feature Class: POINT

Table Name: SLBVILL.PAT

SLBVILL.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBVILL#	4	5	B	-	
13	SLBVILL-ID	4	5	B	-	
17	NAME	30	30	C	-	
47	X_COOR	4	6	B	-	
51	Y_COOR	4	6	B	-	

Item Descriptions and Codes

NAME	หมายถึง	ชื่อหมู่บ้าน
X_COOR	หมายถึง	พิกัดแกน X ในระบบพิกัด UTM
Y_COOR	หมายถึง	พิกัดแกน Y ในระบบพิกัด UTM

SLBVILL.PAT

AREA	PERIMETER	SLBAMPP#	SLBAMPP-ID	NAME

SLBVILL.PAT (ต่อ)

X_COOR	Y_COOR

เส้นชั้นความสูง (CONTOUR)

Coverage: SLBCONT

Theme: ลักษณะภูมิประเทศ (TOPOGRAPHY)

Feature Class: ARC

Table Name: SLBCONT.AAT

SLBCONT.AAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	FNODE#	4	5	B	-	
5	TNODE#	4	5	B	-	

9	LPOLY#	4	5	B	-	
13	RPOLY#	4	5	B	-	
17	LENGTH	4	12	F	3	
21	SLBCONT#	4	5	B	-	
25	SLBCONT-ID	4	5	B	-	
29	CONTOUR	4	4	B	-	
33	CON_TYPE	1	1	C	-	

Item Descriptions and Codes

CONTOUR หมายถึง ค่าความสูง

CON_TYPE หมายถึง ชนิดของเส้นชั้นความสูง

I	Index	เส้นชั้นความสูงหลัก
R	Regular	เส้นชั้นความสูงรอง
D	Depression	เส้นชั้นแอ่งต่ำ
A	Approximate	เส้นชั้นโดยประมาณ
S	Supplement	เส้นชั้นแทรก
C	Depth curve	เส้นชั้นความลึก

SLBCONT.AAT

FNODE#	TNODE#	LPOLY#	RPOLY#	LENGTH

SLBCONT.AAT (ต่อ)

SLBCONT#	SLBCONT-ID	CONTOUR	CON_TYPE

ค่าความสูง (SPOT HEIGHT)

Coverage: SLBSPOTHI

Theme: ลักษณะภูมิประเทศ (TOPOGRAPHY)

Feature Class: POINT

Table Name: SLBSPOTHI.PAT

SLBSPOTHI.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBSPOTHI#	4	5	B	-	
13	SLBSPOTHI-ID	4	5	B	-	
17	HIGH	4	5	B	-	

Item Descriptions and Codes

HIGH หมายถึง ค่าจุดความสูง

SLBSPOTHI.PAT

AREA	PERIMETER	SLBSPOTHI#	SLBSPOTHI-ID	HIGH

สถานีตรวจอากาศ (WEATHER STATION)

Coverage: SLBWEATHER

Theme: ลักษณะภูมิอากาศ (METEOROLOGY)

Feature Class: POINT

Table Name: SLBWEATHER.PAT

SLBWEATHER.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBWEATHER#	4	5	B	-	
13	SLBWEATHER-ID	4	5	B	-	
17	W_STA_IND	4	6	B	-	
21	WSTA_N_T	30	30	C	-	
51	WSTA_N_E	40	40	C	-	
91	LATITUDE	11	11	C	-	
102	LONGITUDE	12	12	C	-	
114	WSTA_TYPE	12	12	C	-	

Item Descriptions and Codes

W_STA_IND	หมายถึง	ค่าจุดความสูง
WSTA_N_T	หมายถึง	ชื่อสถานีตรวจอากาศภาษาไทย
WSTA_N_E	หมายถึง	ชื่อสถานีตรวจอากาศภาษาอังกฤษ
LATITUDE	หมายถึง	ตำแหน่งละติจูดของสถานี
LONGITUDE	หมายถึง	ตำแหน่งลองจิจูดของสถานี
WSTA_TYPE	หมายถึง	ประเภทของสถานีตรวจอากาศ
A	สถานีตรวจอากาศเกษตร	
R	สถานีตรวจอากาศชลประทาน	
S	สถานีตรวจอากาศพื้นผิว	

SLBWEATHER.PAT

AREA	PERIMETER	SLBWEATHER#	SLBWEATHER-ID	W_STA_IND

SLBWEATHER.PAT (ต่อ)

WSTA_N_T	WSTA_N_E	LATITUDE	LONGITUDE	WSTA_TYPE

เส้นชั้นปริมาณน้ำฝนเท่า (ISOHYET)

Coverage: SLBISOHY

Theme: ลักษณะภูมิอากาศ (METEOROLOGY)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBISOHY.PAT

SLBISOHY.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBISOHY#	4	5	B	-	
13	SLBISOHY-ID	4	5	B	-	
17	INTERVAL	15	15	C	-	

Item Descriptions and Codes

INTERVAL หมายถึง ช่วงชั้นปริมาณน้ำฝนเท่า

SLBISOHY.PAT

AREA	PERIMETER	SLBISOHY#	SLBISOHY-ID	INTERVAL

ป่าสงวนแห่งชาติ (FOREST CONSERVATION)

Coverage: SLBFORE

Theme: ทรัพยากรป่าไม้ (FOREST RESOURCES)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBFORE.PAT

SLBNTP.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBNTP#	4	5	B	-	
13	SLBNTP-ID	4	5	B	-	
17	FORENAME	65	65	C	-	
82	YEAR	4	4	B	-	

Item Descriptions and Codes

FORENAME หมายถึง ชื่อป่าสงวนแห่งชาติ

YEAR หมายถึง ปีที่ประกาศเป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ

SLBFORE.PAT

AREA	PERIMETER	SLBFORE#	SLBFORE-ID	FORENAME	YEAR

อุทยานแห่งชาติ (NATIONAL PARK)

Coverage: SLBNTP

Theme: ทรัพยากรป่าไม้ (FOREST RESOURCES)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBNTP.PAT

SLBNTP.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBNTP#	4	5	B	-	
13	SLBNTP-ID	4	5	B	-	
17	PARKNAME	28	28	C	-	
45	YEAR	4	4	C	-	

Item Descriptions and Codes

PARKNAME	หมายถึง	ชื่ออุทยานแห่งชาติ
YEAR	หมายถึง	ปีที่ประกาศเป็นพื้นที่อุทยานแห่งชาติ

SLBNTP.PAT

AREA	PERIMETER	SLBNTP#	SLBNTP-ID	PARKNAME	YEAR

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า (WILDLIFE CONSERVATION AREA)

Coverage: SLBWLD

Theme: ทรัพยากรป่าไม้ (FOREST RESOURCES)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBWLD.PAT

SLBWLD.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBWLD#	4	5	B	-	
13	SLBWLD-ID	4	5	B	-	
17	WILDNAME	35	35	C	-	
52	YEAR	4	4	C	-	

Item Descriptions and Codes

WILDNAME	หมายถึง	ชื่อเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและห้ามล่าสัตว์ป่า
YEAR	หมายถึง	ปีที่ประกาศเป็นพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและห้ามล่าสัตว์ป่า

SLBWLD.PAT

AREA	PERIMETER	SLBWLD#	SLBWLD-ID	WILDNAME	YEAR

แม่น้ำ ลำธาร (RIVER AND STREAM)

Coverage: SLBRIV

Theme: ทรัพยากรน้ำ (WATER RESOURCES)

Feature Class: ARC

Table Name: SLBRIV.AAT

SLBRIV.AAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	FNODE#	4	5	B	-	
5	TNODE#	4	5	B	-	
9	LPOLY#	4	5	B	-	
13	RPOLY#	4	5	B	-	
17	LENGTH	4	12	F	3	
21	SLBRIV#	4	5	B	-	
25	SLBRIV-ID	4	5	B	-	
29	RIV_NAME	50	50	C	-	
79	STR_CLASS	4	1	B	-	

Item Descriptions and Codes

RIV_NAME หมายถึง ชื่อแม่น้ำ

STR_CLASS หมายถึง รหัสชนิดทางน้ำ

1 แม่น้ำ คลองสายหลัก

2 ลำห้วย ทางน้ำ มีน้ำตลอดปี

3 ลำห้วย ทางน้ำ มีน้ำตลอดปี

4 คลองชลประทาน

5 คลองที่ขุดขึ้น

6 อ่างเก็บน้ำที่สร้างขึ้น

7 อ่าง ห้วย หนอง ธรรมชาติ มีน้ำตลอดปี

8 คลองที่ขุดขึ้นมีน้ำไม่ตลอดปี

9 อ่าง ห้วย หนอง ธรรมชาติ มีน้ำไม่ตลอดปี

STR_CLASS.INFO (Lookup Table)

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	STR_CLASS	2	2	C	-	
3	DESC_T	50	50	C	-	
53	DESC_E	50	50	C	-	

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Item Descriptions and Codes

STR_CLASS	หมายถึง	รหัสชนิดทางน้ำ
DESC_T	หมายถึง	คำอธิบายรหัสชิดทางน้ำภาษาไทย
DESC_E	หมายถึง	คำอธิบายรหัสชิดทางน้ำภาษาอังกฤษ

SLBRIV.AAT

FNODE#	TNODE#	LPOLY#	RPOLY#	LENGTH

SLBCONT.AAT (ต่อ)

SLBRIV#	SLBRIV-ID	RIV_NAME	STR_CLASS

STR_CLASS.INFO (Lookup Table)

STR_CLASS	DESC_T	DESC_E

โครงการชลประทาน (IRRIGATION SITE)

Coverage: SLBIRRI

Theme: ทรัพยากรน้ำ (WATER RESOURCES)

Feature Class: POINT

Table Name: SLBIRRI.PAT

SLBIRRI.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBIRRI#	4	5	B	-	
13	SLBIRRI-ID	4	5	B	-	
17	PROJECT	55	55	C	-	
72	VILL	10	10	C	-	
82	TAMBON	20	20	C	-	
102	AMPHOE	20	20	C	-	
122	YEAR	4	4	C	-	

Item Descriptions and Codes

PROJECT	หมายถึง	ชื่อโครงการ
VILL	หมายถึง	หมู่บ้านในพื้นที่โครงการ
TAMBON	หมายถึง	ชื่อตำบลในพื้นที่โครงการ
AMPHOE	หมายถึง	ชื่ออำเภอในพื้นที่โครงการ
YEAR	หมายถึง	ปีที่เริ่มดำเนินโครงการ

SLBIRRI.PAT

AREA	PERIMETER	SLBIRRI#	SLBIRRI-ID	PROJECT

SLBIRRI.PAT (ต่อ)

VILL	TAMBON	AMPHOE	YEAR

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (WATERSHED CLASS)

Coverage: SLBWSHD

Theme: ทรัพยากรน้ำ (WATER RESOURCES)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBWSHD.PAT

SLBWSHD.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBWSHD#	4	5	B	-	
13	SLBWSHD-ID	4	5	B	-	
17	WSHD_CLASS	1	1	C	-	

Item Descriptions and Codes

WSHD_CLASS	หมายถึง	ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ
1	ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1A	
2	ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1AR	
3	ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1B	
4	ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1BR	
5	ไม่มีข้อมูล	

WSHD_CLASS.INFO (Lookup Table)

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	WSHD_CLASS	1	1	C	-	
2	DESC_T	50	50	C	-	

Item Descriptions and Codes

WSHD_CLASS	หมายถึง	ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

SLBWSHD.PAT

AREA	PERIMETER	SLBWSHD#	SLBWSHD-ID	WSHD_CLASS

WSHD_CLASS.INFO (Lookup Table)

WSHD_CLASS	DESC_T

ชั้นน้ำใต้ดิน (GROUNDWATER)

Coverage: SLBGRW

Theme: ทรัพยากรน้ำ (WATER RESOURCES)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBGRW.PAT

SLBGRW.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBWSHD#	4	5	B	-	
13	SLBWSHD-ID	4	5	B	-	
17	GRW_CODE	5	5	C	-	

Item Descriptions and Codes

GRW_CODE หมายถึง รหัสชั้นน้ำใต้ดิน

GRW_CODE.INFO (Lookup Table)

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	GRW_CODE	5	5	C	-	
6	AQUIFER	25	25	C	-	
31	AGE	35	35	C	-	
66	DESC_E	40	40	C	-	
106	TEXTURE	20	20	C	-	

Item Descriptions and Codes

GRW_CODE หมายถึง รหัสชั้นน้ำใต้ดิน

AQUIFER หมายถึง ชื่อชั้นน้ำใต้ดิน

AGE หมายถึง อายุของทางธรณีวิทยาของหินของชั้นน้ำใต้ดิน

DESC_E หมายถึง คำอธิบายลักษณะด้านการใช้ประโยชน์

TEXTURE หมายถึง ลักษณะเนื้อหินของชั้นน้ำใต้ดิน

SLBGRW.PAT

AREA	PERIMETER	SLBGRW#	SLBGRW-ID	GRW_CODE

GRW_CODE.INFO (Lookup Table)

GRW_CODE	AQUIFER	AGE	DESC_E	TEXTURE

ขอบเขตลุ่มน้ำ (BASIN)

Coverage: SLBBND

Theme: ทรัพยากรน้ำ (WATER RESOURCES)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBBND.PAT

SLBBND.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBBND#	4	5	B	-	
13	SLBBND-ID	4	5	B	-	

SLBBND.PAT

AREA	PERIMETER	SLBWSHD#	SLBWSHD-ID

แหล่งน้ำ (WATER BODY)

Coverage: SLBWTR_BODY

Theme: ทรัพยากรน้ำ (WATER RESOURCES)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBWTR_BODY.PAT

SLBWTR_BODY.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBWTR_BODY#	4	5	B	-	
13	SLBWTR_BODY-ID	4	5	B	-	

SLBWTR_BODY.PAT

AREA	PERIMETER	SLBWTR_BODY#	SLBWTR_BODY-ID

ชุดดิน (SOIL)

Coverage: SLBSOIL

Theme: ทรัพยากรดิน (LAND RESOURCES)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBSOIL.PAT

SLBSOIL.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBSOIL#	4	5	B	-	
13	SLBSOIL-ID	4	5	B	-	
17	SERIES_NO	4	4	B	-	

Item Descriptions and Codes

SERIES_NO	หมายถึง	รหัสชุดดินที่กำหนดขึ้นโดยกรมพัฒนาที่ดิน

SOIL_SERIES.INFO (Lookup Table)

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	SERIES_NO	4	4	I	-	
5	SOILNAME_E	100	100	C	-	
105	SOILNAME_T	100	100	C	-	
205	SYMBOL	30	30	C	-	
235	REMARK	20	20	C	-	

Item Descriptions and Codes

SERIES_NO	หมายถึง	รหัสชุดดินที่กำหนดขึ้นโดยกรมพัฒนาที่ดิน
SOILNAME_E	หมายถึง	ชื่อชุดดินภาษาไทย
SOILNAME_T	หมายถึง	ชื่อชุดดินภาษาอังกฤษ
SYMBOL	หมายถึง	สัญลักษณ์ของชุดดิน
REMARK	หมายถึง	คำอธิบายชุดดินในระดับ กลุ่มดินใหญ่ (Great group)

SLBSOIL.PAT

AREA	PERIMETER	SLBSOIL#	SLBSOIL-ID	SERIES_NO

SOIL_SERIES.INFO (Lookup Table)

SERIES_NO	SOILNAME_E	SOILNAME_T	SYMBOL	REMARK

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มดิน (SOIL UNIT)

Coverage: SLBSUNIT

Theme: ทรัพยากรดิน (LAND RESOURCES)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBSUNIT.PAT

SLBSUNIT.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBSUNIT#	4	5	B	-	
13	SLBSUNIT-ID	4	5	B	-	
17	SOIL_UNIT	13	13	C	-	

Item Descriptions and Codes

SOIL_UINT หมายถึง รหัสกลุ่มดินดินที่กำหนดขึ้นโดยกรมพัฒนาที่ดิน

SOIL_UNIT.INFO (Lookup Table)

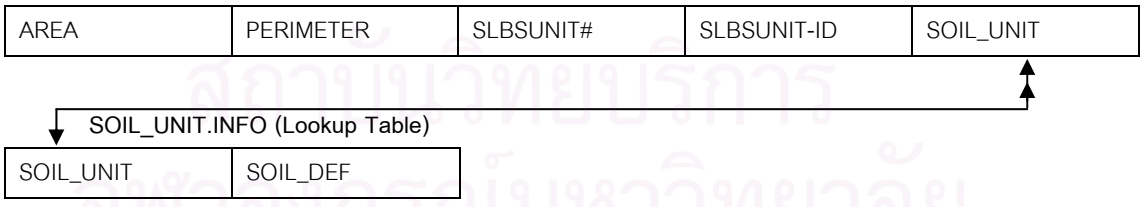
COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	SOIL_UNIT	13	13	C	-	
14	SOIL_DEF	36	36	C	-	

Item Descriptions and Codes

SOIL_UINT หมายถึง รหัสกลุ่มดินดินที่กำหนดขึ้นโดยกรมพัฒนาที่ดิน

SOIL_DEF หมายถึง ชื่อกลุ่มดินดินภาษาไทย

SLBSUNIT.PAT



การใช้ที่ดิน (LAND USE)

Coverage: SLBLU

Theme: ทรัพยากรดิน (LAND RESOURCES)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBLU.PAT

SLBLU.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	8	18	F	5	
9	PERIMETER	8	18	F	5	
17	SLBLU#	4	5	B	-	
21	SLBLU-ID	4	5	B	-	
25	LU_CODE	6	6	C	-	

Item Descriptions and Codes

LU_CODE หมายถึง รหัสการใช้ประโยชน์ที่ดินที่กำหนดในงานวิจัย

100 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง

110 ตัวเมือง ย่านการค้า สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ สถานีคมนาคม ย่านอุตสาหกรรม หรือพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่น

120 หมู่บ้าน ซึ่งมีความหนาแน่นเบาบาง และทำเกษตรกรรมบริเวณใกล้เคียง

200 พื้นที่เกษตรกรรม

210 นาข้าว

211 นาร้าง

212 นา

220 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

230 พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ

300 พื้นที่ป่าไม้

400 แหล่งน้ำ

410 แหล่งน้ำธรรมชาติ

411 แม่น้ำลำคลอง

412 ทะเลสาบ บึง

420 แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น

421 อ่างเก็บน้ำ

422 บ่อน้ำในไร่นา

423 คลองชลประทาน

500 พื้นที่ชุ่มน้ำ

510 ที่ลุ่มชื้นแฉะ

520 ที่ลุ่มน้ำขัง

530 ป่าชายเลน

600 พื้นที่อื่นๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LU_CODE.INFO (Lookup Table)

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	LU_CODE	6	6	C	-	
7	DESC_E	36	36	C	-	
43	DESC_T	66	66	C	-	

Item Descriptions and Codes

LU_CODE	หมายถึง	รหัสการใช้ประโยชน์ที่ดินที่กำหนดในงานวิจัย
DESC_E	หมายถึง	คำอธิบายการใช้ที่ดินภาษาอังกฤษ
DESC_T	หมายถึง	คำอธิบายการใช้ที่ดินภาษาไทย

SLBLU.PAT

AREA	PERIMETER	SLBLU#	SLBLU-ID	LU_CODE

LU_CODE.INFO (Lookup Table)

LU_CODE	DESC_E	DESC_T

โครงสร้างทางธรณีวิทยา (GEOLOGICAL STRUCTURE)

Coverage: SLBSGSTR

Theme: ลักษณะทางธรณีวิทยา (GEOLOGY)

Feature Class: ARC

Table Name: SLBGSTR.AAT

SLBGSTR.AAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	FNODE#	4	5	B	-	
5	TNODE#	4	5	B	-	
9	LPOLY#	4	5	B	-	
13	RPOLY#	4	5	B	-	
17	LENGTH	4	12	F	3	
21	SLBGSTR#	4	5	B	-	
25	SLBGSTR-ID	4	5	B	-	
29	TYPE_E	254	254	C	-	

Item Descriptions and Codes

TYPE_E	หมายถึง	ประเภทของโครงสร้างทางธรณีวิทยา

SLBGSTR.AAT

FNODE#	TNODE#	LPOLY#	RPOLY#	LENGTH

SLBGSTR.AAT (ต่อ)

SLBGSTR#	SLBGSTR-ID	TYPE

ลักษณะทางธรณีวิทยา (GEOLOGY)

Coverage: SLBSGEO

Theme: ทรัพยากรทางธรณีวิทยา (GEOLOGY)

Feature Class: POLYGON

Table Name: SLBGEO.PAT

SLBGEO.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBGEO#	4	5	B	-	
13	SLBGEO-ID	4	5	B	-	
17	GEO_CODE	5	5	C	-	

Item Descriptions and Codes

GEO_CODE หมายถึง รหัสของหน่วยหน่วยหิน

GEO_CODE.INFO (Lookup Table)

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	GEP_CODE	8	8	C	-	
5	GEO_TYPE	50	50	C	-	
59	GROUP	35	35	C	-	
94	AGE	50	50	C	-	

Item Descriptions and Codes

GEO_CODE หมายถึง รหัสของหน่วยหิน

GEO_TYPE หมายถึง ชนิดหรือประเภทของหิน

GROUP หมายถึง ชื่อชุดหิน หมายถึง หน่วยหินตั้งแต่ 2 หน่วยขึ้นไป รวมกันเป็นชุดหินที่มีลำดับชั้นต่อเนื่องกันของหน่วยหิน

AGE หมายถึง อายุของการเกิดหิน

SLBGEO.PAT

AREA	PERIMETER	SLBGEO#	SLBGEO-ID	GEO_CODE

GEO_CODE.INFO (Lookup Table)

GEO_CODE	GEO_TYPE	GROUP	AGE

ถนน (กรมทางหลวง)

Coverage: SLBRDHD

Theme: โครงสร้างพื้นฐาน (INFRASTRUCTURE)

Feature Class: ARC

Table Name: SLBRDHD.AAT

SLBRDHD.AAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	FNODE#	4	5	B	-	
5	TNODE#	4	5	B	-	
9	LPOLY#	4	5	B	-	
13	RPOLY#	4	5	B	-	
17	LENGTH	4	12	F	3	
21	SLBRDHD#	4	5	B	-	
25	SLBRDHD-ID	4	5	B	-	
29	RD_NUMBER	8	11	F	0	
37	CLASS	4	1	B	-	
41	NAME	50	50	C	-	
91	SURFACE	15	15	C	-	

Item Descriptions and Codes

RD_NUMBER หมายถึง หมายเลขทางหลวง

CLASS หมายถึง ประเภทเส้นทาง

1 ใช้ได้ทุกฤดู พื้นถนนแข็ง กว้าง 2 ทางวิ่งขึ้นไป

2 ใช้ได้ทุกฤดู พื้นถนนอ่อน กว้าง 2 ทางวิ่งขึ้นไป

3 ใช้ได้ทุกฤดู พื้นถนนแข็ง กว้าง 1 ทางวิ่งขึ้นไป

NAME หมายถึง ชื่อถนน

SURFACE หมายถึง ประเภทของผิวถนน

SLBRDHD.AAT

FNODE#	TNODE#	LPOLY#	RPOLY#	LENGTH

SLBRDHD.AAT (ต่อ)

SLBRDHD#	SLBRDHD-ID	RD_NUMBER	CLASS	NAME	SURFACE

ถนน (สนง. รพช.)

Coverage: SLBRDARD

Theme: โครงสร้างพื้นฐาน (INFRASTRUCTURE)

Feature Class: ARC

Table Name: SLBRDARD.AAT

SLBRDARD.AAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	FNODE#	4	5	B	-	
5	TNODE#	4	5	B	-	
9	LPOLY#	4	5	B	-	
13	RPOLY#	4	5	B	-	
17	LENGTH	4	12	F	3	
21	SLBRDARD#	4	5	B	-	
25	SLBRDARD-ID	4	5	B	-	

SLBRDARD.AAT

FNODE#	TNODE#	LPOLY#	RPOLY#	LENGTH

SLBRDHD.AAT (ต่อ)

SLBRDARD#	SLBRDARD-ID

ถนน (กรมโยธาธิการ)

Coverage: SLBRDPWD

Theme: โครงสร้างพื้นฐาน (INFRASTRUCTURE)

Feature Class: ARC

Table Name: SLBRDPWD.AAT

SLBRDPWD.AAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	FNODE#	4	5	B	-	
5	TNODE#	4	5	B	-	
9	LPOLY#	4	5	B	-	
13	RPOLY#	4	5	B	-	
17	LENGTH	4	12	F	3	
21	SLBRDPWD#	4	5	B	-	
25	SLBRDPWD-ID	4	5	B	-	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SLBRDPWD.AAT

FNODE#	TNODE#	LPOLY#	RPOLY#	LENGTH

SLBRDPWD.AAT (ต่อ)

SLBRDPWD#	SLBRDPWD-ID

ทางรถไฟ (RAILROAD)

Coverage: SLBRAIL

Theme: โครงสร้างพื้นฐาน (INFRASTRUCTURE)

Feature Class: ARC

Table Name: SLBRAIL.AAT

SLBRAIL.AAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	FNODE#	4	5	B	-	
5	TNODE#	4	5	B	-	
9	LPOLY#	4	5	B	-	
13	RPOLY#	4	5	B	-	
17	LENGTH	4	12	F	3	
21	SLBRAIL#	4	5	B	-	
25	SLBRAIL-ID	4	5	B	-	

SLBRAIL.AAT

FNODE#	TNODE#	LPOLY#	RPOLY#	LENGTH

SLBRDHD.AAT (ต่อ)

SLBRAIL#	SLBRAIL-ID

แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ (NATURAL TOURISIM SITE)

Coverage: SLBTNATURE

Theme: ทรัพยากรการท่องเที่ยว (TOURISM RESOURCES)

Feature Class: POINT

Table Name: SLBTNATURE.PAT

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SLBTNATURE.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBTNATURE#	4	5	B	-	
13	SLBTNATURE-ID	4	5	B	-	
17	NAME	40	40	C	-	
57	TYPE	15	15	C	-	

Item Descriptions and Codes

NAME หมายถึง ชื่อแหล่งท่องเที่ยว

TYPE หมายถึง ประเภทของแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ

SLBTNATURE.PAT

AREA	PERIMETER	SLBTNATURE#	SLBTNATURE-ID	NAME	TYPE

แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม (CULTURAL TOURISIM SITE)

Coverage: SLBTCULTURE

Theme: ทรัพยากรการท่องเที่ยว (TOURISM RESOURCES)

Feature Class: POINT

Table Name: SLBTCULTURE.PAT

SLBTCULTURE.PAT

COLUMN	ITEM NAME	WIDTH	OUTPUT	TYPE	N.DEC	ALTRNATE NAME
1	AREA	4	12	F	3	
5	PERIMETER	4	12	F	3	
9	SLBTCULTURE#	4	5	B	-	
13	SLBTCULTURE-ID	4	5	B	-	
17	NAME	40	40	C	-	
57	TYPE	10	10	C	-	

Item Descriptions and Codes

NAME หมายถึง ชื่อแหล่งท่องเที่ยว

TYPE หมายถึง ประเภทของแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม

SLBTCULTURE.PAT

AREA	PERIMETER	SLBTNATURE#	SLBTNATURE-ID	NAME	TYPE

ภาคผนวก ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อชุดดินจัดตั้งที่พบในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

รายชื่อชุดดิน	สัญลักษณ์ชุดดิน	คำอธิบายชุดดิน
อ่าวลึก	Ak	vf, kao Rhodic Kandiudox.
บางนรา	Ba	f, kao Typic Paleaquults.
บาเจาะ	Bc	coated Typic Quartzipsamments.
บ้านทอน	Bh	s, sili, superact, ortstein Typic Haplorthods.
สายบุรี	Bu	fsi, kao Aquic Kandiudults.
ชุมพร	Cp	csk, kao Typic Paleudults.
ไชยา	Cya	fl, sili, subact, nona Fluvaquentic Endoaquepts.
เชียรใหญ่	Cyi	f, mixed, superact, a Haplic Sulfaquents.
ดงตะเคียน	Dt	coated Typic Quartzipsamments.
ฝั่งแดง	Fd	fl, kao Rhodic Kandiudults.
ห้วยยอด	Ho	lsk, mixed, semiact, a, shallow Typic Udorthents.
หาดใหญ่	Hy	csk, kao Typic Paleudults.
กระบี่	Kbi	f, kao Typic Kandiudults.
คลองชาก	Kc	csk, kao Typic Kandihumults.
คอหงส์	Kh	col, kao Typic Kandiudults.
เขาขาด	Kkt	csk, kao Typic (Kandic) Plinthudults.
แกลง	Kl	vf, kao Typic Plinthaquults.
คลองเต็ง	Klt	fl, mixed, semiact, shallow Typic Haplohumults.
คลองท่อม	Km	fl, kao Typic Kandiudults.
คลองนกกระทุง	Knk	fl, kao Typic Kandiudults.
โคกเคียน	Ko	fl, kao Typic Kandiaquults.
เกาะใหญ่	Koy	cosi, mixed, superact, nona Humic Endoaquepts.
ลำแก่น	Lam	fsi, mixed, semiact Typic Haplohumults.
หลังสวน	Lan	coated Typic Quartzipsamments.
ละงู	Lgu	f, kao Typic Endoaqualfs.
ละหาน	Lh	fl, sili, subact Typic Paleudults.
ลำภูรา	Ll	f, mixed, semiact Typic Palehumults.
นาทวี	Nat	col, kao Typic Kandiudults.
น้ำกระจาย	Ni	col, mixed, semiact Typic Plinthaquults.
หนองคล้า	Nok	csk, kao Typic Kandiudults.
นราธิวาส	Nw	dysic Typic Haplofibrists.

ปากจั่น	Pac	vf, kao Typic Palehumults.
ปะดังเบซาร์	Pad	col/csk, sili/kao, subact Typic Paleudults.
ผักกาด	Pat	f, mixed, semiact Plinthaquic Paleudalfs .
พะวง	Paw	vf, kao Umbric Paleaquults.
พังงา	Pga	f, kao Typic Kandiudults.
สุไหงปาดี	Pi	fl, sili, subact Aeric Paleaquults.
ภูเก็ต	Pk	f, kao Typic Kandiudults.
ปากคม	Pkm	fl, mixed, semiact Typic (Aquic) Plinthudults.
พัทลุง	Ptl	f, kao Plinthic Paleaquults.
พะโต๊ะ	Pto	lsk, mixed, semiact Typic Hapludults.
ระแงะ	Ra	vf, mixed, superact, a Sulfic Endoaquepts.
ระโนด	Ran	vf, mixed, semiact Typic Endoaqualfs.
ระนอง	Rg	lsk, mixed, semiact, a Lithic Udorthents.
รือเสาะ	Ro	fsi, mixed, semiact Typic Palehumults.
ระยอง	Ry	uncoated Typic Quartzipsamments.
สะเดา	Sd	col, kao Typic Kandiudults.
สงขลา	Sng	fl, sili, subact Aquic Paleudults.
สะท้อน	Stn	fl, mixed, semiact Typic Plinthaquults.
สตูล	Stu	col/c, kao Kandic Plinthaquults.
สวี	Sw	lsk, mixed, semiact Typic Paleudults.
ตากใบ	Ta	fsi, mixed, semiact, a Typic Endoaquepts.
ตราด	Td	f, kao Typic Kandiudults.
ท่าแซะ	Te	fl, kao Typic Kandiudults.
ทุ่งหว้า	Tg	col, sili, subact Typic Paleudults.
ท่าศาลา	Tsl	f, kao Typic Endoaquults.
วิสัย	Vi	fl, mixed, semiact Typic Plinthaquults.
วังตง	Wat	f, kao Typic (Aquic) Plinthudults.
วังเปรียง	Wp	sili Typic Psammaquents.
ยะลา	Ya	csk, kao Typic Kandiudults.
ยี่งอ	Yg	lsk, mixed, semiact Typic Paleudults.
ย่านตาขาว	Yk	lsk, mixed, semiact Typic (Aeric) Plinthaquults.

Remark	*All soil temparature are Isohyperthermic*			
/ = over	*cosi = Coarse-silty*	*fsi = Fine-silty*	*s = sandy*	*subact = Subactive*
a = Acid	*csk = Clayey-skeletal*	*kao = Kaolinitic*	*vf = Very-fine*	*semiact = Semiactive*
act = Active	*f = Fine*	*smec = Smectitic*	*l = Loamy*	*superact = Superactive*
c = Clayey	*fl = Fine-loamy*	*sili = Siliceous*		*semiact = Semiactive*
col = Coarse-Loamy	*frag =Fragmental*	*nona = Nonacid*		*lsk = Loamy-Skeletal*

ที่มา : เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 290 (มกราคม 2533) การกำหนดลักษณะและวินิจฉัยความเหมาะสมของชุดดินในภาคใต้และพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายธีรวุฒิ ชิยานนท์ เกิดเมื่อวันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2522 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนวัดสระเกศ กรุงเทพมหานคร เมื่อ พ.ศ. 2540 สำเร็จการศึกษาปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เมื่อ พ.ศ. 2544

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย