



กรมป่าไม้

รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า
ปี พ.ศ.2555 – 2556

สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

มกราคม 2557

คำนำ

ป่าไม้เป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งของประเทศ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ส่งผลกระทบต่อทั้งด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรมป่าไม้ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ตระหนักถึงความจำเป็นในการมีข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าที่เป็นปัจจุบัน เพื่อใช้สำหรับป้องกันรักษาป่าควบคุมดูแล จัดทำแผนกลยุทธ์ในการป้องกันการบุกรุกทำลายป่าและการกระทำผิดในพื้นที่ป่าไม้ ตามระเบียบกฎหมายป่าไม้ วางแผน และประสานงานเกี่ยวกับการปลูกป่าเพื่อการฟื้นฟูสภาพป่า และระบบนิเวศ จึงได้มอบหมายให้คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับผิดชอบดำเนินโครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อจัดทำข้อมูลพื้นที่ป่าปี พ.ศ. 2555 – 2556 จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต และดาวเทียม Landsat 8 ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับใช้สนับสนุนการปฏิบัติงานด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้แก่หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐ เอกชน และภาคประชาชน อันจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการจัดการทรัพยากรป่าไม้สืบต่อไป

สำนักจัดการที่ดินป่าไม้
กรมป่าไม้
มกราคม 2557

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	i
สารบัญตาราง	ii
สารบัญภาพ	iii
คำอธิบายศัพท์	vi
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	2
1.2 วัตถุประสงค์การดำเนินงาน	2
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 การจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าของประเทศไทย	3
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	9
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	9
3.2 การจัดหาข้อมูลสภาพดาวเทียม	9
3.3 การเตรียมข้อมูลสภาพดาวเทียมก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล	13
3.4 การวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่า	13
3.5 การประเมินความถูกต้องของการแปลข้อมูล	15
3.6 การจัดทำแผนที่ขั้นสุดท้าย	15
3.7 การจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ป่า	15
3.8 การจัดประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นต่อข้อมูลพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 - 2556	16
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	17
4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	17
4.2 การจัดหาข้อมูลสภาพดาวเทียม	17
4.3 การเตรียมข้อมูลสภาพดาวเทียมก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล	17
4.4 การประชุมเพื่อกำหนดนิยามการแปลพื้นที่ป่า	26
4.5 การวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่า	28
4.6 การประเมินความถูกต้องของการแปลข้อมูล	106
4.7 การจัดทำแผนที่ขั้นสุดท้าย	112
4.8 การจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ป่า	114
4.9 การจัดประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นต่อข้อมูลพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 - 2556	114
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน	116
ภาคผนวก	118

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อุปกรณ์บันทึกข้อมูลของดาวเทียมไทยโชต	10
2	ผลการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตของภาพดาวเทียมไทยโชต	18
3	พื้นที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2556	30
4	จำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามแยกตามภูมิภาคของประเทศ	106
5	ผลการตรวจสอบข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ภาคสนาม	107
6	พจนานุกรมข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	114

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แถบความถี่ของระบบบันทึกภาพของดาวเทียม Landsat 8	11
2	ข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 8 ครอบคลุมประเทศไทย บันทึกภาพ ปี พ.ศ. 2556	12
3	ขั้นตอนการดำเนินงาน	16
4	ตัวอย่างการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตภาพดาวเทียมไทยโชต K 261 J 332	22
5	ภาพดาวเทียมไทยโชตครอบคลุมประเทศไทย บันทึกภาพ ปี พ.ศ. 2555 - 2556	23
6	การใช้ข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 8 เติมลงในพื้นที่ที่ภาพดาวเทียมไทยโชตบันทึกภาพ ไม่ครอบคลุม	25
7	ภาพดาวเทียมไทยโชตและ Landsat 8 ครอบคลุมประเทศไทย บันทึกภาพ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	27
8	การประชุมเพื่อกำหนดนิยามการแปลพื้นที่ป่าด้วยภาพดาวเทียม	28
9	ตัวอย่างผลการวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่าโดยใช้หลักการจัดแบ่งส่วน	29
10	พื้นที่ป่าจังหวัดเชียงราย ปี พ.ศ. 2555 – 2556	34
11	พื้นที่ป่าจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	35
12	พื้นที่ป่าจังหวัดตาก ปี พ.ศ. 2555 – 2556	36
13	พื้นที่ป่าจังหวัดน่าน ปี พ.ศ. 2555 – 2556	37
14	พื้นที่ป่าจังหวัดพะเยา ปี พ.ศ. 2555 – 2556	38
15	พื้นที่ป่าจังหวัดแพร่ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	39
16	พื้นที่ป่าจังหวัดแม่ฮ่องสอน ปี พ.ศ. 2555 – 2556	40
17	พื้นที่ป่าจังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2555 – 2556	41
18	พื้นที่ป่าจังหวัดลำพูน ปี พ.ศ. 2555 – 2556	42
19	พื้นที่ป่าจังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	43
20	พื้นที่ป่าจังหวัดกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2555 – 2556	44
21	พื้นที่ป่าจังหวัดกำแพงเพชร ปี พ.ศ. 2555 – 2556	45
22	พื้นที่ป่าจังหวัดชัยนาท ปี พ.ศ. 2555 – 2556	46
23	พื้นที่ป่าจังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2555 – 2556	47
24	พื้นที่ป่าจังหวัดนครสวรรค์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	48
25	พื้นที่ป่าจังหวัดพิจิตร ปี พ.ศ. 2555 – 2556	49
26	พื้นที่ป่าจังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2555 – 2556	50
27	พื้นที่ป่าจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	51
28	พื้นที่ป่าจังหวัดลพบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	52
29	พื้นที่ป่าจังหวัดสมุทรปราการ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	53
30	พื้นที่ป่าจังหวัดสมุทรสงคราม ปี พ.ศ. 2555 – 2556	54
31	พื้นที่ป่าจังหวัดสมุทรสาคร ปี พ.ศ. 2555 – 2556	55
32	พื้นที่ป่าจังหวัดสระบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	56

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
33	พื้นที่ป่าจังหวัดสุโขทัย ปี พ.ศ. 2555 – 2556	57
34	พื้นที่ป่าจังหวัดสุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	58
35	พื้นที่ป่าจังหวัดอุทัยธานี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	59
36	พื้นที่ป่าจังหวัดกาฬสินธุ์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	60
37	พื้นที่ป่าจังหวัดขอนแก่น ปี พ.ศ. 2555 – 2556	61
38	พื้นที่ป่าจังหวัดชัยภูมิ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	62
39	พื้นที่ป่าจังหวัดนครพนม ปี พ.ศ. 2555 – 2556	63
40	พื้นที่ป่าจังหวัดนครราชสีมา ปี พ.ศ. 2555 – 2556	64
41	พื้นที่ป่าจังหวัดบึงกาฬ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	65
42	พื้นที่ป่าจังหวัดบุรีรัมย์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	66
43	พื้นที่ป่าจังหวัดมหาสารคาม ปี พ.ศ. 2555 – 2556	67
44	พื้นที่ป่าจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2555 – 2556	68
45	พื้นที่ป่าจังหวัดยโสธร ปี พ.ศ. 2555 – 2556	69
46	พื้นที่ป่าจังหวัดร้อยเอ็ด ปี พ.ศ. 2555 – 2556	70
47	พื้นที่ป่าจังหวัดเลย ปี พ.ศ. 2555 – 2556	71
48	พื้นที่ป่าจังหวัดศรีสะเกษ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	72
49	พื้นที่ป่าจังหวัดสกลนคร ปี พ.ศ. 2555 – 2556	73
50	พื้นที่ป่าจังหวัดสุรินทร์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	74
51	พื้นที่ป่าจังหวัดหนองคาย ปี พ.ศ. 2555 – 2556	75
52	พื้นที่ป่าจังหวัดหนองบัวลำภู ปี พ.ศ. 2555 – 2556	76
53	พื้นที่ป่าจังหวัดอำนาจเจริญ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	77
54	พื้นที่ป่าจังหวัดอุดรธานี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	78
55	พื้นที่ป่าจังหวัดอุบลราชธานี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	79
56	พื้นที่ป่าจังหวัดจันทบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	80
57	พื้นที่ป่าจังหวัดฉะเชิงเทรา ปี พ.ศ. 2555 – 2556	81
58	พื้นที่ป่าจังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	82
59	พื้นที่ป่าจังหวัดตราด ปี พ.ศ. 2555 – 2556	83
60	พื้นที่ป่าจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	84
61	พื้นที่ป่าจังหวัดระยอง ปี พ.ศ. 2555 – 2556	85
62	พื้นที่ป่าจังหวัดสระแก้ว ปี พ.ศ. 2555 – 2556	86
63	พื้นที่ป่าจังหวัดกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	87
64	พื้นที่ป่าจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	88
65	พื้นที่ป่าจังหวัดเพชรบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	89
66	พื้นที่ป่าจังหวัดราชบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	90

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
67	พื้นที่ป่าจังหวัดกระบี่ ปี พ.ศ. 2555 – 2556	91
68	พื้นที่ป่าจังหวัดชุมพร ปี พ.ศ. 2555 – 2556	92
69	พื้นที่ป่าจังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2555 – 2556	93
70	พื้นที่ป่าจังหวัดนครศรีธรรมราช ปี พ.ศ. 2555 – 2556	94
71	พื้นที่ป่าจังหวัดนราธิวาส ปี พ.ศ. 2555 – 2556	95
72	พื้นที่ป่าจังหวัดปัตตานี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	96
73	พื้นที่ป่าจังหวัดพังงา ปี พ.ศ. 2555 – 2556	97
74	พื้นที่ป่าจังหวัดพัทลุง ปี พ.ศ. 2555 – 2556	98
75	พื้นที่ป่าจังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ. 2555 – 2556	99
76	พื้นที่ป่าจังหวัดยะลา ปี พ.ศ. 2555 – 2556	100
77	พื้นที่ป่าจังหวัดระนอง ปี พ.ศ. 2555 – 2556	101
78	พื้นที่ป่าจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2555 – 2556	102
79	พื้นที่ป่าจังหวัดสตูล ปี พ.ศ. 2555 – 2556	103
80	พื้นที่ป่าจังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี พ.ศ. 2555 – 2556	104
81	พื้นที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2556	105
82	ตำแหน่งจุดตรวจสอบข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ภาคสนาม	110
83	ตัวอย่างสภาพพื้นที่ป่าจากการตรวจสอบภาคสนาม	111
84	ตัวอย่างแผนที่ขั้นสุดท้าย	113
85	การประชุมสัมมนาฯ รับฟังความคิดเห็นต่อข้อมูลพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 - 2556	115
86	ร้อยละพื้นที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2516 - 2556	117

คำอธิบายศัพท์

คำเต็ม	ความหมาย	คำอธิบายศัพท์
Accuracy	ความละเอียดถูกต้อง	1) ระดับของค่าที่ถูกต้อง เทียบกับค่าจริงหรือค่าที่ยอมรับ 2) Accuracy เป็นการวัดค่าความถูกต้องซึ่งจะแตกต่างจากค่าว่า Precision ซึ่งต้องการวัดความแม่นยำ
Attribute	ข้อมูลบรรยาย/ลักษณะประจำ	1) ข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงพื้นที่ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลในระบบ GIS มักเก็บไว้ในรูปของตารางและเชื่อมโยงกับข้อมูล GIS โดยคีย์ที่เป็น Unique ตัวอย่างเช่น Attribute ของแม่น้ำจะประกอบด้วย ชื่อ ความยาว เป็นต้น 2) ในข้อมูลแบบแรสเตอร์ จะหมายถึงค่าเฉพาะของแต่ละเซลล์ 3) ข้อมูลซึ่งระบุว่าวัตถุนั้นจะแสดงอย่างไร และแสดงตัวอักษรอย่างไรบนแผนที่ ตัวอย่างเช่น Attribute ของแม่น้ำ อาจประกอบด้วย ความหนาของเส้น ความยาว สี และแบบอักษรที่ใช้แสดง เป็นต้น
Attribute Table		1) ฐานข้อมูลหรือไฟล์ตารางซึ่งประกอบด้วยข้อมูลในเชิงภูมิศาสตร์ แต่ละแถวจะเชื่อมกับ Feature หนึ่งๆ ส่วนคอลัมน์จะแสดงข้อมูลประกอบหรือข้อมูลบรรยาย เช่น ชื่อ ประเภท 2) ในระบบ GIS Attribute Table มักเชื่อมโยงหรือมีความสัมพันธ์กับชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งค่า Attribute จะใช้ในการสืบค้น คำนวณ และแสดงสัญลักษณ์
Band	แถบความถี่	ชุดของความยาวคลื่นหรือความถี่ที่มีคุณลักษณะร่วมกัน ตัวอย่างเช่น แสงที่ตามองเห็น เป็นแบนด์ๆ หนึ่งของการแผ่รังสีของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วย คลื่นวิทยุ คลื่นแกมมา และคลื่นอินฟราเรด
Control Point	จุดควบคุม	1) ตำแหน่งพิกัดของลักษณะทางกายภาพที่สามารถตรวจสอบหรือเห็นชัดเจนบนภาคพื้นดินที่ได้รับการสำรวจ ค่าพิกัดอย่างละเอียด Control Point จะถูกใช้ในการปรับแก้ทิสแควส์เพื่อเพิ่มความถูกต้องให้กับจุดต่างๆที่เชื่อมโยงกันอยู่ 2) ตำแหน่งต่างๆบนแผนที่กระดาษหรือแผนที่ดิจิทัลซึ่งทราบค่าพิกัดและใช้ในการแปลงค่าพิกัดของข้อมูลอื่นๆ

คำเต็ม	ความหมาย	คำอธิบายศัพท์
Coordinate	พิกัด	1) ชุดของค่าที่ถูกแสดงโดยอักษร x, y และ/หรือ z หรือ m (Measure) ซึ่งระบุถึงตำแหน่งการอ้างอิงเชิงพื้นที่ 2) Coordinate ใช้ในการแสดงตำแหน่งเชิงสัมพัทธ์เทียบกับจุดอื่นๆ
Coordinate System	ระบบพิกัด	ข้อมูลในการอ้างอิงตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งของจุด เส้น และ/หรือ พื้นผิว และกฎต่างๆ ที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของจุดในพื้นที่สองมิติหรือสามมิติ เช่น ระบบพิกัด Cartesian และระบบพิกัดภูมิศาสตร์ เป็นต้น
Datum	มูลฐาน/พื้นหลักฐาน	คุณลักษณะอ้างอิงของระบบการรังวัดซึ่งมักใช้กับระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงตำแหน่งบนพื้นผิว (มูลฐานทางราบ) หรือค่าความสูงเหนือหรือใต้พื้นผิว (มูลฐานทางตั้ง) ปัจจุบันมูลฐานที่นิยมใช้สำหรับประเทศไทยคือ Indian 1975 และ WGS84
DEM		1) คำย่อของ Digital Elevation Model ซึ่งหมายถึงการนำเสนอค่าระดับความสูงที่ต่อเนื่องของพื้นผิวภูมิประเทศโดยแถวลำดับของค่า z ซึ่งอิงกับพื้นหลักฐาน 2) รูปแบบ (Format) ของข้อมูลระดับสูง ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายๆ ผลิตภัณฑ์โดย USGS
Digital Image		1) ภาพที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบ Binary และถูกแบ่งออกเป็นเมตริกของจุดภาพ แต่ละจุดภาพจะประกอบด้วยค่าดิจิทัลหนึ่งบิตหรือมากกว่าซึ่งกำหนดโดย Bit Depth 2) Digital Image จะถูกจัดเก็บในลักษณะของข้อมูลแรสเตอร์และอาจมีแบนด์หนึ่งแบนด์หรือมากกว่า
Elevation	ระดับสูง	ระยะทางตั้งของจุดหรือวัตถุเหนือหรือใต้พื้นหลักฐานอ้างอิงหรือมูลฐาน (ส่วนมากมักหมายถึงระดับน้ำทะเลปานกลาง)
Format	รูปแบบ/ฟอร์แมต	วิธีที่ข้อมูลถูกจัดอย่างมีระบบเพื่อการส่งข้ามระหว่างคอมพิวเตอร์หรือระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ชนิดหนึ่งรูปแบบมาตรฐานใช้ในวัตถุประสงค์หลายชนิด
Landsat		ชื่อทั่วไปของกลุ่มดาวเทียมเพื่อการตรวจวัดทรัพยากรโลกที่ส่งขึ้นโดยประเทศสหรัฐอเมริกา
Map	แผนที่	การทำแผนที่ เอกสารเขียนด้วยมือหรือพิมพ์ซึ่งบรรยายการกระจายทางพื้นที่ของสัญลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ในรูปของสัญลักษณ์ที่สามารถเข้าใจได้และเป็นที่ยอมรับกันแล้ว แผนที่ดิจิทัล ได้แก่ ข้อเสนอเชิงตัวเลขเกี่ยวกับส่วนหนึ่งของพื้นผิวโลก

คำเต็ม	ความหมาย	คำอธิบายศัพท์
Map Generalization	การวางนัยทั่วไปกับแผนที่	กระบวนการลดรายละเอียดบนแผนที่ ซึ่งเป็นผลมาจากการลดมาตราส่วนแผนที่ กระบวนการนี้อาจเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติได้สำหรับข้อมูลบางชนิด เช่น สัญลักษณ์ทางภูมิศาสตร์ แต่ในกรณีของแผนที่เฉพาะเรื่อง ผู้ทำงานต้องใช้วิจารณญาณที่ลึกซึ้งในรายละเอียดให้มากขึ้น
Map Projection	เส้นโครงแผนที่	ระบบพื้นฐานของค่าพิกัดซึ่งใช้ในการบรรยายการกระจายทางพื้นที่ขององค์ประกอบใน GIS
Pixel	จุดภาพ	1) หน่วยที่เล็กที่สุดของข้อมูลภาพหรือแรสเตอร์ มักเป็นรูปสี่เหลี่ยม อาจใช้คำว่าเซลล์แทนได้ 2) หน่วยที่สำคัญของการรวบรวมข้อมูลในการสำรวจจากระยะไกล โดยแสดงในลักษณะของเซลล์ที่มีเป็นแถวแนวนอนที่มีค่าข้อมูลประจำอยู่ 3) องค์ประกอบที่เล็กที่สุดของเครื่องมือแสดงผล เช่น หน้าจอวิดีโอ
Pixel Size	ขนาดของจุดภาพ	มิติหรือขนาดของจุดภาพแรสเตอร์มีหน่วยวัดเป็นหน่วยแผนที่ ค่าที่ใช้แทนกันได้คือ Cell Size
Polynomial	พหุนาม	นิพจน์ซึ่งมีพจน์จำนวนจำกัดในรูปแบบของ $ax+bx^2+...$
Raster	แรสเตอร์	แบบจำลองข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งกำหนดให้พื้นที่เป็นชุดของแถวลำดับของเซลล์ที่มีขนาดเท่าๆ กันแบ่งออกเป็นแถวและสดมภ์ และประกอบด้วยแบนด์เดี่ยวหรือหลายๆ แบนด์ แต่ละเซลล์จะมีค่าประจำและค่าพิกัด
Resolution	การแยกต่าง	รายละเอียดของแผนที่ในการแสดงรูปร่างต่างๆ ซึ่งยิ่งแผนที่มาตราส่วนใหญ่จะยังมี Resolution มากขึ้นเท่านั้น หากมาตราส่วนลดลง Resolution ก็ลดลงด้วย ทำให้รายละเอียดจำเป็นจะต้องทำให้ดูเรียบลง หรือดูง่ายขึ้น เช่น พื้นที่เล็กๆอาจแสดงด้วยจุด เป็นต้น
Resampling		กระบวนการคำนวณหาค่าของเซลล์ใหม่เมื่อมีการแปลงข้อมูลแรสเตอร์ไปยังระบบพิกัดใหม่หรือขนาดเซลล์ใหม่
Scale	มาตราส่วน	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของวัตถุบนแผนที่กับขนาดจริง
Scale Bar		องค์ประกอบของแผนที่ซึ่งใช้กราฟิกในนำเสนอมาตราส่วนของแผนที่ มีลักษณะคล้ายกับไม้บรรทัดซึ่งจะมีหน่วยแสดงไว้ให้เลือกใช้
Sensor	เครื่องรับรู้	เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการวัดค่าพลังงานที่สะท้อนหรือแผ่รังสีออกมาแล้วแปลงเป็นสัญญาณซึ่งสามารถบันทึกและแสดงผลเป็นภาพได้

คำเต็ม	ความหมาย	คำอธิบายศัพท์
Shapefile		รูปแบบข้อมูลเวกเตอร์ซึ่งใช้ในการจัดเก็บตำแหน่ง รูปร่าง และข้อมูลบรรยายของข้อมูลภูมิศาสตร์ Shapefile เป็นรูปแบบที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท ESRI ประกอบด้วยชุดของไฟล์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง และมีเพียงหนึ่งชั้น (Class)
Spheroid Transformation	สเฟียรอยด์ การแปลง	รูปทรงรีหมุนที่ใช้ในการแสดงรูปทรงของโลก กระบวนการการแปลงค่าพิกัดของแผนที่หรือภาพจากระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่ง โดยการเลื่อน หมุน ย่อ-ขยาย ปิด
UTM Coordinates	พิกัดยูทีเอ็ม	คำย่อของ Universal Transverse Mercator ซึ่งเป็นระบบพิกัดแผนที่แบบหนึ่ง โดยการแบ่งโลกออกเป็น 60 ส่วน ทั้งทางเหนือและใต้ โดยแต่ละโซนกว้าง 6 องศา
WGS84		คำย่อของ World Geodetic System 1984 ซึ่งเป็นพื้นหลักฐานหรือมูลฐานแบบหนึ่งที่นิยมใช้กันทั่วไป U.S. Department of Defense พัฒนาขึ้นเพื่อใช้แทน WGS72 การรังวัดด้วย GPS มักจะอ้างอิงอยู่บนพื้นหลักฐาน WGS84

ที่มา: อรรถวุฒิ เกียรติวัฒน์, 2550. บัญชีคำอธิบายศัพท์ภูมิสารสนเทศ. ศูนย์ข้อมูลทางแผนที่. กรมแผนที่ทหาร, กรุงเทพฯ.

บทที่ 1 บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติอย่างหนึ่งที่อำนวยประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมให้แก่มนุษยชาติ มากมายหลายประการ นับตั้งแต่การรักษาสมดุลธรรมชาติ ควบคุมสภาพดินฟ้าอากาศให้อยู่ในสภาพปกติ รวมทั้งเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่ให้มนุษย์ได้บริโภคใช้สอยและประกอบอาชีพด้านการทำไม้ การเก็บหาของป่า การขนส่ง การอุตสาหกรรม การผลิตไม้แปรรูปและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ใช้วัตถุดิบจากไม้และของป่า ตลอดจนการส่งจำหน่ายเป็นรายได้แก่ประชาชนและประเทศชาติอีกทางหนึ่ง แต่ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา การเพิ่มผลผลิตและรายได้ของประเทศมาจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกมากกว่าการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ทั้งนี้เนื่องจากราษฎรยากจนขาดที่ดินทำกิน เกิดภาวะการอดอยาก ความต้องการที่ดินทำกินและที่อยู่อาศัย การเพิ่มจำนวนของประชากรอย่างรวดเร็ว ในขณะเดียวกันพื้นที่ทำกินมีอยู่เพียงจำกัด การอพยพโยกย้ายของประชากรจึงมีการรุกเข้าไปตั้งถิ่นฐานอยู่กระจัดกระจายในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ก่อให้เกิดการบุกรุกทำลายพื้นที่ป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารทางภาคเหนือของประเทศ ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญ จากข้อมูลสถิติกรมป่าไม้ เมื่อปี พ.ศ. 2551 พบว่าพื้นที่ป่าของประเทศไทยเหลืออยู่เพียง 171,585.65 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 33.44 ของเนื้อที่ทั้งหมดของประเทศ และหลังจากปี พ.ศ. 2551 เป็นต้นมา กรมป่าไม้ยังมิได้มีการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าขึ้นใหม่ ทำให้การวิเคราะห์สถานการณ์พื้นที่ป่าของประเทศไทยขาดข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เนื่องจากข้อมูลพื้นที่ป่าทั่วประเทศที่กรมป่าไม้ใช้อ้างอิงล่าสุดเป็นข้อมูลที่ได้จากการจัดทำโครงการจัดทำแผนที่ป่าไม้โดยดาวเทียม โดยการอ่าน แพล ตีความข้อมูลสภาพดาวเทียม Landsat 5 ที่กรมป่าไม้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2551

สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้ มีภารกิจที่สำคัญ ได้แก่ 1) ศึกษา วิเคราะห์ สำรวจและประมวลผลข้อมูลทรัพยากรป่าไม้ การจัดทำแผนที่ป่าไม้ กำหนดยุทธศาสตร์และเป้าหมายในการจัดการทรัพยากรป่าไม้ในเขตพื้นที่รับผิดชอบและ 2) ศึกษา วิเคราะห์ และจัดทำข้อมูลสารสนเทศป่าไม้ เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการจัดการทรัพยากรป่าไม้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการสำรวจและวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้ อันประกอบด้วย การศึกษา วิเคราะห์ การแปลตีความข้อมูลจากการรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing) และการออกสำรวจข้อมูลภาคสนามเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่า และจัดทำแผนที่ทรัพยากรป่าไม้ เพื่อใช้ในการวางแผนจัดการและฟื้นฟูพื้นที่ป่า และภารกิจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องของกรมป่าไม้ เป็นการดำเนินการตามภารกิจของสำนักจัดการที่ดินป่าไม้ดังกล่าว จำเป็นต้องมีข้อมูลด้านสภาพทรัพยากรป่าไม้ที่เป็นปัจจุบัน ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องเป็นปัจจุบัน จำเป็นที่จะต้องมีการสำรวจและวิเคราะห์สภาพทรัพยากรป่าไม้จากดาวเทียมใหม่ล่าสุด กรมป่าไม้จึงได้อนุมัติจัดทำโครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 โดยได้มอบหมายให้คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ดำเนินการสำรวจและวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้ เพื่อใช้ประกอบในการปฏิบัติงานด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้ของหน่วยงานภายในสังกัดของกรมป่าไม้และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

1.2 วัตถุประสงค์การดำเนินงาน

1.2.1 เพื่อศึกษา วิเคราะห์ ข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 จากภาพถ่ายดาวเทียม

1.2.2 เพื่อจัดทำข้อมูลพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับใช้สนับสนุนการปฏิบัติงานด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้แก่หน่วยงานต่างๆ

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

การดำเนินการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าจะได้ดำเนินการครอบคลุมพื้นที่ทั้ง 77 จังหวัดของประเทศไทย โดยใช้การวิธีการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตาร่วมกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

กรมป่าไม้มีข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ที่จัดทำขึ้นจากการจำแนกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต (Thaichote) ร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 โดยจัดเก็บข้อมูลพื้นที่ป่าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผนการจัดการทรัพยากรป่าไม้ในภารกิจของกรมป่าไม้ได้

1.5 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตั้งแต่วันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2557 (270 วัน)

บทที่ 2 การจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าของประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมและมีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรมากขึ้นทุกปี ทำให้ความต้องการพื้นที่เพื่อทำการเกษตรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การบุกรุกแผ้วถางป่า ทำไร่เลื่อนลอย การจับจองยึดถือที่ดินในพื้นที่ป่าบางแห่งกระทำในพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร ส่งผลกระทบในหลายๆ ด้าน เช่น การขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง และเกิดน้ำป่าไหลหลาก ดินโคลนถล่มในฤดูฝน นับวันพื้นที่ป่าของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการได้มาซึ่งข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าที่เป็นปัจจุบันรวมถึงการจัดทำแผนที่ป่าไม้ที่มีความถูกต้องในระดับที่ยอมรับได้ จะทำให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในทุกระดับสามารถวางแผนจัดการพื้นที่ได้อย่างถูกต้องเป็นระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดทำแผนที่ป่าของประเทศไทยมีพัฒนาการมาเป็นลำดับ โดยเริ่มจากการเดินสำรวจแบบการรังวัดที่ดินในการสำรวจรังวัดพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าโครงการ วนอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และการสำรวจบริเวณที่เป็นป่าเสื่อมโทรมเพื่อเตรียมวางแผนเตรียมการปลูกสร้างสวนป่า แต่ก็ทำได้ในวงจำกัด เนื่องจากเป็นพื้นที่ป่าเขา มีสภาพพื้นที่ที่ยากต่อการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังต้องใช้กำลังคนและเวลามาก (ศุภชัย, 2531) ด้วยเหตุนี้เองเทคนิคด้านการรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing) จึงเริ่มเข้ามามีบทบาทด้านการบริหารจัดการเชิงพื้นที่มากขึ้น และเมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้ามากขึ้นเรื่อยๆ ประเทศไทยได้เริ่มใช้เทคโนโลยีภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photograph) ในการแปลสภาพพื้นที่และจัดทำแผนที่ป่า เนื่องจากภาพถ่ายทางอากาศภาพหนึ่งๆ ถ่ายทำครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ 1.3 - 190.4 ตารางกิโลเมตร (มาตราส่วน 1: 5,000 - 1: 60,000) โดยที่ภาพถ่ายทางอากาศให้รายละเอียดได้เกือบครบถ้วนและกว้างขวาง ทำให้ทราบถึงสภาพของป่าชนิดพันธุ์ไม้ และขอบเขตที่แน่นอน ตลอดจนการวางแผนโครงการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของการจัดการป่าไม้ (Forest Management) และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use)

ศุภชัย (2517) ได้ลำดับเหตุการณ์ และแนวทางการแปลภาพถ่ายทางอากาศเพื่อทำแผนที่ป่าของประเทศไทยนับตั้งแต่อดีตไ้ดั่งนี้ งานแปลภาพถ่ายทางอากาศเพื่อหาเนื้อที่และทำแผนที่ชนิดของป่าต่างๆ ซึ่งแต่เดิมเป็นงานที่ดำเนินควบคู่ไปกับการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ของหน่วยงานสำรวจทรัพยากรป่าไม้ ซึ่งในระยะเริ่มแรกที่มีการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทยขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2496 โดย Mr. Grongryp ผู้เชี่ยวชาญจากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ หรือ FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) ต่อมาในปี พ.ศ. 2498 Prof. Dr. Loetsch ผู้เชี่ยวชาญชาวเยอรมันจาก FAO ได้เริ่มทำการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทย โดยใช้ระบบเทคนิคการสำรวจแบบ Camp Unit ในช่วงเวลาดังกล่าว งานแปลภาพถ่ายทางอากาศเพื่อหาเนื้อที่ป่าชนิดต่างๆ และการทำแผนที่ป่าโดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศยังมิได้ดำเนินการอย่างจริงจังเท่าที่ควร จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2509 งานสำรวจทรัพยากรป่าไม้ได้ถูกกำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเพื่อสำรวจทรัพยากรป่าไม้ 16 จังหวัดภาคเหนือ งานแปลภาพถ่ายทางอากาศเพื่อหาพื้นที่และจัดทำแผนที่ป่าจึงได้เริ่มขึ้นอย่างจริงจัง แต่ทว่าภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้ยังเป็นภาพถ่ายที่มีมาตราส่วนเล็กมาก คือ มาตราส่วน 1: 60,000 เป็นภาพถ่ายที่ถ่ายระหว่างปี พ.ศ. 2504 - 2505 ซึ่งถือได้ว่าทันต่อสภาพที่เป็นจริงในขณะนั้น

การแปลภาพถ่ายทางอากาศเพื่อหาพื้นที่และจัดทำแผนที่ป่าในเวลาต่อมา คือ ภาพถ่ายทางอากาศโครงการสำรวจวัตถุดิบเพื่อทำเยื่อกระดาษ (Pulp and Paper Material Survey Project) ซึ่งเป็นภาพถ่ายทางอากาศที่มีมาตราส่วน 1: 20,000 ถ่ายทำระหว่างปี พ.ศ. 2506 - 2507 หลังจากนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ได้ตั้งงบประมาณเพื่อจ้างกรมแผนที่ทหารทำการบินถ่ายทำภาพถ่ายทางอากาศโดยใช้งบประมาณปีละ 750,000 บาท รวมระยะเวลา 5 ปีต่อเนื่องกัน ด้วยมาตราส่วน 1: 15,000 ถ่ายทำปี พ.ศ. 2509 และ 2510 มาตราส่วน 1: 20,000 ถ่ายทำปี พ.ศ. 2514 - 15 ด้วยฟิล์ม Panchromatic และมาตราส่วน 1: 20,000 ถ่ายทำปี พ.ศ. 2512 และ 2513 - 2514 ด้วยฟิล์ม Infrared ส่วนใหญ่เป็นการถ่ายทำภาพถ่ายทางอากาศบริเวณท้องที่ภาคเหนือของประเทศ แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าการถ่ายทำภาพถ่ายทางอากาศในครั้งนั้น มิได้กำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดินไว้เท่าที่ควร ทำให้ลดขีดความสามารถในการนำภาพถ่ายทางอากาศไปใช้ในงานสาขาป่าไม้ ส่วนการแปลภาพถ่ายทางอากาศเพื่อหาพื้นที่และจัดทำแผนที่ชนิดป่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภูมิภาคอื่นๆ นั้น ได้ใช้ภาพถ่ายทางอากาศจากหลายโครงการ เช่น โครงการ VAP61 โดยภาพถ่ายทางอากาศโครงการนี้ส่วนใหญ่ถ่ายทำที่มาตราส่วน 1: 50,000 โดยที่แต่เดิมได้ตั้งเป้าหมายไว้ว่าจะทำการแปลภาพถ่ายทางอากาศปีละประมาณ 20,000 ตารางกิโลเมตร และจัดทำแผนที่ชนิดของป่าปีละประมาณ 50 ไร่ แต่มีอุปสรรค อาทิ พนักงานเจ้าหน้าที่มีไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน งบประมาณถูกปรับลด และภาพถ่ายทางอากาศมีไม่ครบพื้นที่ ซึ่งผลลัพธ์ของการปฏิบัติงาน ได้แก่ 1) การจัดทำแผนที่ชนิดป่าเสร็จเรียบร้อยจำนวน 225 ไร่ ส่วนใหญ่บริเวณจังหวัดภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย 2) ถ่ายทอดรายละเอียดลงในแผนที่ต้นร่างเพื่อรอการส่งมอบให้กรมแผนที่ทหารดำเนินการพิมพ์แยกสีเสร็จเรียบร้อยจำนวน 300 ไร่ เป็นจังหวัดในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ส่วนพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยยังมิได้ดำเนินการ

การแปลภาพถ่ายทางอากาศเพื่อจัดทำแผนที่ชนิดป่า (Forest Type Map) แต่เดิมเป็นงานที่ทำควบคู่กับงานสำรวจทรัพยากรป่าไม้ เมื่อได้มีการจำแนกแจกแจงตำแหน่งงาน (Position Classification) ใหม่ในองค์กร ทำให้งานแผนที่และภาพถ่ายทางอากาศมีขอบข่ายงานกว้างขึ้น ในการแปลภาพถ่ายทางอากาศเพื่อให้ได้มาซึ่งพื้นที่ป่า ศุภชัย (2517) ได้กำหนดหลักการสำหรับวินิจฉัยสภาพป่า และชนิดของพันธุ์ไม้จากภาพถ่ายทางอากาศ ดังนี้

- 1) รูปร่างของวัตถุ (Shape)
- 2) ขนาดของวัตถุ (Size)
- 3) สีของวัตถุ (Tone)
- 4) ความละเอียดหรือความหยาบของวัตถุ (Texture)
- 5) เงาของวัตถุ (Shadow)
- 6) ลักษณะแบบอย่างการทรงตัวของวัตถุ (Pattern)
- 7) ที่อยู่และสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงวัตถุ (Site and Association)
- 8) สิ่งแวดล้อม (Environment)

หลักการดังกล่าวใช้เป็นแนวทางในการจำแนกพื้นที่ป่าออกจากการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นๆ รวมถึงใช้ในการจำแนกชนิดป่าชนิดต่างๆ โดยชนิดของป่าและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่จำแนกได้ ได้แก่ สวนสัก สวนป่าไม้กระยาเลย สวนป่าไม้สน ป่าดงดิบที่ความหนาแน่นในระดับต่างๆ ป่าผสมที่ความหนาแน่นในระดับต่างๆ ป่าแดงที่ความหนาแน่นในระดับต่างๆ ป่าสนที่ความหนาแน่นในระดับต่างๆ ไร่ร้าง ไร่เลื่อนลอย ป่าละเมาะ ป่าไผ่ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่อื่นๆ ป่าชายเลน ป่าน้ำท่วม และทุ่งหญ้า

แต่เนื่องจากระยะเวลา และค่าใช้จ่ายที่สูงในการดำเนินการถ่ายทำภาพถ่ายทางอากาศเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ได้จากการแปลภาพ ทำให้นักวิชาการทางด้านแผนที่ป่าในหลายประเทศเริ่มนำภาพถ่ายดาวเทียมซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่อหน่วยพื้นที่ต่ำกว่ามาประยุกต์ใช้ในการจัดทำแผนที่ป่า โดยมีการพัฒนาหลักคิด และปรับปรุงเทคนิควิธีการต่างๆ จนทำให้แผนที่ป่าที่ได้จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมเป็นที่ยอมรับมากขึ้นในปัจจุบัน ในอดีตหลังจากที่องค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (National Aeronautics and Space Administration: NASA) ส่งดาวเทียมสำรวจทรัพยากรขึ้นสู่วงโคจรแล้ว ได้มีการนำภาพถ่ายดาวเทียมซึ่งมีมาตราส่วนขนาดเล็ก มาแปลด้วยสายตาเพื่อหาพื้นที่ป่าที่ยังเหลืออยู่ และติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าในแต่ละช่วงเวลา นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 เป็นต้นมา มีดาวเทียมที่ถูกส่งขึ้นโคจรเพื่อทำการสำรวจทรัพยากรต่างๆ บนผิวโลกได้แก่ ดาวเทียม Landsat 3 ระบบกล้อง Multispectral Scanner (MSS) ที่ให้ค่าความละเอียดจุดภาพ 80 เมตร หรือเท่ากับพื้นที่ 6,400 ตารางเมตร ดาวเทียม Landsat 5 ถูกส่งขึ้นโคจรรอบโลกเมื่อปี พ.ศ. 2525 ให้ค่าความละเอียดจุดภาพ 30 เมตร หรือเท่ากับพื้นที่ 900 ตารางเมตร และดาวเทียม SPOT ของฝรั่งเศสที่ถูกส่งขึ้นโคจรรอบโลกในปี พ.ศ. 2527 ให้ค่าความละเอียดจุดภาพ 10 เมตร หรือเท่ากับพื้นที่ 100 ตารางเมตร ซึ่งถือว่ามีความละเอียดที่สูงมาก (สมเดช, 2529ก)

ข้อมูลที่ได้จากดาวเทียมต่างๆ ในอดีตเป็นภาพขาวดำ และยังได้ข้อมูลในรูปแบบของเทป CCT (Computer Compatible Tape) บริเวณพื้นที่เดียวกันอีกด้วย ซึ่งเทป CCT นี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์และแปลด้วยระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น คอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาและออกแบบมาเพื่อแก้ไขข้อจำกัดสายตามนุษย์ที่ไม่สามารถวิเคราะห์รายละเอียดข้อมูลที่มีมาตราส่วนขนาดเล็กมากได้ และการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์นั้น เป็นที่ยอมรับว่ามีศักยภาพในการจัดทำแผนที่ป่าได้อย่างดี เนื่องจากไม่เพียงแต่จะลดจำนวนหรือปริมาณของภาพต่อหน่วยพื้นที่แล้ว ยังมีความรวดเร็วในการแปลและประมวลผลอีกด้วย อีกทั้งยังให้ค่าความถูกต้องสูงและค่อนข้างแน่นอน (Kalensky, 1976) นอกจากนี้ระบบ Hardware และ Software ได้รับการพัฒนาขึ้นให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และเป็นที่ยอมรับในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น อเมริกา แคนาดา ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น เป็นต้น และจากรายงานการใช้ประโยชน์ของ NASA ในด้านป่าไม้มีจำนวนตัวอย่าง 8 โครงการ (Williams and Miller, 1979) ได้แก่

- 1) การสำรวจประเมินการเปลี่ยนแปลงเรือนยอดป่าไม้ (Forest Canopy)
- 2) การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในบริเวณป่าต้นน้ำลำธารในจีน
- 3) การสำรวจพื้นที่ผ่านการทำไม้ในเขตป่าสงวนในไนจีเรีย
- 4) การสำรวจความหนาแน่นและความแน่นประชิดของเรือนยอดในป่าสน รัฐคาโรไลนาตอนเหนือ
- 5) การสำรวจความเสียหายป่าไม้เนื่องจากแมลงกินใบในรัฐเพนซิลวาเนีย
- 6) การสำรวจทำแผนที่ดัชนีพื้นที่ป่าในรัฐโคโรราโดตอนเหนือ
- 7) การทำไร่เลื่อนลอยในพื้นที่ป่าในภาคเหนือของประเทศไทย
- 8) การสำรวจพื้นที่ที่ผ่านการทำไม้แถบไฮติและสาธารณรัฐโดมินิกัน

นอกจากนี้ประเทศญี่ปุ่นได้ใช้เทคนิคนี้ในการสำรวจสภาพพื้นที่ป่าโดยใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม เช่น การสำรวจสภาพพื้นที่ป่า ชนิดป่า การใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้และสภาพแวดล้อม การประเมินปริมาณไม้ และการเจริญเติบโตรายปี การสำรวจพื้นที่ที่ผ่านการตัดฟันไม้ในแต่ละช่วงเวลา การสำรวจความเสียหายของพื้นที่ป่าเนื่องจากการทำลายของโรค แมลง และไฟป่า ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ Remote Sensing

Technology Center of Japan (RESTEC) ที่กล่าวถึงประโยชน์ของการแปลข้อมูลป่าไม้จากภาพถ่ายดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์ในการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ การสำรวจการเจริญเติบโตและการกระจายของพืชพรรณ การสำรวจตรวจตราไฟป่า การสำรวจความเสียหายของป่าไม้อันเนื่องจากการทำลายของโรค การสำรวจสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ โดยเฉพาะการประเมินสถานะภาพการปลูกพืชเศรษฐกิจในบริเวณพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย และใช้ในการจัดทำแผนที่ป่า (Forest Mapping) (สมเดช, 2529ข)

เทคนิคด้านการรับรู้ระยะไกลโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat มีทฤษฎีการจำแนกพื้นที่ป่าโดยทั่วไปสองเทคนิคหลัก ได้แก่ วิธีการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) และวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification) โดยการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล ผู้วิเคราะห์ต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถ และประสบการณ์อย่างสูงในการกำหนดพื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) ภาคสนาม ในขณะที่การจำแนกประเภทข้อมูลแบบไม่กำกับดูแลจะใช้ความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์กลุ่มการสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นหลัก อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์และจำแนกพื้นที่ป่านั้น ถ้าหากใช้ทั้งสองวิธีก็จะให้ประโยชน์และความถูกต้องที่ดีกว่า (Kalensky, 1976)

สำหรับประเทศไทยนั้น บุญชนะ (2524) สรุปไว้ว่าได้เริ่มนำภาพถ่ายดาวเทียมมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำแผนที่ป่าของประเทศไทยอย่างจริงจังในปี พ.ศ. 2516 ภายหลังจากที่ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ส่งดาวเทียมสำรวจทรัพยากร Landsat 1 ขึ้นสู่วงโคจรได้เกือบหนึ่งปี โดยผลการแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียมดังกล่าว ประกอบกับการตรวจสอบภาคพื้นดินระหว่างปี พ.ศ. 2516 - 2517 ทำให้กรมป่าไม้สามารถจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ป่าของประเทศไทยขึ้นใช้ในราชการเมื่อปี พ.ศ. 2518 และทำให้ทราบถึงบริเวณพื้นที่ที่ยังคงมีสภาพป่าเหลืออยู่ (Existing Forest) ทั่วประเทศในขณะนั้น ต่อมาเมื่อดาวเทียม Landsat 2 ถูกส่งขึ้นโคจรในปี พ.ศ. 2518 กรมป่าไม้ได้รับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 2 ซึ่งถ่ายในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2518 - 2521 มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 1 เพื่อสำรวจศึกษาหาสภาพความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลา 5 ปี โดยดำเนินการในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นลำดับแรก ภาคเหนือเป็นลำดับถัดมา โดยผลจากการศึกษาสภาพความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่า และการจัดทำแผนที่ป่าในท้องที่ภาคเหนือที่สำเร็จลุกลงไปด้วยดี ทำให้คณะรัฐมนตรีในขณะนั้นอนุมัติให้ดำเนินการจัดตั้งสถานีรับสัญญาณดาวเทียมขึ้นในประเทศไทย ส่งผลให้ประเทศไทยมีการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาใช้ในการจำแนกพื้นที่ป่ากันอย่างแพร่หลายมากขึ้น

สมเดช (2529ก) ได้ประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 4 และระบบโปรแกรม MOA-RecogX ในการวิเคราะห์จำแนกสภาพพื้นที่ป่าและการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าในท้องที่จังหวัดเลย ครอบคลุมจังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ป่าดิบ (ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าดิบเขา แต่มีป่าดิบแล้งปะปนบ้าง) ป่าโปร่ง (เป็นพื้นที่ป่าเต็งรัง และมีป่าเบญจพรรณผลัดใบปะปนบ้าง) พื้นที่ไร่ พื้นที่ป่าถูกทำลาย กับนาข้าว โดยผลการตรวจสอบความถูกต้องพบว่ามีความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 89.50 นอกจากนี้ยังได้ใช้เทคนิคเดียวกันสำหรับการจำแนกสภาพพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย และการใช้ที่ดินในท้องที่จังหวัดจันทบุรี สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ได้ 5 ประเภท ได้แก่ ป่าดิบชื้น ป่าถูกทำลาย สวนยางพารา ไร่มันสำปะหลัง และแหล่งน้ำ โดยมีค่าความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 80 (สมเดช, 2529ข)

วิธีการจำแนกพื้นที่เพื่อจัดทำแผนที่ป่า นอกจากการใช้ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมแล้ว สมเดช และ วัลลภ (2529) ยังทำการวิจัยเกี่ยวกับการสำรวจจำแนกสภาพ ชนิด และการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าบริเวณสะแกกราช อำเภอปทุมราชวงศา จังหวัดนครราชสีมา ด้วยเทคนิค Airborne MSS Data ซึ่งให้รายละเอียดภาพค่อนข้างสูง ภาพถ่ายที่ได้เป็นภาพถ่ายขาว-ดำ มาตรฐาน 1: 40,000 สามารถจำแนกพื้นที่ป่าด้วยสายตา

ได้หลายกลุ่มมากขึ้นได้แก่ ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง สวนป่า (ไม้ขนาดใหญ่) สวนป่า (ไม้ขนาดเล็ก) พื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย (มีไฟขึ้น) สวนป่า พื้นที่ว่างเปล่า และต้นไม้อสองฝั่งห้วย แต่เนื่องจากมีความยุ่งยากในขั้นตอนการจับข้อมูล และต้องดำเนินการนำส่งข้อมูลที่จัดเก็บได้ไปแปลผลยังต่างประเทศ จึงทำให้วิธีการนี้ไม่ได้ถูกนำมาพัฒนาต่อ

กรมป่าไม้ (2543) ดำเนินโครงการจัดทำแผนที่ป่าโดยแปลตีความพื้นที่ป่าจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ระบบบันทึกภาพ Thematic Mapper (TM) โดยใช้เทคนิคการแปลตีความจากแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมที่พิมพ์ลงบนกระดาษที่มาตราส่วน 1: 50,000 แล้วจึงแปลตีความด้วยสายตา จากนั้นนำเข้าข้อมูลผลการแปลตีความด้วยสายตาโดยใช้เครื่องกราดภาพ (Scanner) และใช้เทคนิควิธีการแปลงข้อมูลภาพเป็นข้อมูลเส้น (Vectorization) พื้นที่ป่าที่แปลตีความได้คิดเป็นร้อยละ 33.40 ของพื้นที่ประเทศ นับว่าเป็นก้าวสำคัญของการจัดทำแผนที่ป่าไม้โดยใช้เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกล ต่อมาภายหลังจากการประกาศใช้พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม ปี พ.ศ. 2545 จึงได้โอนภารกิจของโครงการดังกล่าวให้แก่กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เป็นผู้ดูแล

ในปี พ.ศ. 2551 กรมป่าไม้ได้ดำเนินโครงการจัดทำแผนที่ป่าไม้โดยแปลตีความพื้นที่ป่าจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ระบบบันทึกภาพ TM โดยใช้เทคนิคการแปลตีความด้วยสายตากับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเชิงเลขแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และจัดทำข้อมูลขอบเขตพื้นที่ป่าจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ (On-screen Digitizing) โดยข้อดีของการแปลตีความพื้นที่ป่าจากภาพถ่ายดาวเทียมที่แสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์คือ การได้เห็นข้อมูลพื้นที่ป่าที่ละเอียดมากขึ้น ทำให้สามารถแปลตีความ และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่าได้ดี โดยพื้นที่ป่าที่แปลได้ในปี พ.ศ. 2551 คิดเป็นร้อยละ 33.44 ของพื้นที่ประเทศ (กรมป่าไม้, 2551)

เอกสารอ้างอิง

- กรมป่าไม้. 2543. **โครงการจัดทำแผนที่ป่าไม้ระบบมาตรฐาน**. ส่วนวิเคราะห์ทรัพยากรป่าไม้
สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- กรมป่าไม้. 2551. **โครงการจัดทำแผนที่ป่าไม้โดยแปลตีความพื้นที่ป่าไม้จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม**.
สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- บุญชนะ กลั่นคำสอน. 2524. **การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจความเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้**.
กองจัดการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ศุภชัย เชื้อสมบูรณ์. 2517. **แนวทางการแปลรูปถ่ายทางอากาศเพื่อทำแผนที่ป่าไม้**. กองจัดการป่าไม้
กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ศุภชัย เชื้อสมบูรณ์. 2531. **เทคนิคการทำแผนที่ป่าไม้จากภาพถ่ายทางอากาศ**. ฝ่ายแผนที่ภาพถ่ายทาง
อากาศและดาวเทียม. กองจัดการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- สมเดช ทิชัมพรวโรภาส. 2529ก. **รายงานผลการศึกษา การใช้เทคนิคคอมพิวเตอร์ในการประเมินสถาน
การใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าไม้และการเกษตร จังหวัดเลย**. ฝ่ายแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศและ
ดาวเทียม กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

_____ 2529ช. รายงานผลการศึกษา การสำรวจสภาพพื้นที่ป่าไม้ที่ถูกทำลายและการใช้
ที่ดินด้วยคอมพิวเตอร์จากข้อมูลระยะไกลท้องที่ จังหวัดจันทบุรี. ฝ่ายแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ
และดาวเทียม กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

สมเดช ทิฆัมพรโรภาส และวัลลภ บังเกิดผล. 2529. เอกสารการวิจัย การวิจัยการสำรวจจำแนกสภาพ
ชนิดและการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าไม้จากข้อมูลมัลติสเปกตรัลจากเครื่องบิน. ฝ่ายแผนที่ภาพถ่าย
ทางอากาศ และดาวเทียม กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

Kalensky Z. J.M. Wightman. 1976. Automatic Forest Mapping Using Remote Sensed Data,
Invited Paper XVI IUFRO World Congress. Oslow, Norway.

Williams, D.L. & L.D. Mille. 1979. Monitoring Forest Canopy Alteration Around The World
With Digital Analysis of Landsat Imagery. NASA, USA.

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

เพื่อให้การดำเนินงานโครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ จึงได้แสดงรายละเอียดวิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นสำหรั้นำมาใช้ในการปฏิบัติงาน ดังนี้

3.1.1 ข้อมูลขอบเขตการปกครองในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล จัดทำโดยกระทรวงมหาดไทย เพื่อให้การกำหนดขอบเขตการแปลข้อมูลภาพถ่ายเทียม และการคำนวณหาสัดส่วนพื้นที่ป่าเทียบกับพื้นที่การปกครองทั้งในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล สอดคล้องกับข้อมูลจากกระทรวงมหาดไทย

3.1.2 ข้อมูลขอบเขตพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2551 จัดเก็บเป็นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของกรมป่าไม้ ใช้สำหรับเป็นพื้นที่ป่าอ้างอิงในอดีตประกอบการปฏิบัติงานแปลข้อมูลพื้นที่ป่าในปี พ.ศ. 2555 – 2556

3.1.3 ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศตัดแก้สีเชิงเลข โครงการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (MOAC) มาตรฐาน 1: 25,000 หรือมาตรฐาน 1: 4,000 ใช้สำหรับประกอบการตัดสินใจในการแปลตีความพื้นที่ป่าด้วยสายตา เนื่องจากภาพถ่ายทางอากาศโครงการนี้ได้รับการจัดเก็บในรูปแบบของไฟล์เชิงเลข (Digital File) ที่ความละเอียดของจุดภาพ 0.5 เมตร มีความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งราบต่ำ สามารถมองเห็นรายละเอียดของวัตถุที่ปรากฏพบในภาพถ่ายทางอากาศได้อย่างชัดเจน

3.1.4 ข้อมูลภาพถ่ายเทียมอื่นๆ ที่สำนักจัดการที่ดินป่าไม้มีอยู่ เพื่อใช้สำหรับเป็นข้อมูลสนับสนุนการแปลตีความและจำแนกพื้นที่ป่าจากข้อมูลภาพถ่ายเทียม

3.2 การจัดหาข้อมูลภาพถ่ายเทียม

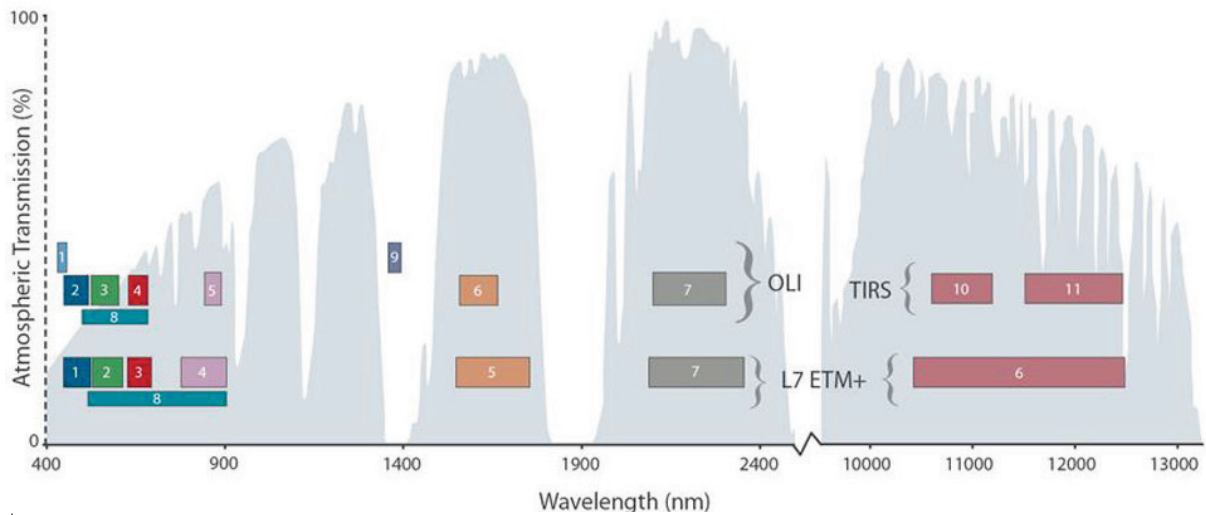
ในการทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าในครั้งนี้ ได้พิจารณาเลือกใช้ข้อมูลภาพถ่ายเทียมที่บันทึกภาพในระบบ Passive เนื่องจากภาพถ่ายเทียมดังกล่าวสามารถนำมาแปลตีความและจำแนกประเภทข้อมูลด้วยสายตาได้เป็นอย่างดี รองรับการผสมแถบความถี่เพื่อสร้างภาพผสมสีเท็จ (False Color Composite) และรองรับการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการดำเนินงานในครั้งนี้ได้เลือกใช้ข้อมูลภาพถ่ายเทียมไทยโชต (Thaichote) ระบบถ่ายทำแบบหลายช่วงคลื่น (Multi-spectral: MS) จำนวน 4 แถบความถี่ ความละเอียดจุดภาพ (Spatial Resolution) เท่ากับ 15 เมตร เป็นหลัก โดยกำหนดให้มีร้อยละของการบิดบังของเมฆน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ต่อหนึ่งภาพ ข้อมูลภาพถ่ายเทียมไทยโชตที่จะดำเนินการสั่งซื้อเป็นข้อมูลแบบ 1A กล่าวคือ ข้อมูลภาพจะได้รับปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงรังสี (Radiometric Correction) ปรับระดับการตอบสนองสัมพัทธ์ของตัวตรวจวัด (Detector Equalization) และขจัดความผิดพลาดเชิงคลื่น แถบความถี่ PAN และแถบความถี่สีแดงของระบบ MS ซึ่งเรียกว่า “แถบความถี่อ้างอิง” จะไม่ได้รับการปรับแก้เชิงเรขาคณิต ส่วนแถบความถี่ 3 แถบความถี่ที่เหลือจะได้รับการขยับ (Shifted) เพื่อทดแทนการเยื้องกันของข้อมูลในแต่ละแถบความถี่

ตารางที่ 1: อุปกรณ์บันทึกข้อมูลของดาวเทียมไทยโชด

	Panchromatic (แถบความถี่เดียว)	Multispectral (หลายแถบความถี่)
แถบความถี่	0.45 - 0.90 ไมครอน	แถบความถี่น้ำเงิน: 0.45 - 0.52 μ แถบความถี่เขียว: 0.53 - 0.60 μ แถบความถี่แดง: 0.62 - 0.69 μ แถบความถี่อินฟราเรดใกล้: 0.77 - 0.90 μ
รายละเอียดภาพ	2 เมตร	15 เมตร
ความกว้างแนวภาพ	22 กิโลเมตร (ในแนวตั้ง)	90 กิโลเมตร (ในแนวตั้ง)
จำนวนจุดภาพต่อแถว	12,000 จุดภาพ	6,000 จุดภาพ
ความกว้างของแนว ที่สามารถบันทึกภาพ	1,000 กิโลเมตร (มุมเอียง \pm 30 องศา)	1,100 กิโลเมตร (มุมเอียง \pm 30 องศา)

ที่มา: <http://www.gistda.or.th>

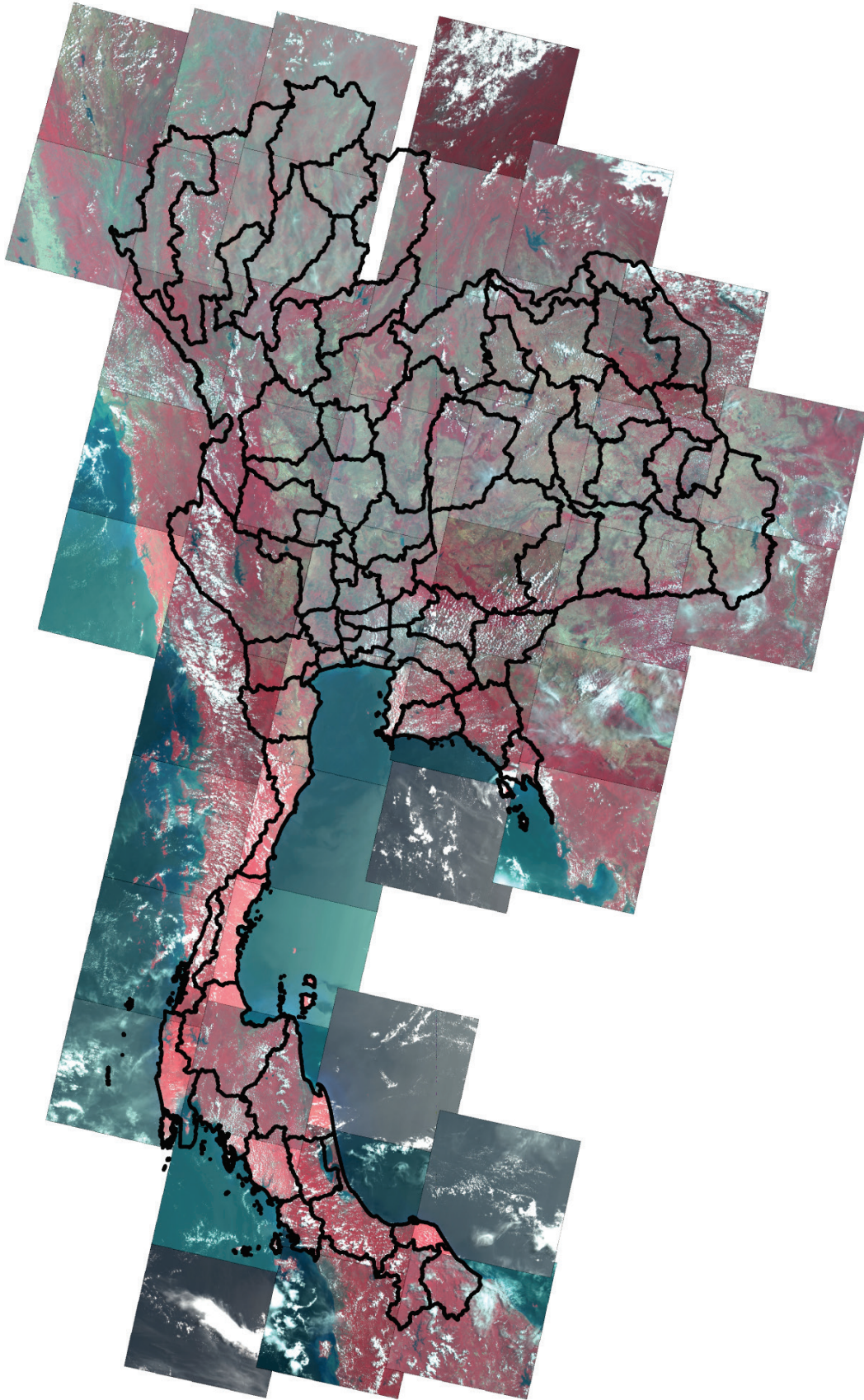
แต่เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลภาพดาวเทียมไทยโชดที่ใช้เป็นข้อมูลหลักในการปฏิบัติงานไม่มีการถ่ายทำภาพครอบคลุมทั้งประเทศในช่วงระหว่าง ปี พ.ศ. 2555 – 2556 จึงจำเป็นที่จะต้องนำข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 8 มาใช้ทดแทนในบริเวณพื้นที่ที่ไม่มีข้อมูลภาพดาวเทียมไทยโชดเพื่อใช้จำแนกพื้นที่ป่าของประเทศ ไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2555 – 2556 ดาวเทียม Landsat 8 สร้างขึ้นจากความร่วมมือระหว่างองค์การบริหาร การบินและอวกาศแห่งชาติ (National Aeronautics and Space Administration: NASA) และสำนักงาน สสำรวจทางธรณีวิทยาของสหรัฐ (United States Geological Survey: USGS) ดาวเทียม Landsat 8 ถูกนำส่ง ขึ้นสู่วงโคจร ณ Vandenberg Air Force Base รัฐ California เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ดาวเทียม Landsat 8 มีระบบบันทึกภาพบนดาวเทียมสองระบบได้แก่ 1) ระบบ Operational Land Imager (OLI) มีความละเอียดจุดภาพในแถบความถี่ที่ 1 – 7 และแถบความถี่ที่ 9 เท่ากับ 30 เมตร และความละเอียดจุดภาพ 15 เมตรในแถบความถี่ที่ 8 2) ระบบ Thermal Infrared Sensor (TIRS) แถบความถี่ที่ 10 และ 11 ความละเอียดจุดภาพ 30 เมตร (ข้อมูลเดิมบันทึกภาพที่ความละเอียด 100 เมตร แต่จัดข้อมูลใหม่ให้มี ความละเอียดจุดภาพ 30 เมตรเพื่อให้สอดคล้องกับความละเอียดจุดภาพของระบบ OLI) รายละเอียดเกี่ยวกับ แถบความถี่ที่บันทึกภาพของดาวเทียม Landsat 8 แสดงตามภาพที่ 1



ที่มา: http://landsat.usgs.gov/ldcm_vs_previous.php

ภาพที่ 1: แถบความถี่ของระบบบันทึกภาพของดาวเทียม Landsat 8

ระบบบันทึกภาพของดาวเทียม Landsat 8 บันทึกข้อมูลภาพแบบ 12 บิต (Bit) ซึ่งแตกต่างจากข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 5 หรือ Landsat 7 ที่บันทึกข้อมูลภาพแบบ 8 บิต ดังนั้นการวิเคราะห์และจำแนกค่าการสะท้อนแสงของวัตถุที่ปรากฏในภาพดาวเทียม Landsat 8 จะมีประสิทธิภาพสูง สำหรับแหล่งข้อมูลสำหรับดาวเทียม Landsat 8 คือ <http://glovis.usgs.gov/> ทั้งนี้ข้อมูลภาพครอบคลุมประเทศไทยที่ดาวเทียม Landsat 8 ได้เป็นข้อมูล Level 1T (Precision and Terrain Correction) หมายถึง ข้อมูลก่อนถึงมือผู้ใช้งานจะได้รับการปรับแก้ไขความคลาดเคลื่อนเชิงคลื่น และเชิงเรขาคณิตแบบเป็นระบบ (Systematic Radiometric and Geometric Accuracy) โดยใช้ข้อมูลจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point: GCP) จากชุดข้อมูล Global Land Survey 2000 (GLS2000) ร่วมกับแบบจำลองความสูงเชิงเลขจากหลายแหล่งข้อมูล ได้แก่ SRTM NED CDED DTED และ GTOPO 30 ภาพที่ 2 แสดงข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 8 ของประเทศไทย บันทึกภาพปี พ.ศ. 2556



ภาพที่ 2: ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ครอบคลุมประเทศไทย บันทึกภาพ ปี พ.ศ. 2556

3.3 การเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction)

ขั้นตอนแรกในการเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตให้กับภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต ด้วยวิธี Map to Image Registration โดยกำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point: GCP) จากแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1: 50,000 ลำดับชุด L7018 ของกรมแผนที่ทหาร โดยกำหนดให้มีจุด GCP ไม่น้อยกว่า 15 จุดต่อหนึ่งภาพถ่ายดาวเทียม และเนื่องจากดาวเทียมไทยโชตมีการเอียงกล้องถ่ายภาพ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากสูงต่ำของภูมิประเทศ (Relief Displacement) จึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลขร่วมในการดำเนินการด้วย โดยเลือกใช้ข้อมูลแผนที่ระดับสูงครอบคลุมเชิงเลข (Global Digital Elevation Map: GDEM) ความละเอียดจุดภาพ 30 เมตร ร่วมในการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต

ข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต จะกำหนดค่าเส้นโครงแผนที่ (Map Projection) และระบบพิกัด (Coordinate System) ให้กับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมใหม่อ้างอิงตามแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1: 50,000 ลำดับชุด L7018 ของกรมแผนที่ทหาร สำหรับขั้นตอนการจัดข้อมูลใหม่ (Resampling) เลือกวิธี Nearest Neighbor เพื่อให้ข้อมูลผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นหลังจากขั้นตอนการจัดข้อมูลใหม่มีค่าการสะท้อนแสงใกล้เคียงกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมต้นฉบับมากที่สุด

3.3.2 การเน้นคุณภาพข้อมูล (Image Enhancement) คือการเน้นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมให้มีความคมชัดมากขึ้นกว่าเดิม สามารถแยกความแตกต่างระหว่างวัตถุเป้าหมายกับพื้นที่รอบข้างได้เป็นอย่างดี การผสมภาพสีเท็จ (False Color Composite) เป็นวิธีหนึ่งของการเน้นคุณภาพข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่จะนำมาใช้จำแนกความแตกต่างระหว่างพื้นที่ป่า และพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่า ทั้งนี้ได้เลือกใช้แถบความถี่ในการเน้นสร้างภาพผสมสีเท็จแบบ B2 G3 R4 ทำให้วัตถุที่เป็นพืชพรรณในภาพถ่ายดาวเทียมจะปรากฏสีแดง สังเกตเห็นได้ชัดเจนกว่าวัตถุรอบข้าง

3.4 การวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่า

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยวิธีการแปลตีความด้วยสายตา (Visual Interpretation) ผสมผสานกับการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยประมวลผล (Computer Assisted Approach) เพื่อสนับสนุนการแปลตีความวัตถุที่ปรากฏในภาพได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพ และความถูกต้องมากที่สุด โดยกำหนดรูปแบบของข้อมูล (Nomenclature Identification) เพื่อการจำแนกพื้นที่ออกเป็นสองรูปแบบที่สำคัญ คือ พื้นที่ป่าและพื้นที่ไม่ใช่ป่า (Forest and Non-forest Area) โดยจะใช้หลักการจำแนกภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา ซึ่งอาศัยหลักการและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะองค์ประกอบของการแปลภาพจากการรู้จำวัตถุ (Object Recognition) ได้แก่

- รูปร่าง (Shape)
- รูปแบบ (Pattern)
- ขนาด (Size)
- พื้นที่ (Site / Location)

- สี (Color)
- ความสว่างของสี (Tone)
- ความหยาบละเอียด (Texture)
- ความสูงและเงา (Height / Shadow)

การจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) จะจำแนกขอบเขตของแต่ละรูปแบบข้อมูล โดยพิจารณาจากลักษณะที่ปรากฏ (Object Recognition) ในภาพถ่ายเทียม ผสมผสานกับข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งทางด้านกายภาพ และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้จะนำข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศตัดแก้สีเชิงเลข โครงการกระทรวง เกษตรและสหกรณ์ (MOAC) ข้อมูลภาพถ่ายเทียมปีล่าสุดที่สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้มีอยู่ และข้อมูล การจำแนกพื้นที่ป่าที่ได้มีการดำเนินการที่ผ่านมาโดยหน่วยงานต่างๆ มาสนับสนุนการตัดสินใจจำแนกพื้นที่ด้วย อีกทางหนึ่ง

ผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้จะบันทึกข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นข้อมูลเวกเตอร์ (Vector) แบบรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) แสดงขอบเขตพื้นที่ป่า และพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อนำไปใช้สำหรับขั้นตอนการประเมินความถูกต้องในการจำแนกประเภทข้อมูล

ในการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าของประเทศไทย จะได้แบ่งขอบเขตการดำเนินการเป็นช่วง โดยยึดเอาภูมิภาคของแต่ละจังหวัดเป็นหลักดังนี้

ช่วงที่ 1: ดำเนินการในพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคเหนือ ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ น่าน พะเยา แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน ตาก และอุตรดิตถ์ รวม 10 จังหวัด ช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2556

ช่วงที่ 2: ดำเนินการในพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคกลาง ได้แก่ กรุงเทพมหานคร กำแพงเพชร ชัยนาท นครนายก นครปฐม นครสวรรค์ นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ ลพบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สิงห์บุรี สุโขทัย สุพรรณบุรี สระบุรี อ่างทอง และอุทัยธานี รวม 22 จังหวัด ช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556

ช่วงที่ 3: ดำเนินการในพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บึงกาฬ บุรีรัมย์ มหาสารคาม มุกดาหาร ยโสธร ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ หนองคาย หนองบัวลำภู อำนาจเจริญ อุตรดิตถ์ และอุบลราชธานี รวม 20 จังหวัด ช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556

ช่วงที่ 4: ดำเนินการในพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกและภาคตะวันตก ได้แก่ จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ตราด ปราจีนบุรี ระยอง สระแก้ว กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี รวม 11 จังหวัด ช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556

ช่วงที่ 5: ดำเนินการในพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคใต้ ได้แก่ กระบี่ ชุมพร ตรัง นครศรีธรรมราช นราธิวาส ปัตตานี พังงา พัทลุง ภูเก็ต ระนอง สตูล สงขลา สุราษฎร์ธานี และยะลา รวม 14 จังหวัด ช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556

3.5 การประเมินความถูกต้องของการแปลงข้อมูล

เมื่อได้ขอบเขตพื้นที่ป่าในรูปแบบของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงจะเริ่มขั้นตอนของการสำรวจข้อมูลภาคสนามเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกพื้นที่ป่า และพื้นที่ไม่ใช่ป่า โดยกำหนดจำนวนจุดที่ใช้ในการตรวจสอบภาคสนามไม่น้อยกว่า 500 จุดกระจายลงในพื้นที่ที่ได้รับการจำแนกว่าเป็นพื้นที่ป่าซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการดำเนินการในข้อ 3.4 ทั้งนี้กำหนดให้ค่าความถูกต้องรวม (Overall Accuracy) มากกว่าร้อยละ 80 ทั้งนี้ในการตรวจสอบพื้นที่ภาคสนามได้กำหนดแบบฟอร์มการจดบันทึกข้อมูล โดยมีรายละเอียดที่ต้องดำเนินการตรวจสอบ อาทิ ชนิด และสภาพพื้นที่ป่า หรือการใช้ประโยชน์ที่ดินรูปแบบอื่นๆ ที่ปรากฏ พิกัด UTM เหนือ (Northing) และ พิกัด UTM ตะวันออก (Easting) เขตโซน UTM ลักษณะอื่นๆ ที่พบปรากฏ ณ ตำแหน่งจุดตรวจสอบ รูปภาพดิจิทัล ข้อมูลตำบล/อำเภอ/จังหวัดของจุดตรวจสอบ วันที่และเวลาที่ดำเนินการ เป็นต้น

3.6 การจัดทำแผนที่ขั้นสุดท้าย

ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการตรวจสอบข้อมูลภาคสนามเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะได้ดำเนินการจัดทำแผนที่ขั้นสุดท้าย (Final Mapping) ในรูปแบบดิจิทัล โดยจะดำเนินการปรับแก้ข้อมูลในส่วนที่คลาดเคลื่อนจากสภาพพื้นที่จริงที่ได้ดำเนินการตรวจสอบ และจัดทำแผนที่ป่าที่แสดงขอบเขตพื้นที่ป่า และพื้นที่ไม่ใช่ป่า ตามหลักเกณฑ์การทำแผนที่เฉพาะทาง (Thematic Map) ทั้งนี้แผนที่ขั้นสุดท้ายที่จัดทำขึ้นจะแสดงข้อมูลพื้นที่ป่ารายจังหวัด โดยอ้างอิงขอบเขตของระวางแต่ละแผ่นจากแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วนเดียวกันกับของกรมแผนที่ทหาร รูปแบบการจัดทำข้อมูลบริเวณขอบระวางจะปรับใช้รายละเอียดการแสดงผลการรายงานผล การลงที่หมาย และสัญลักษณ์ต่างๆ จาก กมร. 103-2551 มาตรฐานระวางแผนที่

3.7 การจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ป่า

ดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ป่าให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับระบบฐานข้อมูลพื้นที่ป่าในปี พ.ศ. 2551 ที่กรมป่าไม้มีอยู่ โดยข้อมูลพื้นที่ป่าปี พ.ศ. 2555 – 2556 จะบันทึกและจัดเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.7.1 กำหนด หรือระบุลักษณะข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล (Defining Data Requirement) ซึ่งในการศึกษาจะทำการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่สามารถสนับสนุนการจัดการ และการติดตามเฝ้าระวัง การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าได้อย่างเหมาะสม

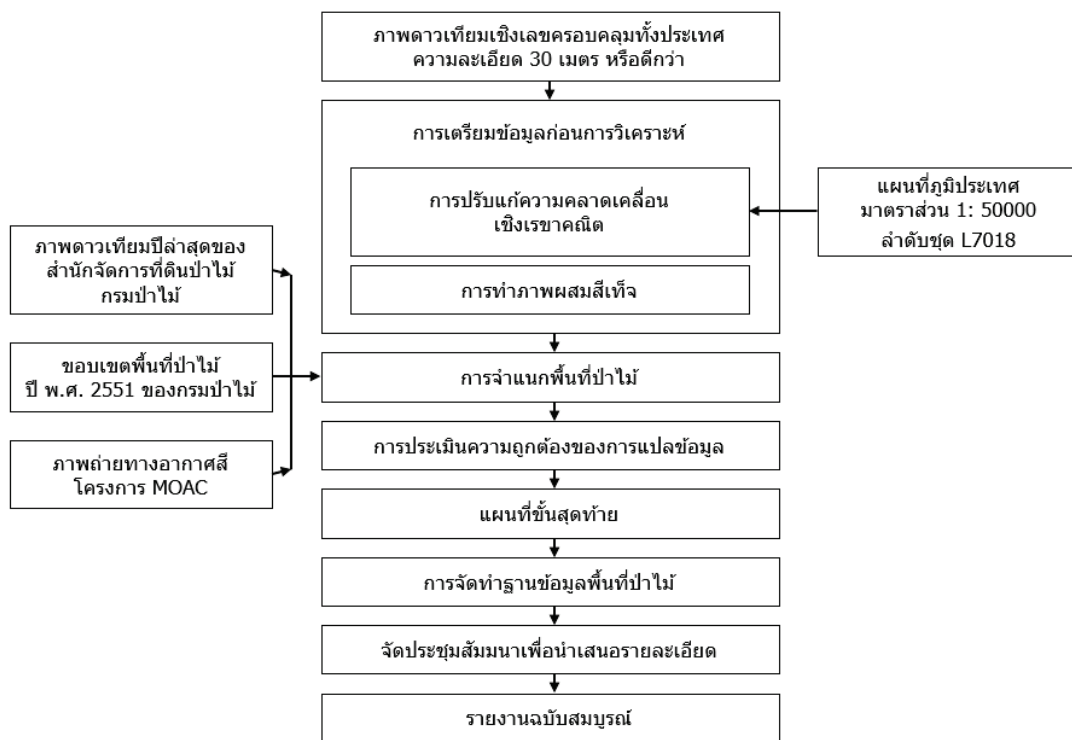
3.7.2 ออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) ให้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลที่ได้ดำเนินการ โดยมีความถูกต้องทั้งในส่วนของเนื้อหา พิกัดทางภูมิศาสตร์ แหล่งที่มา และความละเอียดของข้อมูล สามารถเชื่อมโยงในรูปแบบของฐานข้อมูลระบบภูมิสารสนเทศ (GIS Database) ได้เป็นอย่างดี

3.7.3 จัดทำเอกสารพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เพื่อใช้สำหรับอธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลพื้นที่ป่าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้จัดทำขึ้น โดยระบุชื่อฟิลด์ข้อมูล รูปแบบของข้อมูล และความกว้างของข้อมูลที่รองรับการนำเข้าข้อมูล เพื่อให้หน่วยงานเจ้าของข้อมูลได้ทราบ และเข้าใจถึงข้อมูลพื้นที่ป่าอย่างถูกต้อง

3.8 การจัดประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นต่อข้อมูลพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 - 2556

ได้จัดให้มีการประชุมสัมมนาเพื่อนำเสนอรายละเอียดที่จะมีปรากฏในรายงานฉบับสมบูรณ์ก่อนส่งมอบให้กรมป่าไม้ และอธิบายรายละเอียดของการดำเนินการโครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าปี พ.ศ. 2555 – 2556 ให้แก่ภาคส่วนต่างๆ พร้อมทั้งรับฟังข้อคิดเห็นรวมถึงข้อเสนอแนะจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยให้มีผู้เข้าร่วมประชุมไม่น้อยกว่า 50 คน จากหน่วยงานราชการ เอกชน และสถาบันการศึกษา หลังจากนั้นจึงจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ และรายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary) เพื่อนำเสนอกรมป่าไม้

สรุปกระบวนการและขั้นตอนการดำเนินงานโครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 แสดงตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3: ขั้นตอนการดำเนินงาน

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นสำหรั้นำมาใช้ในการปฏิบัติงานได้แก่

4.1.1 ข้อมูลขอบเขตการปกครอง จากสำนักบริหารการปกครองท้องที่ กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย เมื่อปี พ.ศ. 2552 จัดเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) แบบเวกเตอร์ (Vector) พื้นหลักฐาน Indian 1975 ทั้งนี้ข้อมูลขอบเขตการปกครองได้รับการแปลงเป็นพื้นหลักฐาน WGS 84 (World Geodetic System 1984) โดยใช้ค่าตัวแปร (Parameter) คือ $\Delta X = -204.5$ ม. $\Delta Y = -837.9$ ม. และ $\Delta Z = -294.8$ ม. อ้างอิงจากประกาศกรมแผนที่ทหาร เรื่องค่าตัวแปรที่เหมาะสมในการแปลงพื้นหลักฐาน โดยประเทศไทยจะมีขนาดพื้นที่เท่ากับ 323,518,861.06 ไร่

4.1.2 ข้อมูลขอบเขตพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2551 จัดเก็บเป็นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของกรมป่าไม้ ข้อมูลได้รับการจัดเก็บเป็นรูปหลายเหลี่ยมแบบเวกเตอร์

4.1.3 ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศตัดแก้สี่เชิงเลข โครงการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (MOAC) มาตรฐาน 1: 25,000 หรือมาตรฐาน 1: 4,000

4.2 การจัดหาข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

ดำเนินการสั่งซื้อข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต ระบบบันทึกภาพหลายช่วงคลื่น (Multispectral Scanner) จำนวน 4 แถบความถี่ ได้แก่ แถบความถี่สีน้ำเงิน แถบความถี่สีเขียว แถบความถี่สีแดง และแถบความถี่อินฟราเรดใกล้ ความละเอียดจุดภาพ 15 เมตร ระดับของการปรับแก้ 1A รูปแบบข้อมูล GeoTiff จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.) ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 124 ภาพ แบ่งเป็นพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลาง จำนวน 49 ภาพ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 37 ภาพ ภาคตะวันออก จำนวน 15 ภาพ ภาคตะวันตกและภาคใต้ จำนวน 23 ภาพ รายละเอียดปรากฏตามภาคผนวกที่ 1

4.3 การเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้รับจาก สทอภ. จะถูกนำเข้าสู่โปรแกรมประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมโดยมีการเปลี่ยนแปลงนามสกุลของไฟล์ข้อมูลจาก GeoTiff (.tiff) เป็นไฟล์ข้อมูล Image (.img) ในขั้นตอนการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตของภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชตจำเป็นต้องเตรียมข้อมูลประกอบการดำเนินการได้แก่ 1) ข้อมูลไฟล์ DIMAP (ได้รับจาก สทอภ.) 2) แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1: 50,000 ลำดับชุด L7018 ของกรมแผนที่ทหาร และ 3) ข้อมูลแผนที่ระดับสูงครอบคลุมเชิงเลข (Global Digital Elevation Map: GDEM) ความละเอียดจุดภาพ 30 เมตร ขั้นตอนการดำเนินการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตเริ่มจากการเน้นคุณภาพ (Image Enhancement) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชตด้วยการผสมภาพสีเท็จ กล่าวคือ ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมแถบความถี่สีเขียวควบคุมการส่องสว่างของภาพถ่ายสีน้ำเงินของจอคอมพิวเตอร์ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมแถบความถี่สีแดงควบคุมการส่องสว่างของภาพถ่ายสีเขียว และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมแถบ

ความถี่อินฟราเรดใกล้ควบคุมการส่องสว่างของหลอดภาพสีแดง จากนั้นได้ดำเนินการเลือกจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Point: GCP) จากแผนที่ภูมิประเทศไม่น้อยกว่า 15 จุด ค่าความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งราบไม่เกิน 1 จุดภาพหรือเท่ากับ 15 เมตร โดยใช้สมการพหุนามลำดับสี่ (Forth Order Polynomial) ในการคำนวณ ข้อมูลไฟล์ภาพผลลัพธ์ถูกกำหนดให้มีเส้นโครงแผนที่ (Map Projection) แบบ UTM (Universal Transverse Mercator) สเฟียร์รอยด์ (Spheroid) และพื้นหลักฐาน (Datum) เป็น World Geodetic System 1984 (WGS84) เขตโซน 47 เหนือ และกำหนดรูปแบบการ Resampling หรือกระบวนการคำนวณหาค่าของจุดภาพเมื่อมีการแปลงข้อมูลภาพไปยังระบบพิกัดใหม่ด้วยวิธีการ Nearest Neighbor ตารางที่ 2 แสดงจำนวนจุด GCP ที่ใช้ในการดำเนินการและค่ารากกำลังสองเฉลี่ยผิดพลาด (Root Mean Square Error: RMSE) ของภาพดาวเทียมไทยโชตแต่ละภาพ และภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการดำเนินการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับภาพดาวเทียมไทยโชตครอบคลุมพื้นที่ของประเทศ บันทึกภาพระหว่าง ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ที่ผ่านขั้นตอนการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาโมเสก (Mosaic) เข้าด้วยกัน แสดงตามภาพที่ 5

ตารางที่ 2: ผลการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตของภาพดาวเทียมไทยโชต

K	J	จังหวัด	จำนวน GCP	RMSE
<i>ภาคเหนือและภาคกลาง</i>				
254	310	แม่ฮ่องสอน	16	0.644
254	312	แม่ฮ่องสอน	19	0.631
254	313	แม่ฮ่องสอน	22	0.638
254	314	แม่ฮ่องสอน	28	0.638
256	310	เชียงใหม่	16	0.620
256	312	เชียงใหม่	19	0.636
256	313	เชียงใหม่	20	0.627
256	315	ตาก	20	0.649
256	316	ตาก	17	0.646
256	316	ตาก	17	0.646
257	309	เชียงใหม่	20	0.638
257	311	เชียงใหม่	18	0.676
257	313	ลำพูน ลำปาง	20	0.645
257	314	ลำพูน ลำปาง	19	0.645
257	316	ตาก	19	0.623
257	320	กาญจนบุรี	20	0.570
258	310	เชียงราย	20	0.695
258	311	เชียงราย	18	0.629
258	313	ลำปาง	19	0.635
258	317	ตาก กำแพงเพชร	20	0.658
258	318	ตาก	20	0.641

ตารางที่ 2: (ต่อ)

K	J	จังหวัด	จำนวน GCP	RMSE
<i>ภาคเหนือและภาคกลาง (ต่อ)</i>				
258	320	กาญจนบุรี	18	0.648
258	321	กาญจนบุรี	20	0.498
259	314	แพร่	18	0.650
259	316	สุโขทัย	20	0.619
259	317	กำแพงเพชร	20	0.621
259	318	นครสวรรค์	20	0.619
259	320	อุทัยธานี	20	0.614
259	321	กาญจนบุรี	23	0.607
259	323	ราชบุรี	24	0.586
260	310	เชียงราย	16	0.659
260	311	พะเยา	19	0.653
260	313	แพร่ พะเยา	19	0.675
261	311	น่าน	15	0.646
261	312	น่าน	23	0.659
261	313	น่าน	22	0.646
261	315	อุตรดิตถ์	18	0.627
261	316	พิษณุโลก	22	0.598
261	318	พิจิตร	23	0.594
261	319	นครสวรรค์	20	0.610
261	320	ชัยนาท สิงห์บุรี	24	0.496
261	322	นครปฐม สุพรรณบุรี	20	0.630
261	323	ราชบุรี	24	0.586
262	323	กรุงเทพ	20	0.484
263	316	เพชรบูรณ์ เลย	20	0.606
263	318	เพชรบูรณ์	21	0.630
263	319	เพชรบูรณ์ ลพบุรี	21	0.621
263	320	สระบุรี ลพบุรี	20	0.652
263	322	ปทุมธานี นครนายก	18	0.534
262	314	เลย	26	0.584
262	316	เลย	22	0.882
264	314	เลยหนองบัวลำภู	28	0.784
264	316	เลยหนองบัวลำภู	40	0.888
264	317	ชัยภูมิ	32	0.864

ตารางที่ 2: (ต่อ)

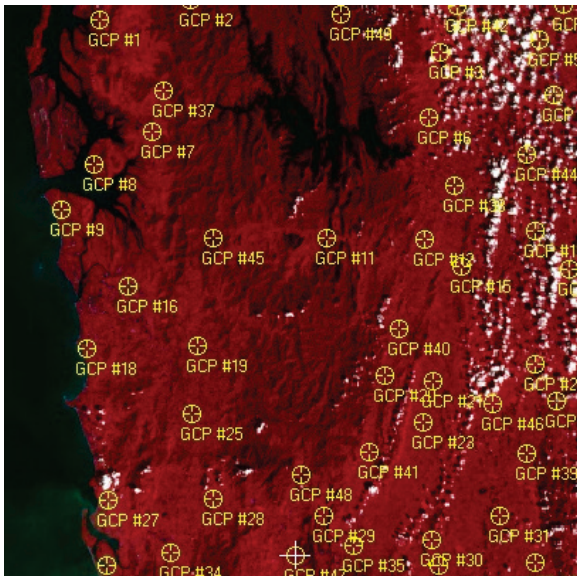
K	J	จังหวัด	จำนวน GCP	RMSE
<i>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</i>				
264	318	นครราชสีมา	37	0.949
264	319	ชัยภูมิ	31	0.811
264	320	นครราชสีมา	30	0.796
265	314	หนองคาย	31	0.828
265	315	อุดรธานี	30	0.700
265	316	ขอนแก่น	31	0.893
265	317	ขอนแก่น ชัยภูมิ	36	0.857
265	318	ขอนแก่น มหาสารคาม	36	0.816
265	319	นครราชสีมา	34	0.741
265	321	นครราชสีมา	31	0.940
265	322	นครราชสีมา	33	0.892
267	314	บึงกาฬ	32	0.793
267	315	สกลนคร	34	0.863
267	317	กาฬสินธุ์	37	0.817
267	317	กาฬสินธุ์	37	0.817
267	318	มหาสารคาม	41	0.799
267	318	มหาสารคาม	41	0.799
267	319	บุรีรัมย์	39	0.711
267	319	บุรีรัมย์	39	0.711
267	321	บุรีรัมย์	37	0.726
267	321	บุรีรัมย์	37	0.726
268	314	สกลนคร	32	0.755
268	315	กาฬสินธุ์	20	0.679
268	317	มหาสารคาม ร้อยเอ็ด	34	0.712
268	318	บุรีรัมย์ สุรินทร์	37	0.668
268	319	บุรีรัมย์ สุรินทร์	44	0.833
269	315	สกลนคร	25	0.849
269	317	มุกดาหาร	34	0.751
269	318	ยโสธร	34	0.871
269	319	ศรีสะเกษ	36	0.721
269	321	ศรีสะเกษ	35	0.855
271	317	อุบลราชธานี อำนาจเจริญ	36	0.876
271	319	ศรีสะเกษ อุบลราชธานี	32	0.746

ตารางที่ 2: (ต่อ)

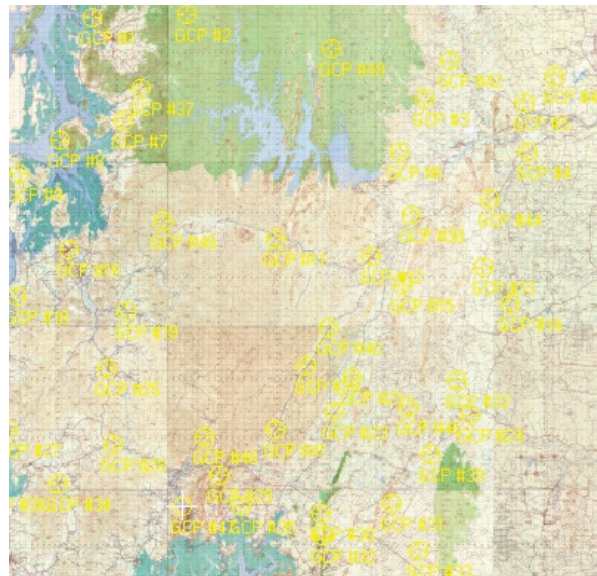
K	J	จังหวัด	จำนวน GCP	RMSE
<i>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)</i>				
271	320	ศรีสะเกษ อุบลราชธานี	27	0.730
272	319	ศรีสะเกษ อุบลราชธานี	20	0.917
272	320	ศรีสะเกษ อุบลราชธานี	27	0.686
<i>ภาคตะวันออก</i>				
264	322	ปราจีนบุรี	37	0.868
264	323	ชลบุรี	40	0.736
264	325	ชลบุรี ระยอง	39	0.695
264	325	ระยอง ชลบุรี	25	0.771
265	322	ปราจีนบุรี	43	0.858
265	323	จันทบุรี สระแก้ว	43	0.881
265	324	ระยอง ชลบุรี	48	0.830
265	325	ระยอง จันทบุรี	42	0.722
266	322	สระแก้ว	41	0.814
266	324	จันทบุรี สระแก้ว	38	0.903
267	325	จันทบุรี ตราด	40	0.885
267	326	ตราด	29	0.709
268	322	สระแก้ว	18	0.816
268	325	ตราด	29	0.744
268	326	ตราด	26	0.681
<i>ภาคใต้</i>				
260	333	พังงา	39	0.681
261	323	ราชบุรี	58	0.877
261	324	เพชรบุรี	57	0.841
261	326	ประจวบคีรีขันธ์	43	0.868
261	327	ประจวบคีรีขันธ์	45	0.781
261	330	สุราษฎร์ธานี	59	0.785
261	332	พังงา	46	0.696
261	333	ภูเก็ต	39	0.847
262	324	เพชรบุรี	54	0.835
262	325	ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี	43	0.853
262	326	ประจวบคีรีขันธ์	52	0.774
262	328	ประจวบคีรีขันธ์	50	0.779
262	332	สุราษฎร์ธานี	48	0.797

ตารางที่ 2: (ต่อ)

K	J	จังหวัด	จำนวน GCP	RMSE
<i>ภาคใต้ (ต่อ)</i>				
262	333	กระบี่	66	0.769
262	335	ตรัง	56	0.889
263	333	นครศรีธรรมราช	67	0.730
264	335	สตูล	48	0.809
264	336	สตูล	25	0.748
265	334	นครศรีธรรมราช พัทลุง	48	0.785
268	336	ยะลา นราธิวาส	50	0.701
268	338	ยะลา นราธิวาส	40	0.723
269	337	นราธิวาส	38	0.696
269	339	นราธิวาส	28	0.685

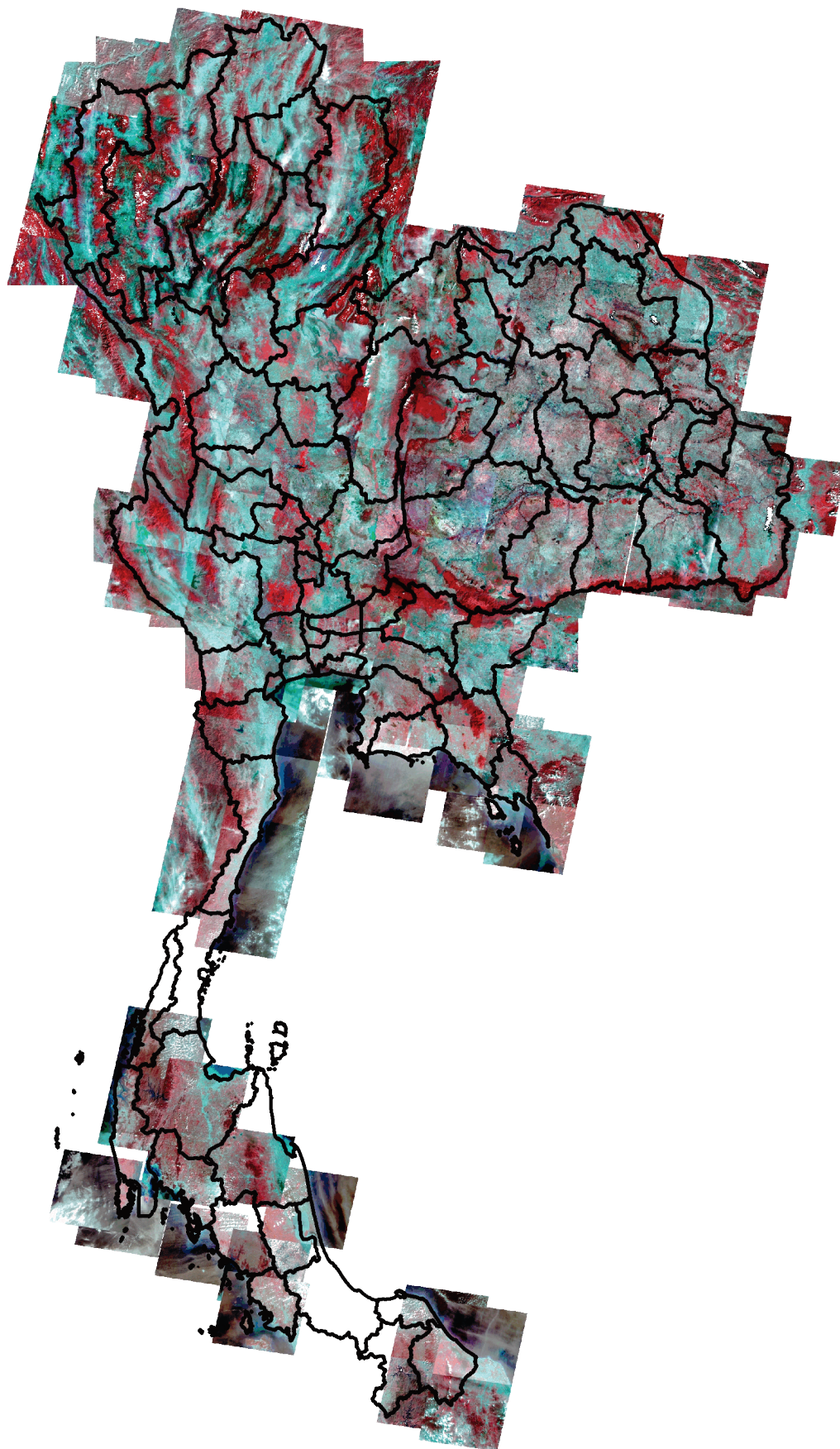


การกำหนดจุด GCP บนภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต



การกำหนดจุด GCP บนแผนที่ภูมิประเทศ
มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร

ภาพที่ 4: ตัวอย่างการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต K 261 J 332

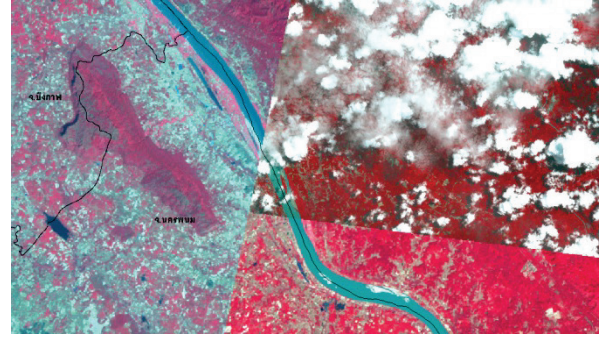
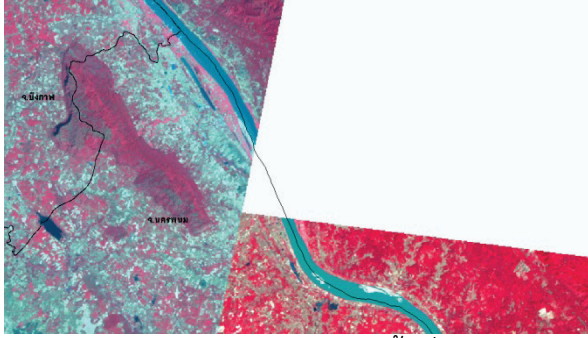


ภาพที่ 5: ภาพดาวเทียมไทยโชตครอบคลุมประเทศไทย บันทึกภาพ ปี พ.ศ. 2555 - 2556

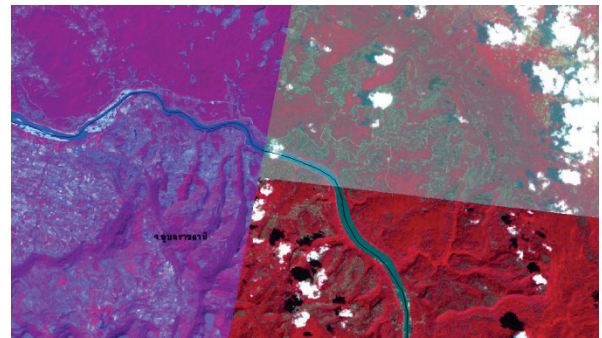
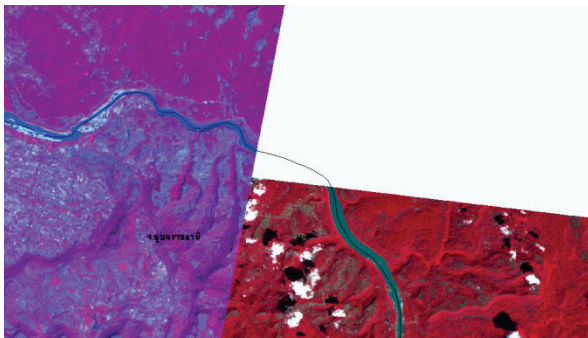
ผลการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตของภาพถ่ายเทียมไทยโชต พบว่า มีบางพื้นที่ของประเทศไม่มีข้อมูลภาพถ่ายเทียมไทยโชต ได้แก่

- 1) พื้นที่บริเวณตอนบนของจังหวัดนครพนม แก้ไขโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายเทียม Landsat 8 Path 127 Row 48 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2556 เดิมลงในพื้นที่ดังกล่าว
- 2) พื้นที่บริเวณตอนบนของจังหวัดอุบลราชธานี แก้ไขโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายเทียม Landsat 8 Path 126 Row 49 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2556 เดิมลงในพื้นที่ดังกล่าว
- 3) พื้นที่รอยต่อระหว่างแนวถ่ายทำภาพถ่ายเทียมไทยโชตตั้งแต่จังหวัดนครพนม มุกดาหาร ร้อยเอ็ด ยโสธร ศรีสะเกษ และสุรินทร์ แก้ไขโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายเทียม Landsat 8 จำนวน 3 ภาพ ได้แก่ ภาพ Path 127 Row 48 ภาพ Path 127 Row 49 และ ภาพ Path 127 Row 50 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2556 เดิมลงในพื้นที่ดังกล่าว
- 4) พื้นที่บริเวณจังหวัดระนอง และชุมพร แก้ไขโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายเทียม Landsat 8 จำนวน 3 ภาพ ได้แก่ ภาพ Path 129 Row 53 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2556 ภาพ Path 130 Row 52 และภาพ Path 130 Row 53 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2556 และภาพ Path 129 Row 53
- 5) พื้นที่บริเวณจังหวัดพังงา สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช แก้ไขโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายเทียม Landsat 8 จำนวน 3 ภาพ ได้แก่ ภาพ Path 129 Row 53 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2556 ภาพ Path 129 Row 54 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2556 ภาพ Path 129 Row 54 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 และภาพ Path 130 Row 54 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2556
- 6) พื้นที่บริเวณจังหวัดกระบี่ ตรัง พัทลุง สงขลา ปัตตานี และยะลา แก้ไขโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายเทียม Landsat 8 จำนวน 3 ภาพ ได้แก่ ภาพ Path 128 Row 55 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 4 กันยายน พ.ศ. 2556 ภาพ Path 128 Row 56 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2556 และภาพ Path 129 Row 55 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2556 (ภาพที่ 6)

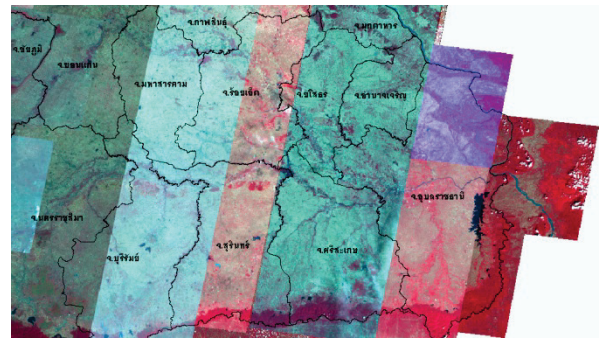
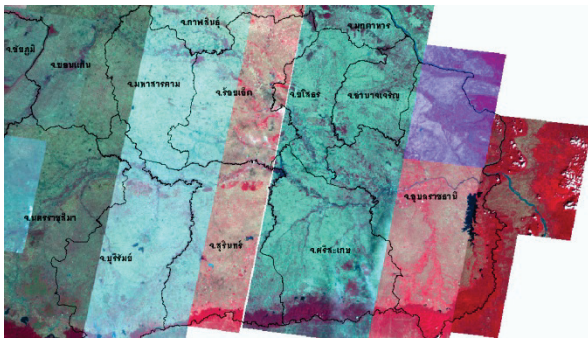
กล่าวโดยสรุปเกี่ยวกับข้อมูลภาพถ่ายเทียมที่ใช้สำหรับจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2556 มาจากดาวเทียมสองดวง ได้แก่ ดาวเทียมไทยโชต บันทึกภาพครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทย 304,267,992.25 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 94.05 ของพื้นที่ประเทศทั้งหมด และภาพถ่ายเทียม Landsat 8 บันทึกภาพครอบคลุมพื้นที่ 19,250,868.81 ไร่หรือคิดเป็นร้อยละ 5.95 (ภาพที่ 7)



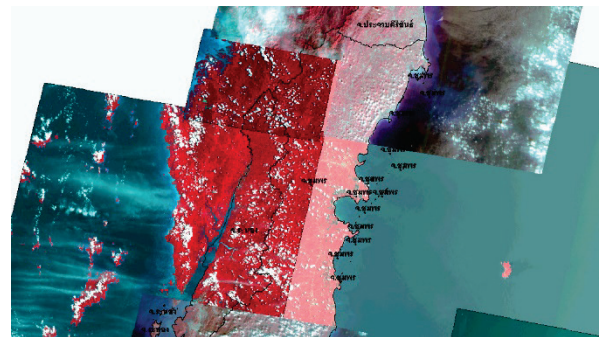
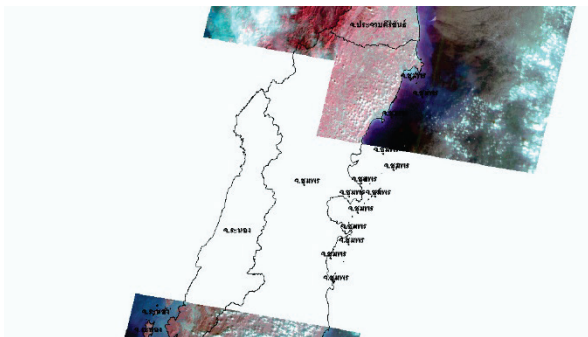
พื้นที่บริเวณตอนบนของจังหวัดนครพนม



พื้นที่บริเวณตอนบนของจังหวัดอุบลราชธานี

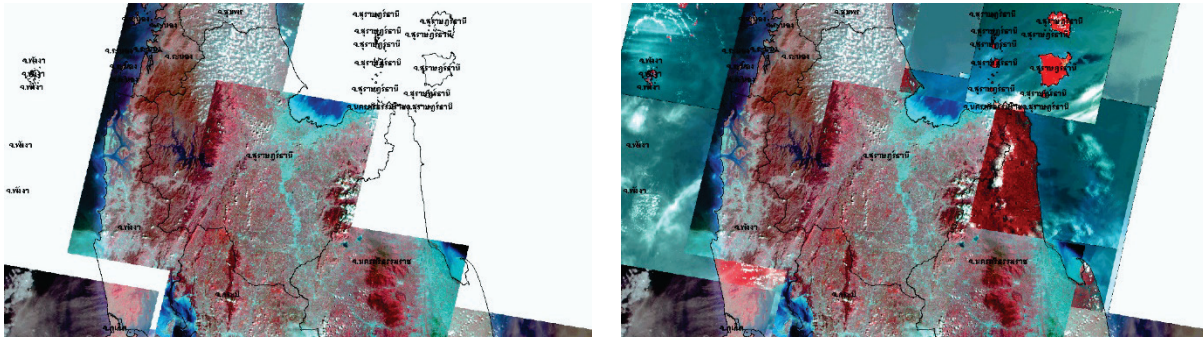


พื้นที่รอยต่อระหว่างแนวถ่ายทำภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชตตั้งแต่จังหวัดนครพนมถึงจังหวัดสุรินทร์



พื้นที่บริเวณจังหวัดระนอง และชุมพร

ภาพที่ 6: การใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 เติมลงในพื้นที่ที่ภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชตบันทึกภาพ
ไม่ครอบคลุม



พื้นที่บริเวณจังหวัดพังงา สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช



พื้นที่บริเวณจังหวัดกระบี่ ตรัง พัทลุง สงขลา ปัตตานี และยะลา

ภาพที่ 6: (ต่อ)

4.4 การประชุมเพื่อกำหนดนิยามการแปลงพื้นที่ป่า

ก่อนเริ่มดำเนินการวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่า ได้จัดให้มีการประชุมตัวแทนจากหน่วยงานที่มีภารกิจในการจัดทำข้อมูลพื้นที่ป่าของประเทศ ได้แก่ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับคณะกรรมการกำกับการศึกษา และคณะกรรมการตรวจรับการจ้างที่ปรึกษา เมื่อวันที่พฤหัสบดีที่ 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 (ภาพที่ 8) เพื่อร่วมกันกำหนดนิยามการแปลงพื้นที่ป่าไม้จากภาพถ่ายเทียมเพื่อใช้เป็นหลักปฏิบัติในการดำเนินงานโครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าปี พ.ศ. 2555 – 2556 ทั้งนี้ตัวแทนจากหน่วยงานที่เข้าร่วมประชุมตกลงร่วมกันที่จะกำหนดนิยามการแปลงพื้นที่ป่าจากภาพถ่ายเทียม ดังนี้ “พื้นที่ป่าไม้ หมายถึง พื้นที่ปกคลุมของพืชพรรณที่สามารถจำแนกได้ว่าเป็นไม้ยืนต้นปกคลุมเป็นผืนต่อเนื่องขนาดไม่น้อยกว่า 32 ไร่ ความกว้างของพื้นที่ไม่น้อยกว่า 60 เมตรและหมายรวมถึงทุ่งหญ้าและลานหินที่มีอยู่ตามธรรมชาติที่ปรากฏล้อมรอบด้วยพื้นที่ที่จำแนกได้ว่าเป็นพื้นที่ป่า โดยไม่รวมถึงสวนยูคาลิปตัส หรือพื้นที่ที่มีต้นไม้ แต่ประเมินได้ว่าผลผลิตหลักของการดำเนินการไม่ใช่เนื้อไม้ ได้แก่ พื้นที่วนเกษตร สวนผลไม้ สวนยางพารา และสวนปาล์ม”

แต่เมื่อพิจารณาขนาดของพื้นที่ที่เล็กที่สุดที่ได้รับการจำแนกว่าเป็นพื้นที่ป่าขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations: FAO) ซึ่งกำหนดโดยใช้ขนาดของพื้นที่ตั้งแต่ 0.5 เฮกตาร์ (Hectare) หรือ 3.125 ไร่ ขึ้นไป ทั้งนี้ตัวเลขดังกล่าวยังใช้เป็นขนาดของพื้นที่ป่าที่เล็กที่สุดสำหรับการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าของกรมป่าไม้ เมื่อปี พ.ศ. 2551 เช่นเดียวกัน ดังนั้นเพื่อให้การกำหนดนิยามพื้นที่ป่าสำหรับใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 สอดคล้องกับข้อมูลที่เคยจัดทำเมื่อปี พ.ศ. 2551 และมีความเป็นสากล จึงกำหนดนิยามการ

แปลพื้นที่ป่าสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานดังนี้ “พื้นที่ป่าไม้ หมายถึง พื้นที่ปกคลุมของพืชพรรณที่สามารถ
จำแนกได้ว่าเป็นไม้ยืนต้นปกคลุมเป็นผืนต่อเนื่องขนาดไม่น้อยกว่า 3.125 ไร่ และหมายรวมถึงทุ่งหญ้าและ
ลานหินที่มีอยู่ตามธรรมชาติที่ปรากฏล้อมรอบด้วยพื้นที่ที่จำแนกได้ว่าเป็นพื้นที่ป่า โดยไม่รวมถึงสวน
ยูคาลิปตัส หรือพื้นที่ที่มีต้นไม้ แต่ประเมินได้ว่าผลผลิตหลักของการดำเนินการไม่ใช่เนื้อไม้ ได้แก่ พื้นที่
วนเกษตร สวนผลไม้ สวนยางพารา และสวนปาล์ม”



ภาพที่ 7: ภาพดาวเทียมไทยโชต และ Landsat 8 ครอบคลุมประเทศไทย บันทึกภาพ ปี พ.ศ. 2555 – 2556



ภาพที่ 8: การประชุมเพื่อกำหนดนิยามการแปลพื้นที่ป่าด้วยภาพดาวเทียม

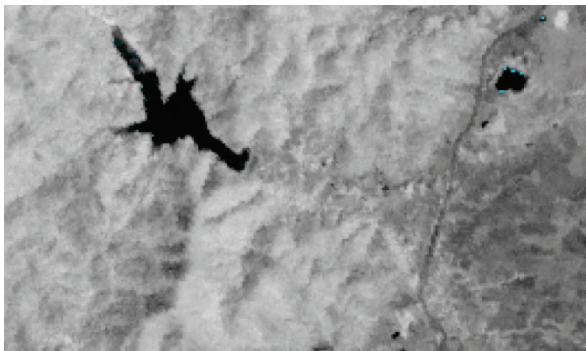
4.5 การวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่า

การดำเนินการวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่าเริ่มต้นด้วยการสร้างดัชนีพืชพรรณ NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) จากข้อมูลภาพดาวเทียมไทยโชต NDVI เป็นการสังเคราะห์ชั้นข้อมูลใหม่โดยใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมแถบความถี่สีแดง และแถบความถี่อินฟราเรดใกล้ ผลลัพธ์ที่ได้จากการสร้างข้อมูล NDVI คือจุดภาพที่แสดงความมากมายของพืชพรรณเชิงปริมาณ หลังจากนั้นที่ปรึกษาฯ จะได้ทำการกำหนดค่า NDVI ที่เหมาะสมในการจัดแบ่งส่วน (Segment) จุดภาพที่มีค่า NDVI คล้ายคลึงกันเป็นรูปหลายเหลี่ยม (Polygon) ทั้งนี้มีปัจจัยที่พิจารณาในขั้นตอนการจัดแบ่งส่วนคือ ค่าความเป็นแบบเดียวกัน (Homogeneity) ค่าความราบเรียบของข้อมูล (Smoothness) และค่าความกระชับของข้อมูลภายในรูปหลายเหลี่ยมเดียวกัน ทั้งนี้การพิจารณาค่า NDVI ที่ใช้เป็นเกณฑ์การจำแนก จะมีค่าที่แตกต่างกันในภาพดาวเทียมแต่ละภาพ เนื่องจากสภาพชั้นบรรยากาศในช่วงเวลาที่บันทึกภาพดาวเทียมแต่ละภาพนั้นแตกต่างกัน ส่งผลให้การสะท้อนแสงของวัตถุที่ปรากฏในภาพดาวเทียมแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกัน ภายหลังจากที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดแบ่งส่วนของรูปหลายเหลี่ยมครอบคลุมทั่วทั้งภาพดาวเทียมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดรหัสกำกับรูปหลายเหลี่ยมเพื่อระบุพื้นที่ป่า และพื้นที่ไม่ใช่ป่า (Forest and Non-forest Area) โดยอาศัยการแปลตีความด้วยสายตา

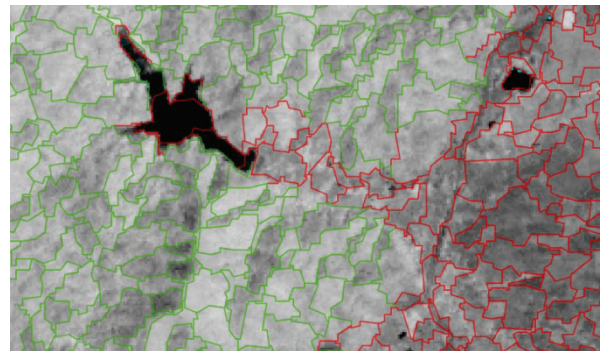
ในระหว่างขั้นตอนของการให้รหัสกำกับรูปหลายเหลี่ยม ผู้ปฏิบัติงานจะนำภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต ปี พ.ศ. 2555 – 2556 หรือภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ข้อมูลขอบเขตพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2551 ของกรมป่าไม้ ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศตัดแก้สีเชิงเลข โครงการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (MOAC) แสดงผลเป็นภาพฉากหลังเพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงานในการกำหนดรหัสให้กับรูปหลายเหลี่ยมอีกด้วย ภาพที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่าโดยใช้หลักการจัดแบ่งส่วน

ผลการดำเนินงานวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่าของประเทศไทย ทั้ง 77 จังหวัด พบมี 6 จังหวัด ไม่พบพื้นที่ป่า ได้แก่ จังหวัดนครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สิงห์บุรี และอ่างทอง ข้อมูลพื้นที่ป่าแยกรายจังหวัดและตัวเลขพื้นที่ป่าของประเทศไทย แสดงผลตามตารางที่ 3 แผนที่แสดงพื้นที่ป่าแต่ละจังหวัดแสดงตามภาพที่ 10 – 80 และแผนที่ป่าภาพรวมของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2556 แสดงตามภาพที่ 81

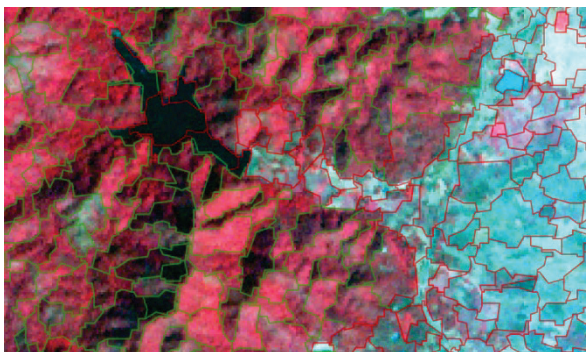
ตัวอย่างพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่



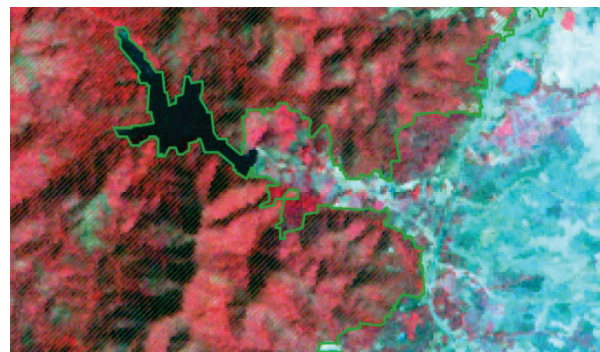
ดัชนีพืชพรรณ NDVI



การจัดแบ่งส่วน (Segment) ข้อมูล NDVI



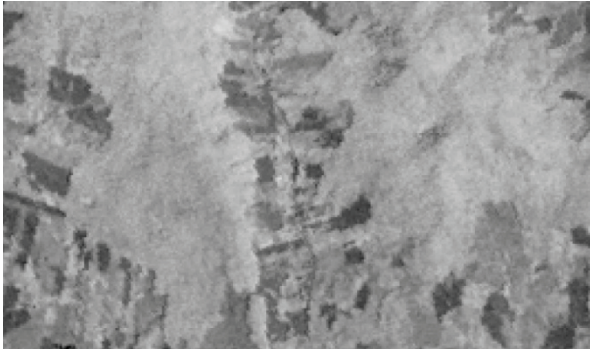
ข้อมูลการจัดแบ่งส่วนเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต



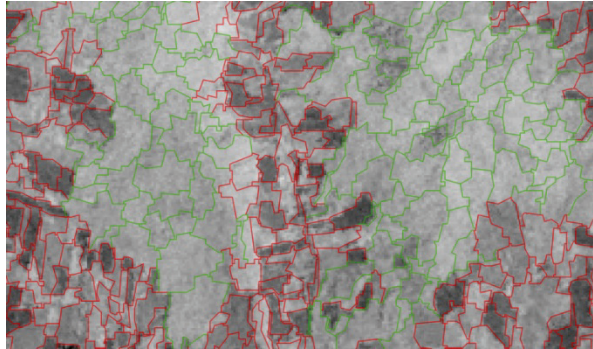
ผลลัพธ์การวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่า

ภาพที่ 9: ตัวอย่างผลการวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่าโดยใช้หลักการจัดแบ่งส่วน

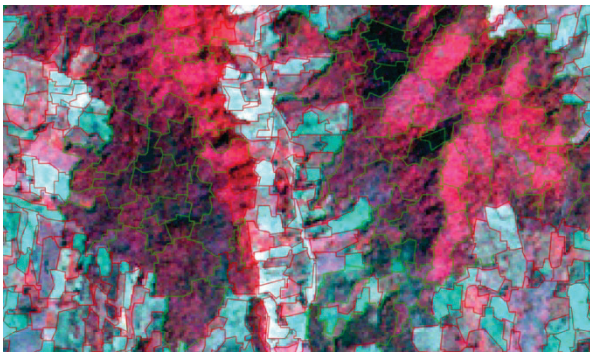
ตัวอย่างพื้นที่ อำเภอมแม่เปิน จังหวัดนครสวรรค์



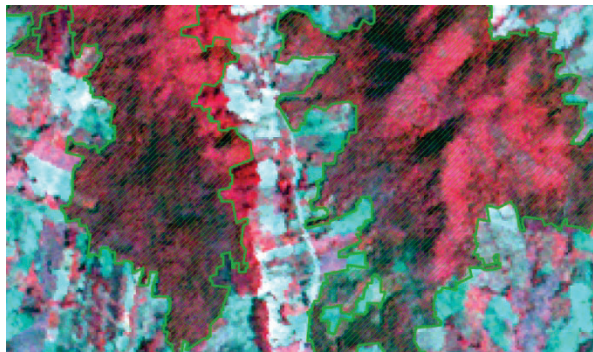
ดัชนีพืชพรรณ NDVI



การจัดแบ่งส่วน (Segment) ข้อมูล NDVI



ข้อมูลการจัดแบ่งส่วนเทียบกับภาพถ่ายเทียมไทยโชด



ผลลัพธ์การวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่า

ภาพที่ 9: (ต่อ)

ตารางที่ 3: พื้นที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2556

ชื่อจังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่ป่า (ไร่) ปี พ.ศ. 2555 - 2556	ร้อยละพื้นที่ป่า
<i>ภาคเหนือ</i>			
เชียงราย	7,235,954.86	2,987,963.46	41.29
เชียงใหม่	13,775,600.98	9,573,349.66	69.49
ตาก	10,814,832.07	7,789,703.16	72.03
น่าน	7,601,880.49	4,653,023.73	61.21
พะเยา	3,867,337.73	2,002,110.91	51.77
แพร่	4,051,909.93	2,515,083.57	62.07
แม่ฮ่องสอน	7,987,808.27	6,940,279.00	86.89
ลำปาง	7,805,139.48	5,526,700.36	70.81
ลำพูน	2,798,993.46	1,547,032.63	55.27
อุตรดิตถ์	4,920,200.37	2,740,786.00	55.70
รวม	70,859,657.65	46,276,032.47	65.31

ตารางที่ 3: (ต่อ)

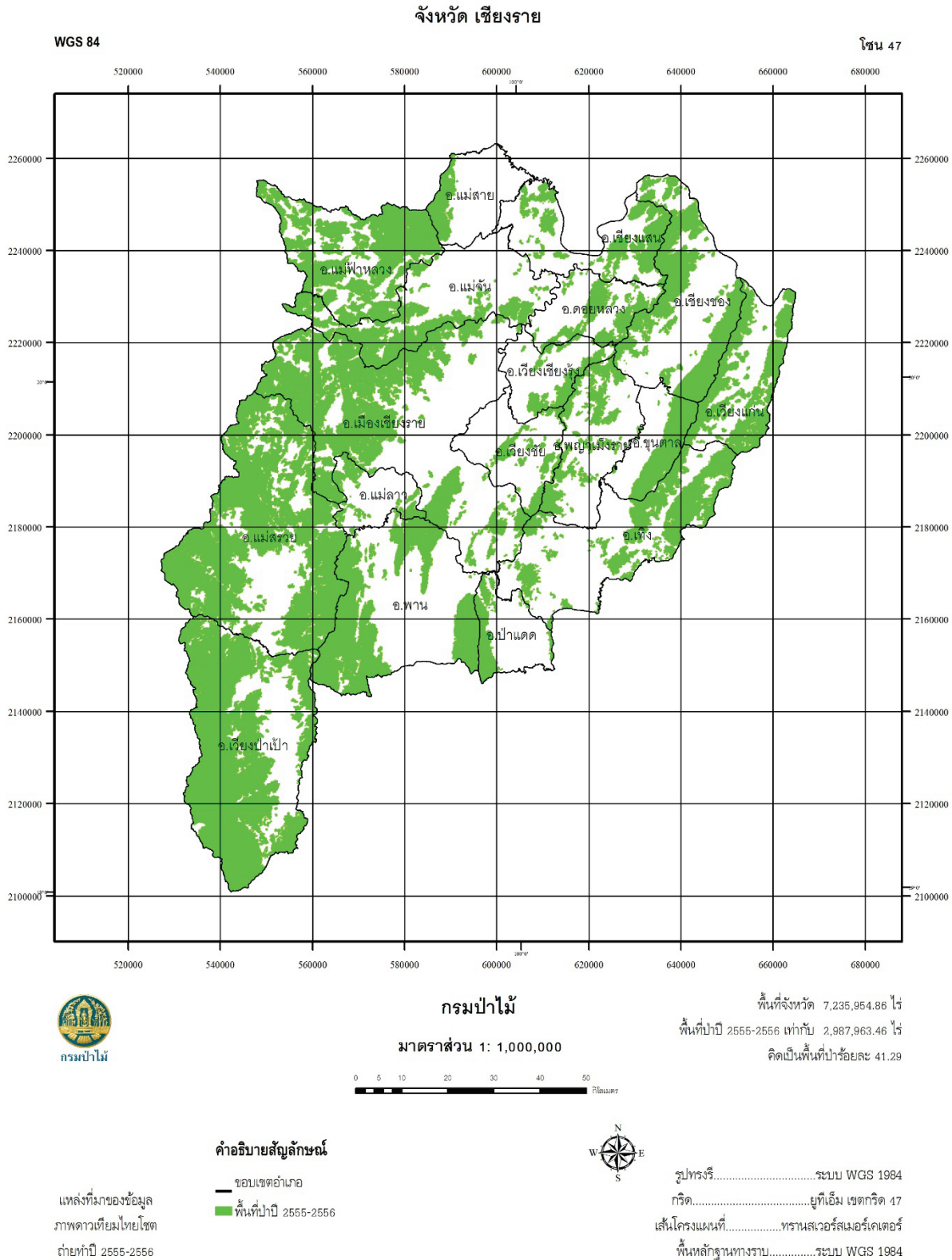
ชื่อจังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่ป่า (ไร่) ปี พ.ศ. 2555 - 2556	ร้อยละพื้นที่ป่า
<i>ภาคกลาง</i>			
กรุงเทพมหานคร	979,994.56	805.84	0.08
กำแพงเพชร	5,320,031.36	1,244,060.49	23.38
ชัยนาท	1,566,998.72	37,785.68	2.41
นครนายก	1,338,094.28	394,555.45	29.49
นครปฐม	1,338,954.06	ไม่มีพื้นที่ป่า	
นครสวรรค์	5,953,551.03	546,815.57	9.18
นนทบุรี	397,750.15	ไม่มีพื้นที่ป่า	
ปทุมธานี	950,750.46	ไม่มีพื้นที่ป่า	
พระนครศรีอยุธยา	1,592,091.82	ไม่มีพื้นที่ป่า	
พิจิตร	2,699,382.43	7,715.46	0.29
พิษณุโลก	6,622,222.46	2,410,663.49	36.40
เพชรบูรณ์	7,712,296.35	2,402,507.22	31.15
ลพบุรี	4,064,195.84	563,426.57	13.86
สมุทรปราการ	604,447.40	8,642.27	1.43
สมุทรสงคราม	258,369.34	14,452.31	5.59
สมุทรสาคร	541,530.13	13,541.04	2.50
สระบุรี	2,180,109.95	474,769.38	21.78
สิงห์บุรี	510,762.73	ไม่มีพื้นที่ป่า	
สุโขทัย	4,165,271.27	1,244,294.14	29.87
สุพรรณบุรี	3,379,169.46	390,827.13	11.57
อ่างทอง	594,060.36	ไม่มีพื้นที่ป่า	
อุทัยธานี	4,155,596.94	2,151,509.92	51.77
รวม	56,925,631.11	11,906,371.96	20.92
<i>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</i>			
กาฬสินธุ์	4,335,189.92	457,086.55	10.54
ขอนแก่น	6,662,172.80	713,921.60	10.72
ชัยภูมิ	7,937,062.18	2,362,467.93	29.77
นครพนม	3,521,753.71	618,999.62	17.58
นครราชสีมา	12,959,362.54	1,919,128.50	14.81
บึงกาฬ	2,501,076.60	179,825.14	7.19
บุรีรัมย์	6,299,566.41	551,081.76	8.75
มหาสารคาม	3,504,859.92	145,900.39	4.16
มุกดาหาร	2,578,830.67	893,659.20	34.65

ตารางที่ 3: (ต่อ)

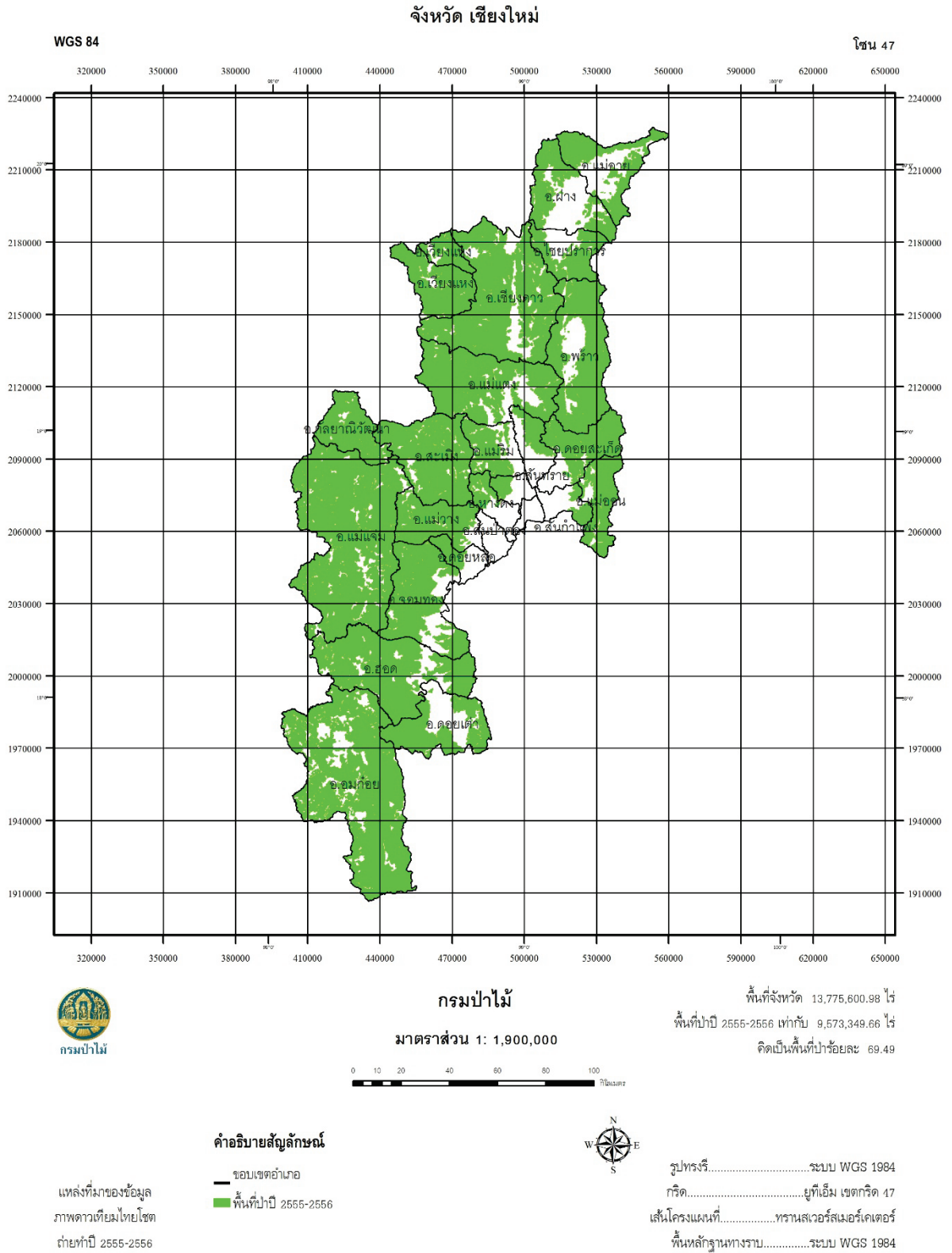
ชื่อจังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่ป่า (ไร่) ปี พ.ศ. 2555 - 2556	ร้อยละพื้นที่ป่า
<i>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)</i>			
ยโสธร	2,580,853.62	215,303.80	8.34
ร้อยเอ็ด	4,920,278.51	195,107.75	3.97
เลย	6,562,561.92	2,169,582.99	33.06
ศรีสะเกษ	5,584,425.22	678,911.41	12.16
สกลนคร	5,987,354.71	1,095,795.99	18.30
สุรินทร์	5,533,920.55	412,729.12	7.46
หนองคาย	2,047,437.01	144,063.40	7.04
หนองบัวลำภู	2,562,080.28	269,311.05	10.51
อำนาจเจริญ	2,057,495.44	228,201.40	11.09
อุดรธานี	6,919,891.11	781,177.93	11.29
อุบลราชธานี	9,766,988.19	1,781,675.99	18.24
รวม	104,823,161.31	15,813,931.51	15.09
<i>ภาคตะวันออก</i>			
จันทบุรี	4,009,254.59	1,313,054.69	32.75
ฉะเชิงเทรา	3,231,115.76	512,108.78	15.85
ชลบุรี	2,817,362.19	350,937.56	12.46
ตราด	1,791,109.07	562,616.34	31.41
ปราจีนบุรี	3,140,817.46	886,047.56	28.21
ระยอง	2,290,804.53	196,527.18	8.58
สระแก้ว	4,269,562.13	923,177.28	21.62
รวม	21,550,025.73	4,744,469.40	22.02
<i>ภาคตะวันตก</i>			
กาญจนบุรี	12,117,425.33	7,574,845.17	62.51
ประจวบคีรีขันธ์	4,008,263.15	1,428,502.97	35.64
เพชรบุรี	3,857,409.46	2,213,471.17	57.38
ราชบุรี	3,243,779.00	1,111,566.46	34.27
รวม	23,226,876.94	12,328,385.77	53.08
<i>ภาคใต้</i>			
กระบี่	3,327,024.33	559,032.82	16.80
ชุมพร	3,747,629.09	787,831.43	21.02
ตรัง	2,956,311.25	660,877.45	22.35
นครศรีธรรมราช	6,175,495.70	1,061,726.20	17.19

ตารางที่ 3: (ต่อ)

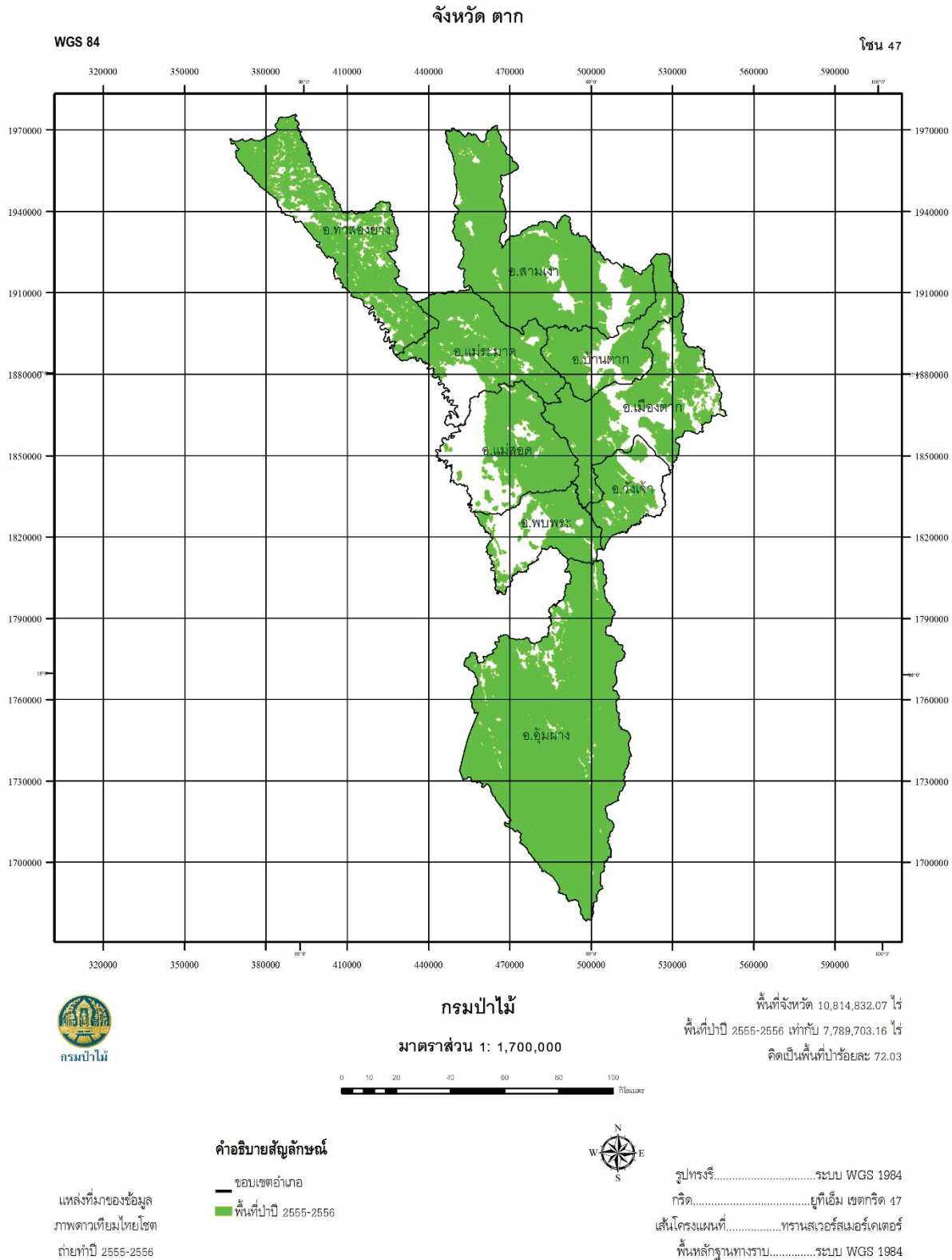
ชื่อจังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ไร่)	พื้นที่ป่า (ไร่) ปี พ.ศ. 2555 - 2556	ร้อยละพื้นที่ป่า
<i>ภาคใต้ (ต่อ)</i>			
นราธิวาส	2,807,001.68	709,562.37	25.28
ปัตตานี	1,235,481.35	59,033.18	4.78
พังงา	3,433,497.58	1,096,399.70	31.93
พัทลุง	2,412,830.06	390,574.89	16.19
ภูเก็ต	342,841.25	69,215.98	20.19
ยะลา	2,796,884.02	936,046.08	33.47
ระนอง	2,015,637.73	1,059,370.80	52.56
สงขลา	4,838,350.85	580,497.94	12.00
สตูล	1,869,752.15	744,519.62	39.82
สุราษฎร์ธานี	8,174,771.27	2,335,659.99	28.57
รวม	46,133,508.32	11,050,348.45	23.95
รวมทั้งประเทศ	323,518,861.06	102,119,539.55	31.57



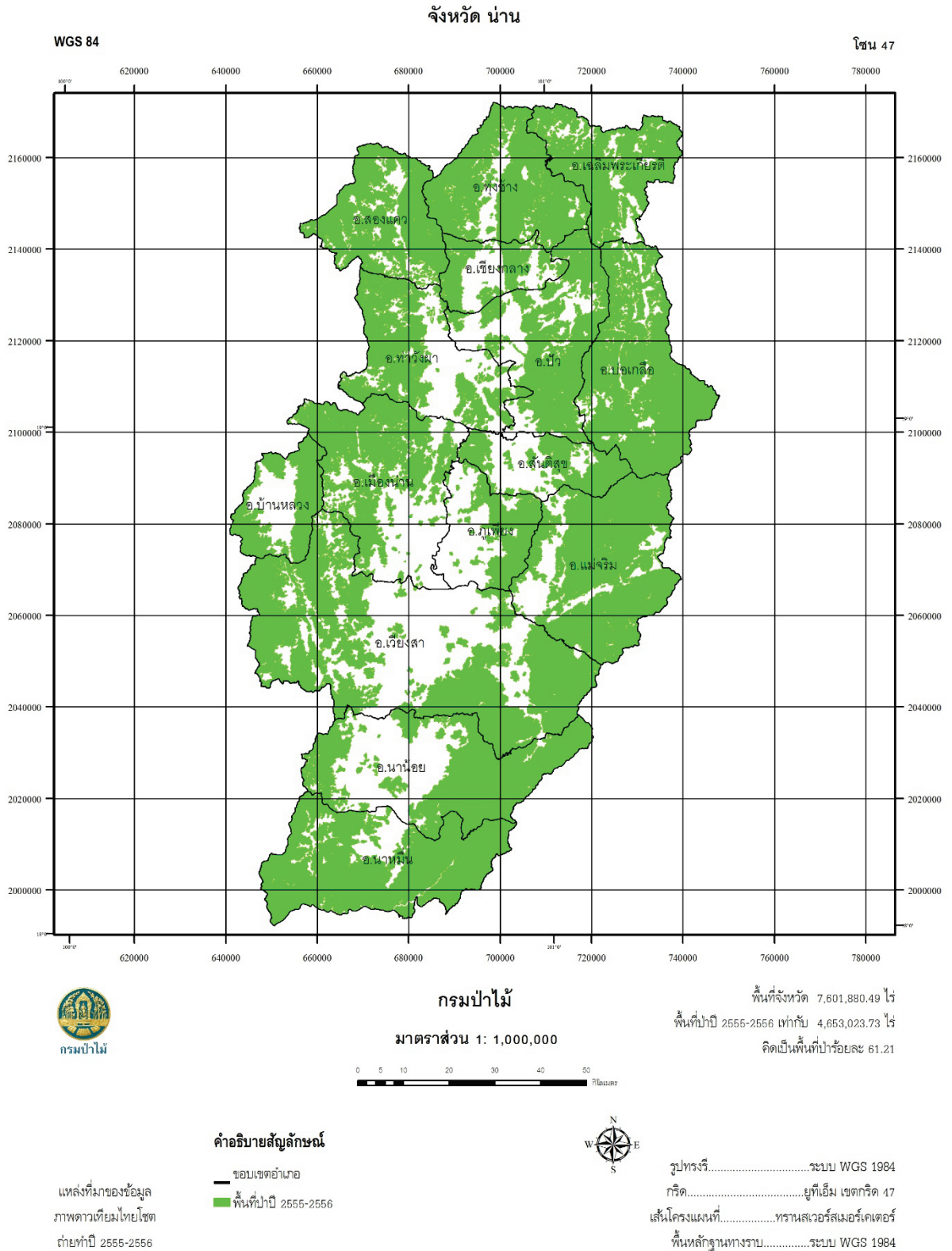
ภาพที่ 10: พื้นที่ป่าจังหวัดเชียงราย ปี พ.ศ. 2555 – 2556



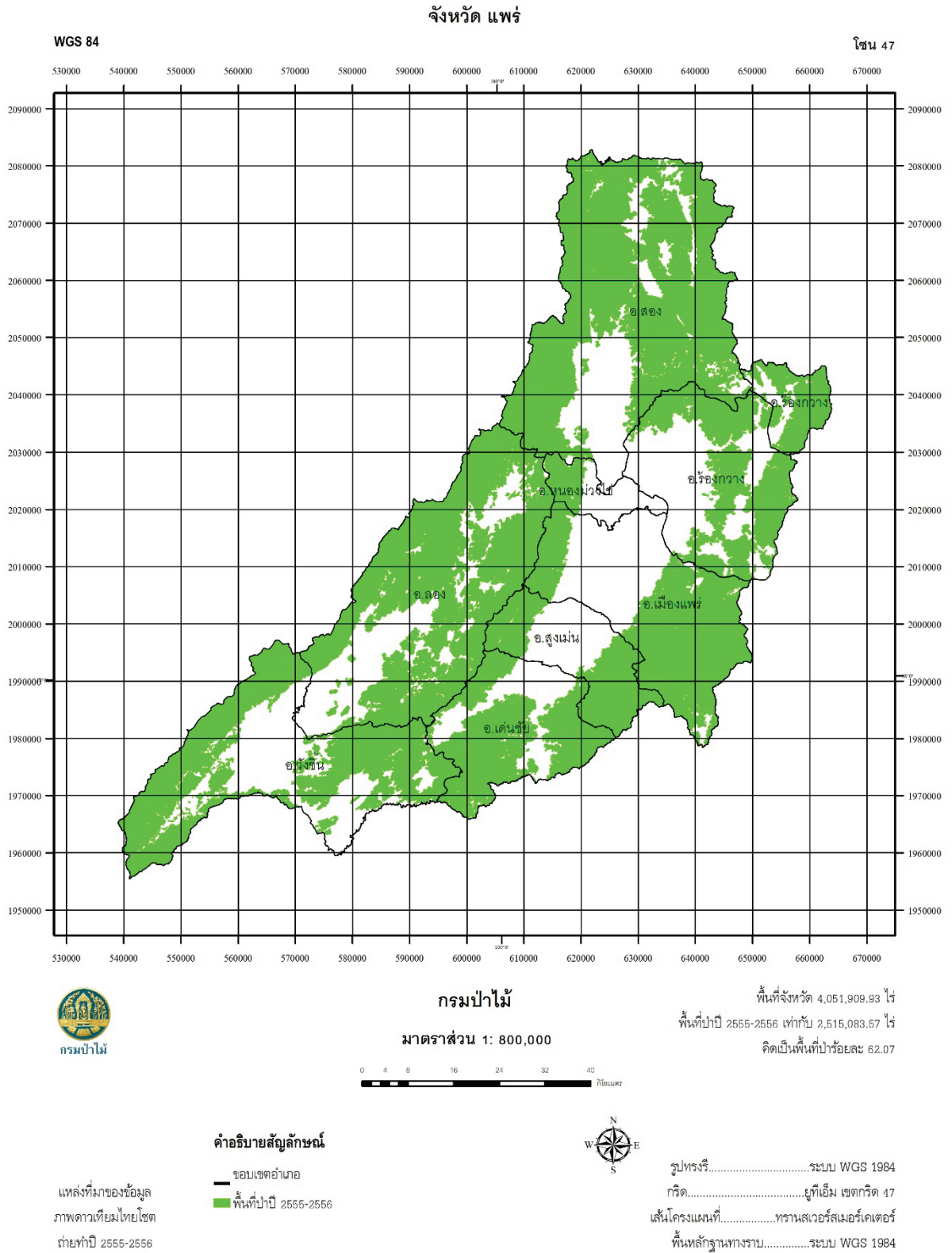
ภาพที่ 11: พื้นที่ป่าจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2555 - 2556



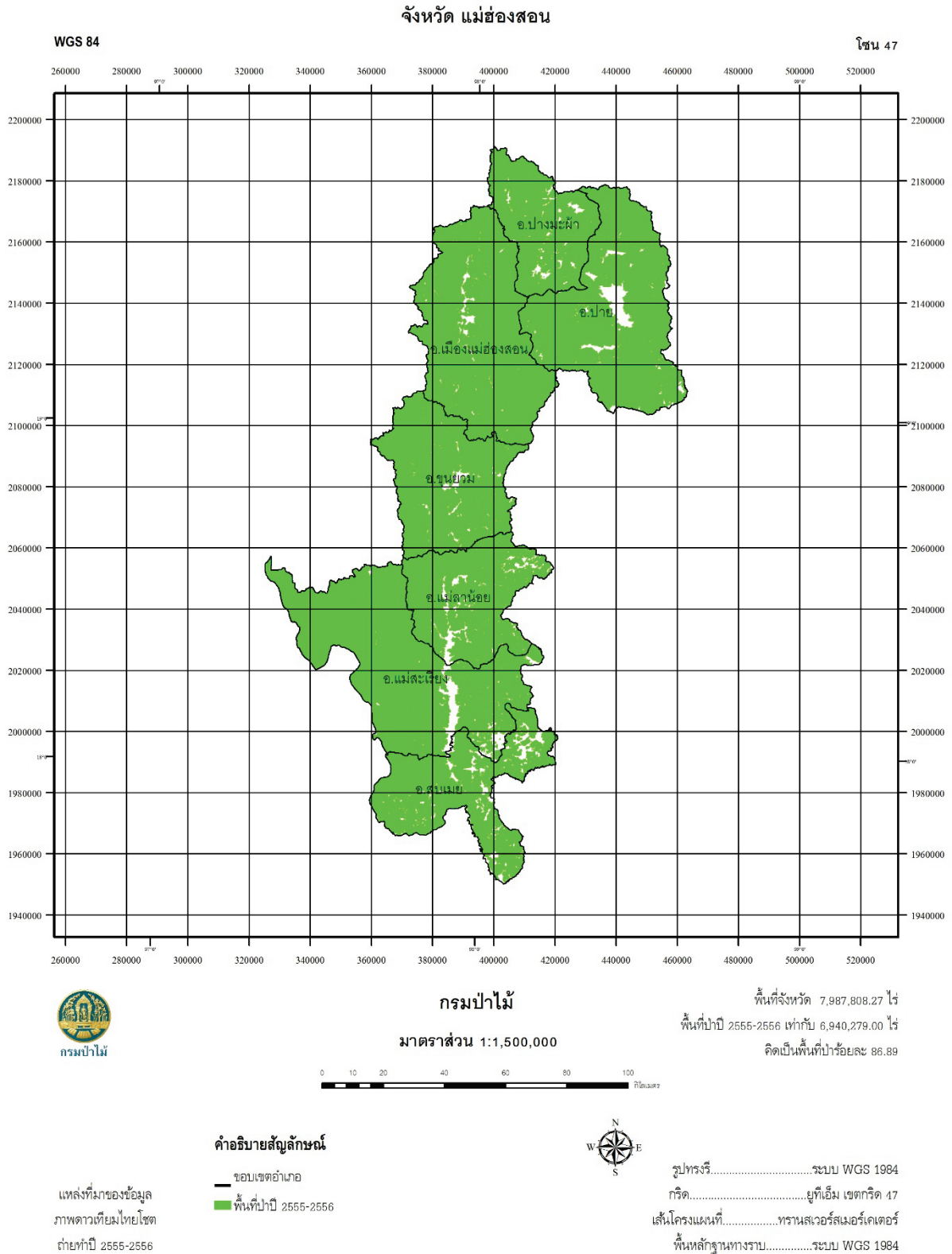
ภาพที่ 12: พื้นที่ป่าจังหวัดตาก ปี พ.ศ. 2555 – 2556



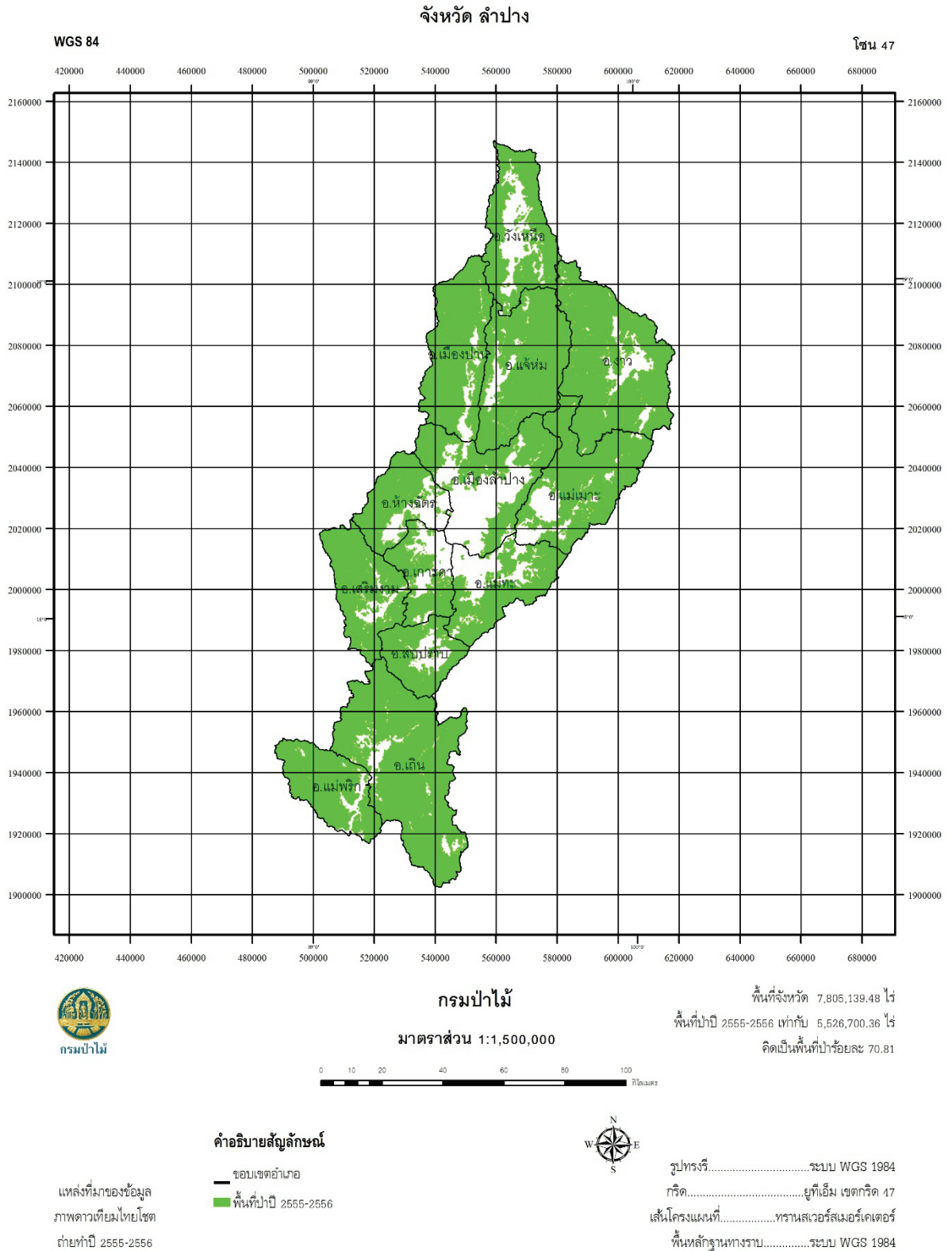
ภาพที่ 13: พื้นที่ป่าจังหวัดน่าน ปี พ.ศ. 2555 - 2556



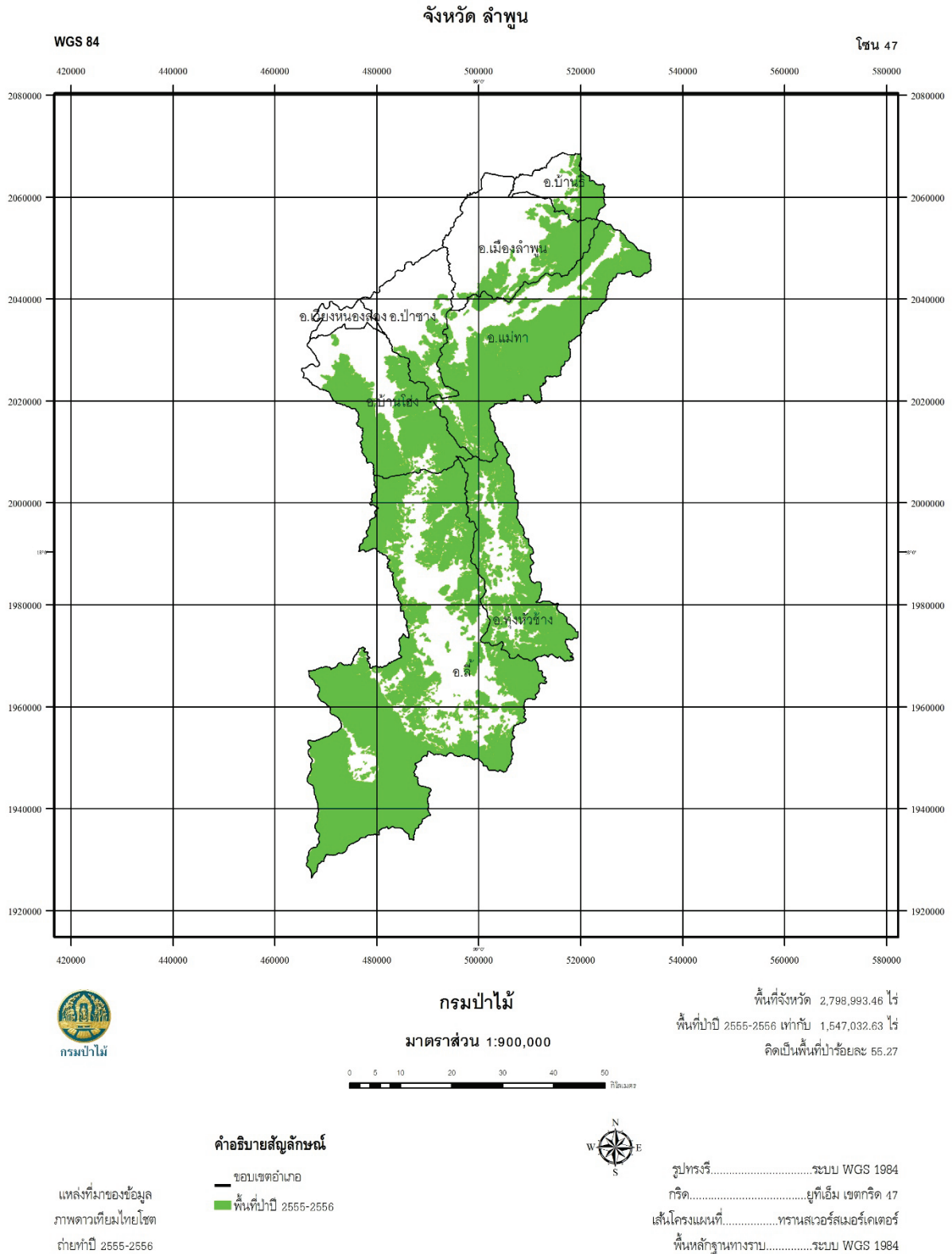
ภาพที่ 15: พื้นที่ป่าจังหวัดแพร่ ปี พ.ศ. 2555 - 2556



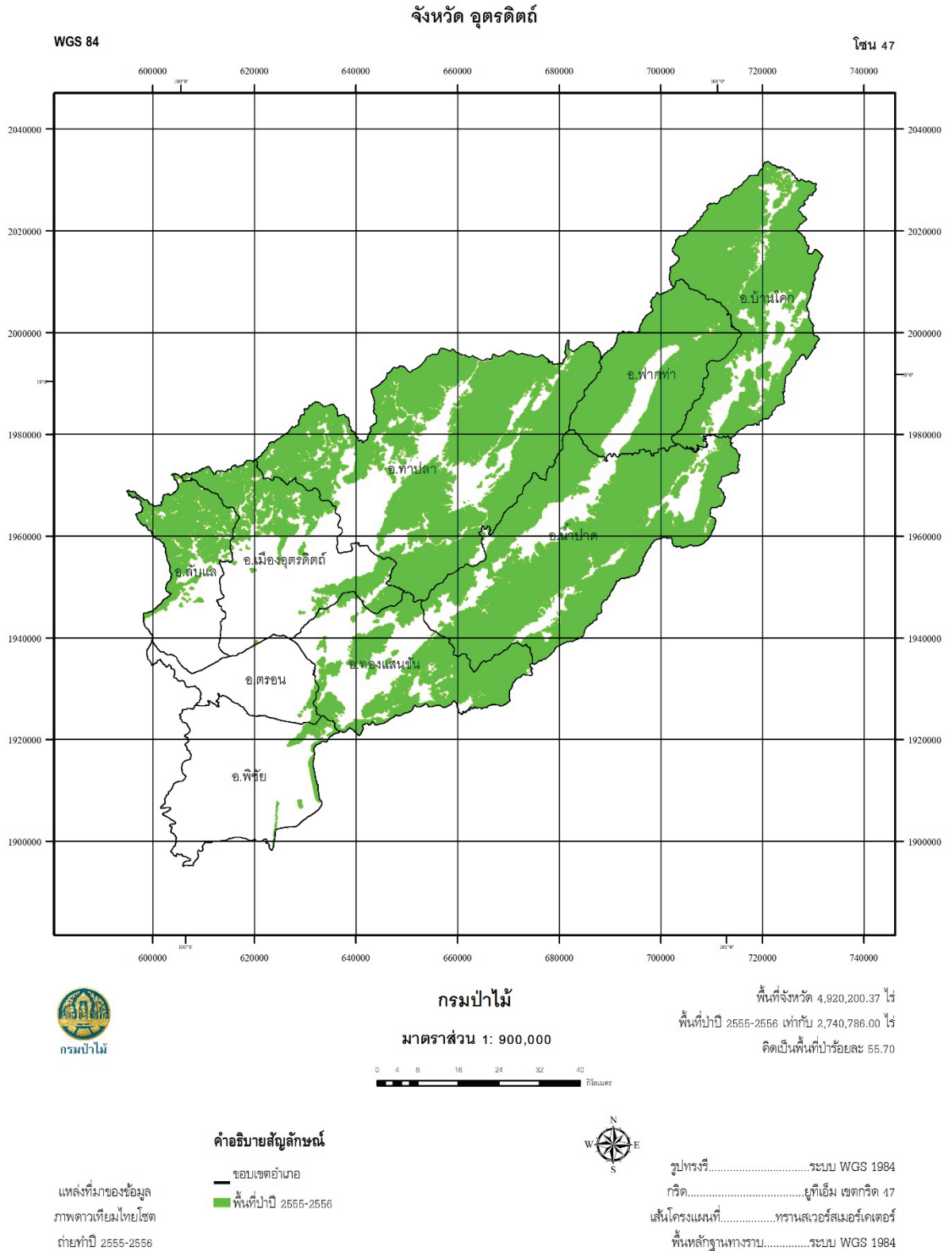
ภาพที่ 16: พื้นที่ป่าจังหวัดแม่ฮ่องสอน ปี พ.ศ. 2555 – 2556



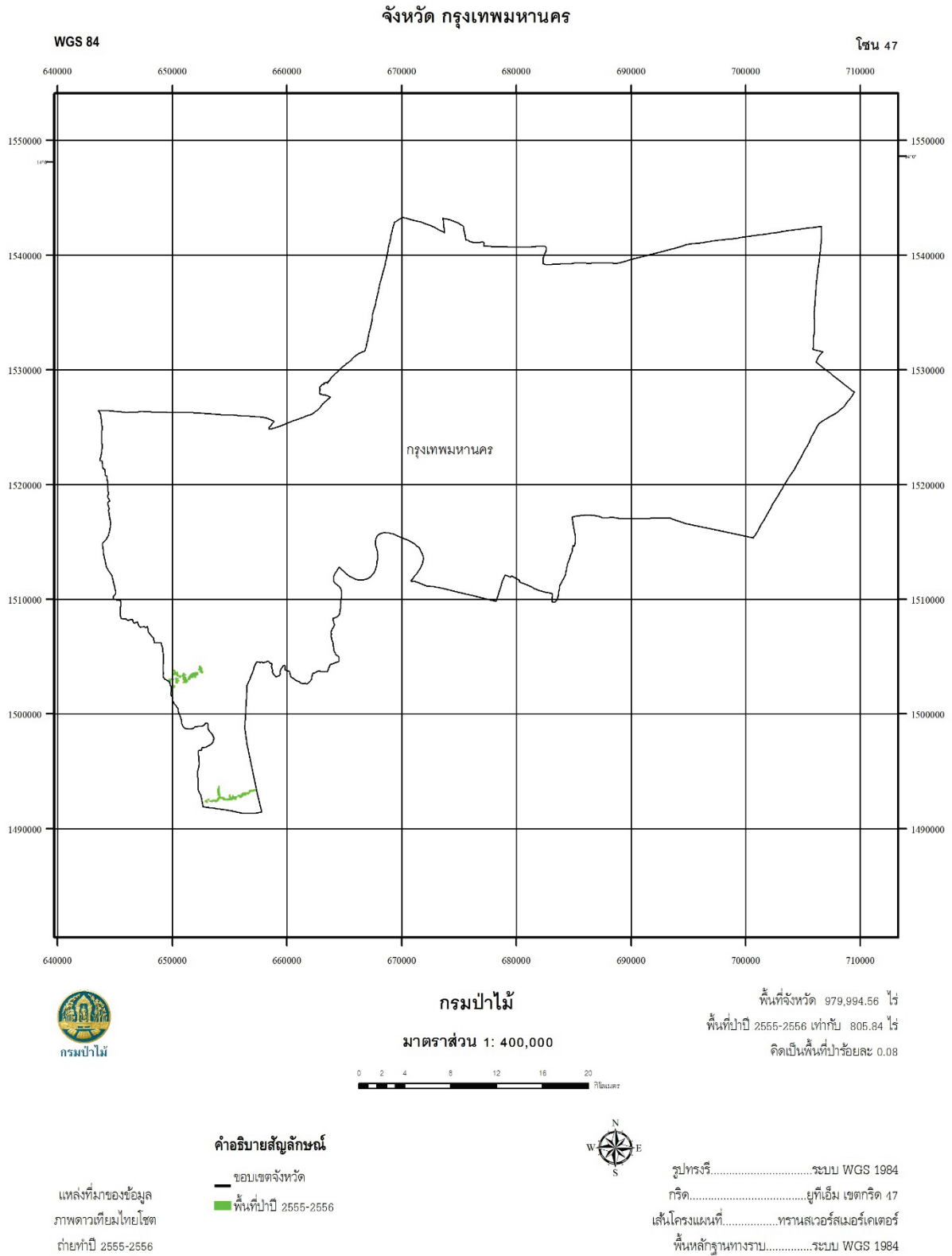
ภาพที่ 17: พื้นที่ป่าจังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2555 - 2556



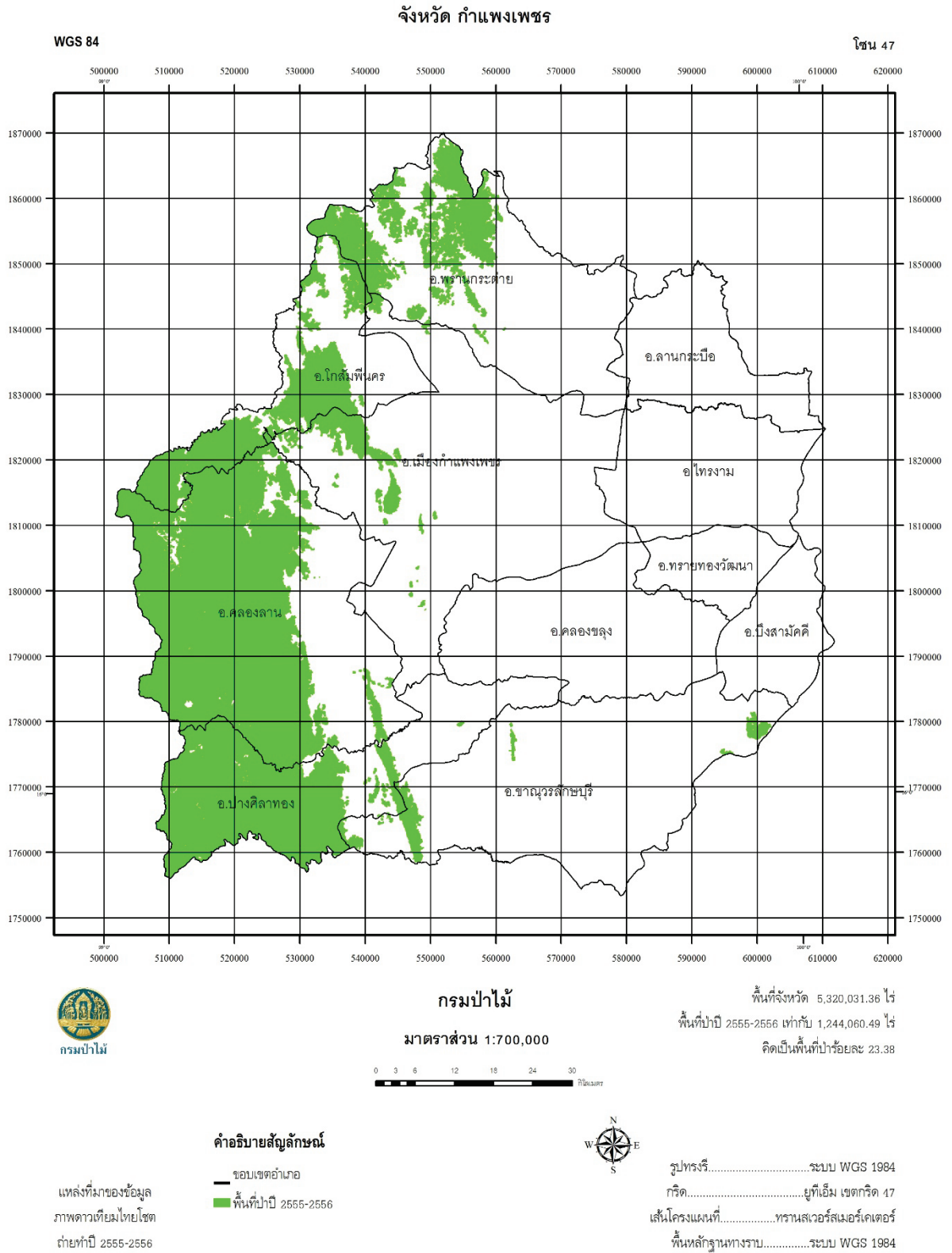
ภาพที่ 18: พื้นที่ป่าจังหวัดลำพูน ปี พ.ศ. 2555 – 2556



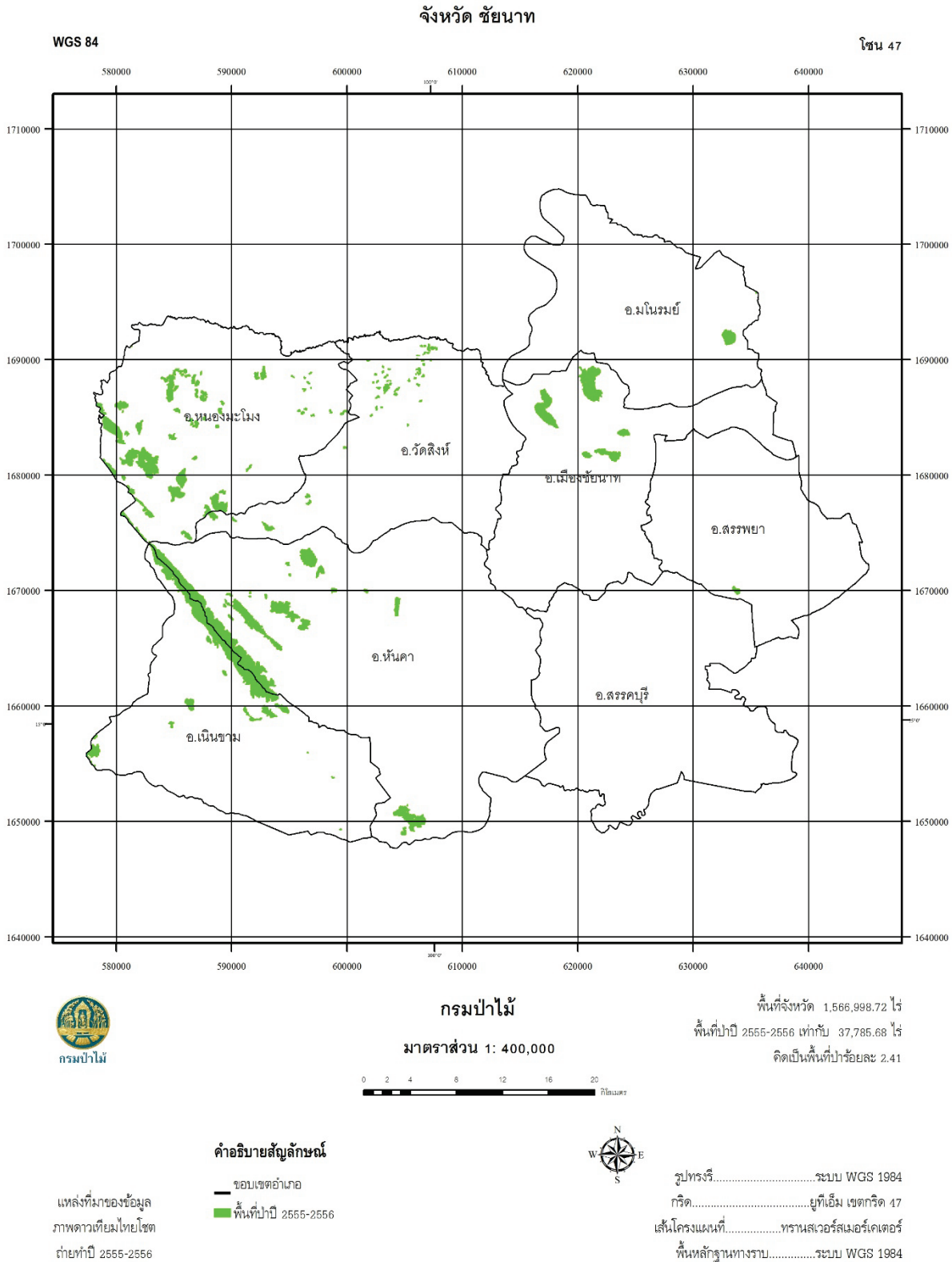
ภาพที่ 19: พื้นที่ป่าจังหวัดอุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2555 - 2556



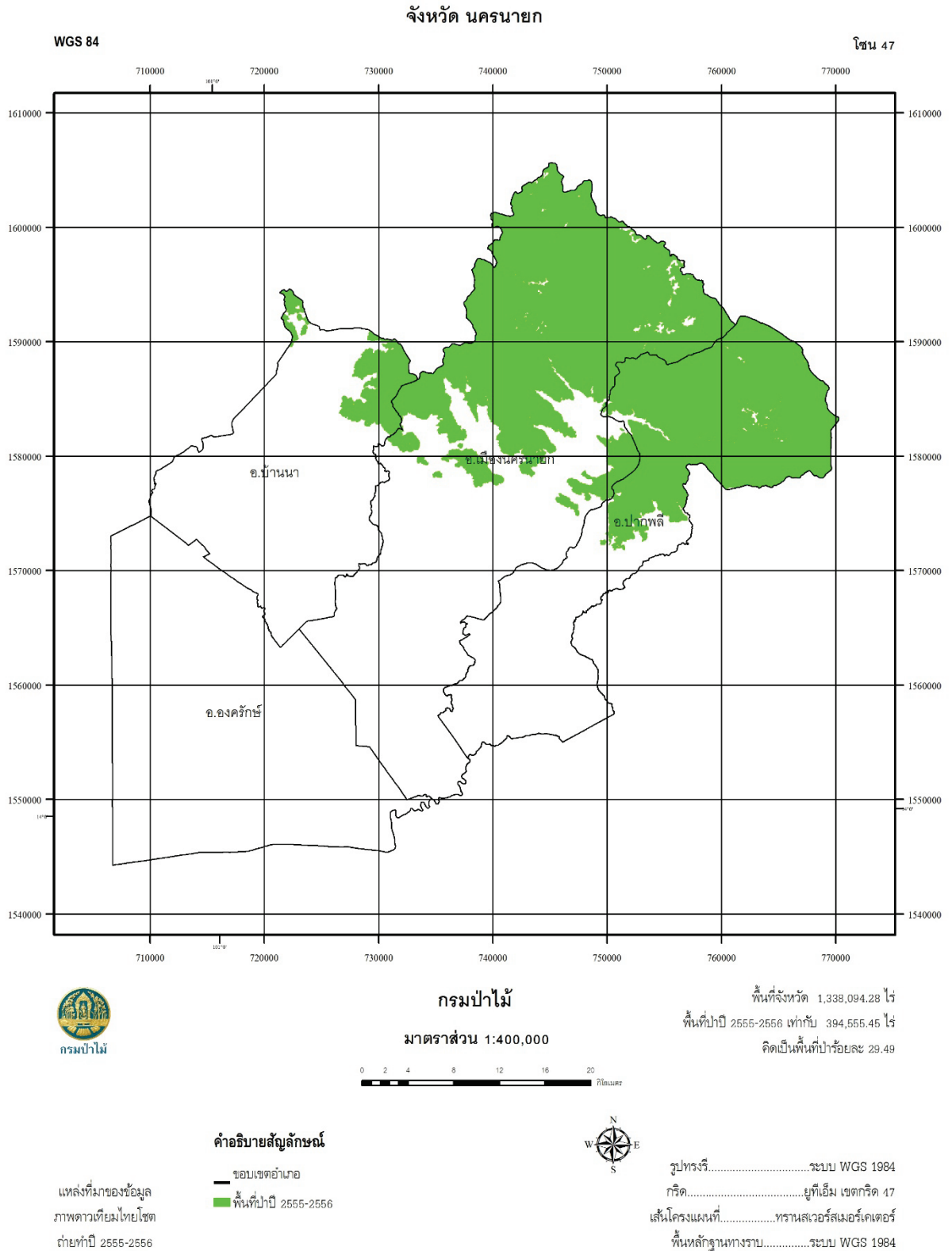
ภาพที่ 20: พื้นที่ป่าจังหวัดกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2555 – 2556



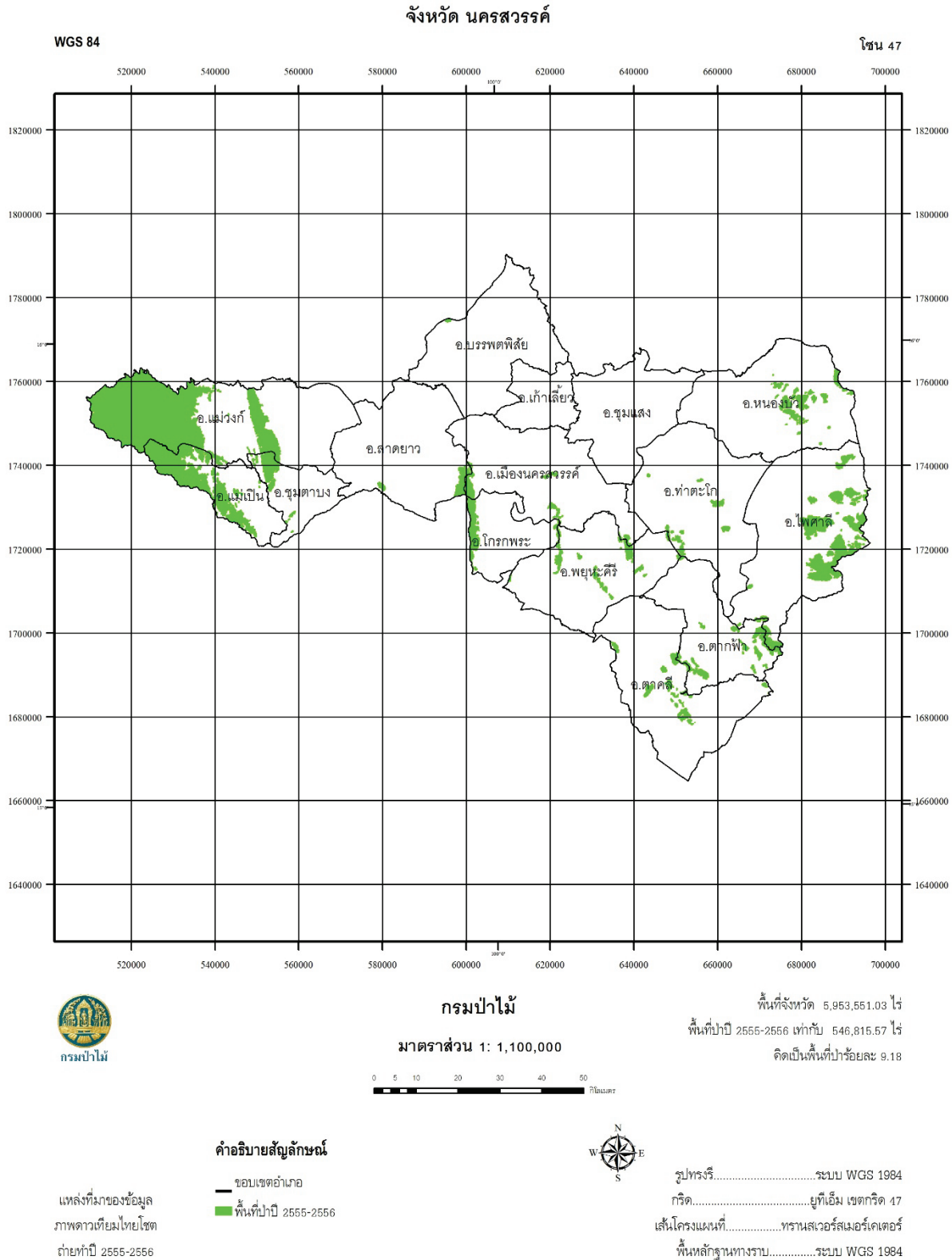
ภาพที่ 21: พื้นที่ป่าจังหวัดกำแพงเพชร ปี พ.ศ. 2555 - 2556



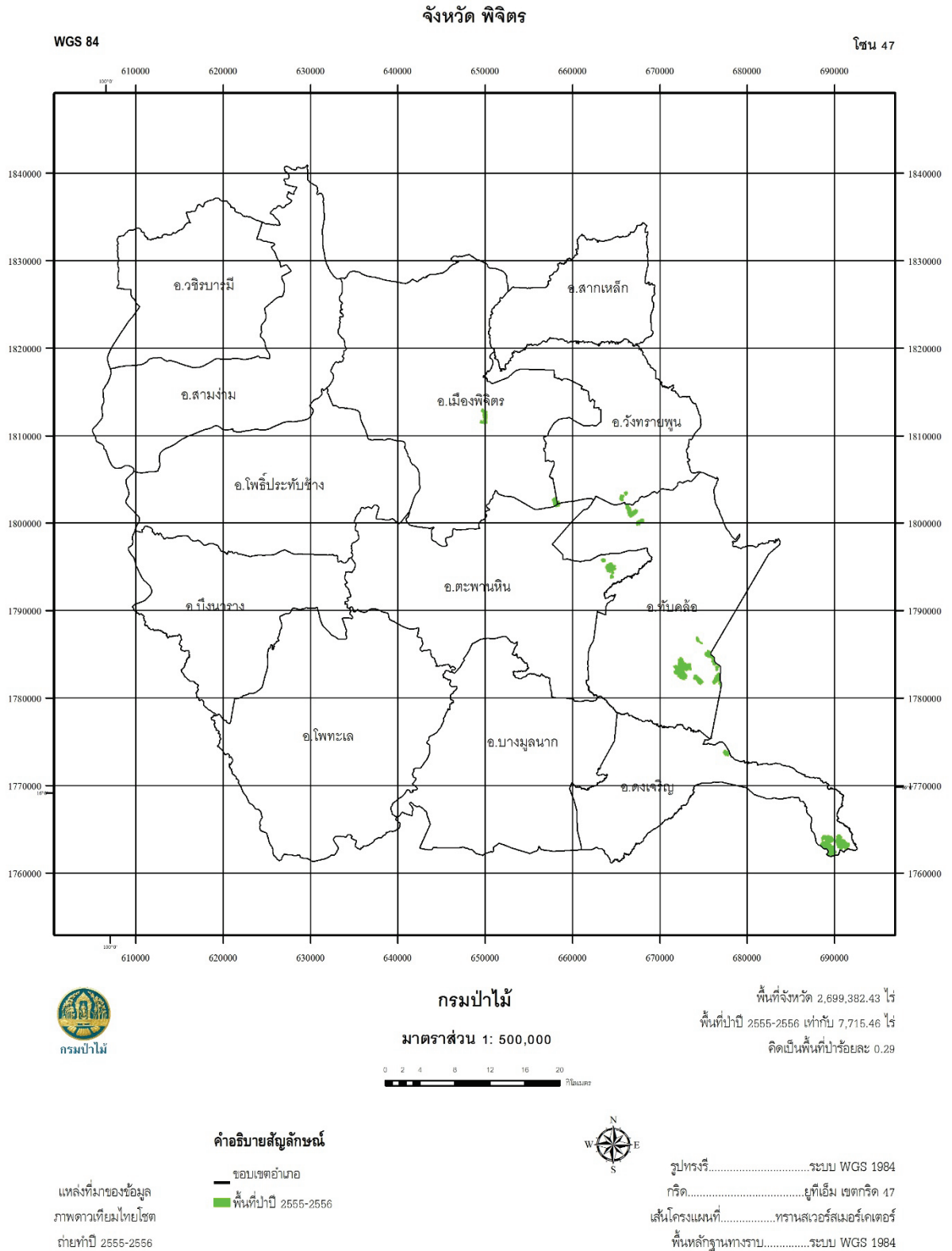
ภาพที่ 22: พื้นที่ป่าจังหวัดชัยนาท ปี พ.ศ. 2555 – 2556



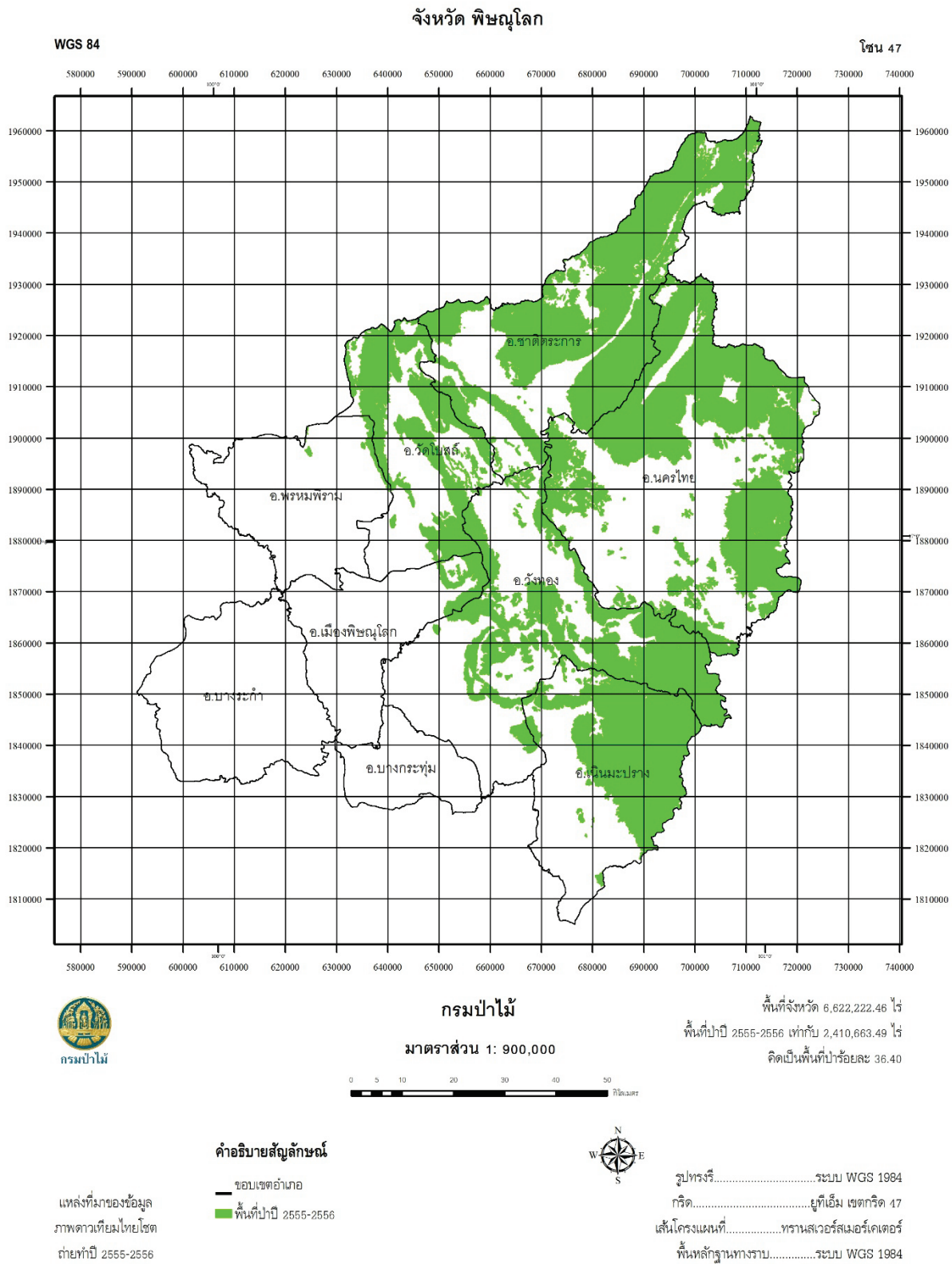
ภาพที่ 23: พื้นที่ป่าจังหวัดนครนายก ปี พ.ศ. 2555 - 2556



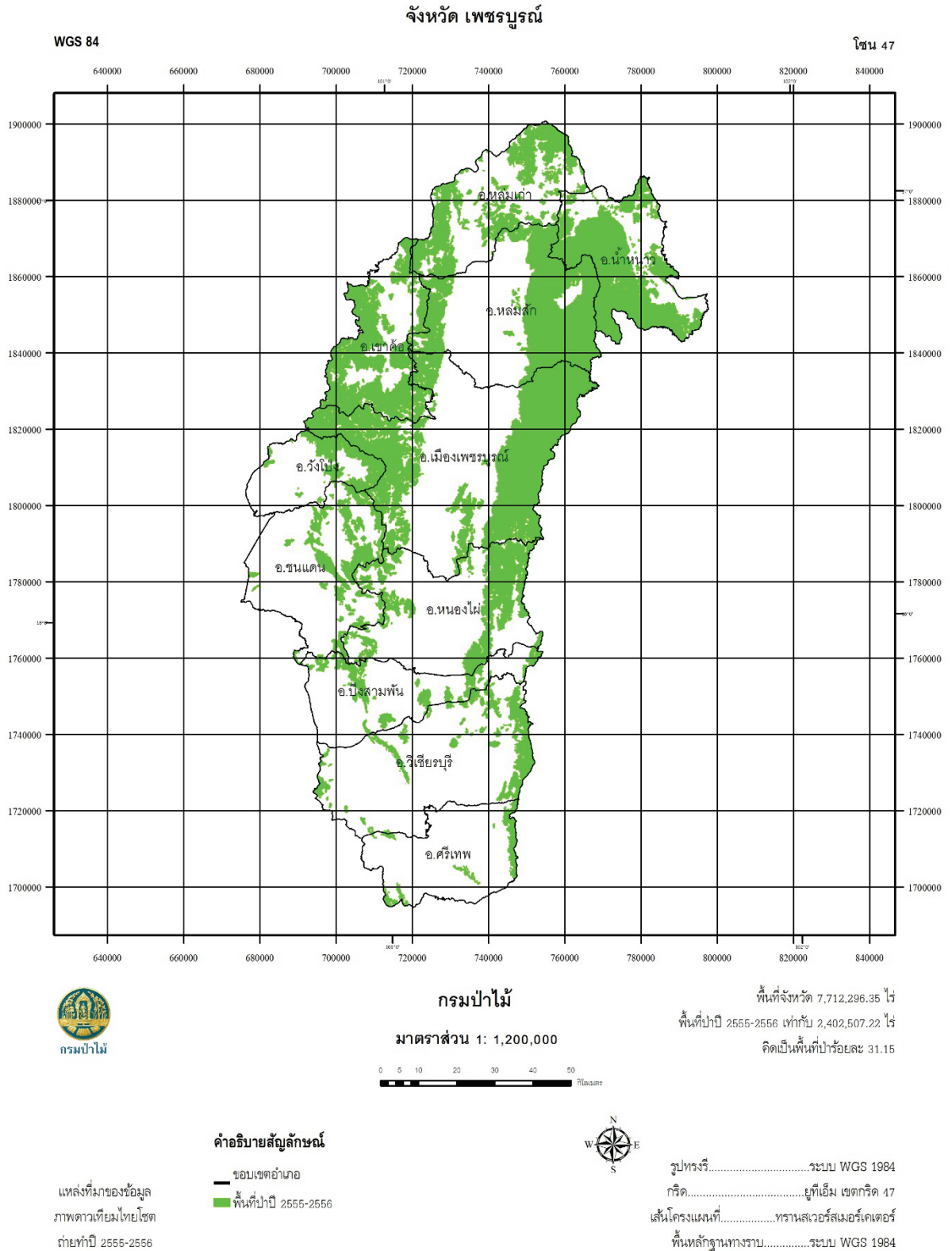
ภาพที่ 24: พื้นที่ป่าจังหวัดนครสวรรค์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556



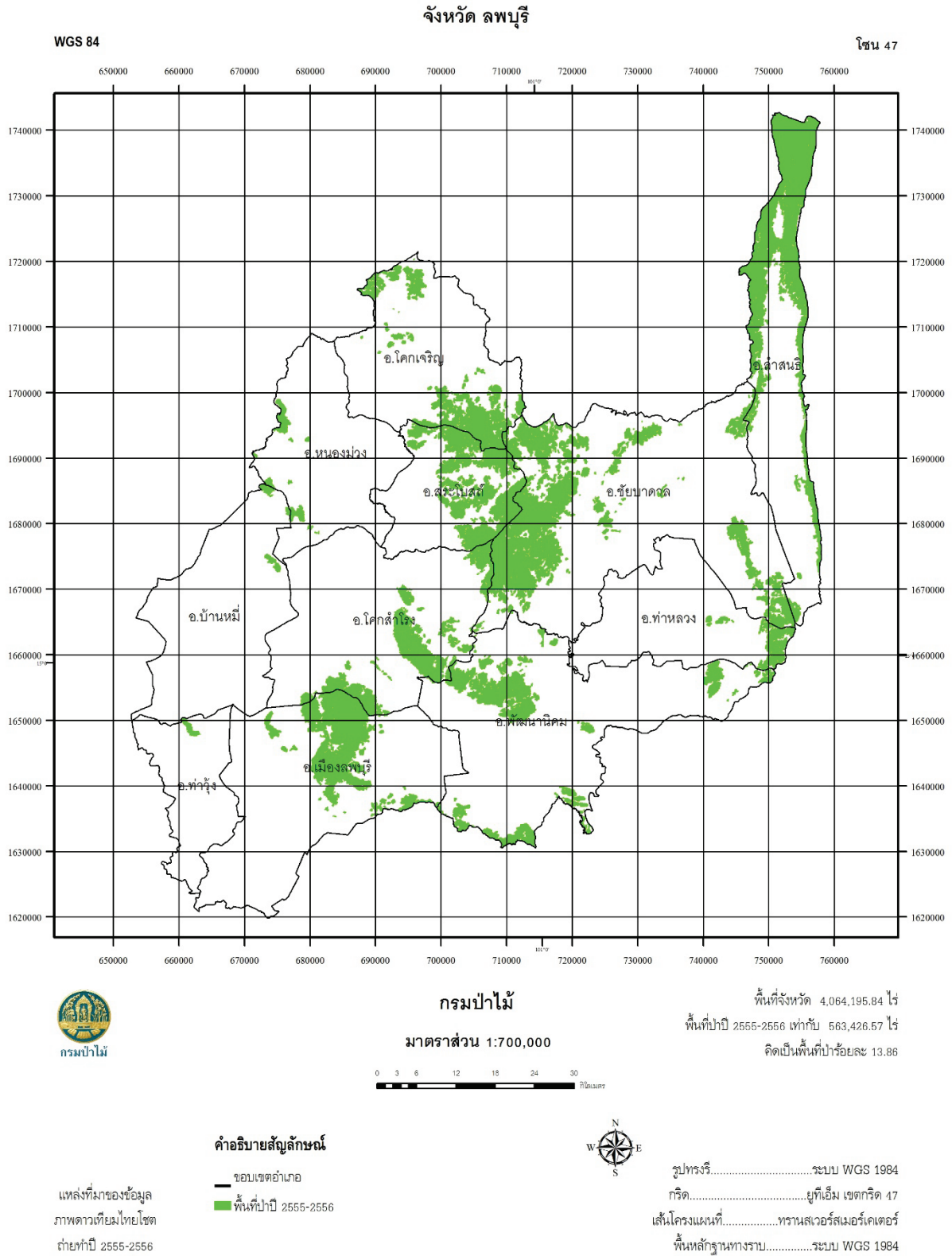
ภาพที่ 25: พื้นที่ป่าจังหวัดพิจิตร ปี พ.ศ. 2555 - 2556



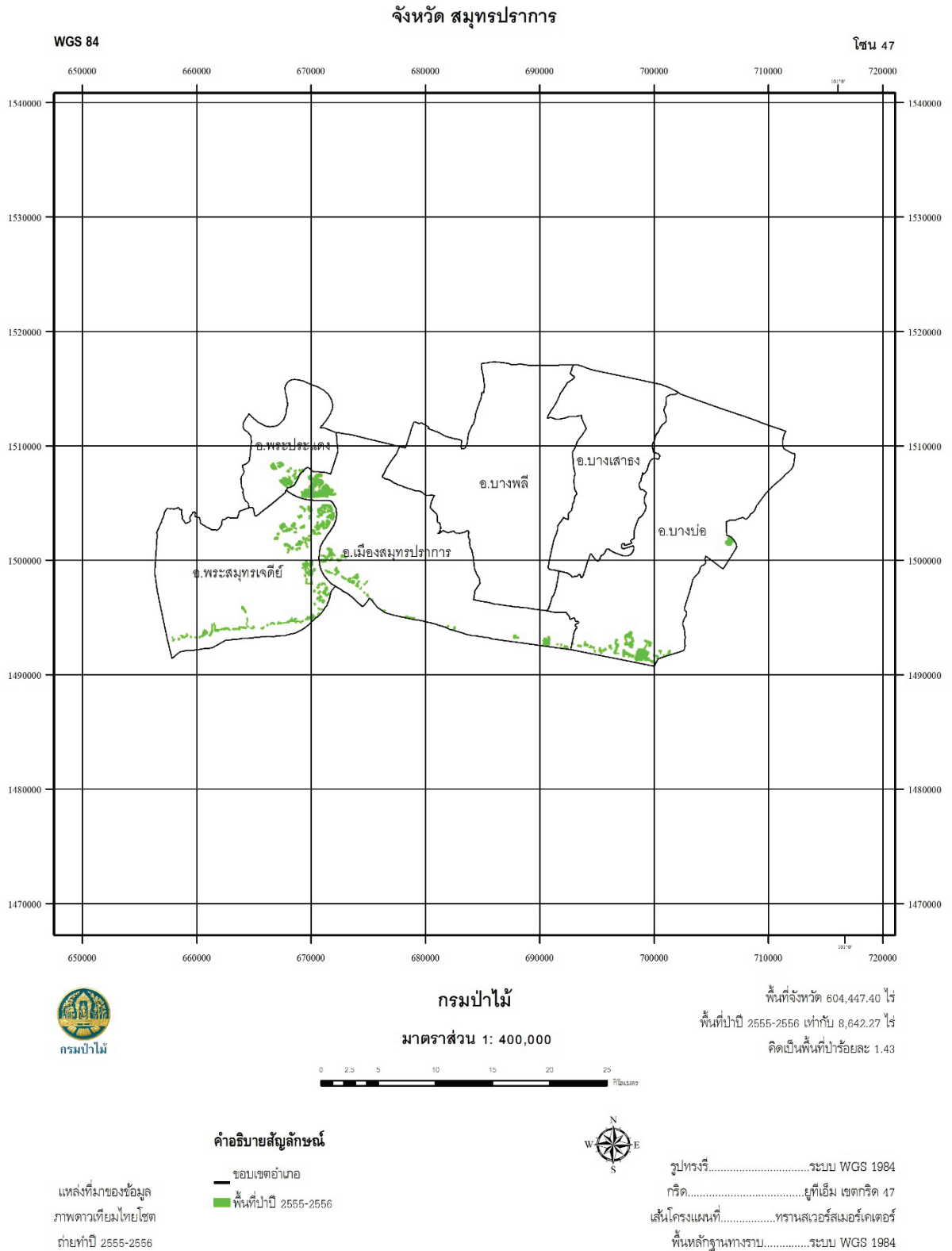
ภาพที่ 26: พื้นที่ป่าจังหวัดพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2555 - 2556



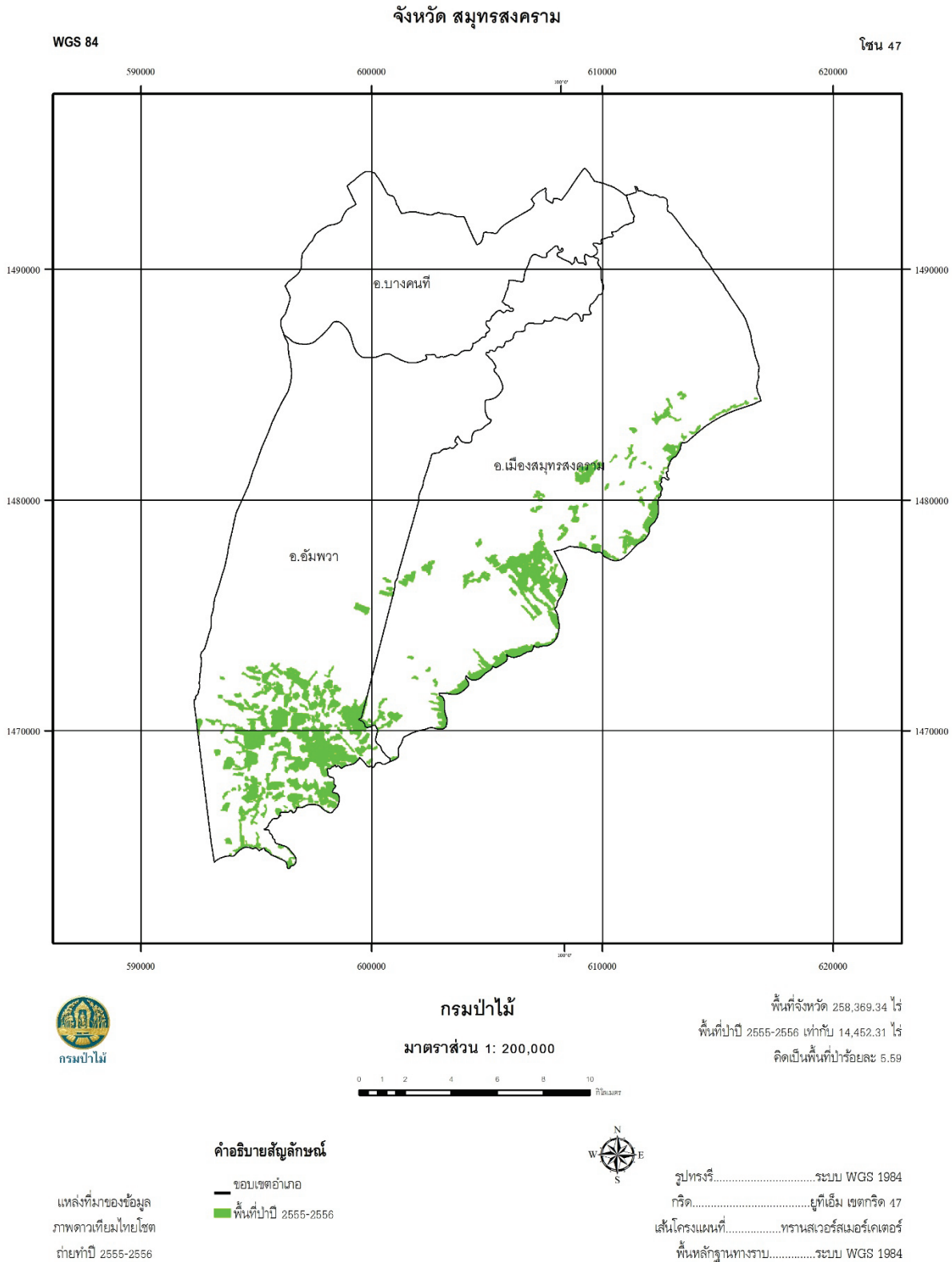
ภาพที่ 27: พื้นที่ป่าจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2555 - 2556



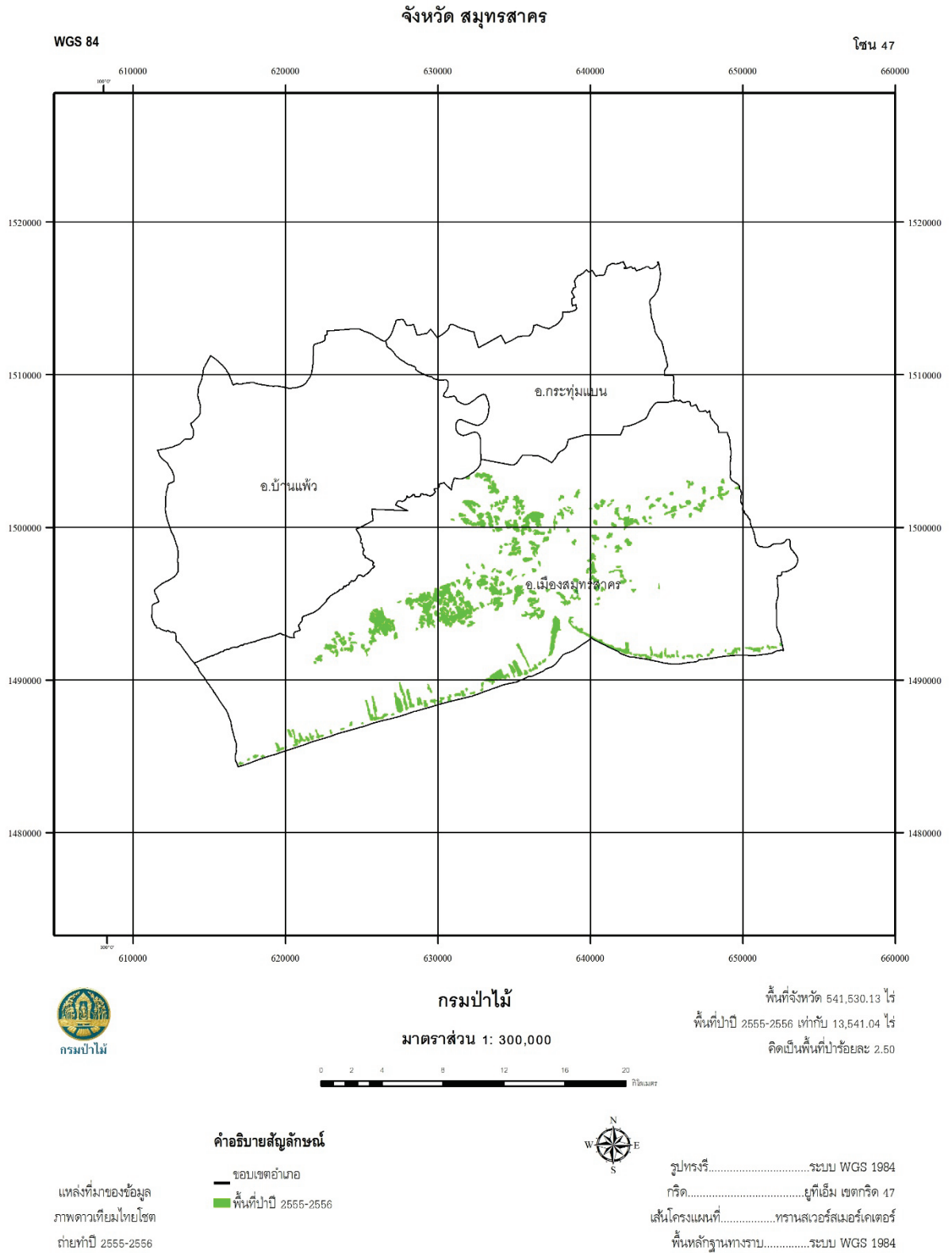
ภาพที่ 28: พื้นที่ป่าจังหวัดลพบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556



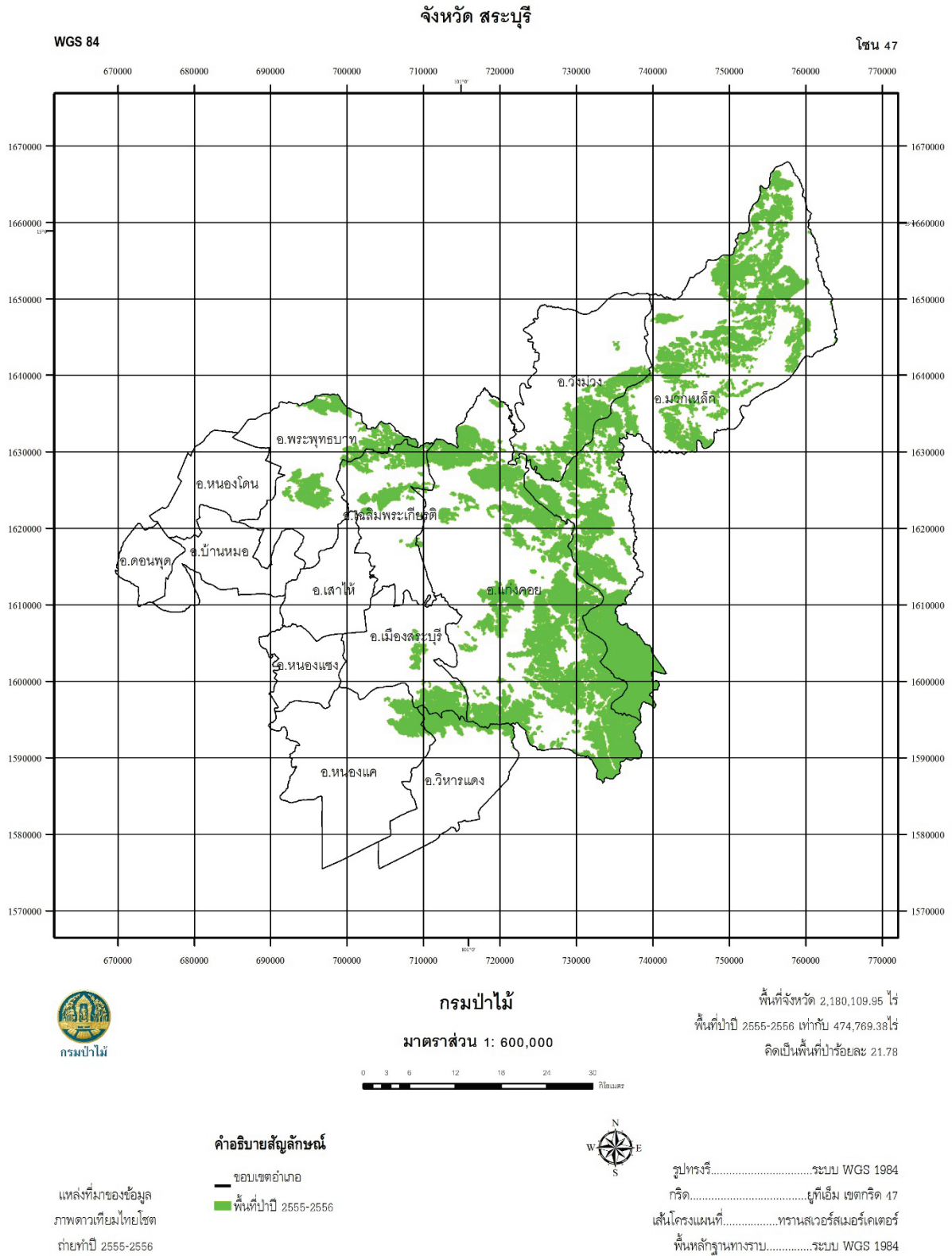
ภาพที่ 29: พื้นที่ป่าจังหวัดสมุทรปราการ ปี พ.ศ. 2555 - 2556



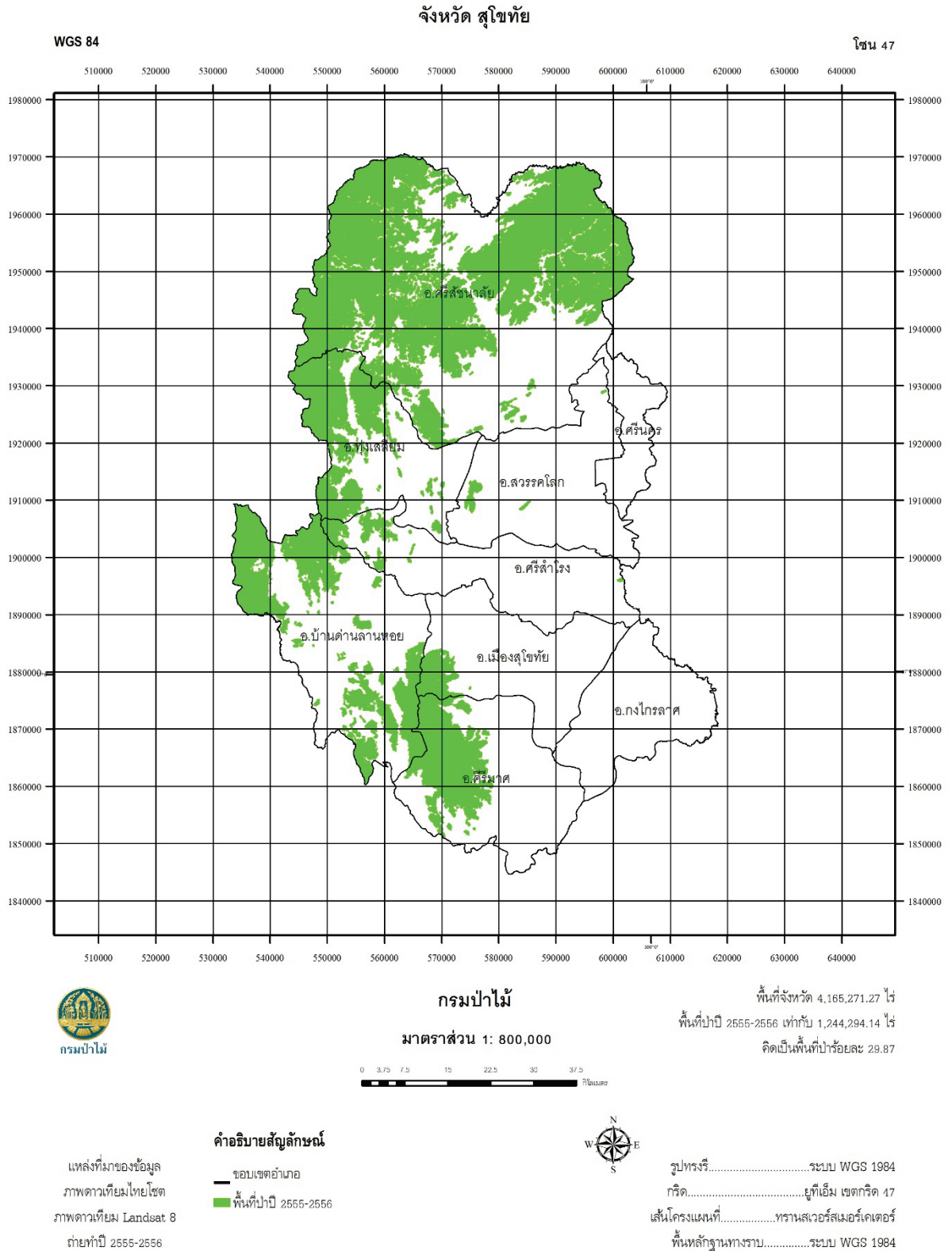
ภาพที่ 30: พื้นที่ป่าจังหวัดสมุทรสงคราม ปี พ.ศ. 2555 – 2556



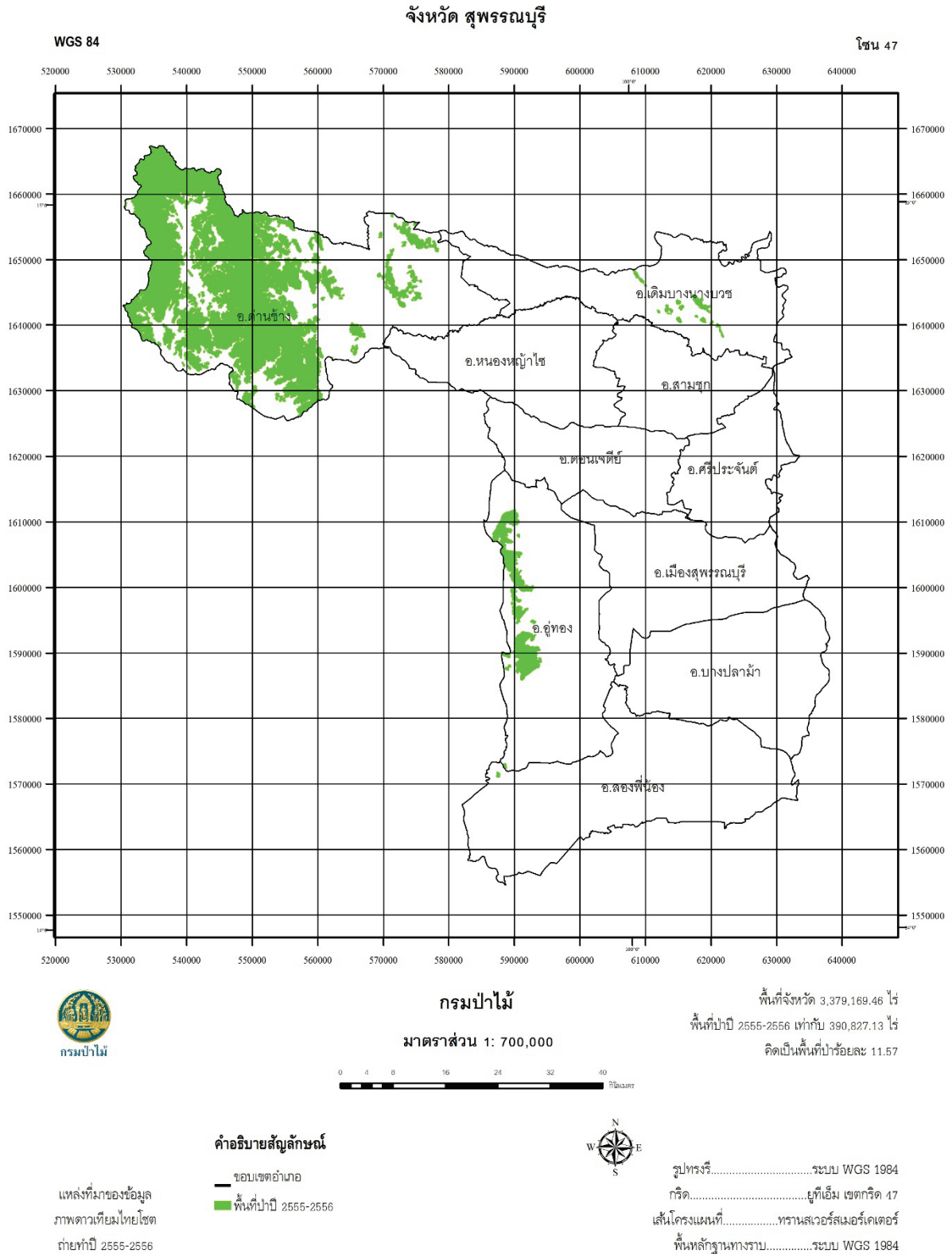
ภาพที่ 31: พื้นที่ป่าจังหวัดสมุทรสาคร ปี พ.ศ. 2555 - 2556



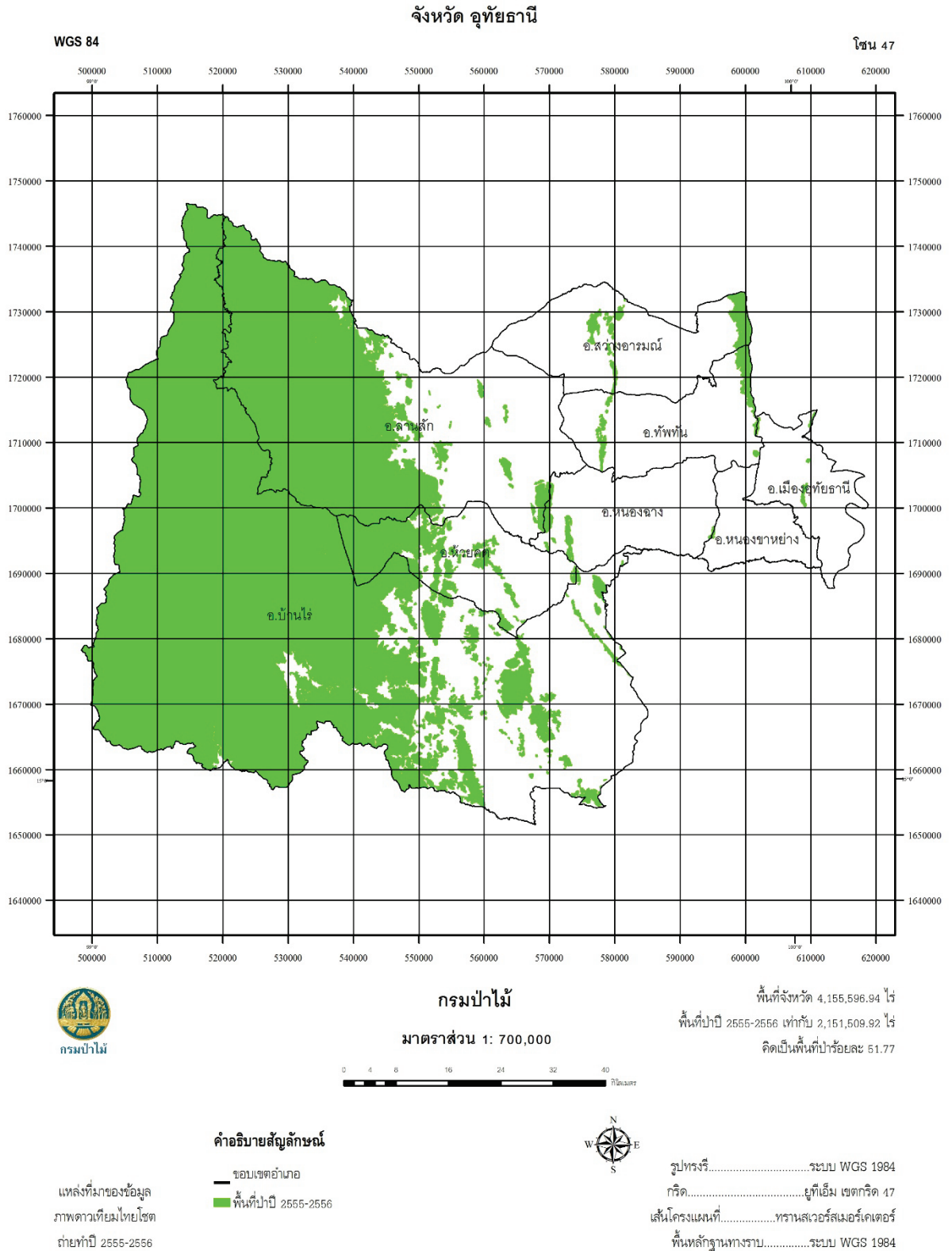
ภาพที่ 32: พื้นที่ป่าจังหวัดสระบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556



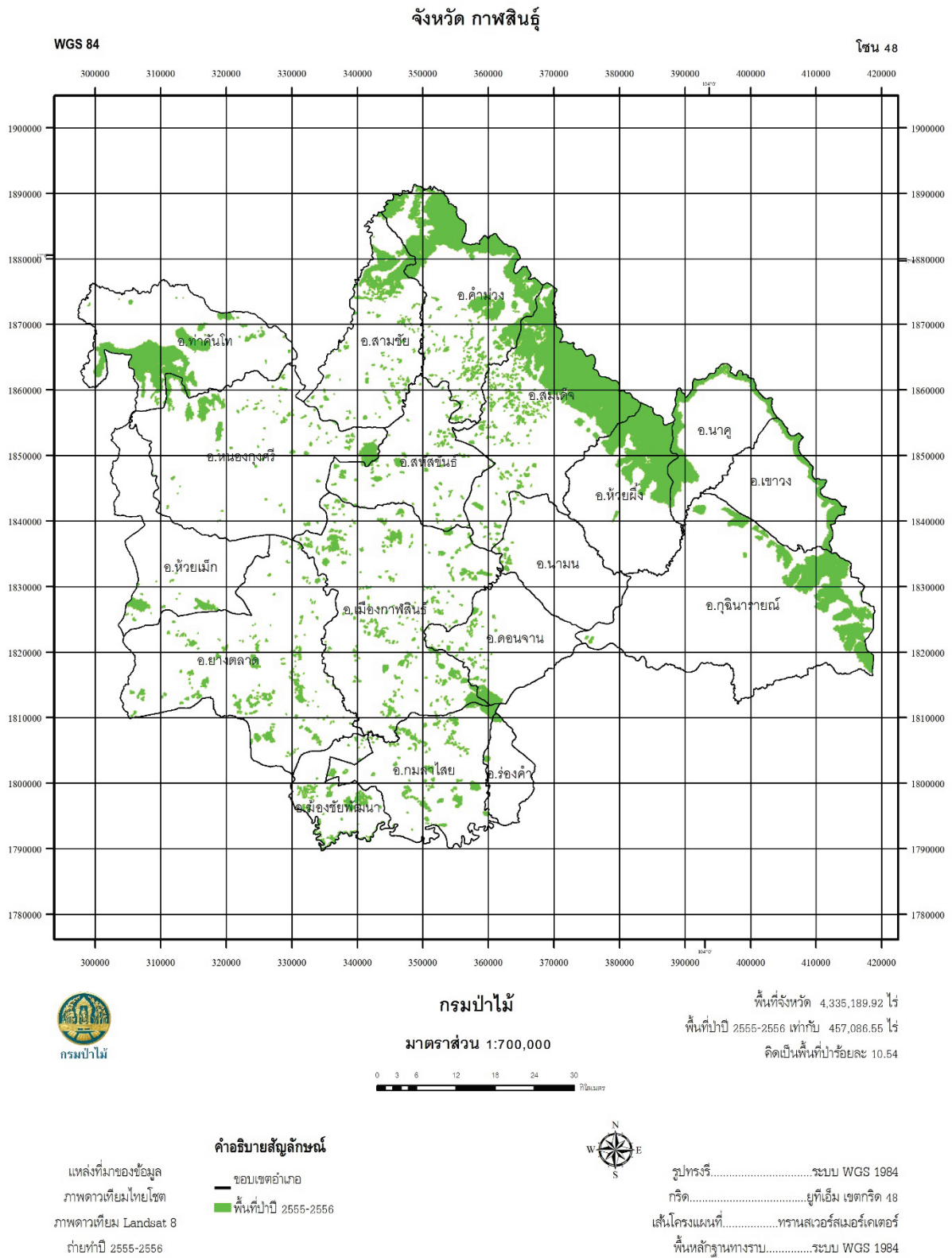
ภาพที่ 33: พื้นที่ป่าจังหวัดสุโขทัย ปี พ.ศ. 2555 - 2556



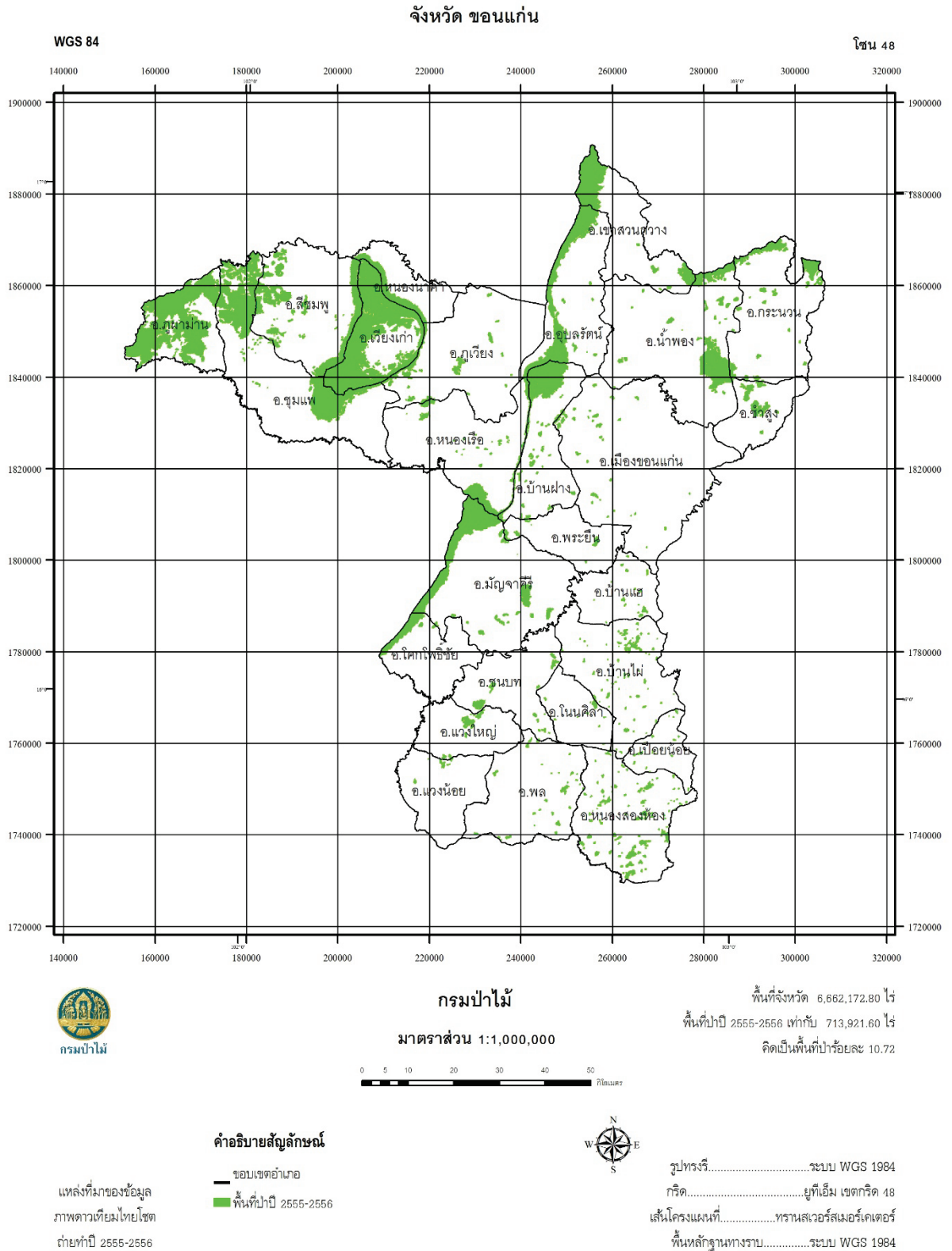
ภาพที่ 34: พื้นที่ป่าจังหวัดสุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556



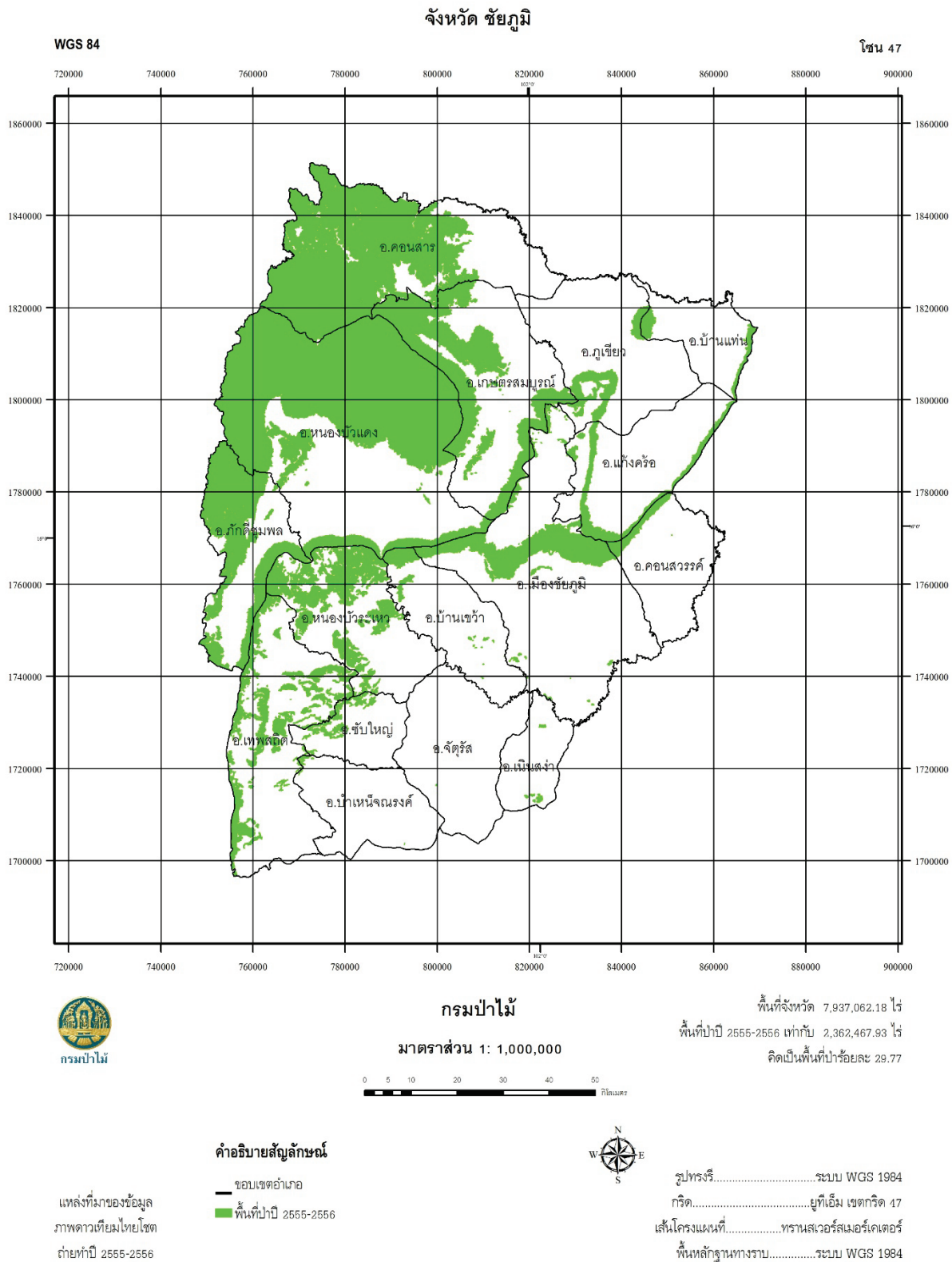
ภาพที่ 35: พื้นที่ป่าจังหวัดอุทัยธานี ปี พ.ศ. 2555 - 2556



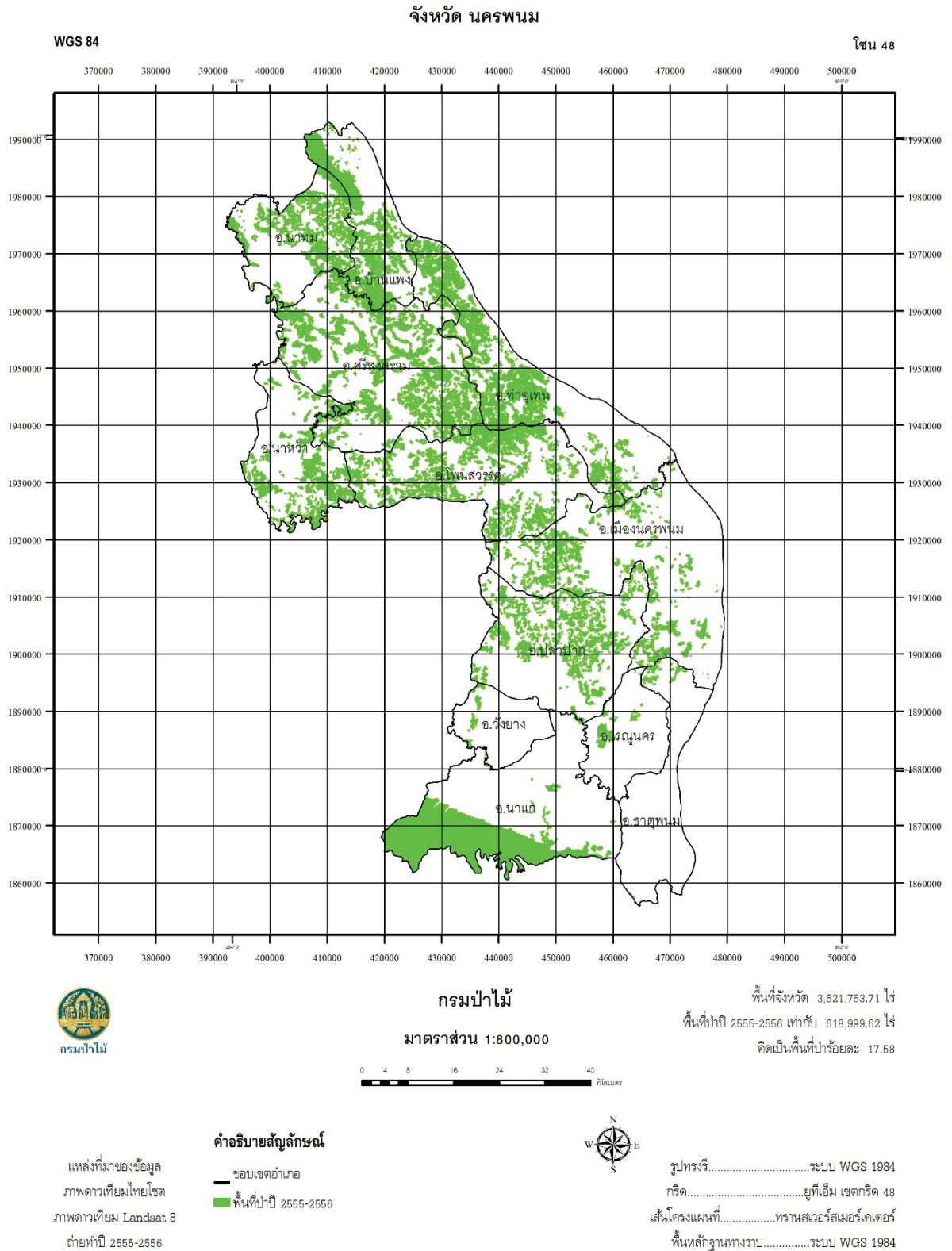
ภาพที่ 36: พื้นที่ป่าจังหวัดกาฬสินธุ์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556



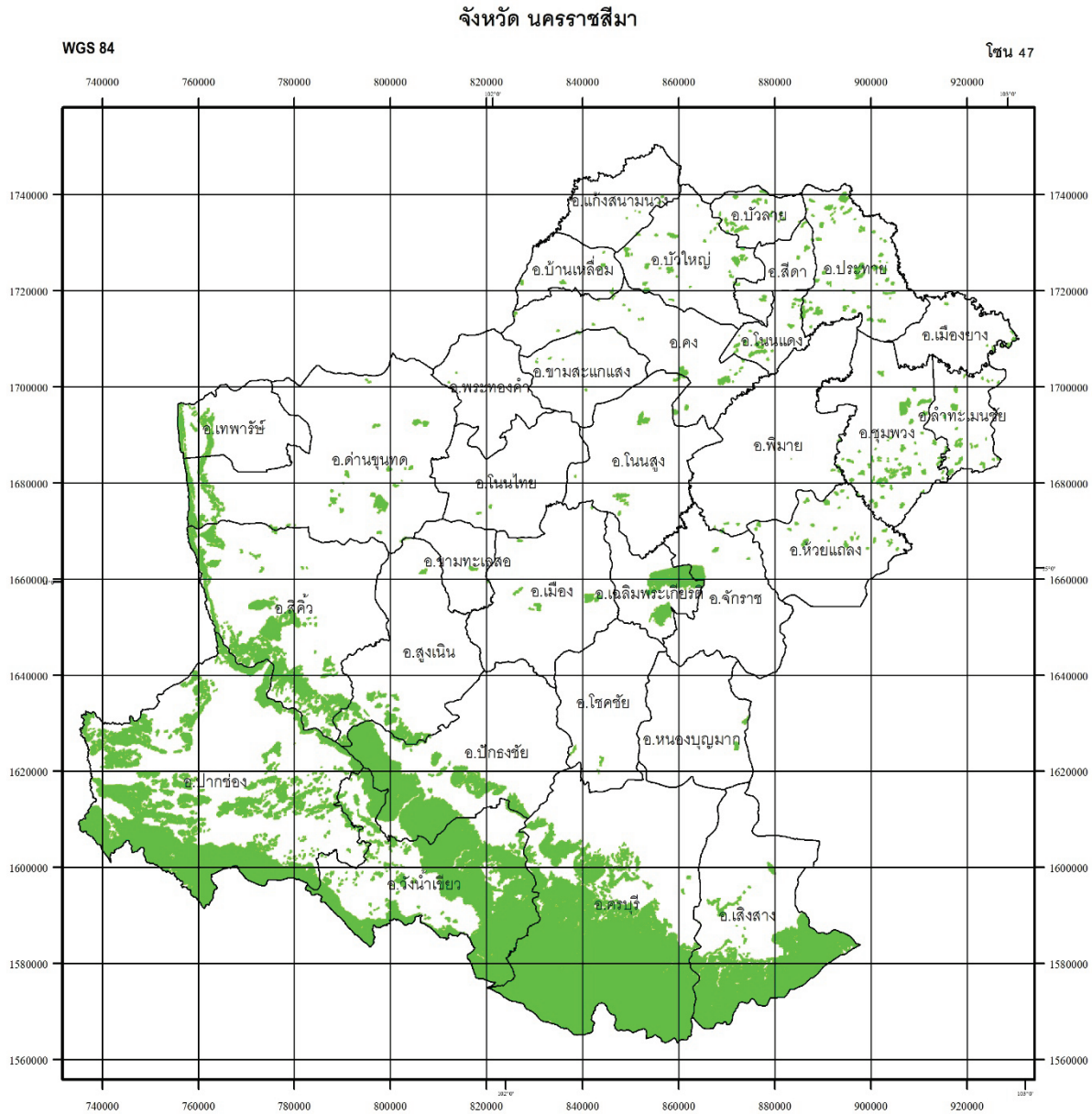
ภาพที่ 37: พื้นที่ป่าจังหวัดขอนแก่น ปี พ.ศ. 2555 - 2556



ภาพที่ 38: พื้นที่ป่าจังหวัดชัยภูมิ ปี พ.ศ. 2555 – 2556



ภาพที่ 39: พื้นที่ป่าจังหวัดนครพนม ปี พ.ศ. 2555 - 2556



กรมป่าไม้

มาตราส่วน 1 : 1,100,000



พื้นที่จังหวัด 12,959,362.54 ไร่
พื้นที่ป่าปี 2555-2556 เท่ากับ 1,919,128.50 ไร่
คิดเป็นพื้นที่ป่าร้อยละ 14.81

คำอธิบายสัญลักษณ์

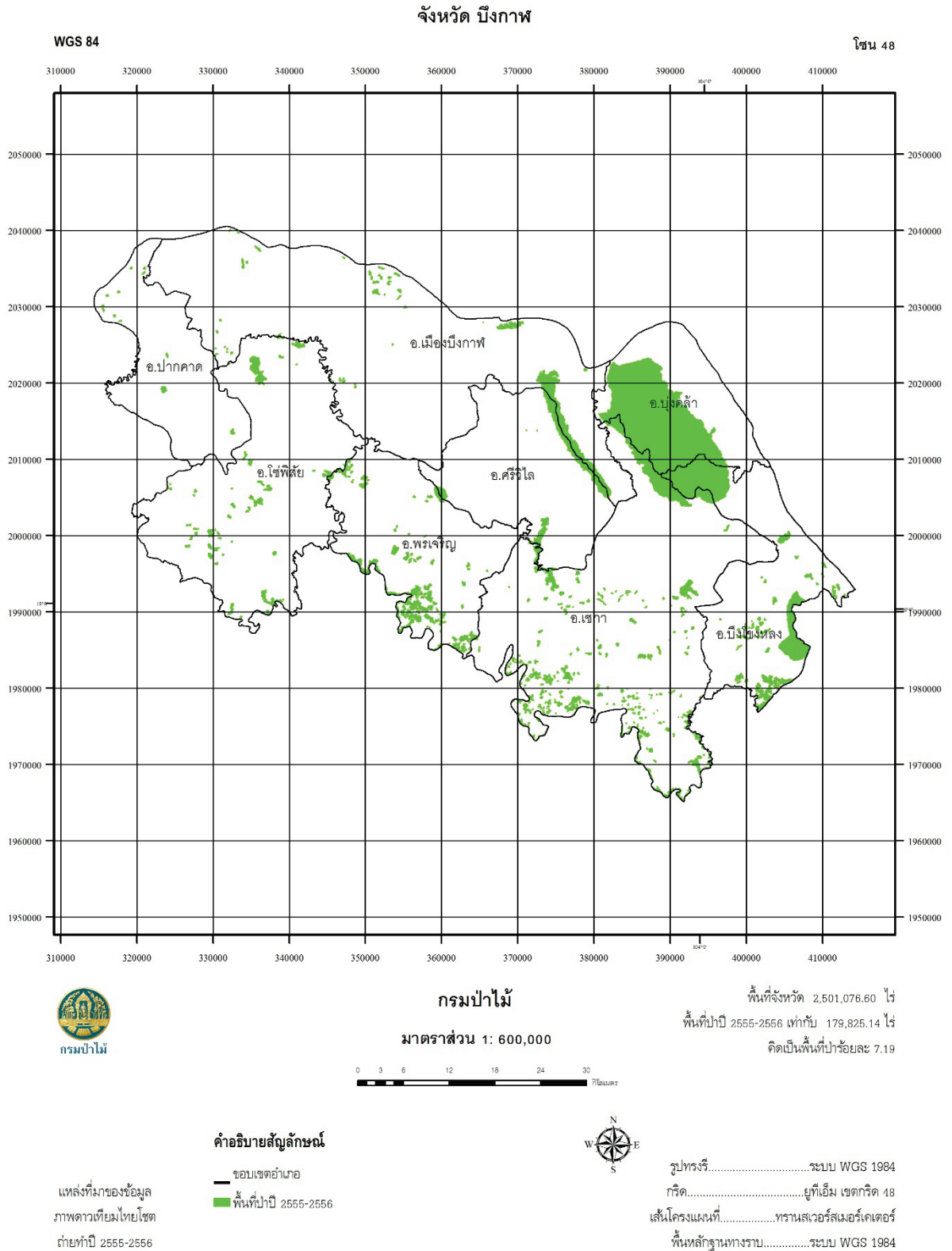
- ขอบเขตอำเภอ
 - พื้นที่ป่าปี 2555-2556
- แหล่งที่มาของข้อมูล
ภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต
ถ่ายทำปี 2555-2556



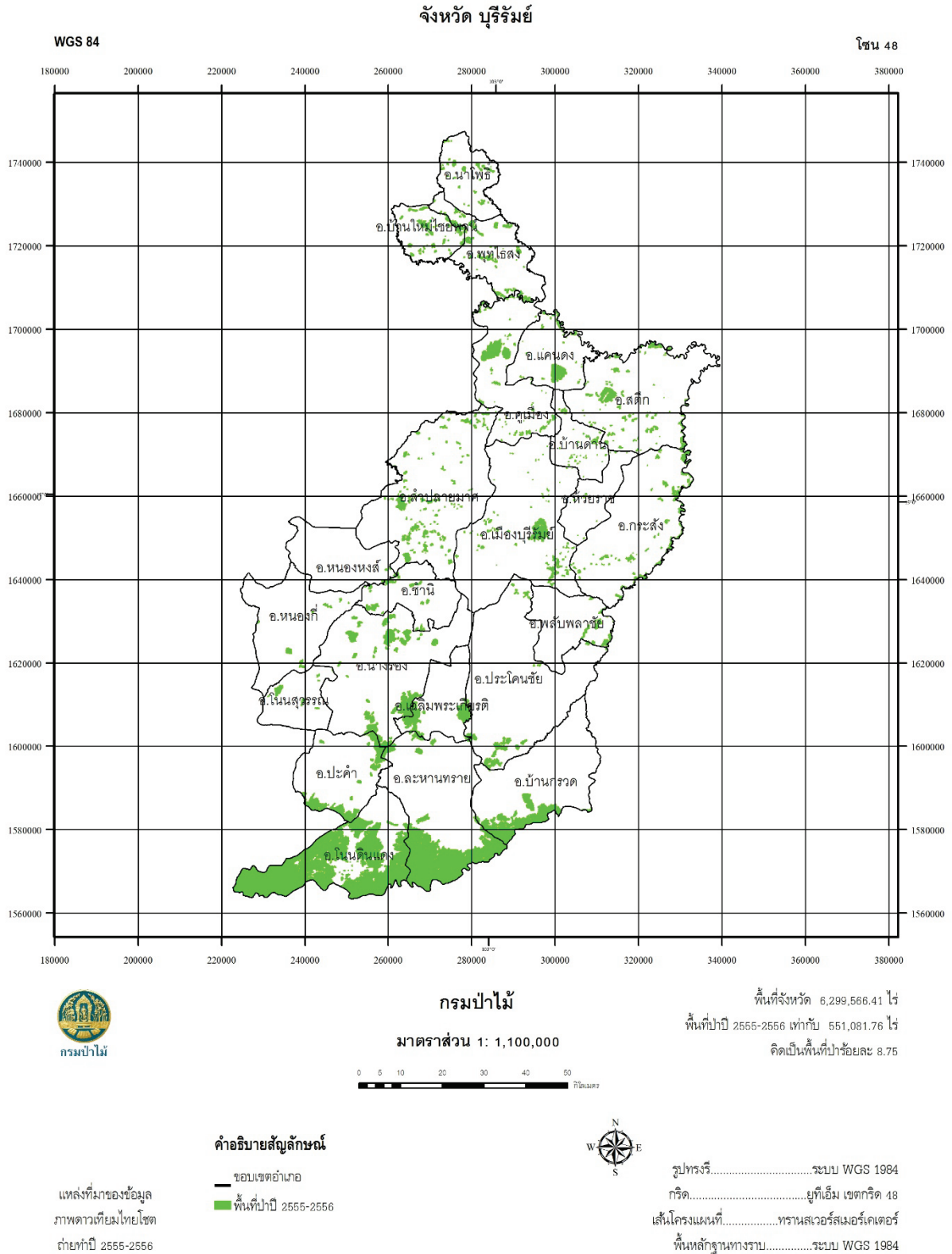
- รูปทรงรี.....ระบบ WGS 1984
- กริด.....ยูทีเอ็ม เขตกริด 47
- เส้นโครงแผนที่.....พิกัดทแยงมุม
- พื้นที่ฐานทรงกลม.....ระบบ WGS 1984

ภาพที่ 40: พื้นที่ป่าจังหวัดนครราชสีมา ปี พ.ศ. 2555 – 2556

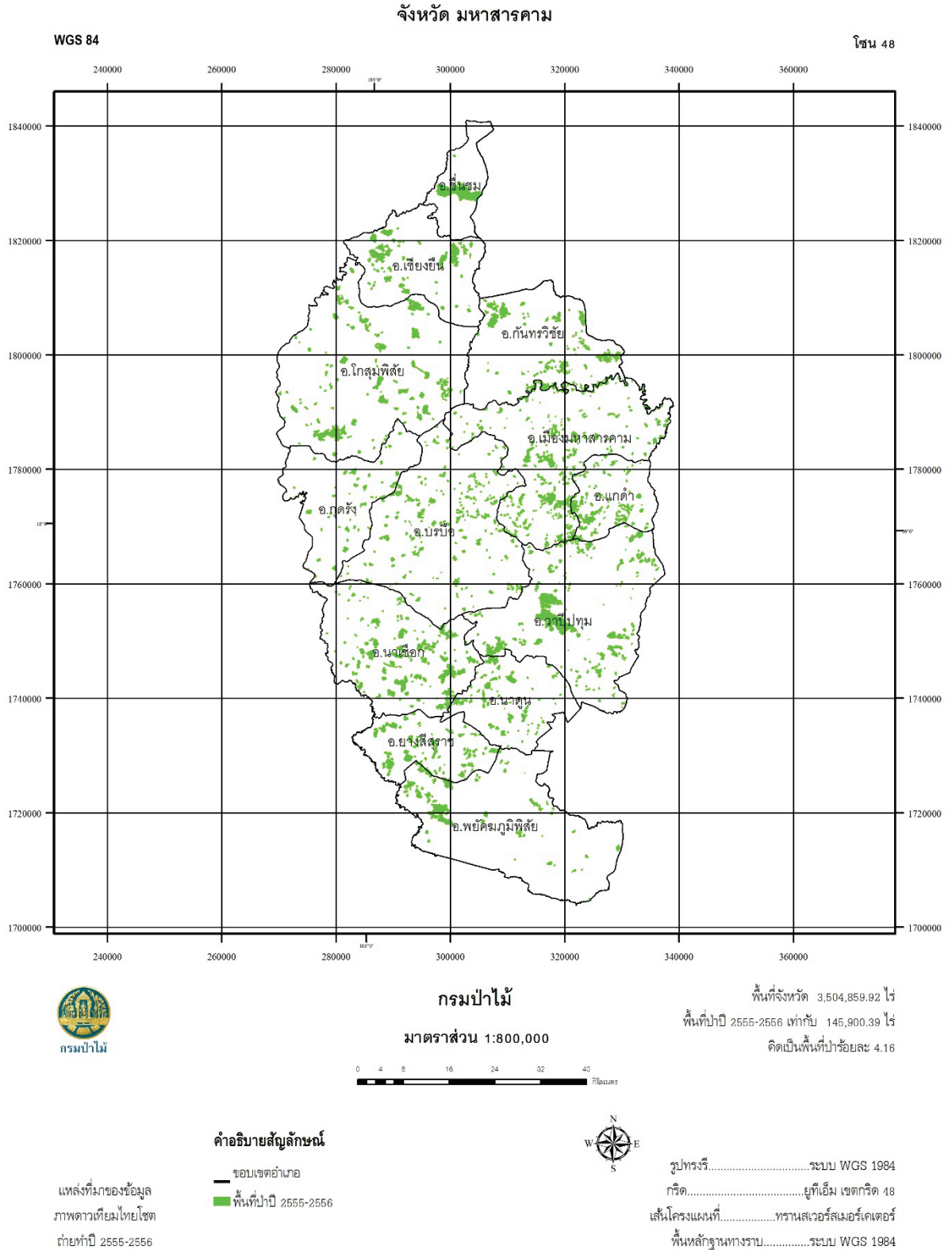




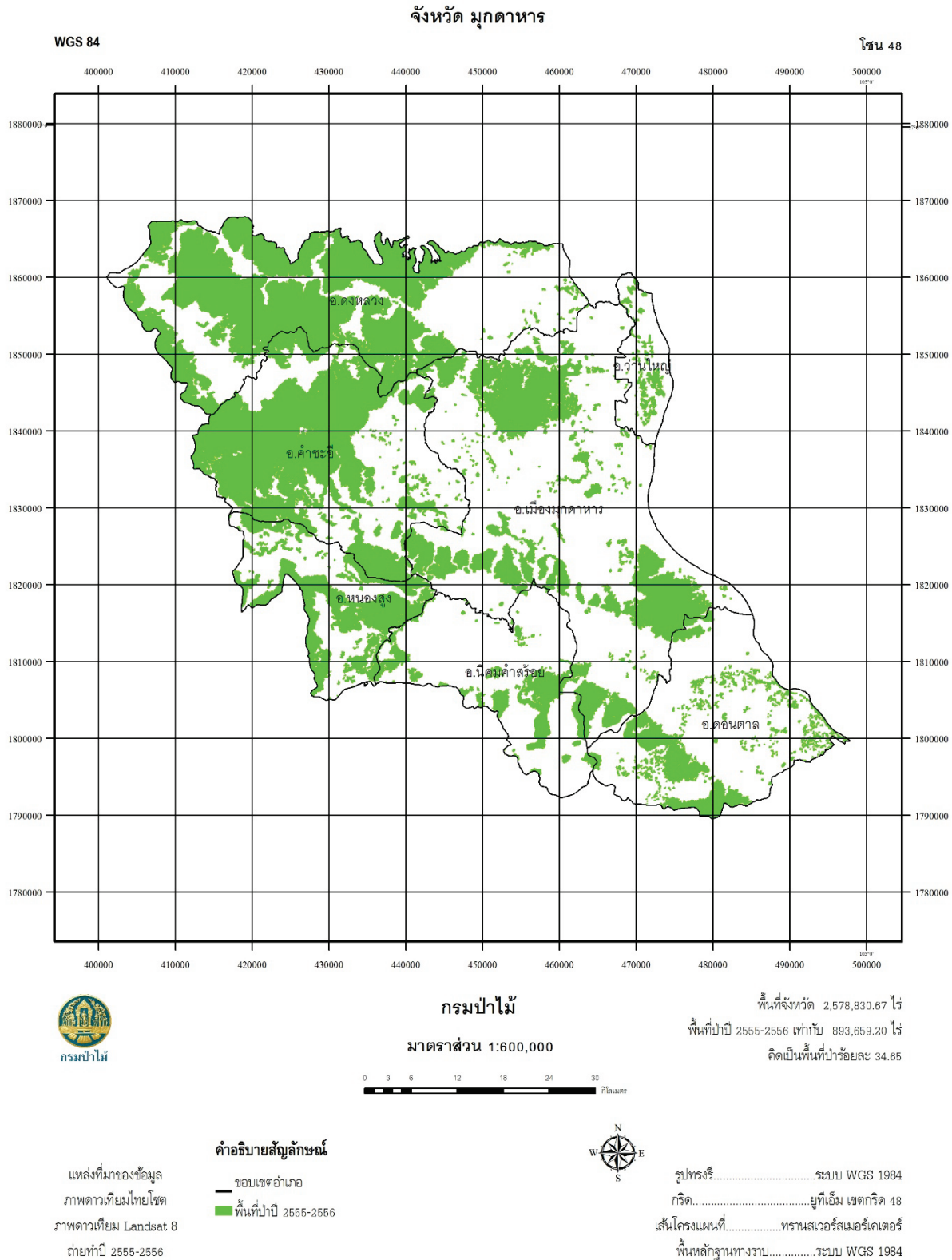
ภาพที่ 41: พื้นที่ป่าจังหวัดบึงกาฬ ปี พ.ศ. 2555 - 2556



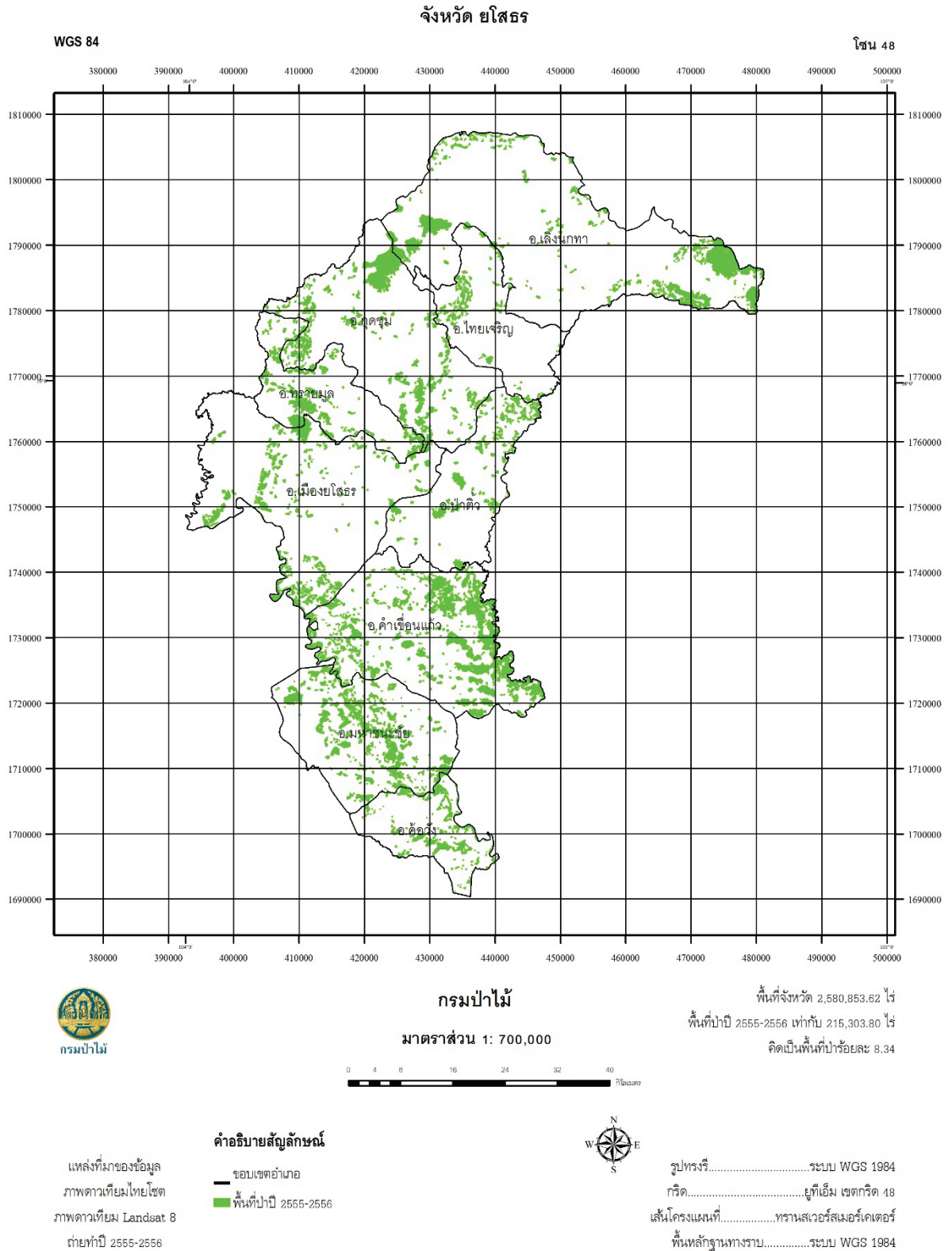
ภาพที่ 42: พื้นที่ป่าจังหวัดบุรีรัมย์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556



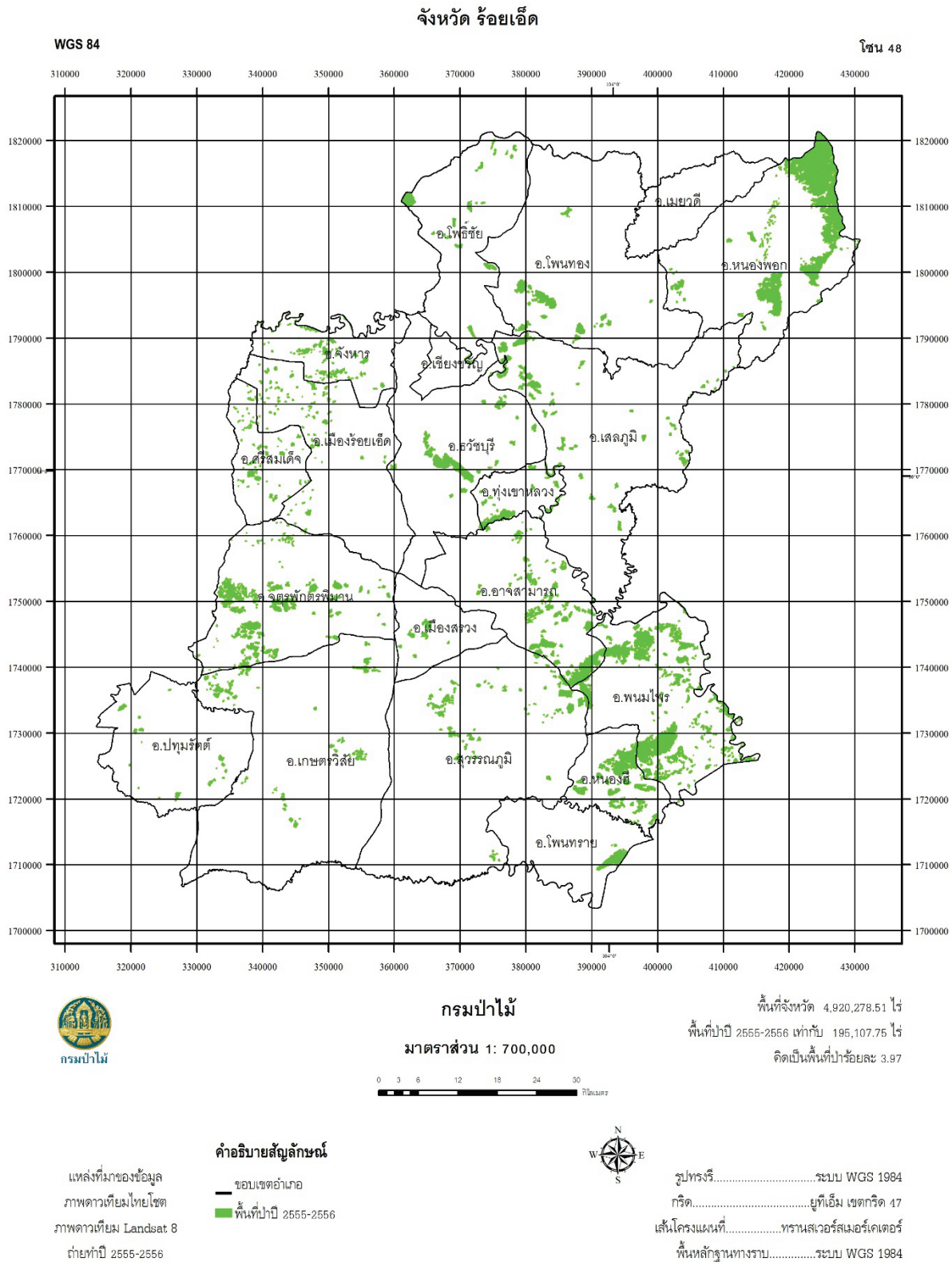
ภาพที่ 43: พื้นที่ป่าจังหวัดมหาสารคาม ปี พ.ศ. 2555 - 2556



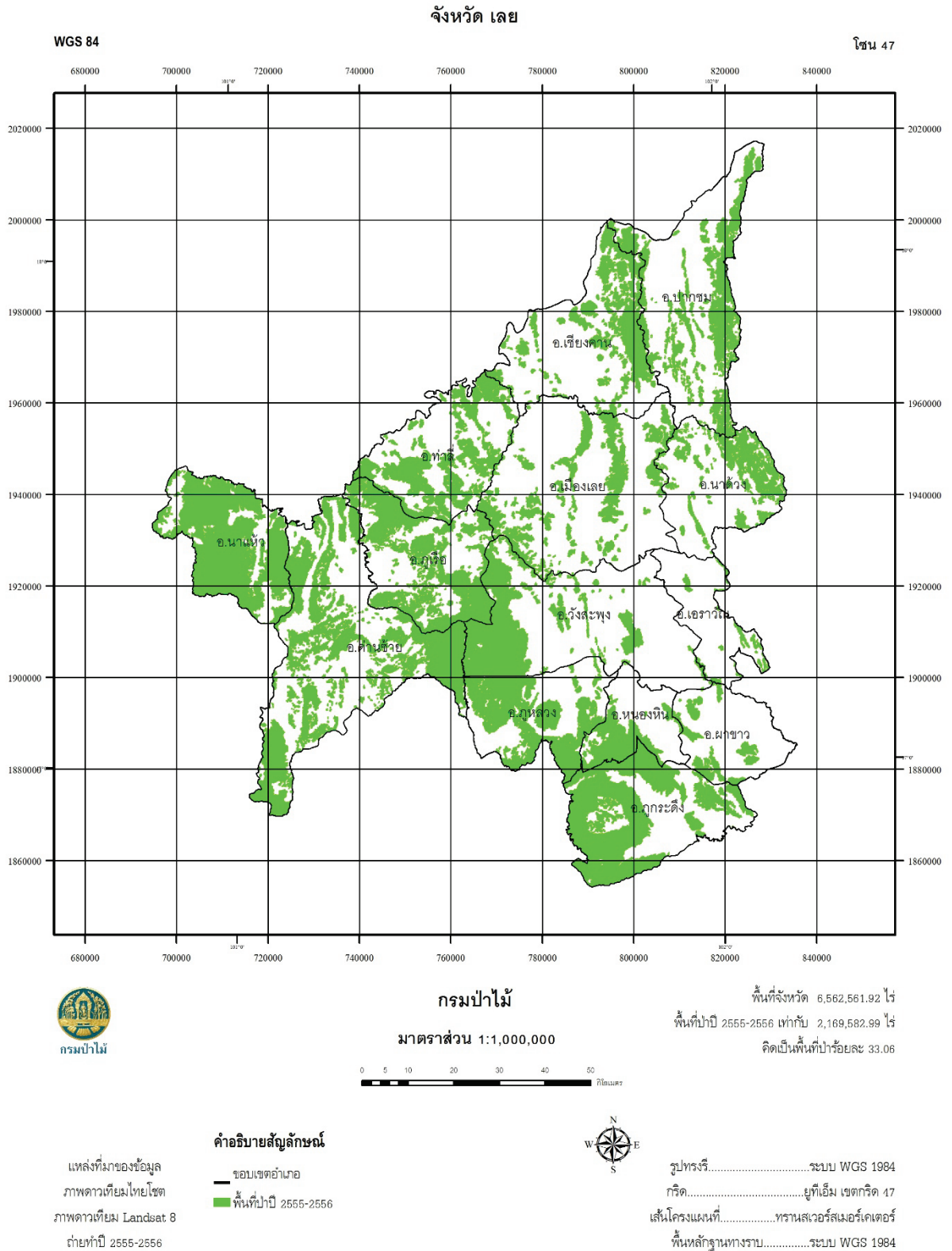
ภาพที่ 44: พื้นที่ป่าจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2555 – 2556



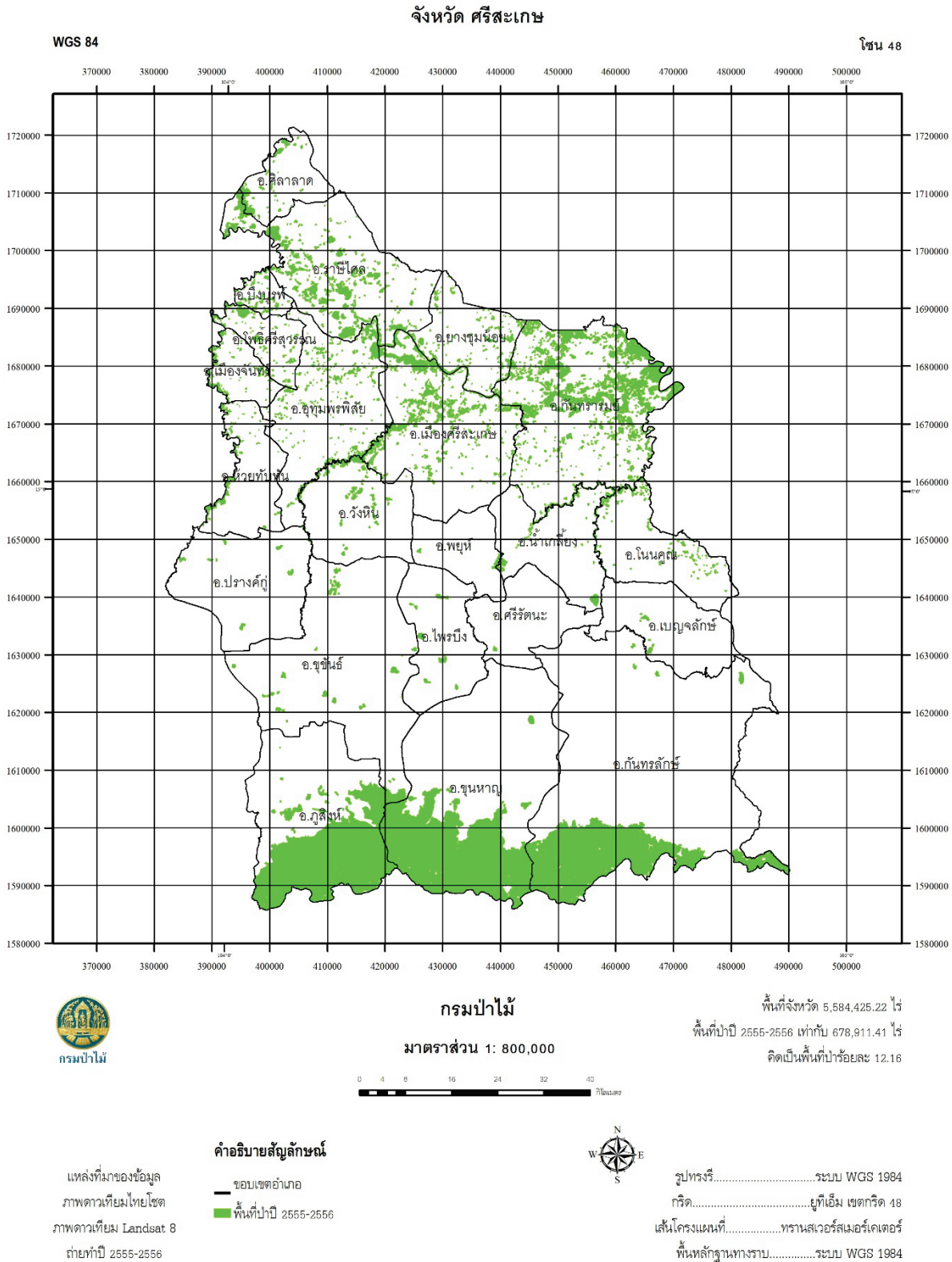
ภาพที่ 45: พื้นที่ป่าจังหวัดยโสธร ปี พ.ศ. 2555 - 2556



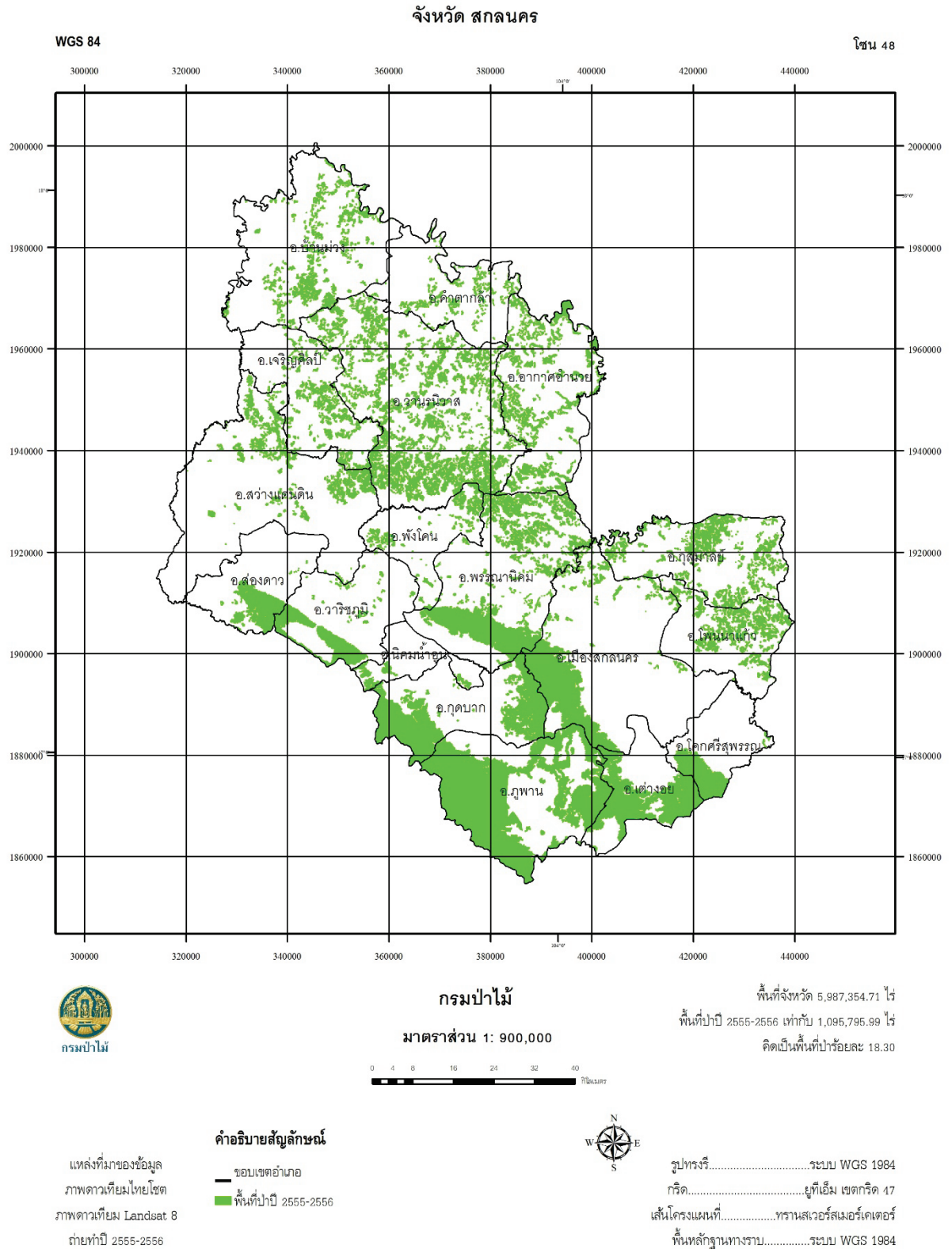
ภาพที่ 46: พื้นที่ป่าจังหวัดร้อยเอ็ด ปี พ.ศ. 2555 - 2556



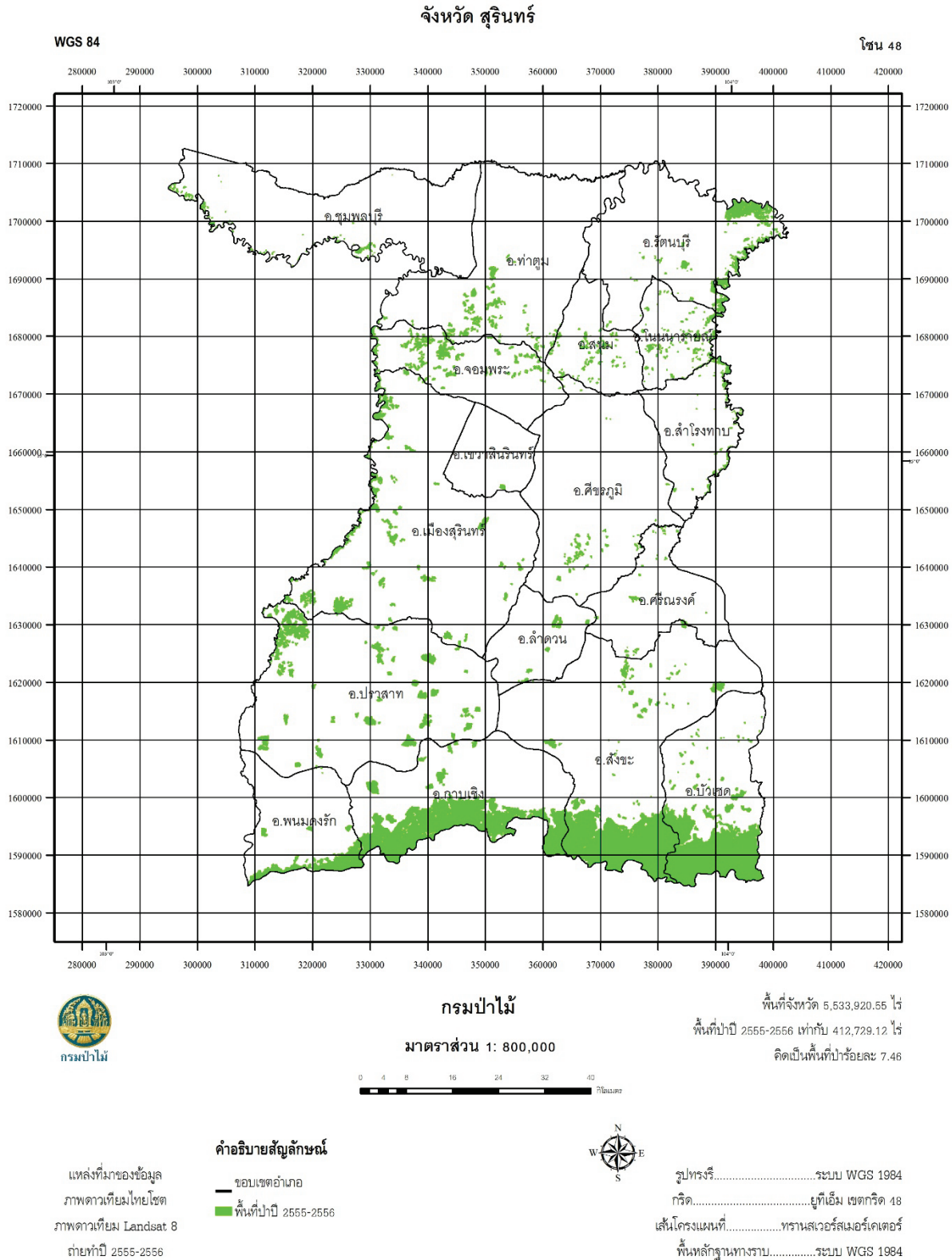
ภาพที่ 47: พื้นที่ป่าจังหวัดเลย ปี พ.ศ. 2555 - 2556



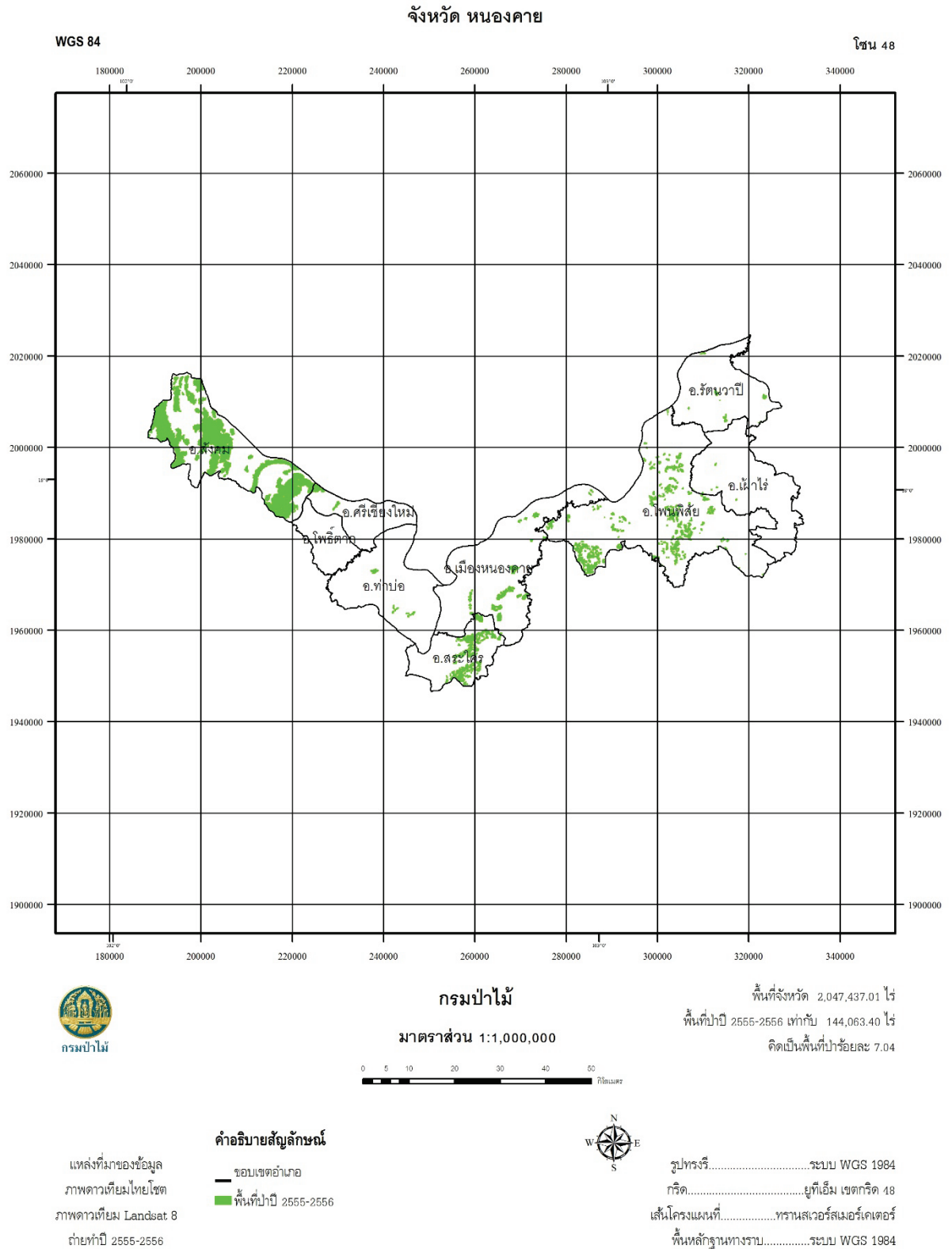
ภาพที่ 48: พื้นที่ป่าจังหวัดศรีสะเกษ ปี พ.ศ. 2555 – 2556



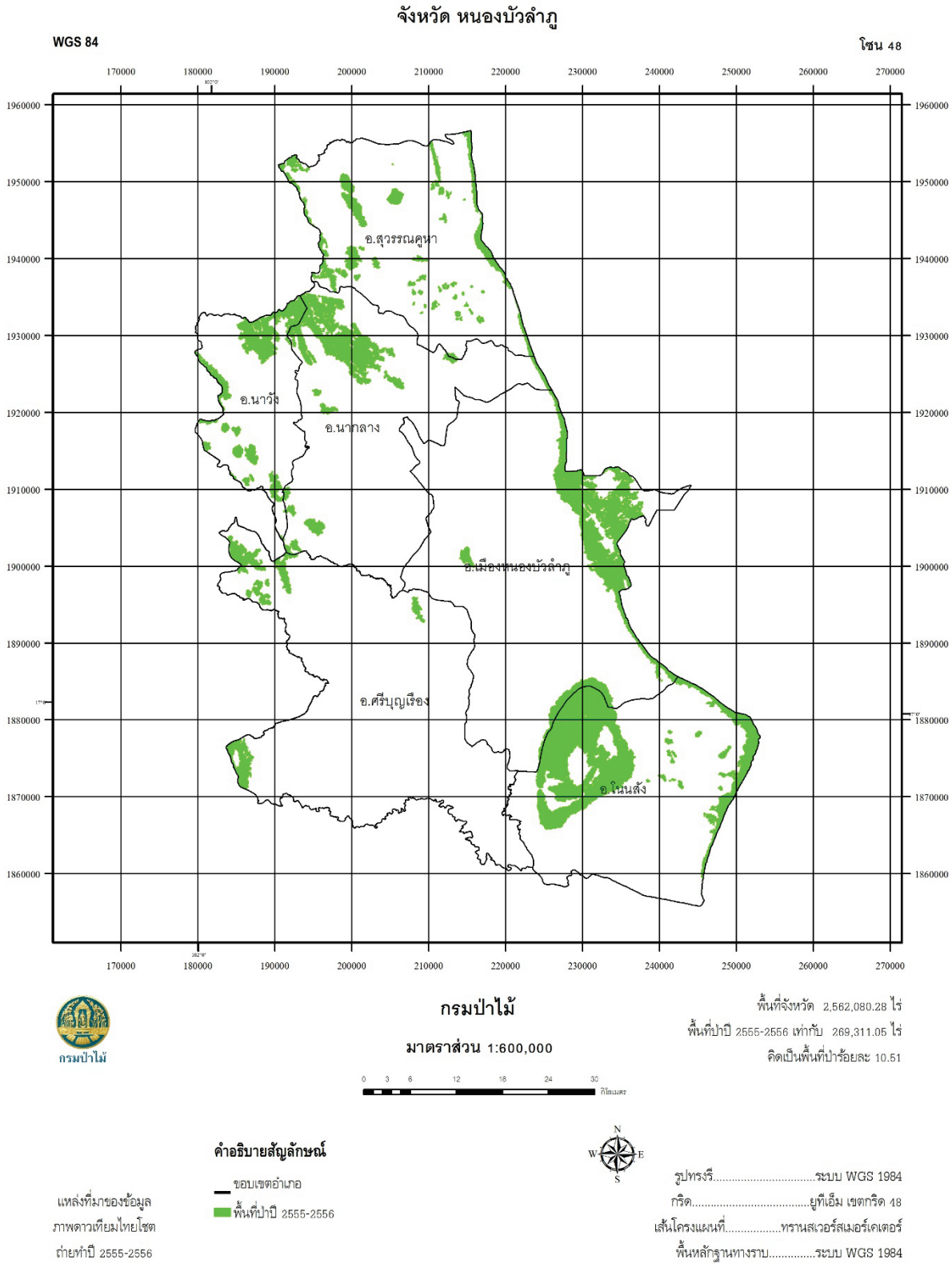
ภาพที่ 49: พื้นที่ป่าจังหวัดสกลนคร ปี พ.ศ. 2555 - 2556



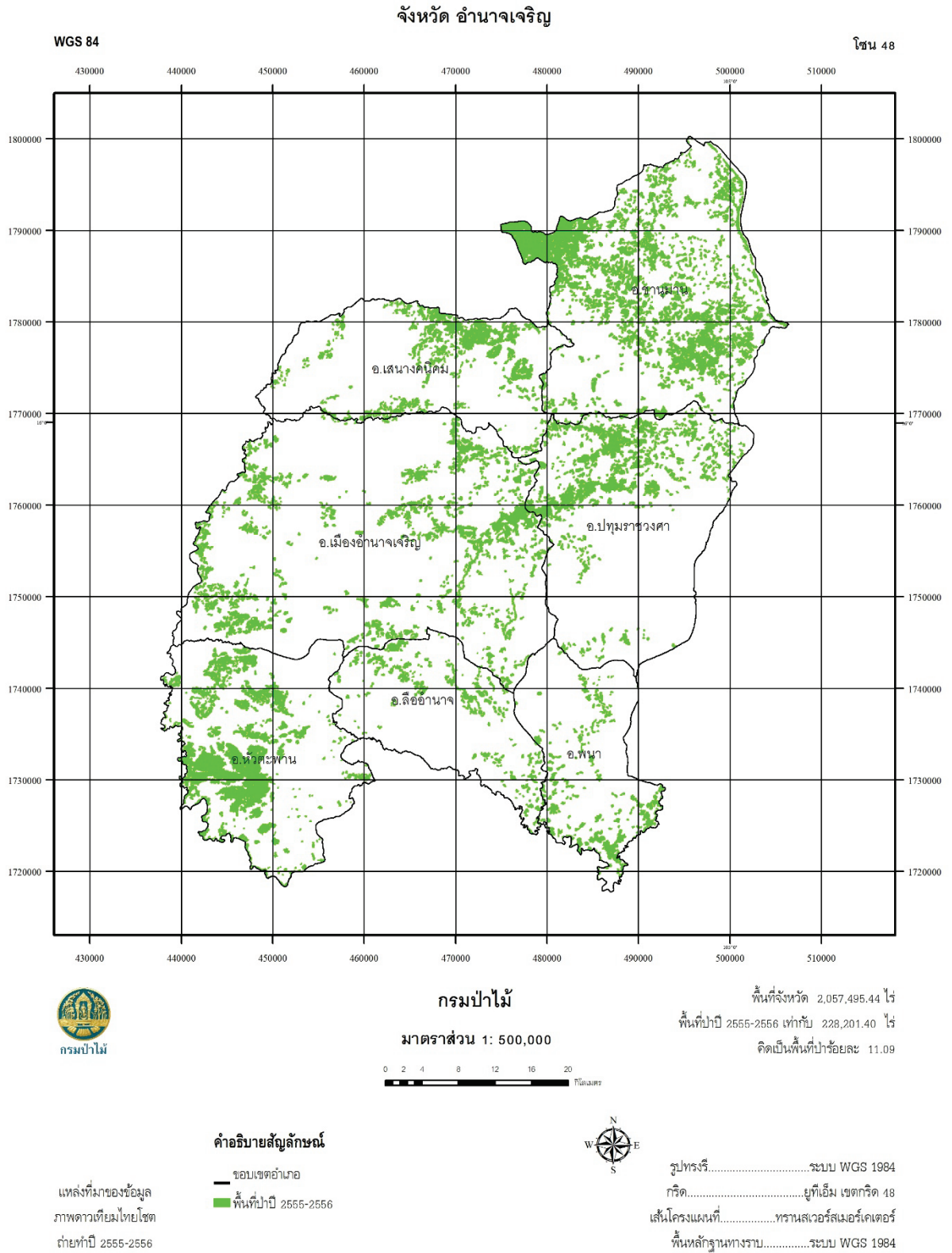
ภาพที่ 50: พื้นที่ป่าจังหวัดสุรินทร์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556



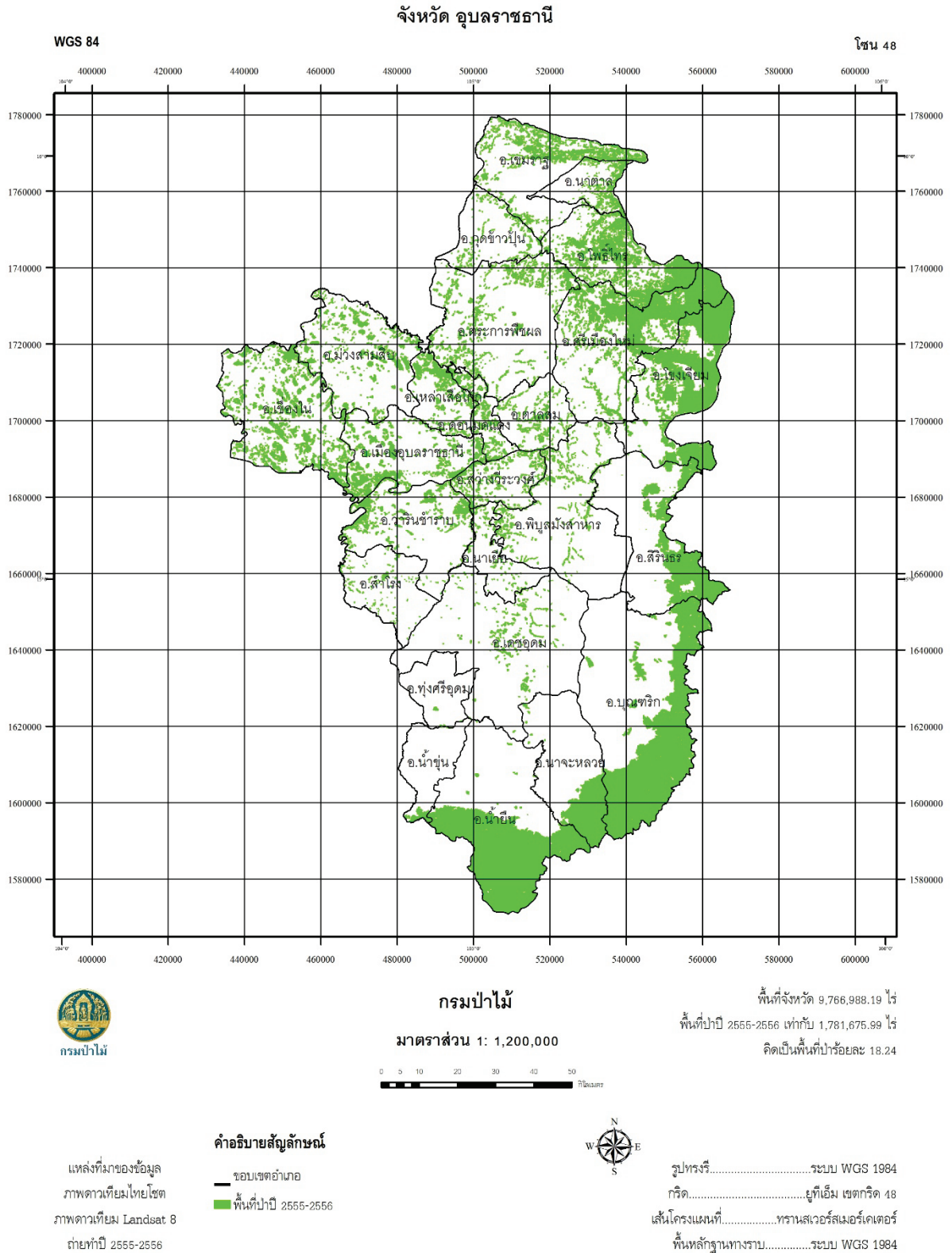
ภาพที่ 51: พื้นที่ป่าจังหวัดหนองคาย ปี พ.ศ. 2555 - 2556



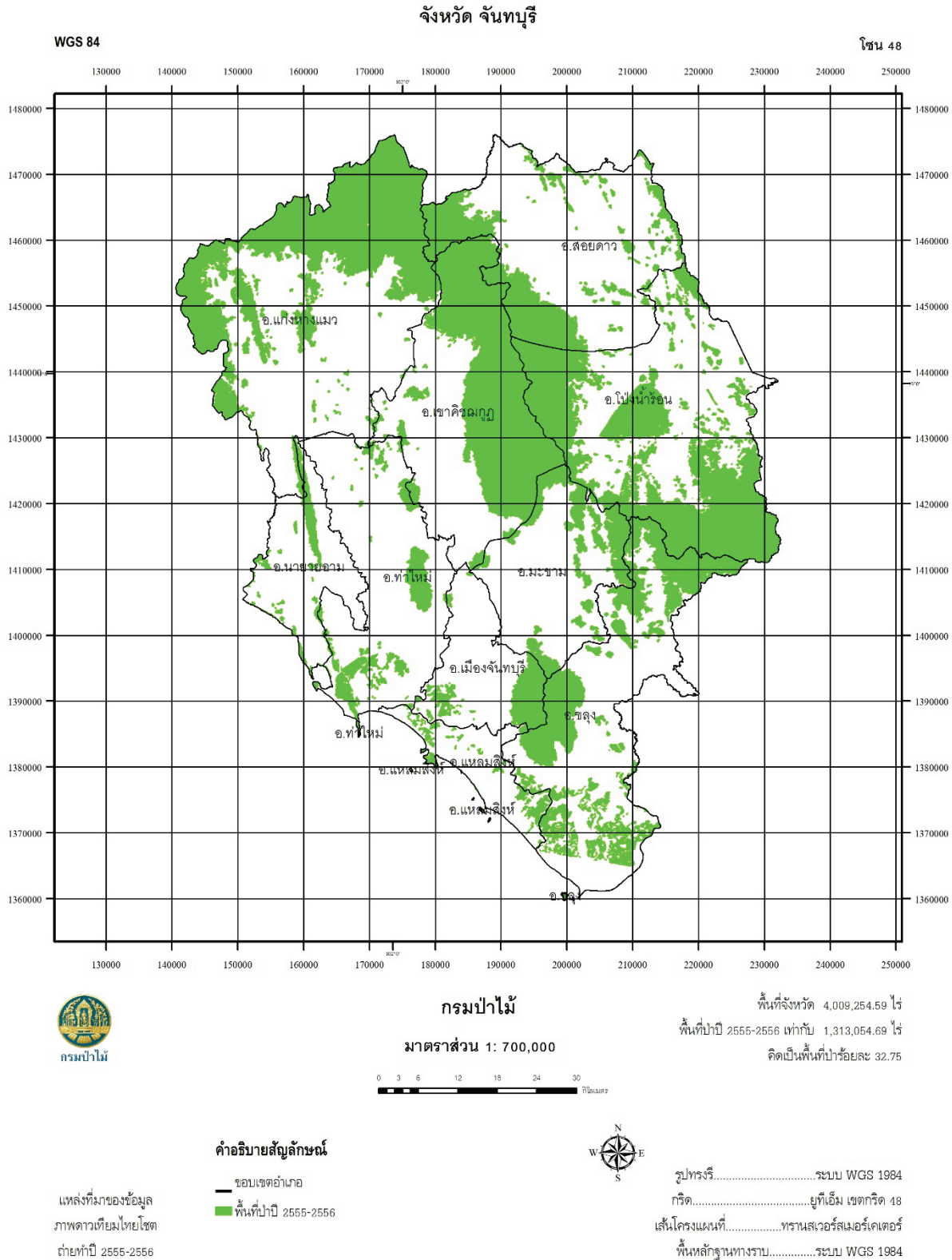
ภาพที่ 52: พื้นที่ป่าจังหวัดหนองบัวลำภู ปี พ.ศ. 2555 – 2556



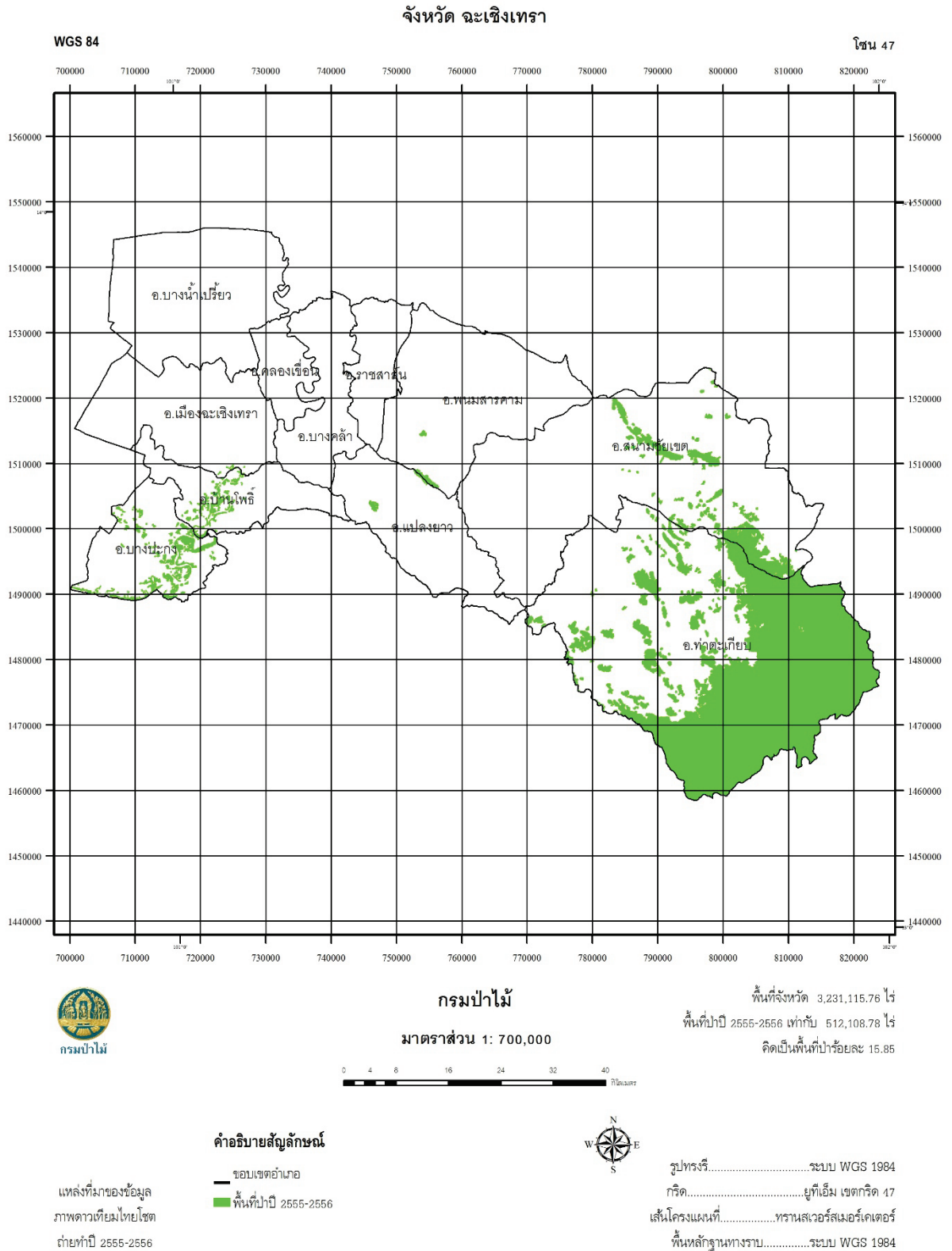
ภาพที่ 53: พื้นที่ป่าจังหวัดอำนาจเจริญ ปี พ.ศ. 2555 - 2556



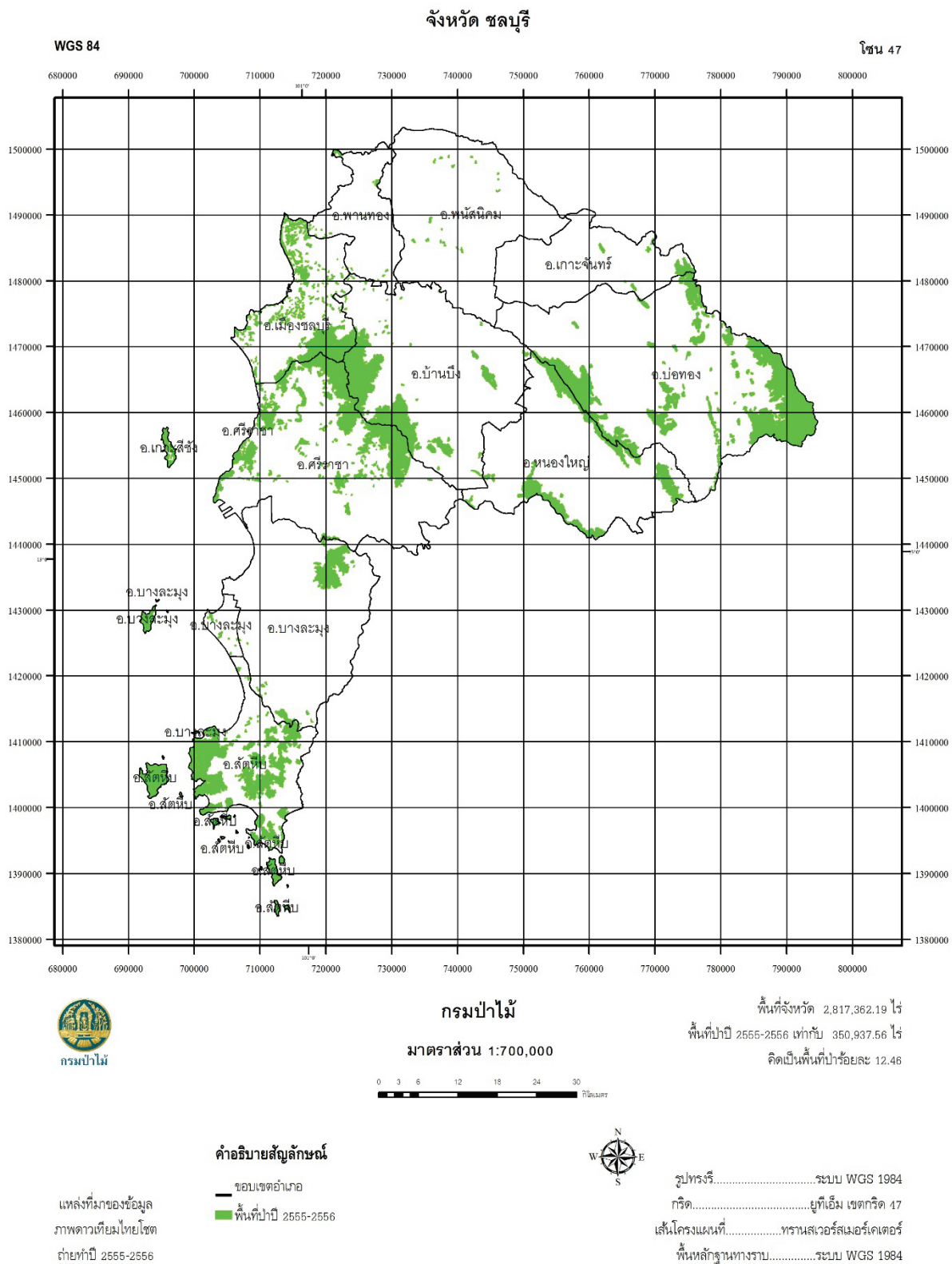
ภาพที่ 55: พื้นที่ป่าจังหวัดอุบลราชธานี ปี พ.ศ. 2555 - 2556



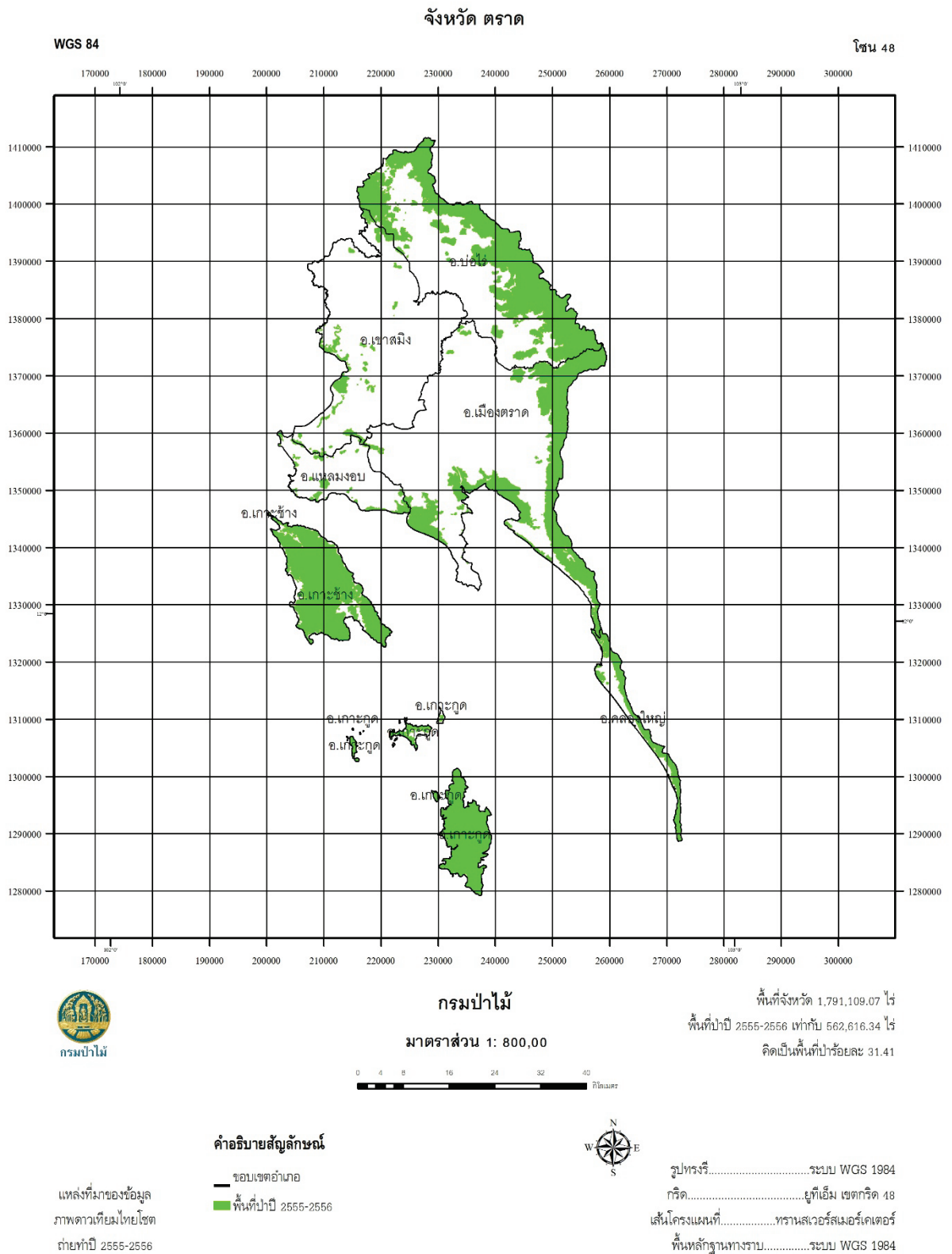
ภาพที่ 56: พื้นที่ป่าจังหวัดจันทบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556



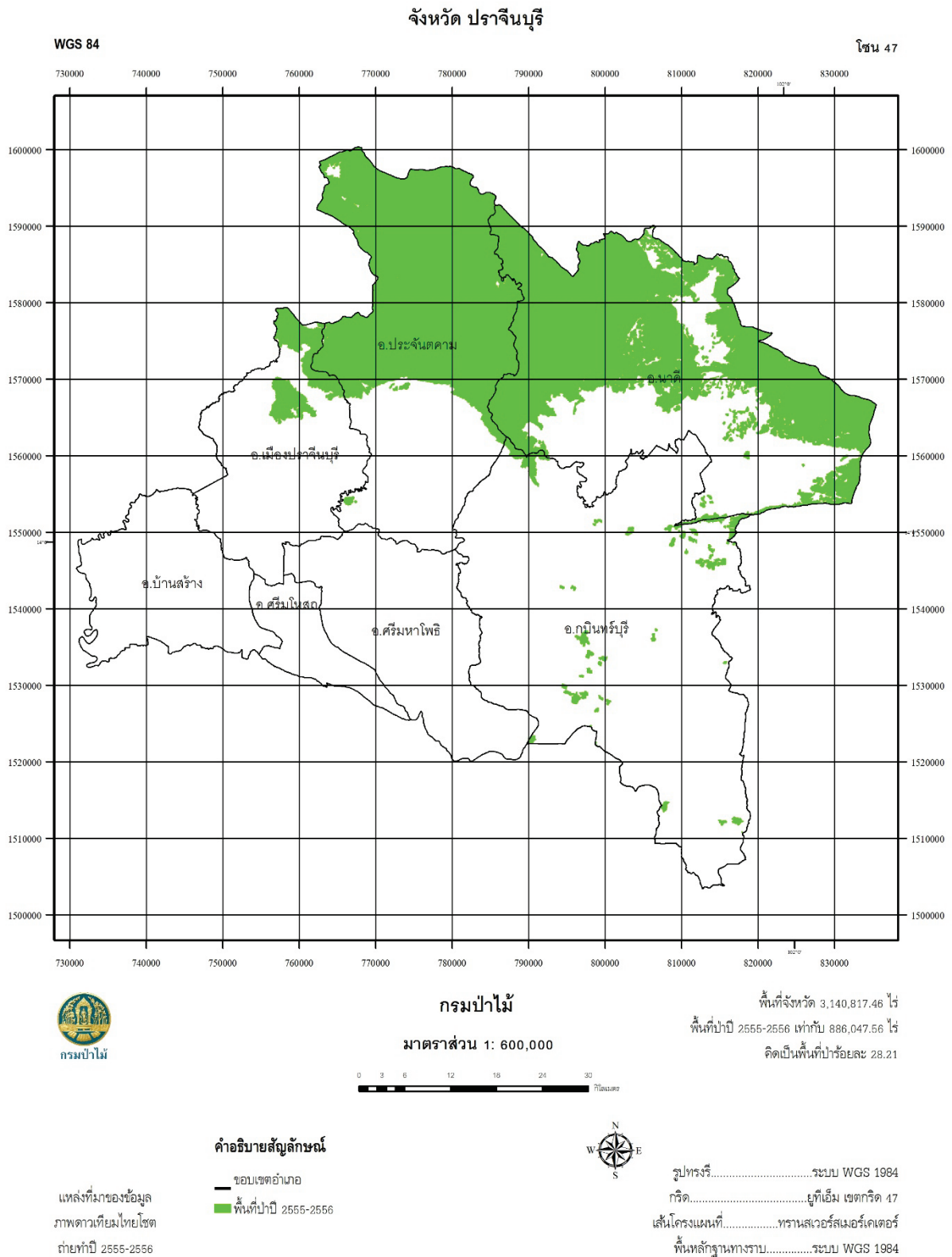
ภาพที่ 57: พื้นที่ป่าจังหวัดฉะเชิงเทรา ปี พ.ศ. 2555 - 2556



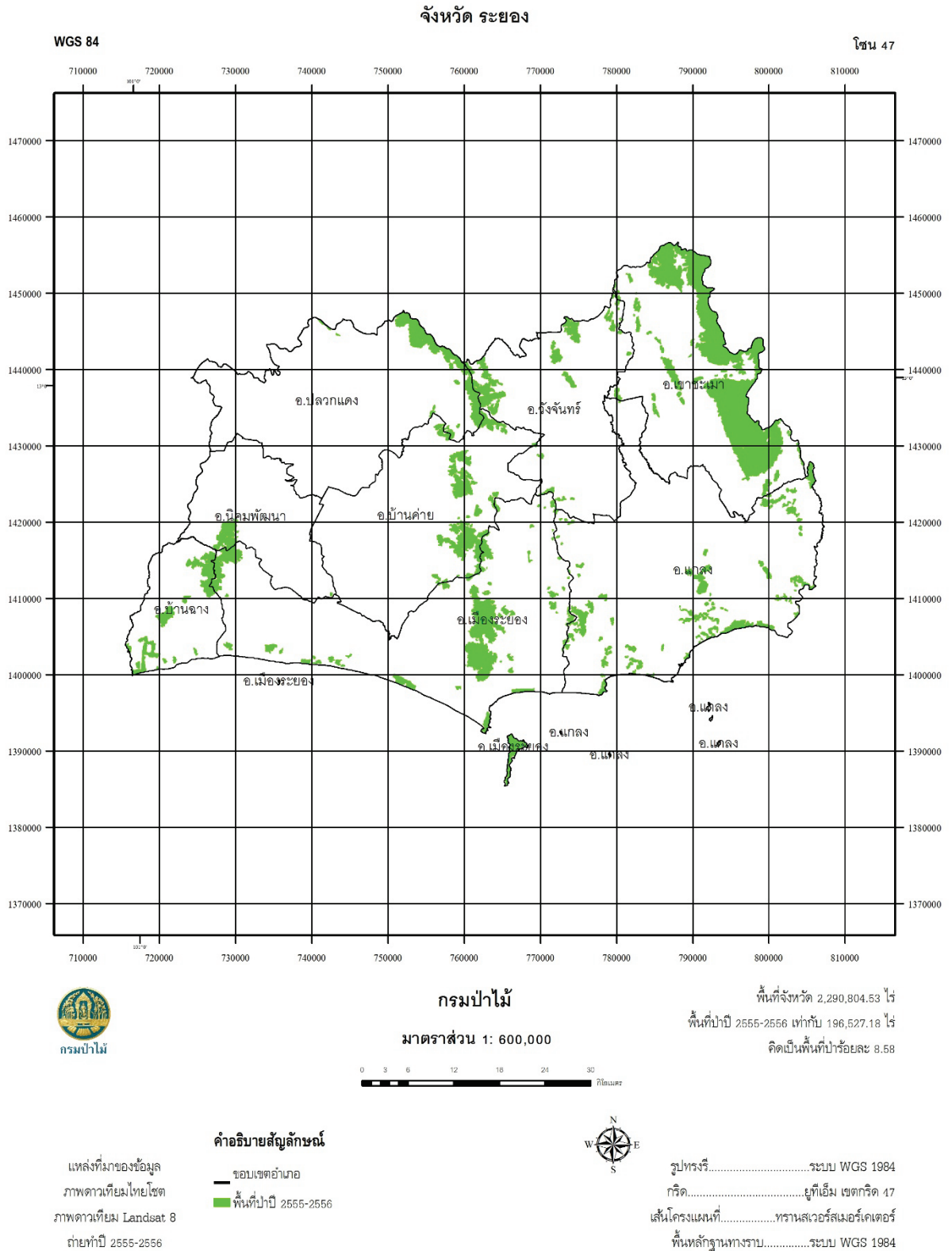
ภาพที่ 58: พื้นที่ป่าจังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556



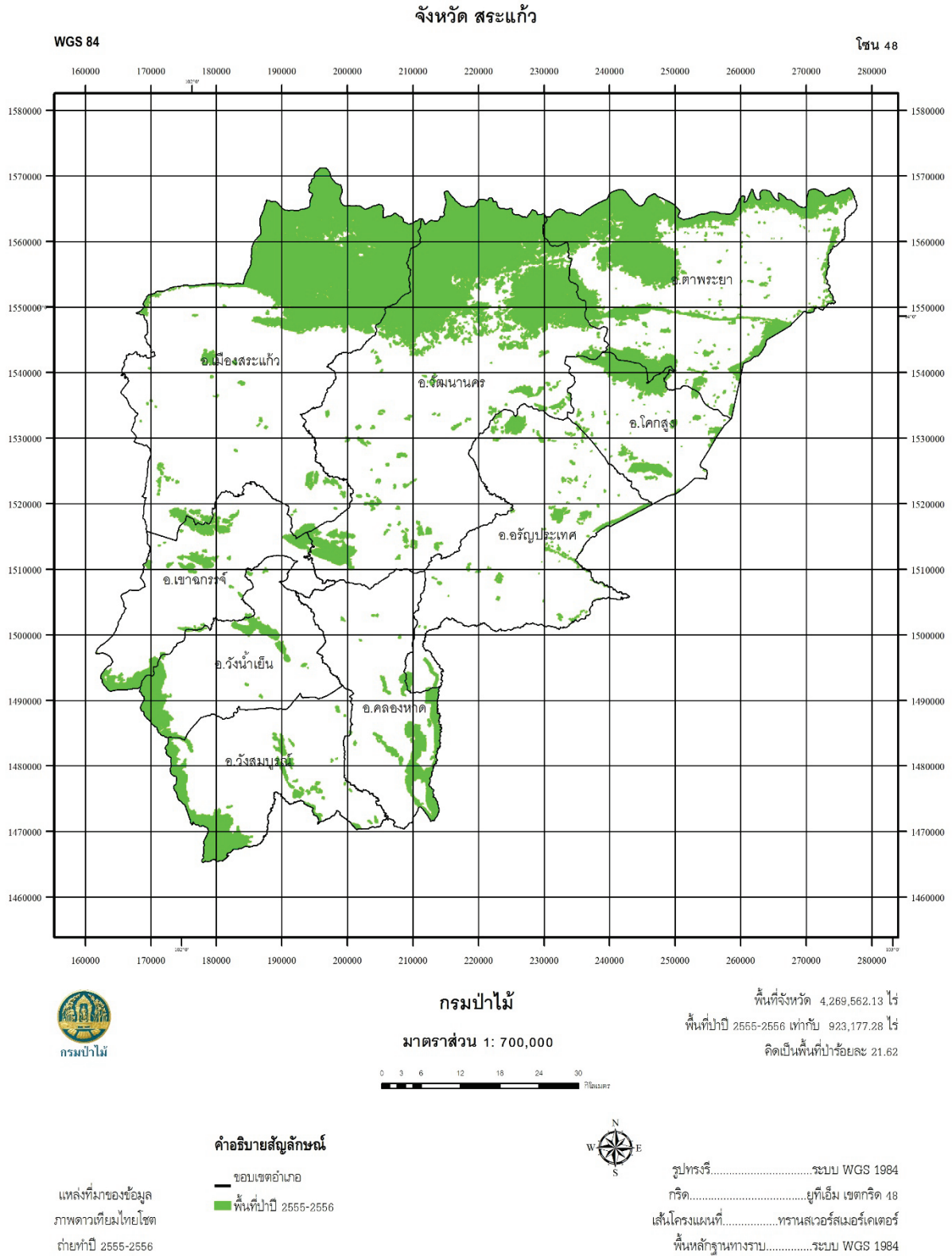
ภาพที่ 59: พื้นที่ป่าจังหวัดตราด ปี พ.ศ. 2555 - 2556



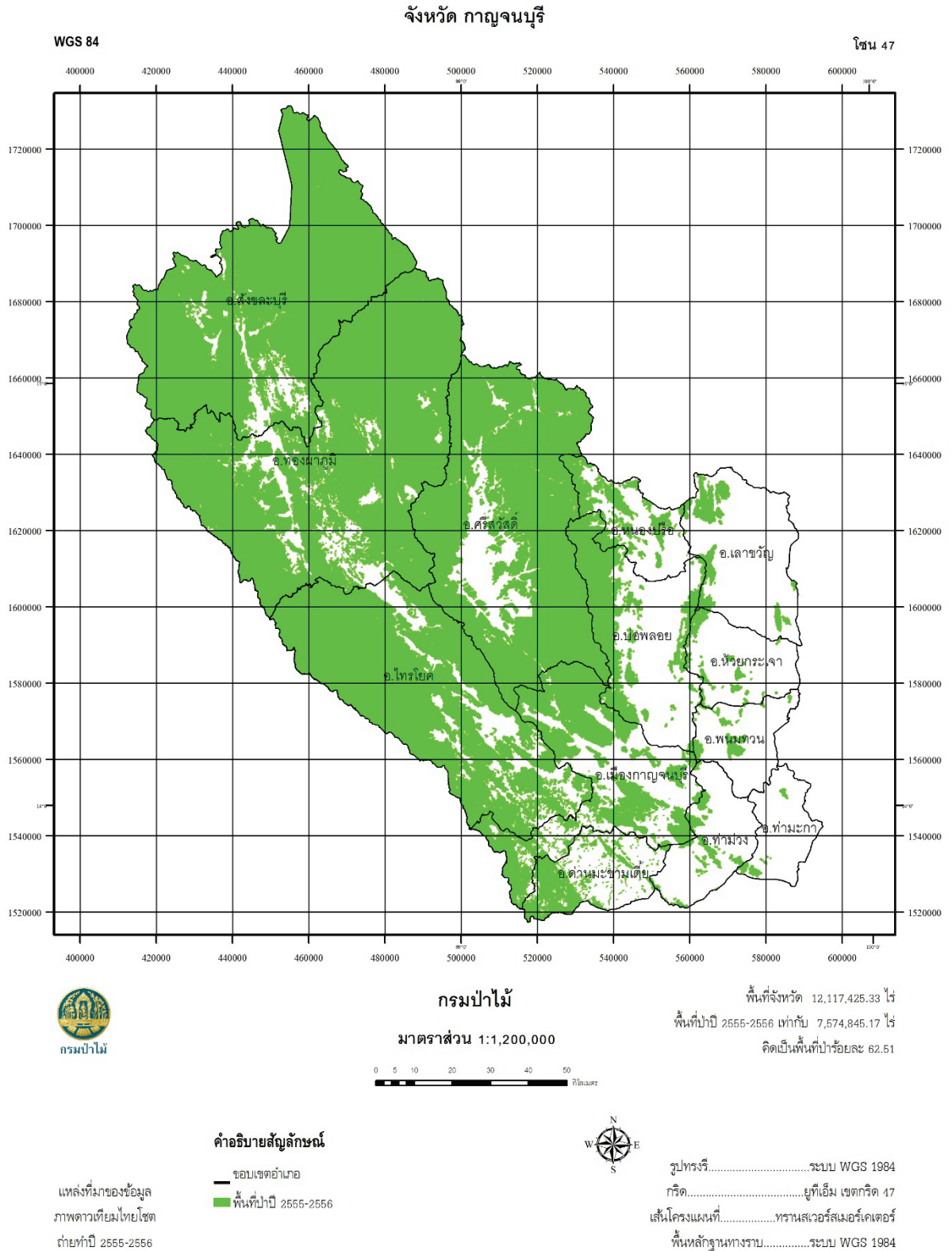
ภาพที่ 60: พื้นที่ป่าจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556



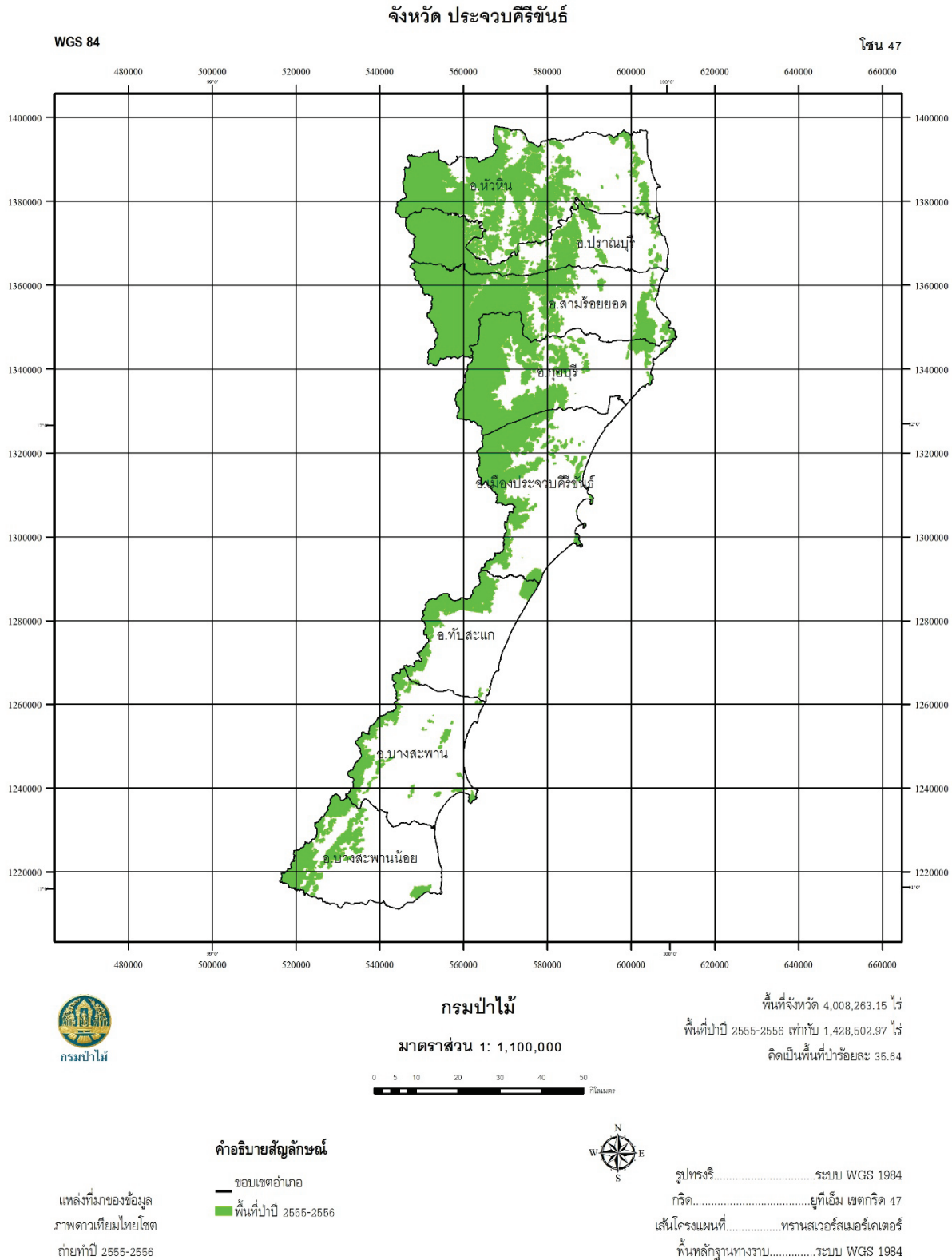
ภาพที่ 61: พื้นที่ป่าจังหวัดระยอง ปี พ.ศ. 2555 - 2556



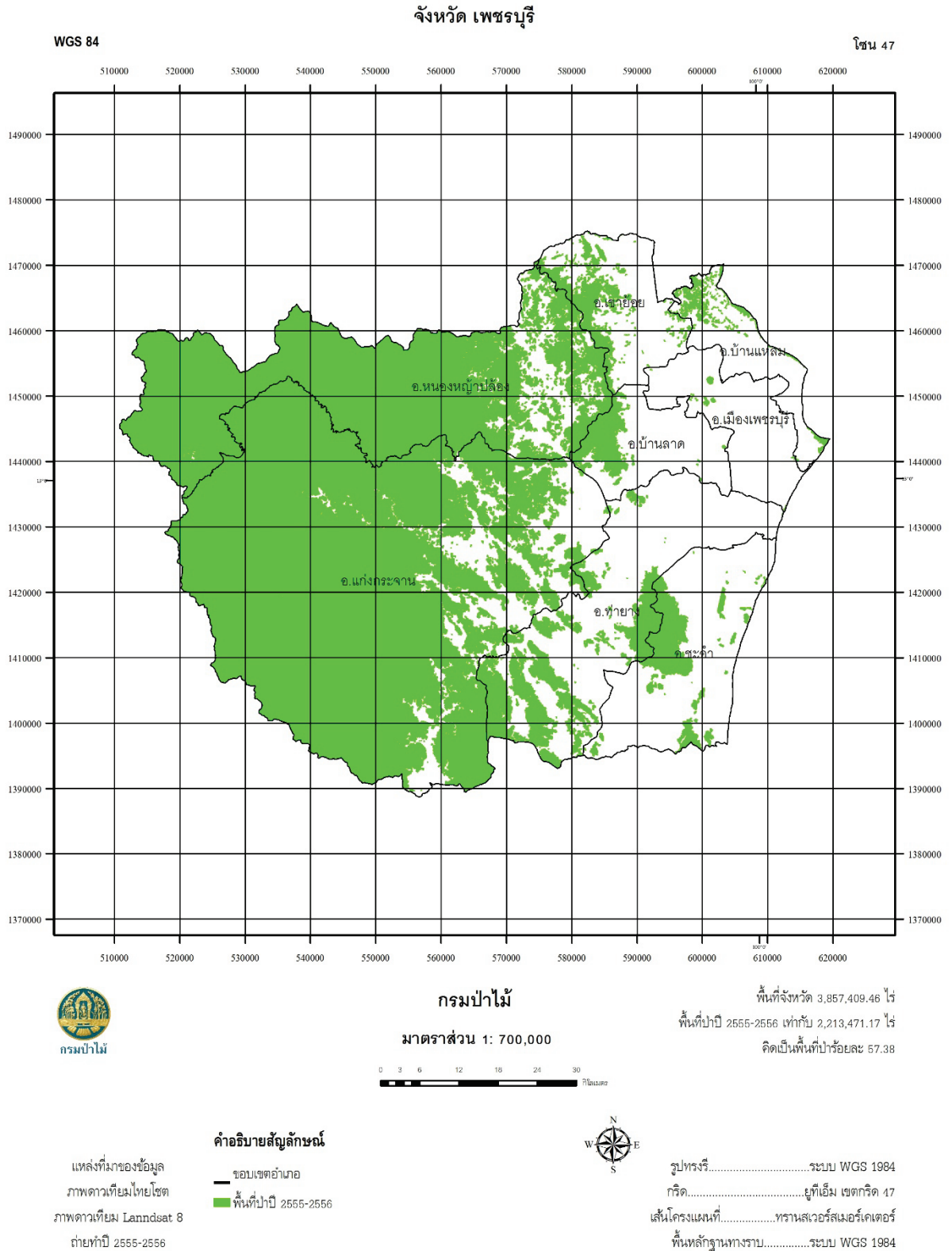
ภาพที่ 62: พื้นที่ป่าจังหวัดสระแก้ว ปี พ.ศ. 2555 – 2556



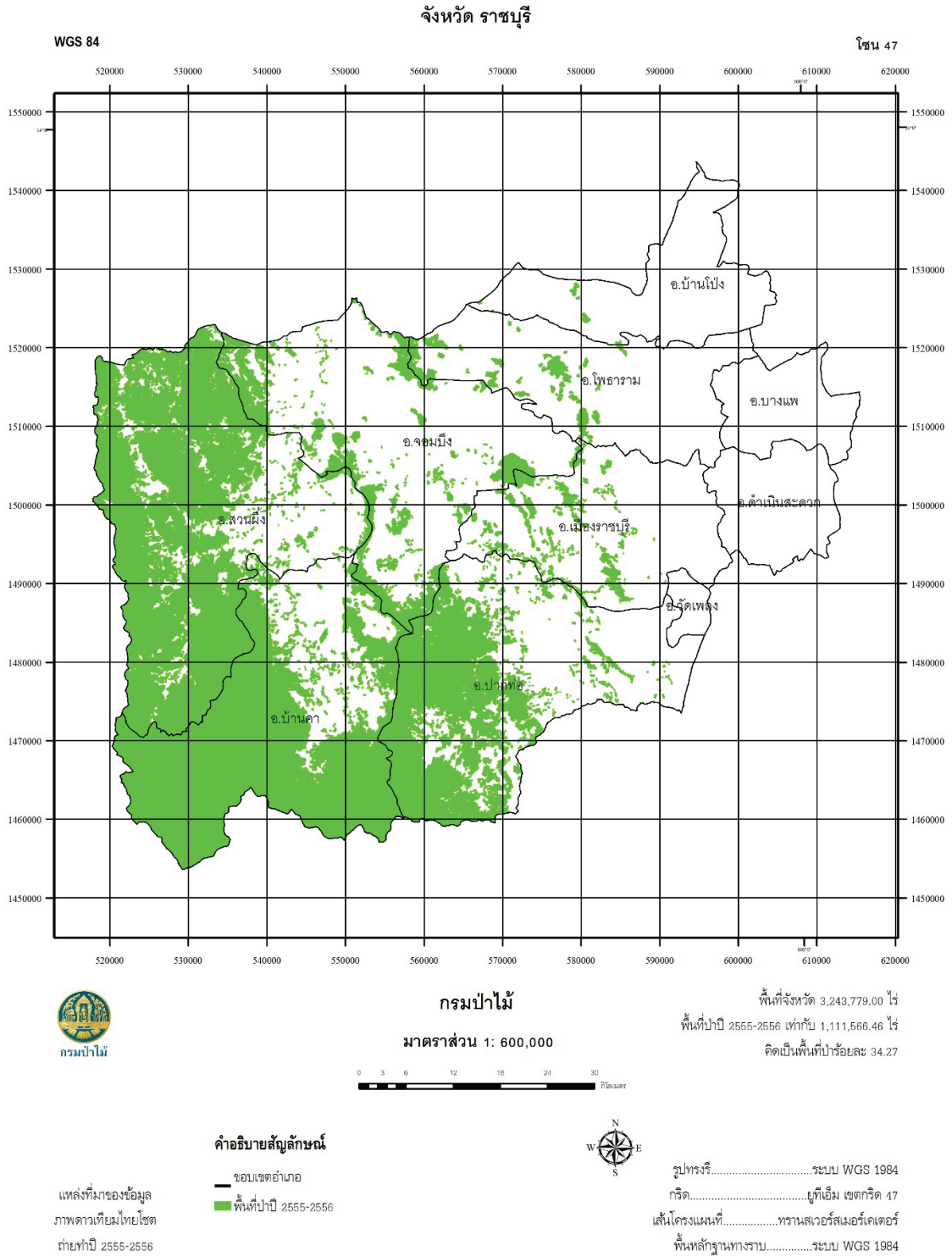
ภาพที่ 63: พื้นที่ป่าจังหวัดกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2555 - 2556



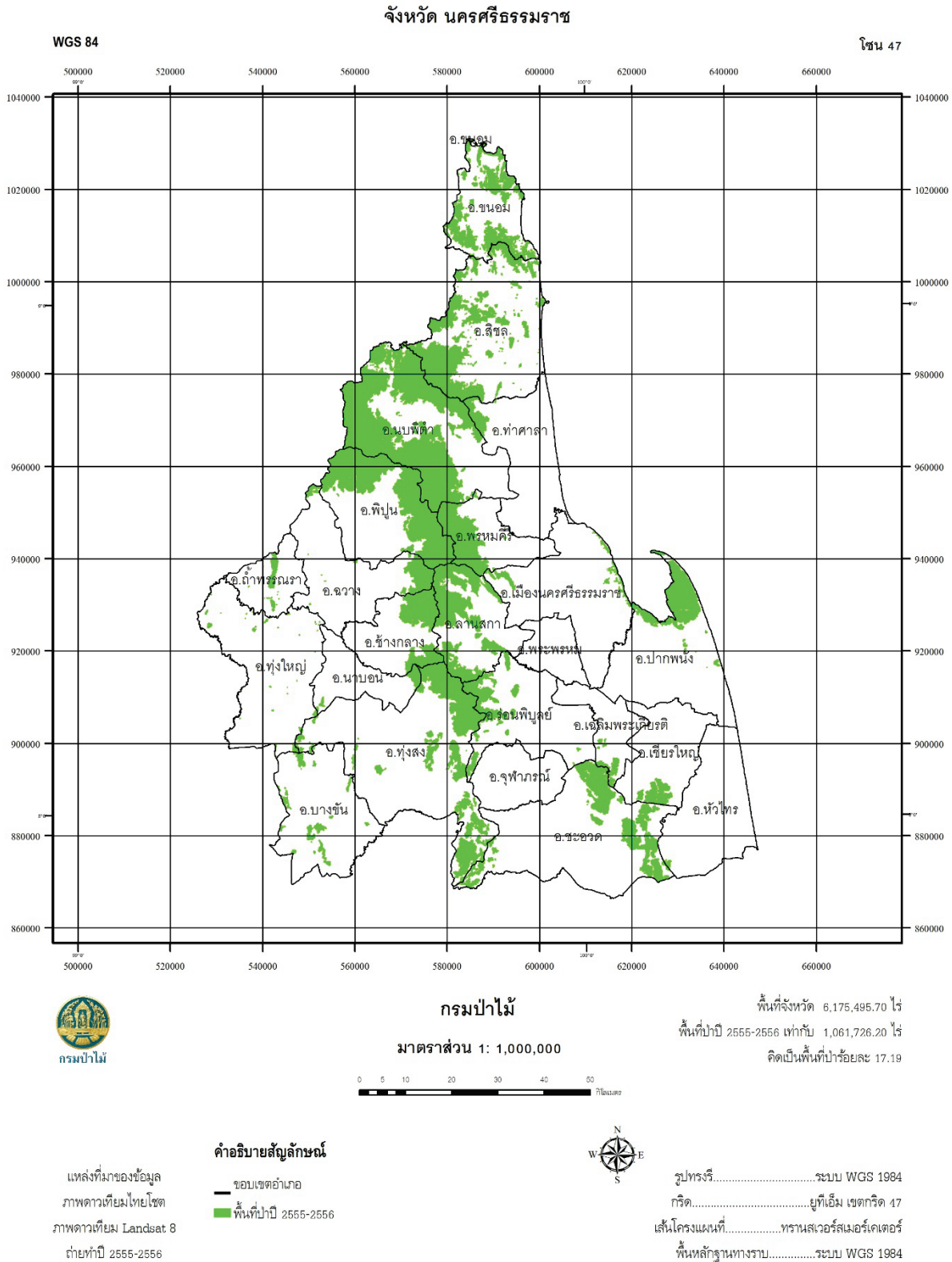
ภาพที่ 64: พื้นที่ป่าจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปี พ.ศ. 2555 – 2556



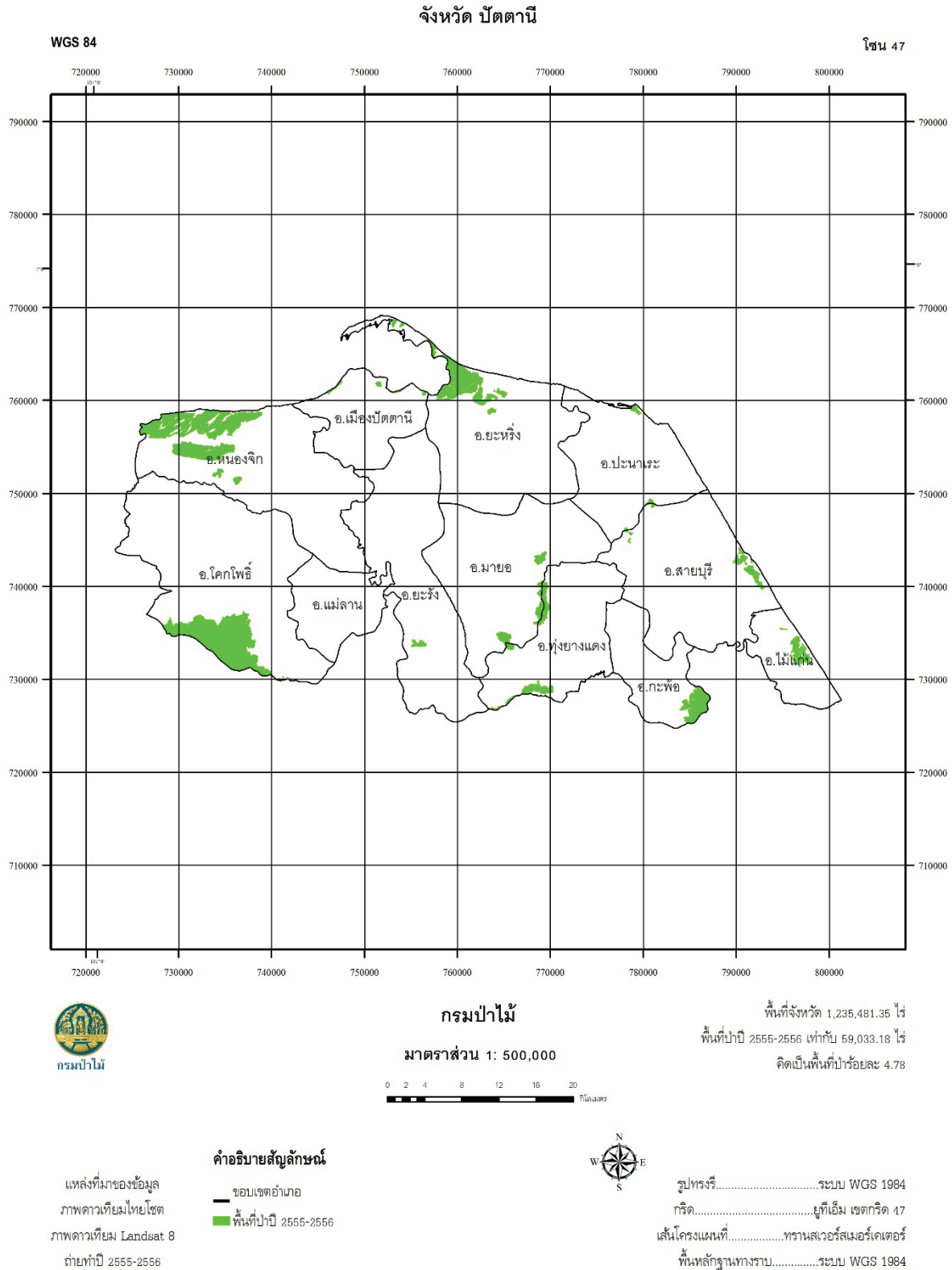
ภาพที่ 65: พื้นที่ป่าจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2555 - 2556



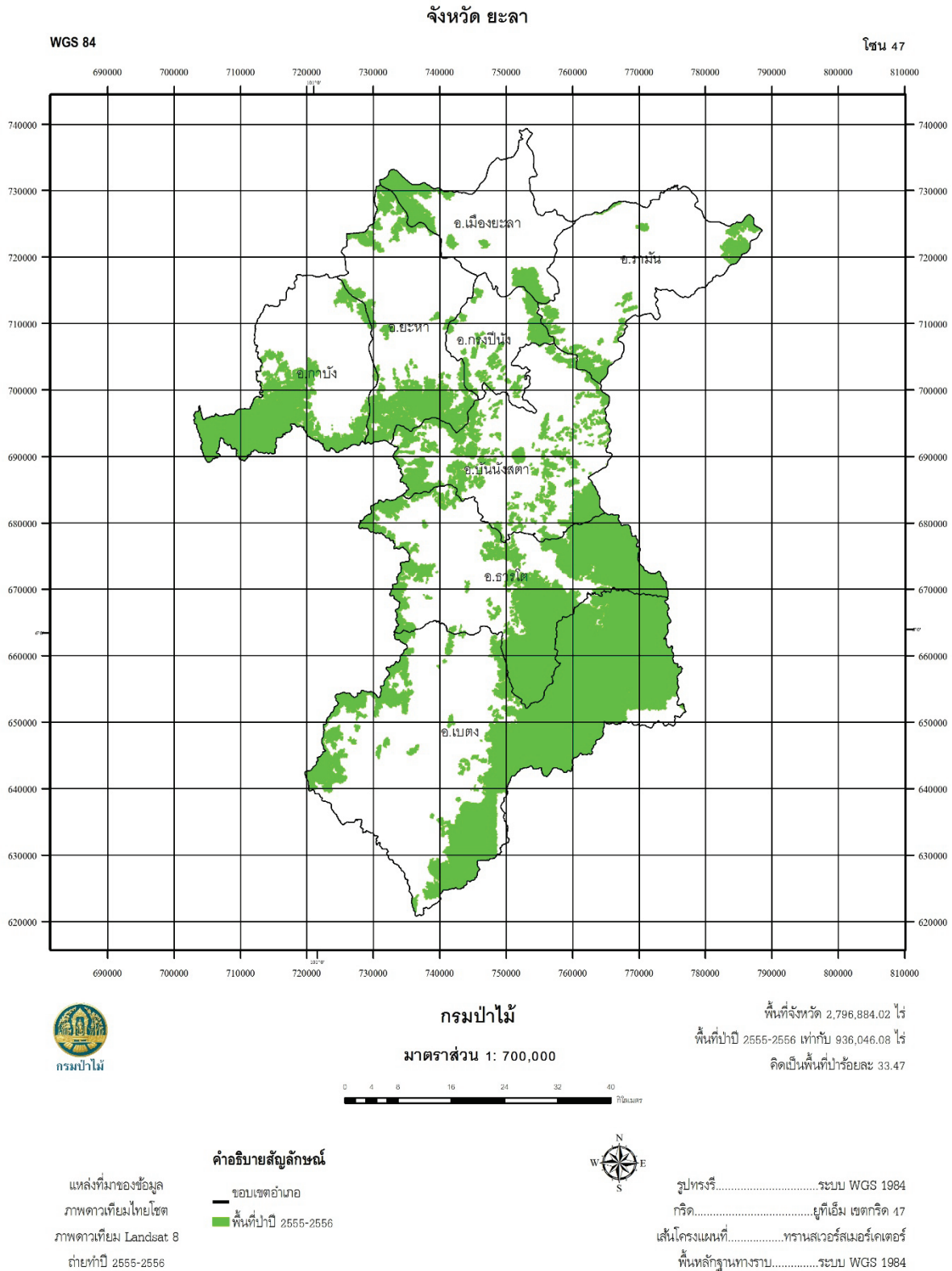
ภาพที่ 66: พื้นที่ป่าจังหวัดราชบุรี ปี พ.ศ. 2555 – 2556



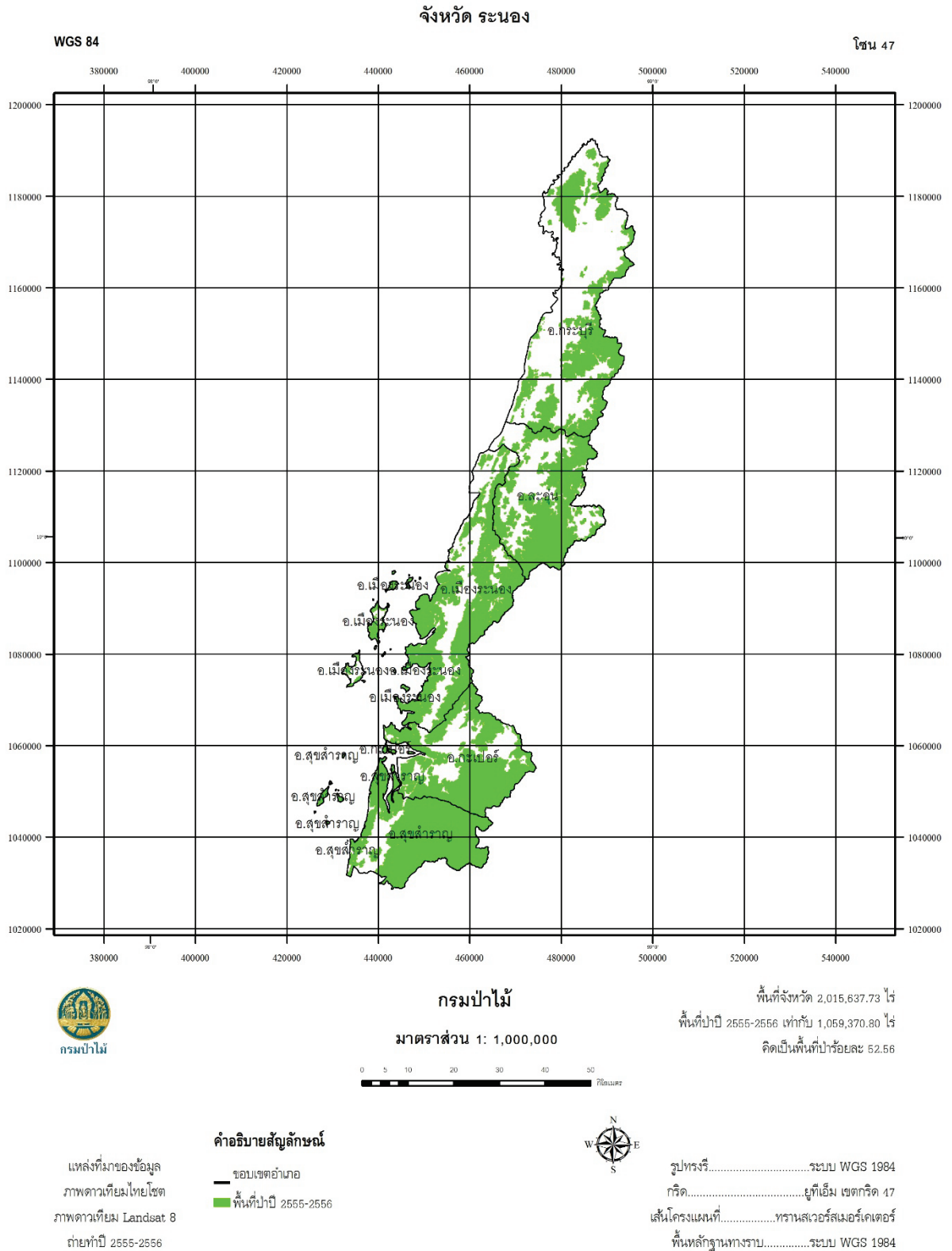
ภาพที่ 70: พื้นที่ป่าจังหวัดนครศรีธรรมราช ปี พ.ศ. 2555 – 2556



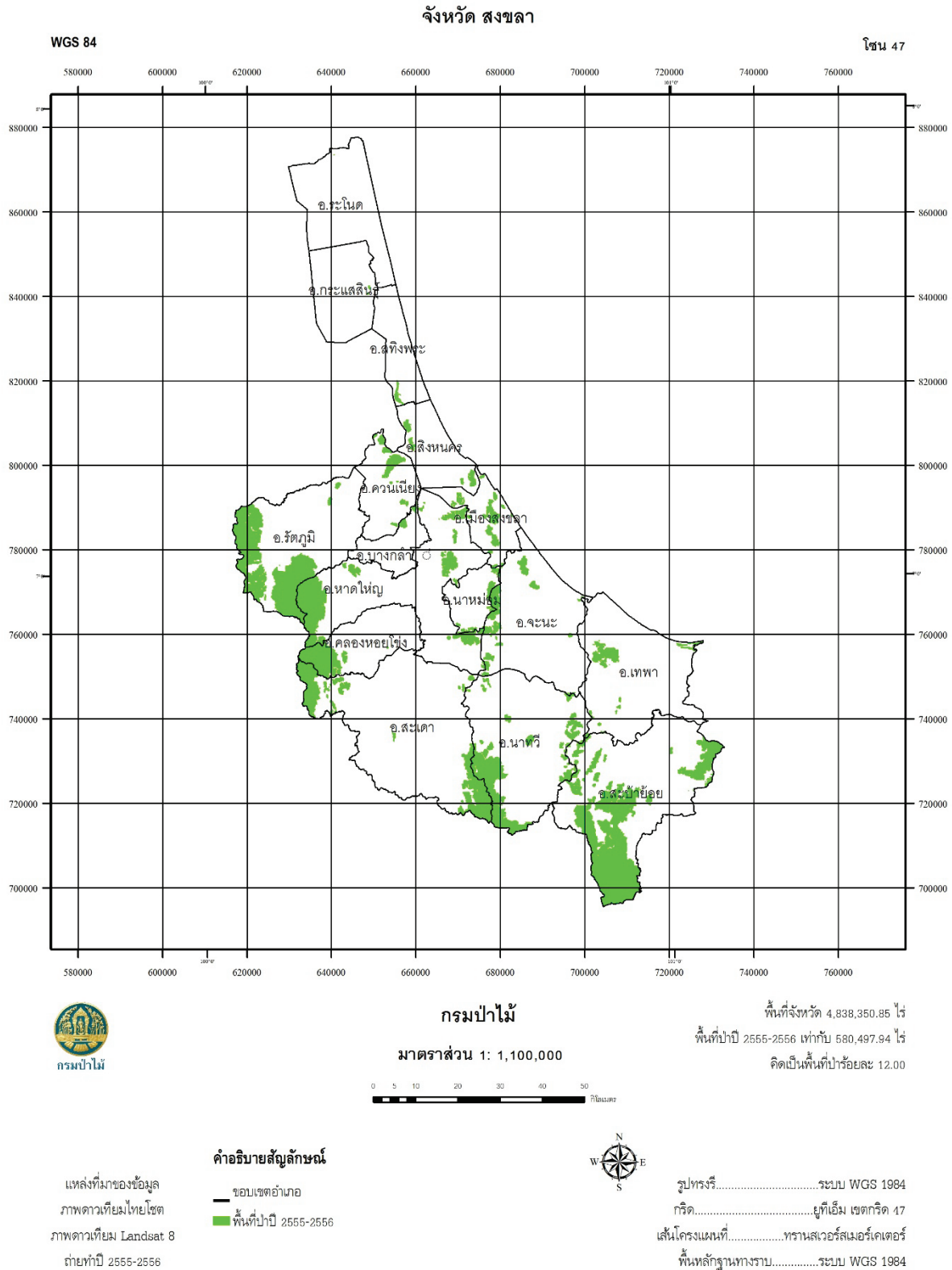
ภาพที่ 72: พื้นที่ป่าจังหวัดปัตตานี ปี พ.ศ. 2555 – 2556



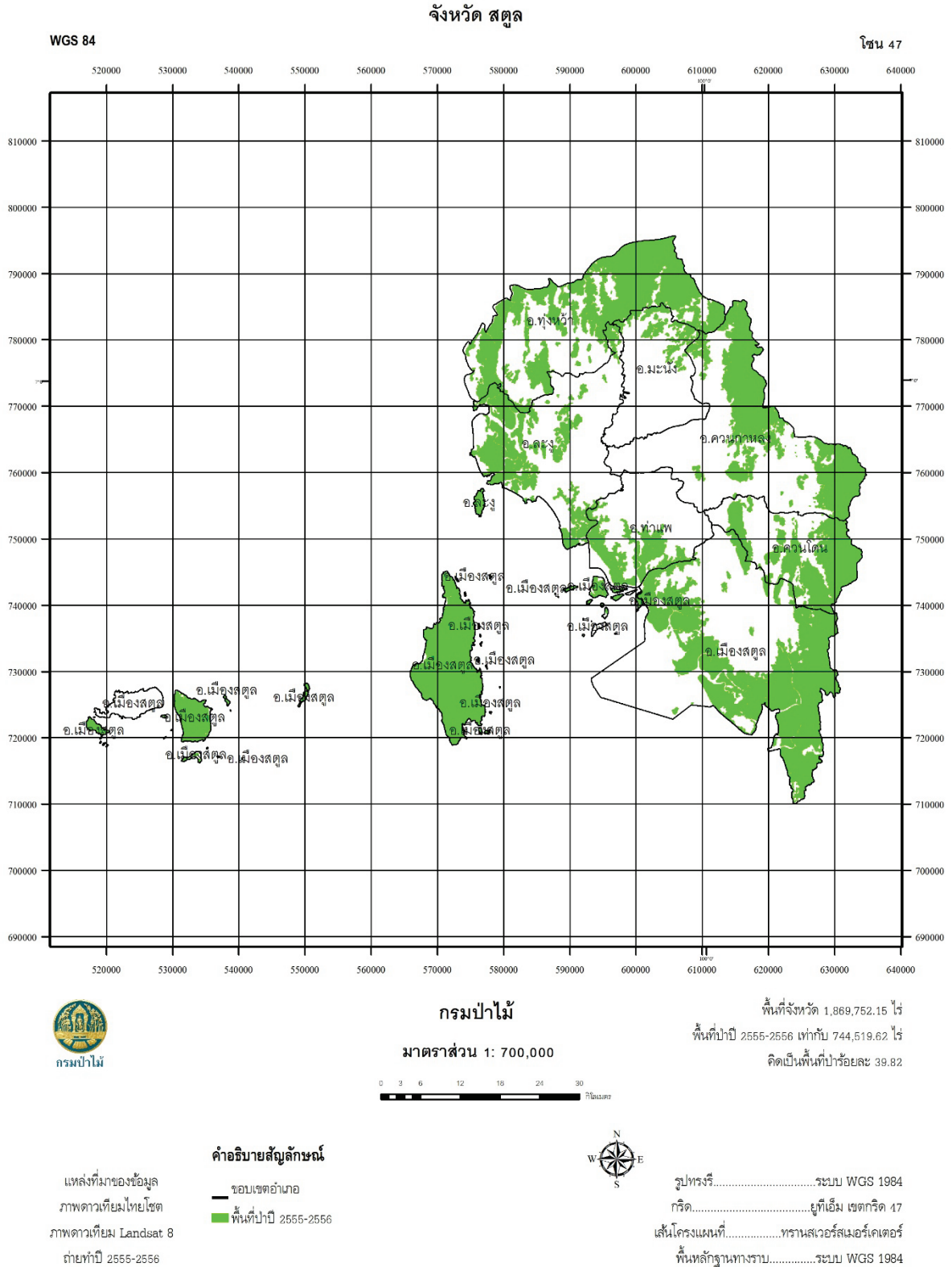
ภาพที่ 76: พื้นที่ป่าจังหวัดยะลา ปี พ.ศ. 2555 - 2556



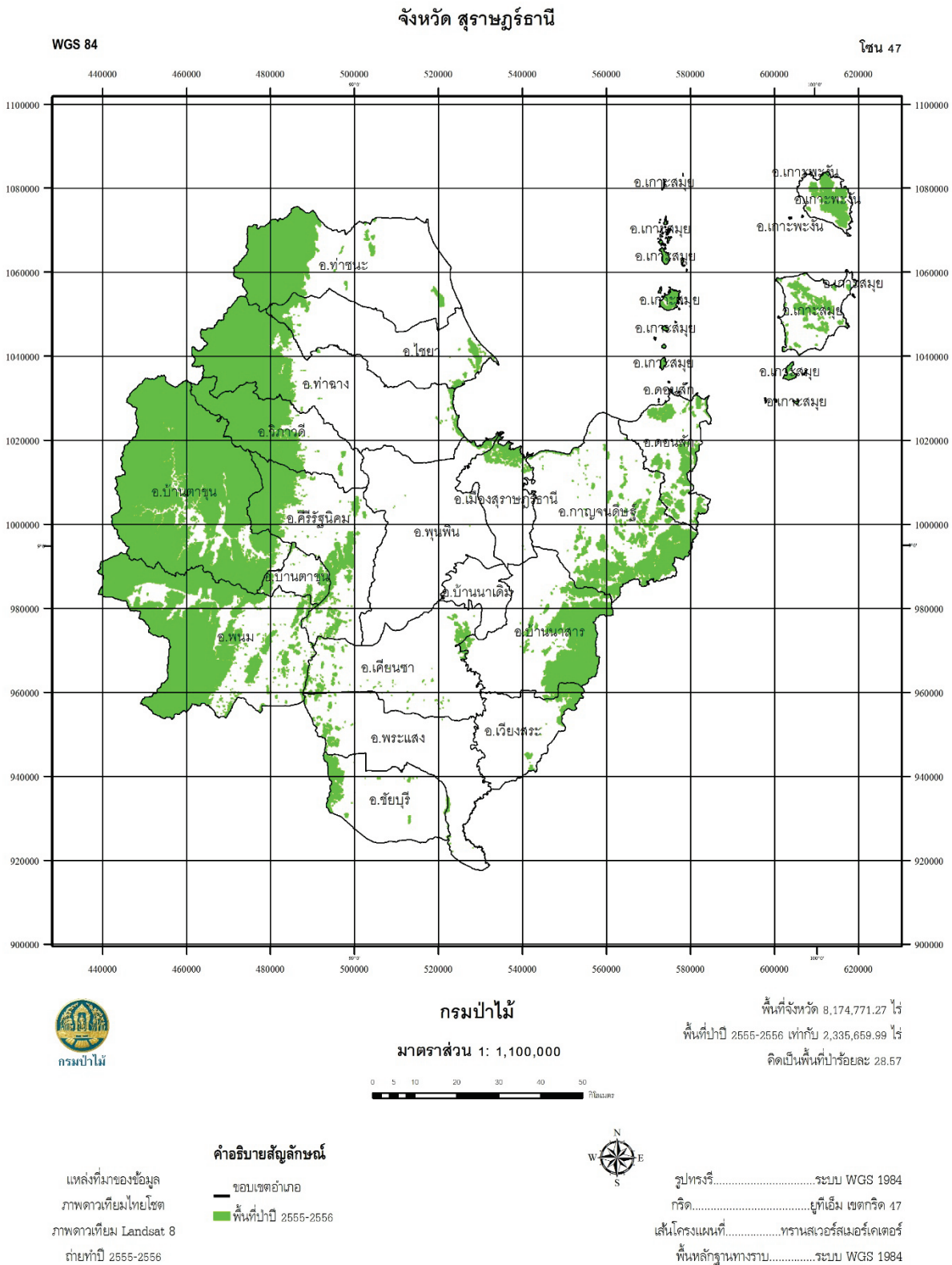
ภาพที่ 77: พื้นที่ป่าจังหวัดระนอง ปี พ.ศ. 2555 - 2556



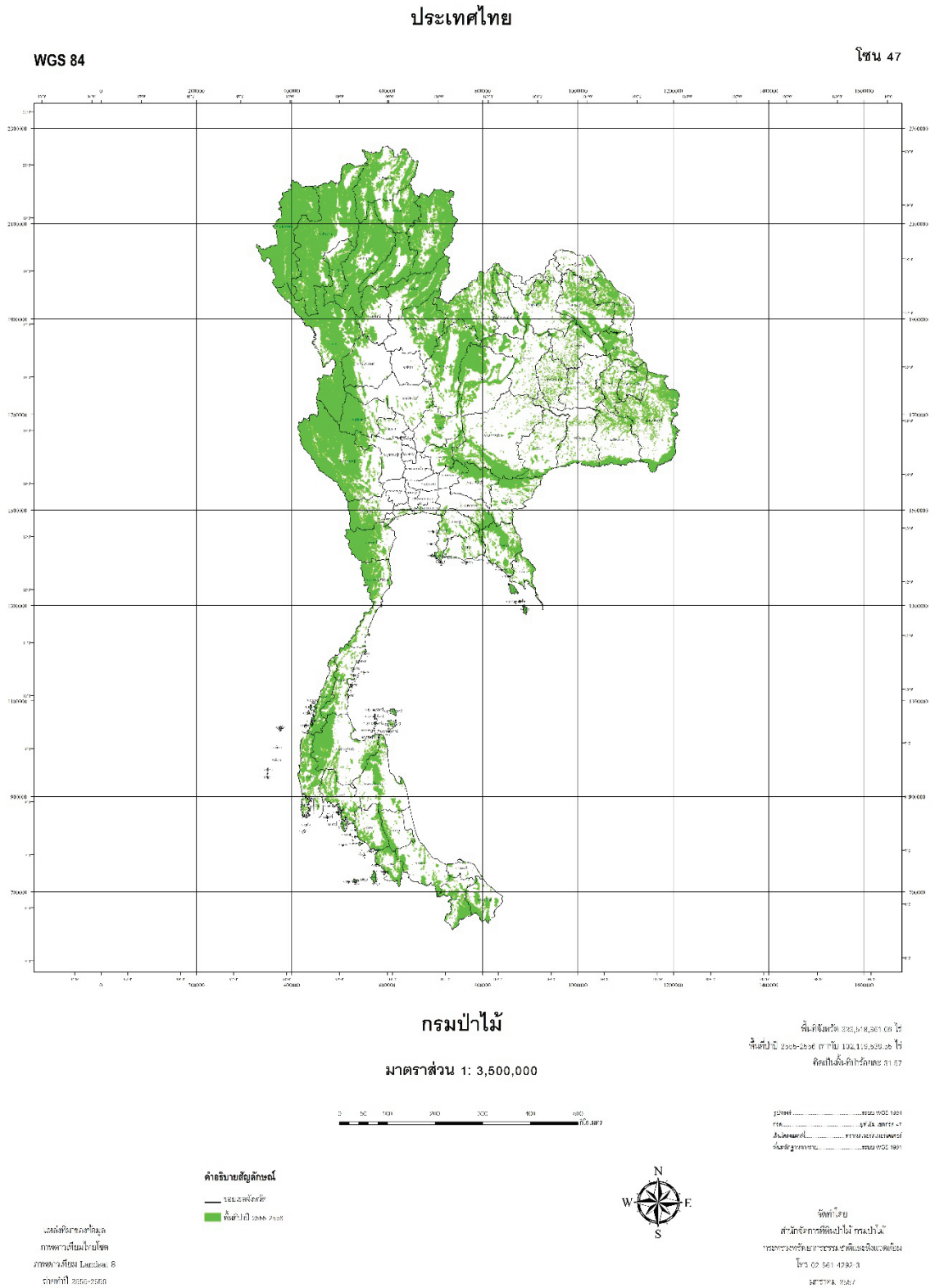
ภาพที่ 78: พื้นที่ป่าจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2555 – 2556



ภาพที่ 79: พื้นที่ป่าจังหวัดสตูล ปี พ.ศ. 2555 - 2556



ภาพที่ 80: พื้นที่ป่าจังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี พ.ศ. 2555 – 2556



ภาพที่ 81: พื้นที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2556

4.6 การประเมินความถูกต้องของการแปลงข้อมูล

การประเมินความถูกต้องของการแปลงข้อมูลเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของการวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ในครั้งนี้ได้กำหนดให้มีจุดตรวจสอบความถูกต้องในการแปลงข้อมูลภาคสนาม ทั้งสิ้น 589 จุด กระจายในทุกภูมิภาคของประเทศ โดยในแต่ละจังหวัดจะมีจำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามไม่เท่ากัน ทั้งนี้ได้อ้างอิงข้อมูลพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2551 ของกรมป่าไม้เป็นหลัก โดยจังหวัดที่มีพื้นที่ป่าเมื่อ ปี พ.ศ. 2551 มาก จะมีจำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามมาก โดยเทียบสัดส่วนกับพื้นที่ป่าของทั้งประเทศ ในอัตราส่วนพื้นที่ 320 ตารางกิโลเมตรต่อ 1 จุดตรวจสอบภาคสนาม หากจังหวัดใดคำนวณพื้นที่จุดตรวจสอบภาคสนามเสร็จสิ้นแล้วมีจำนวนจุดเป็นเศษทศนิยมจะได้รับการปัดเศษขึ้น ตารางที่ 4 แสดงผลการคำนวณจุดตรวจสอบภาคสนามในแต่ละภูมิภาคของประเทศ สำหรับรายละเอียดของจุดตรวจสอบภาคสนามแยกรายจังหวัด แสดงตามภาคผนวกที่ 2 - 7

ตารางที่ 4: จำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามแยกตามภูมิภาคของประเทศ

ภูมิภาค	พื้นที่ป่าไม้ ปี พ.ศ. 2551 (ไร่)	ร้อยละพื้นที่ป่าไม้	จำนวนจุด ตรวจสอบภาคสนาม
เหนือ	48,985,700.00	45.67	257
กลาง	12,500,975.00	11.66	75
ตะวันออกเฉียงเหนือ	17,222,218.75	16.06	98
ตะวันออก	4,620,900.00	4.31	27
ตะวันตก	12,227,250.00	11.40	64
ใต้	11,683,987.50	10.90	68
รวม	107,241,031.25	100	589

เมื่อได้จำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามในแต่ละจังหวัดแล้ว ได้ทำการกำหนดตำแหน่งของจุดตรวจสอบของแต่ละจังหวัดลงในพื้นที่ที่ได้รับการจำแนกว่าเป็นพื้นที่ป่าซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการดำเนินการวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลพื้นที่ป่าในหัวข้อ 4.5 โดยมีรายละเอียดที่จัดบันทึกจากภาคสนามได้แก่ ชนิด และสภาพพื้นที่ป่า หรือการใช้ประโยชน์ที่ดินรูปแบบอื่นๆ ที่ปรากฏ พิกัด UTM เหนือ (Northing) และ พิกัด UTM ตะวันออก (Easting) เขตโซน UTM ลักษณะอื่นๆ ที่พบปรากฏ ณ ตำแหน่งจุดตรวจสอบ รูปภาพดิจิทัล ข้อมูลตำบล/อำเภอ/จังหวัดของจุดตรวจสอบ วันที่ และเวลาที่ดำเนินการ

นอกเหนือจากจุดตรวจสอบข้อมูลภาคสนามจำนวน 579 จุด (ยกเว้นพื้นที่จังหวัดนราธิวาส ยะลา และปัตตานี จำนวน 10 จุด) ระหว่างการปฏิบัติงานภาคสนามยังได้เพิ่มเติมจุดตรวจสอบจากเดิม จำนวน 283 จุด โดยมีการบันทึกรายละเอียดต่างๆ เช่นเดียวกับที่ได้ตรวจสอบข้อมูลใน 579 จุด ยกเว้นข้อมูลการจำแนกชนิดป่าเพียงอย่างเดียว เพื่อเพิ่มความหนาแน่นของจุดตรวจสอบภาคสนามให้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นจำนวนจุดตรวจสอบข้อมูลภาคสนามทั้งหมดที่ได้ดำเนินการทั้งหมดจึงมีทั้งสิ้น 862 จุด รายละเอียดผลการตรวจสอบข้อมูลภาคสนามแสดงดังตารางที่ 5 สำหรับตำแหน่งของจุดตรวจสอบข้อมูลภาคสนามแสดงตามภาพที่ 82

ตารางที่ 5: ผลการตรวจสอบข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ภาคสนาม

ชื่อจังหวัด	จุดตรวจสอบ ภาคสนาม	ผลการตรวจสอบพื้นที่ป่า		ร้อยละ ความถูกต้อง
		ถูกต้อง	ผิดพลาด	
ภาคเหนือ				
เชียงราย	43	41	2	95.35
เชียงใหม่	60	56	4	93.33
ตาก	41	41	0	100.00
น่าน	36	35	1	97.22
พะเยา	26	25	1	96.15
แพร่	18	18	0	100.00
แม่ฮ่องสอน	53	53	0	100.00
ลำปาง	53	51	2	96.23
ลำพูน	14	14	0	100.00
อุตรดิตถ์	29	27	2	93.10
รวม	373	361	12	96.78
ภาคกลาง				
กรุงเทพมหานคร	2	1	1	50.00
กำแพงเพชร	12	12	0	100.00
ชัยนาท	2	2	0	100.00
นครนายก	3	2	1	66.67
นครปฐม			ไม่มีพื้นที่ป่า	
นครสวรรค์	5	5	0	100.00
นนทบุรี			ไม่มีพื้นที่ป่า	
ปทุมธานี			ไม่มีพื้นที่ป่า	
พระนครศรีอยุธยา			ไม่มีพื้นที่ป่า	
พิจิตร	2	2	0	100.00
พิษณุโลก	28	25	3	89.29
เพชรบูรณ์	26	26	0	100.00
ลพบุรี	5	5	0	100.00
สมุทรปราการ	2	2	0	100.00
สมุทรสงคราม	2	2	0	100.00
สมุทรสาคร	2	2	0	100.00
สระบุรี	4	4	0	100.00
สิงห์บุรี			ไม่มีพื้นที่ป่า	
สุโขทัย	12	12	0	100.00
สุพรรณบุรี	4	4	0	100.00

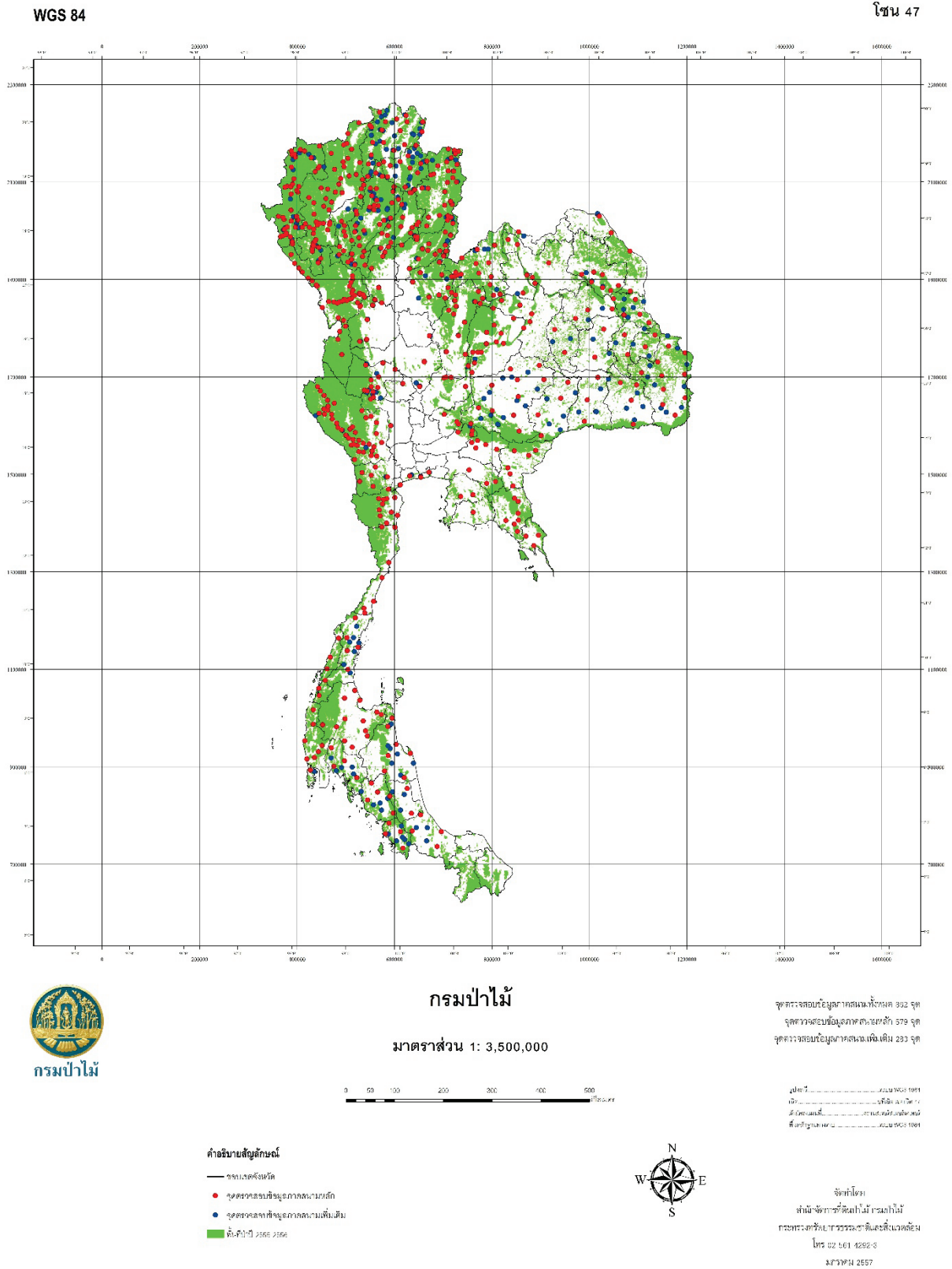
ตารางที่ 5: (ต่อ)

ชื่อจังหวัด	จุดตรวจสอบ ภาคสนาม	ผลการตรวจสอบพื้นที่ป่า		ร้อยละ ความถูกต้อง
		ถูกต้อง	ผิดพลาด	
ภาคกลาง (ต่อ)				
อ่างทอง		ไม่มีพื้นที่ป่า		
อุทัยธานี	19	19	0	100.00
รวม	130	125	5	96.15
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ				
กาฬสินธุ์	5	5	0	100.00
ขอนแก่น	5	5	0	100.00
ชัยภูมิ	14	14	0	100.00
นครพนม	3	3	0	100.00
นครราชสีมา	25	25	0	100.00
บึงกาฬ	2	2	0	100.00
บุรีรัมย์	9	9	0	100.00
มหาสารคาม	4	4	0	100.00
มุกดาหาร	10	10	0	100.00
ยโสธร	4	4	0	100.00
ร้อยเอ็ด	4	4	0	100.00
เลย	18	18	0	100.00
ศรีสะเกษ	9	9	0	100.00
สกลนคร	10	10	0	100.00
สุรินทร์	7	7	0	100.00
หนองคาย	2	2	0	100.00
หนองบัวลำภู	3	3	0	100.00
อำนาจเจริญ	4	4	0	100.00
อุดรธานี	5	5	0	100.00
อุบลราชธานี	20	20	0	100.00
รวม	163	163	0	100.00

ตารางที่ 5: (ต่อ)

ชื่อจังหวัด	จุดตรวจสอบ ภาคสนาม	ผลการตรวจสอบพื้นที่ป่า		ร้อยละ ความถูกต้อง
		ถูกต้อง	ผิดพลาด	
ภาคตะวันออก				
จันทบุรี	7	6	1	85.71
ฉะเชิงเทรา	3	2	1	66.67
ชลบุรี	2	2	0	100.00
ตราด	3	3	0	100.00
ปราจีนบุรี	5	5	0	100.00
ระยอง	1	1	0	100.00
สระแก้ว	6	6	0	100.00
รวม	27	25	2	92.59
ภาคตะวันตก				
กาญจนบุรี	45	44	1	97.78
ประจวบคีรีขันธ์	7	7	0	100.00
เพชรบุรี	11	11	0	100.00
ราชบุรี	7	7	0	100.00
รวม	70	69	1	98.57
ภาคใต้				
กระบี่	9	9	0	100.00
ชุมพร	14	13	1	92.86
ตรัง	9	9	0	100.00
นครศรีธรรมราช	15	15	0	100.00
นราธิวาส*			ไม่ได้ดำเนินการ	
ปัตตานี*			ไม่ได้ดำเนินการ	
พังงา	7	7	0	100.00
พัทลุง	6	6	0	100.00
ภูเก็ต	2	2	0	100.00
ยะลา*			ไม่ได้ดำเนินการ	
ระนอง	6	6	0	100.00
สงขลา	8	8	0	100.00
สตูล	10	10	0	100.00
สุราษฎร์ธานี	13	13	0	100.00
รวม	99	98	1	98.99
รวมทั้งหมด	862	841	21	97.56

หมายเหตุ: * พื้นที่จังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ไม่ได้ดำเนินการตรวจสอบภาคสนาม



ภาพที่ 82: ตำแหน่งจุดตรวจสอบข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ภาคสนาม

ผลการวิเคราะห์และจำแนกพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ตรงกับพื้นที่ป่าที่ปรากฏในภูมิประเทศจริง จำนวน 841 จุด และจำแนกพื้นที่ป่าผิวดินจำนวน 21 จุด คิดเป็นร้อยละของความถูกต้องในการจำแนกพื้นที่ป่า 97.56 ตัวอย่างสภาพพื้นที่ป่าที่ตรวจสอบภาคสนาม แสดงตามภาพที่ 83



ป่าเต็งรัง บริเวณ อ.เมือง จ.พะเยา



ป่าเบญจพรรณ บริเวณ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย



ป่าดิบแล้ง บริเวณ อ.เวียงแก่น จ.เชียงราย



ป่าดิบเขา บริเวณ อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน



ลานหิน บริเวณ อ.โพธิ์ไทร จ.อุบลราชธานี



ป่าดิบแล้ง บริเวณ อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด

ภาพที่ 83: ตัวอย่างสภาพพื้นที่ป่าจากการตรวจสอบภาคสนาม



ป่าเต็งรัง บริเวณ อ.คำเขื่อนแก้ว จ.ยโสธร



ป่าเต็งรัง บริเวณ อ.เมือง จ.มุกดาหาร



ป่าเต็งรัง บริเวณ อ.นาคูน จ.มหาสารคาม



ลานหินภายในป่าเต็งรัง อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น



ป่าเต็งรัง บริเวณ อ.ภูผินารายณ์ จ.กาฬสินธุ์



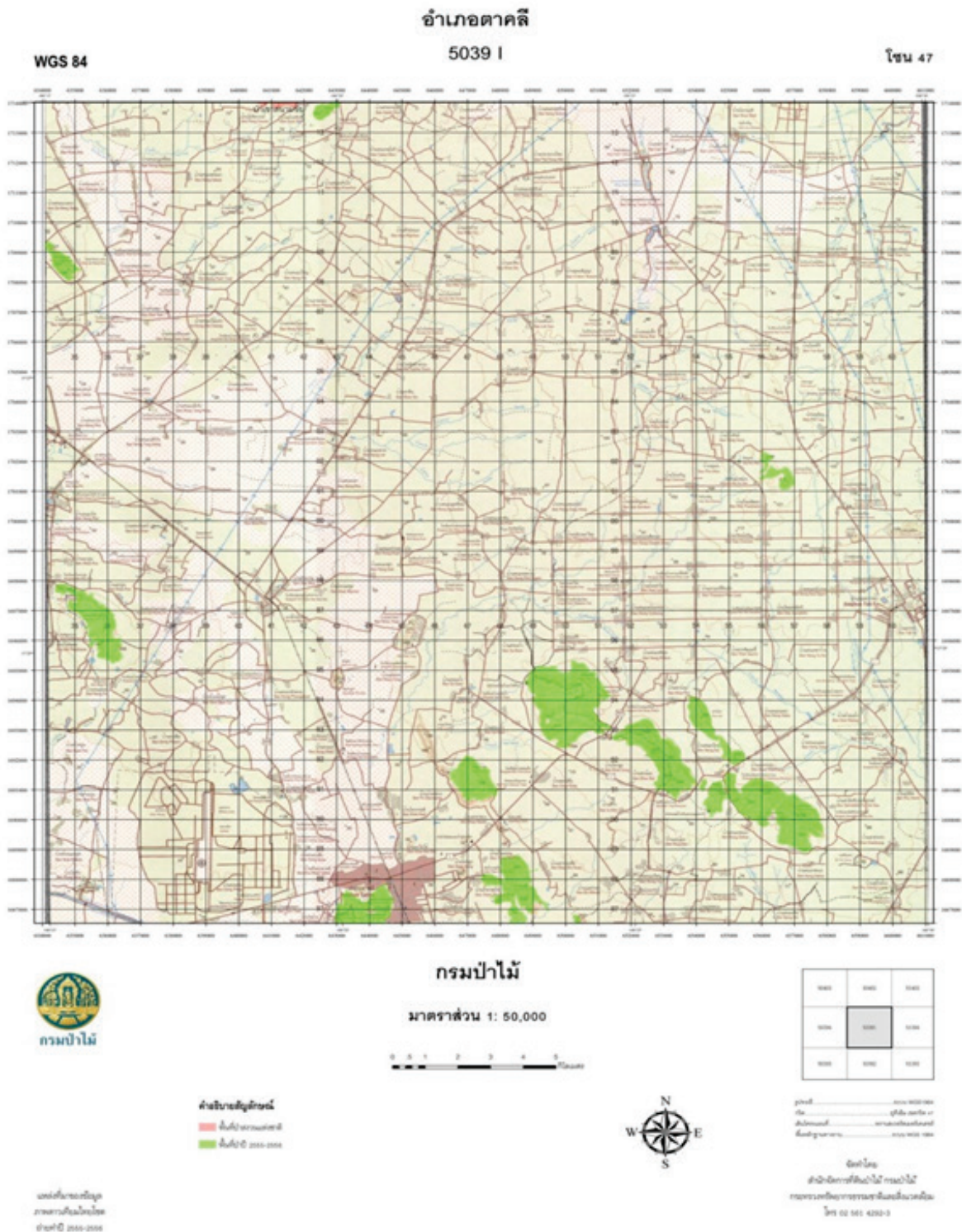
ป่าดิบแล้ง บริเวณ ชานุมาน จ.อำนาจเจริญ

ภาพที่ 83: (ต่อ)

4.7 การจัดทำแผนที่ขั้นสุดท้าย

ข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ได้นำมาจัดทำแผนที่ขั้นสุดท้าย (Final Mapping) เป็นไฟล์นามสกุล TIFF (Tagged Image File Format) ที่ความละเอียดของรูปภาพ 300 จุดต่อนิ้ว รายละเอียดของข้อมูลที่ปรากฏในส่วนของข้อสนเทศภายในระวางแผนที่จะเที่ยงเคียงกับระวางแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร สำหรับการจัดทำข้อมูลบริเวณขอบระวางจะปรับใช้รายละเอียดการแสดงผล การรายงานผล การลงที่หมาย และสัญลักษณ์ต่างๆ ตามมาตรฐานระวางแผนที่

(กมร. 103-2551) กำหนดโดยคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานระวางแผนที่และแผนที่รูปแปลงที่ดินในที่ดิน
ของรัฐ ภาพที่ 84 แสดงตัวอย่างแผนที่ขั้นสุดท้ายหมายเลขระวาง 5039 I



ภาพที่ 84: ตัวอย่างแผนที่ขั้นสุดท้าย

4.8 การจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ป่า

ข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ได้รับการจัดเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รูปแบบ Shapefile (.shp) กล่าวคือมีการจัดเก็บแบบรูปหลายเหลี่ยมที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในตารางอรรถาธิบาย (Attribute Table) และกำหนดเส้นโครงแผนที่แบบ UTM (Universal Transverse Mercator) สเฟียรอยด์ (Spheroid) และพื้นหลักฐาน (Datum) เป็น World Geodetic System 1984 (WGS84) เขตโซน 47 เหนือ

รายละเอียดที่มีปรากฏในตารางอรรถาธิบาย ประกอบด้วยข้อมูล 5 필ด์ ได้แก่ FID shape f_code km2 และ rai ซึ่งสอดคล้องกับระบบฐานข้อมูลพื้นที่ป่าเมื่อปี พ.ศ. 2551 ที่กรมป่าไม้มีอยู่ ตารางที่ 6 แสดงพจนานุกรมข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556

ตารางที่ 6: พจนานุกรมข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	PK	NULL	หมายเหตุ
FID	ลำดับของวัตถุในรายการข้อมูล	Object ID	√	X	Unique, Auto Increment
shape	รูปทรงของพื้นที่	Geometry		X	รูปหลายเหลี่ยม
f_code	รหัสสภาพพื้นที่ป่า	Integer (2)		X	10: พื้นที่ป่า 90: พื้นที่ไม่ใช่ป่า
km2	ขนาดพื้นที่	Double		X	หน่วย: ตารางกิโลเมตร
rai	ขนาดพื้นที่	Double		X	หน่วย: ไร่

4.9 การจัดประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นต่อข้อมูลพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 - 2556

สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้ ร่วมกับ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้จัดการประชุมรับฟังความคิดเห็นต่อข้อมูลพื้นที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555- 2556 เมื่อวันที่พฤหัสบดีที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2557 ระหว่างเวลา 9.30 – 12.00 น. ณ ห้องประชุมวนศาสตร์ 72 ปี คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอรายละเอียดที่จะมีปรากฏในรายงานฉบับสมบูรณ์ก่อนส่งมอบให้กรมป่าไม้ และอธิบายรายละเอียดของการดำเนินการโครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่าปี พ.ศ. 2555 – 2556 ให้แก่ภาคส่วนต่างๆ พร้อมทั้งรับฟังข้อคิดเห็นรวมถึงข้อเสนอแนะจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้มีหน่วยงานที่ส่งตัวแทนเข้าร่วมประชุม ได้แก่ กรมป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมแผนที่ทหาร องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ มหาวิทยาลัยมหิดล WWF ประเทศไทย สมาคมอนุรักษ์สัตว์ป่า (WCS) ประเทศไทย สถาบันลูกโลกสีเขียว มูลนิธิสืบนาคะเสถียร บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) Regional Community Forestry Training Center for Asia and the Pacific (RECOFTC) สำนักข่าวสิ่งแวดล้อม (Green News TV) (ภาพที่ 85)



ภาพที่ 85: การประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นต่อข้อมูลพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 - 2556

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานโครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลพื้นที่ประเทศไทยในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อ้างอิงจากสำนักบริหารการปกครองท้องที่ กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย เมื่อปี พ.ศ. 2552 โดยประเทศไทยมีพื้นที่เท่ากับ 517,630.18 ตารางกิโลเมตร หรือ 323,518,861.06 ไร่

2. ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้สำหรับการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ได้แก่ภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต บันทึกภาพระหว่างปี พ.ศ. 2555 และ 2556 จำนวน 124 ภาพ ครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทย 304,267,992.25 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 94.05 ของพื้นที่ประเทศ และภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 บันทึกภาพปี พ.ศ. 2556 ครอบคลุมพื้นที่ 19,250,868.81 ไร่หรือคิดเป็นร้อยละ 5.95

3. นิยามพื้นที่ป่าไม้ที่ใช้สำหรับการแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 คือ พื้นที่ปกคลุมของพืชพรรณที่สามารถจำแนกได้ว่าเป็นไม้ยืนต้นปกคลุมเป็นผืนต่อเนื่องขนาดไม่น้อยกว่า 3.125 ไร่ (0.5 เฮกตาร์) และหมายรวมถึงทุ่งหญ้าและลานหินที่มีอยู่ตามธรรมชาติที่ปรากฏ ล้อมรอบด้วยพื้นที่ที่จำแนกได้ว่าเป็นพื้นที่ป่า โดยไม่รวมถึงสวนยูคาลิปตัส หรือพื้นที่ที่มีต้นไม้ แต่ประเมินได้ว่า ผลผลิตหลักของการดำเนินการไม่ใช่เนื้อไม้ ได้แก่ พื้นที่วนเกษตร สวนผลไม้ สวนยางพารา และสวนปาล์ม

4. ประเทศไทยมีพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 จำนวน 102,119,539.55 ไร่ หรือร้อยละ 31.57 ของพื้นที่ประเทศ

4.1 ภาคเหนือ: ครอบคลุมพื้นที่ 10 จังหวัด มีพื้นที่ทั้งหมด 70,859,657.65 ไร่ พบพื้นที่ป่า 46,276,032.47 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 65.31 จังหวัดที่มีสัดส่วนพื้นที่ป่าเทียบกับพื้นที่จังหวัดมากที่สุด ได้แก่ แม่ฮ่องสอน (ร้อยละ 86.89) รองลงมาคือ ตาก (ร้อยละ 72.03) ลำปาง (ร้อยละ 70.81) เชียงใหม่ (ร้อยละ 69.49) แพร่ (ร้อยละ 62.07) น่าน (ร้อยละ 61.21) อุตรดิตถ์ (ร้อยละ 55.70) ลำพูน (ร้อยละ 55.27) พะเยา (ร้อยละ 51.77) และเชียงราย (ร้อยละ 41.29)

4.2 ภาคกลาง: ครอบคลุมพื้นที่ 22 จังหวัด มีพื้นที่ทั้งหมด 56,925,631.11 ไร่ พบพื้นที่ป่า 11,906,371.96 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 20.92 จังหวัดที่มีสัดส่วนพื้นที่ป่าเทียบกับพื้นที่จังหวัดมากที่สุด ได้แก่ อุทัยธานี (ร้อยละ 51.77) รองลงมาคือ พิษณุโลก (ร้อยละ 36.40) เพชรบูรณ์ (ร้อยละ 31.15) สุโขทัย (ร้อยละ 29.87) นครนายก (ร้อยละ 29.49) กำแพงเพชร (ร้อยละ 23.38) สระบุรี (ร้อยละ 21.78) ลพบุรี (ร้อยละ 13.86) สุพรรณบุรี (ร้อยละ 11.57) นครสวรรค์ (ร้อยละ 9.18) สมุทรสงคราม (ร้อยละ 5.59) สมุทรสาคร (ร้อยละ 2.50) ชัยนาท (ร้อยละ 2.41) สมุทรปราการ (ร้อยละ 1.43) พิจิตร (ร้อยละ 0.29) และ กรุงเทพมหานคร (ร้อยละ 0.08) มีพื้นที่ 6 จังหวัดที่ไม่พบพื้นที่ป่าได้แก่ นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สิงห์บุรี และอ่างทอง

4.3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: ครอบคลุมพื้นที่ 20 จังหวัด มีพื้นที่ทั้งหมด 104,823,161.31 ไร่ พบพื้นที่ป่า 15,813,931.51 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 15.09 จังหวัดที่มีสัดส่วนพื้นที่ป่าเทียบกับพื้นที่จังหวัดมากที่สุด ได้แก่ มุกดาหาร (ร้อยละ 34.65) รองลงมาคือ เลย (ร้อยละ 33.06) ชัยภูมิ (ร้อยละ 29.77) สกลนคร (ร้อยละ 18.30) อุบลราชธานี (ร้อยละ 18.24) นครพนม (ร้อยละ 17.58) นครราชสีมา (ร้อยละ 14.81)

ศรีสะเกษ (ร้อยละ 12.16) อุตรธานี(ร้อยละ 11.29) อำนาจเจริญ (ร้อยละ 11.09) ขอนแก่น (ร้อยละ 10.72) กาฬสินธุ์ (ร้อยละ 10.54) หนองบัวลำภู (ร้อยละ 10.51) บุรีรัมย์ (ร้อยละ 8.75) ยโสธร (ร้อยละ 8.34) สุรินทร์ (ร้อยละ 7.46) บึงกาฬ (ร้อยละ 7.19) หนองคาย (ร้อยละ 7.04) มหาสารคาม (ร้อยละ 4.16) และร้อยเอ็ด (ร้อยละ 3.97)

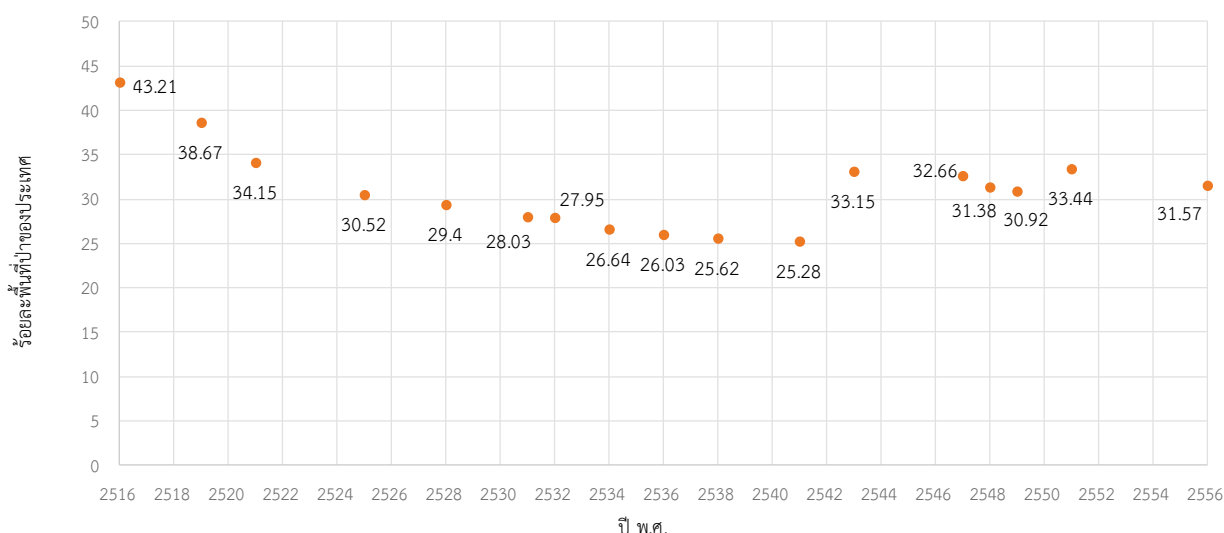
4.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: ครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด มีพื้นที่ทั้งหมด 21,550,025.73 ไร่ พบพื้นที่ป่า 4,744,469.40 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.02 จังหวัดที่มีสัดส่วนพื้นที่ป่าเทียบกับพื้นที่จังหวัดมากที่สุด ได้แก่ จันทบุรี (ร้อยละ 32.75) รองลงมาคือ ตราน (ร้อยละ 31.41) ปราจีนบุรี (ร้อยละ 28.21) สระแก้ว (ร้อยละ 21.62) ฉะเชิงเทรา (ร้อยละ 15.85) ชลบุรี (ร้อยละ 12.46) และระยอง (ร้อยละ 8.58)

4.5 ภาคตะวันตก: ครอบคลุมพื้นที่ 4 จังหวัด มีพื้นที่ทั้งหมด 23,226,876.94 ไร่ พบพื้นที่ป่า 12,328,385.77 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 53.08 จังหวัดที่มีสัดส่วนพื้นที่ป่าเทียบกับพื้นที่จังหวัดมากที่สุด ได้แก่ กาญจนบุรี (ร้อยละ 62.51) รองลงมาคือ เพชรบุรี (ร้อยละ 57.38) ประจวบคีรีขันธ์ (ร้อยละ 35.64) และราชบุรี (ร้อยละ 34.27)

4.6 ภาคใต้: ครอบคลุมพื้นที่ 14 จังหวัด มีพื้นที่ทั้งหมด 46,133,508.32 ไร่ พบพื้นที่ป่า 11,050,348.45 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23.95 จังหวัดที่มีสัดส่วนพื้นที่ป่าเทียบกับพื้นที่จังหวัดมากที่สุด ได้แก่ ระนอง (ร้อยละ 52.55) รองลงมาคือ สตูล (ร้อยละ 39.82) ยะลา (ร้อยละ 33.47) พังงา (ร้อยละ 31.93) สุราษฎร์ธานี (ร้อยละ 28.57) นราธิวาส (ร้อยละ 25.28) ตรัง (ร้อยละ 22.35) ชุมพร (ร้อยละ 21.02) ภูเก็ต (ร้อยละ 20.19) นครศรีธรรมราช (ร้อยละ 17.19) กระบี่ (ร้อยละ 16.80) พัทลุง (ร้อยละ 16.19) สงขลา (ร้อยละ 12.00) และปัตตานี (ร้อยละ 4.78)

5. การประเมินความถูกต้องของการแปลข้อมูลสภาพพื้นที่ป่า ปี พ.ศ. 2555 – 2556 ใช้จุดตรวจสอบภาคสนามทั้งหมด 862 จุด คิดเป็นร้อยละของความถูกต้องในการจำแนกพื้นที่ป่าเท่ากับ 97.56

6. ร้อยละพื้นที่ป่าของประเทศไทยตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2516 – 2556 แสดงตามภาพที่ 86



ภาพที่ 86: ร้อยละพื้นที่ป่าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2516 - 2556

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1: รายละเอียดข้อมูลสภาพดาวเทียมไทยโชตรอบคลุมพื้นที่ประเทศไทย บันทึกภาพระหว่างปี
พ.ศ. 2555 - 2556

K	J	วัน/เดือน/ปี	เวลามาตรฐาน	พื้นที่บันทึกภาพ
<i>ภาคเหนือ</i>				
254	310	8 ธันวาคม 2555	03:45:11.695504	แม่ฮ่องสอน
254	312	17 มีนาคม 2556	03:40:34.387407	แม่ฮ่องสอน
254	313	17 มีนาคม 2556	03:40:46.268507	แม่ฮ่องสอน
254	314	17 มีนาคม 2556	03:40:58.149607	แม่ฮ่องสอน
256	310	12 มีนาคม 2556	03:35:52.469150	เชียงใหม่
256	312	12 มีนาคม 2556	03:36:04.350250	เชียงใหม่
256	313	12 มีนาคม 2556	03:36:16.231350	เชียงใหม่
256	315	12 มีนาคม 2556	03:36:28.112450	ตาก
256	316	12 มีนาคม 2556	03:36:39.993550	ตาก
256	316	24 มกราคม 2556	03:40:10.904286	ตาก
257	309	24 มกราคม 2556	03:39:14.307046	เชียงใหม่
257	311	24 มกราคม 2556	03:39:26.188146	เชียงใหม่
257	313	28 เมษายน 2556	03:34:22.922792	ลำพูน ลำปาง
257	314	28 เมษายน 2556	03:34:34.803892	ลำพูน ลำปาง
257	316	28 เมษายน 2556	03:34:46.684992	ตาก
258	310	14 กุมภาพันธ์ 2556	03:35:09.707980	เชียงราย
258	311	19 มกราคม 2556	03:36:02.012118	เชียงราย
258	313	19 มกราคม 2556	03:36:13.893218	ลำปาง
258	317	14 กุมภาพันธ์ 2556	03:36:09.113480	ตาก กำแพงเพชร
258	318	14 กุมภาพันธ์ 2556	03:36:20.994580	ตาก
259	314	14 มกราคม 2556	03:33:18.904960	แพร่
260	310	9 กุมภาพันธ์ 2556	03:31:05.992608	เชียงราย
260	311	9 กุมภาพันธ์ 2556	03:31:17.873708	พะเยา
260	313	9 กุมภาพันธ์ 2556	03:31:29.754808	แพร่ พะเยา
261	311	25 กุมภาพันธ์ 2556	03:24:44.900238	น่าน
261	312	25 กุมภาพันธ์ 2556	03:24:56.781338	น่าน
261	313	25 กุมภาพันธ์ 2556	03:25:08.662438	น่าน
<i>ภาคกลาง</i>				
259	316	14 มกราคม 2556	03:33:30.786060	สุโขทัย
259	317	14 มกราคม 2556	03:33:42.667160	กำแพงเพชร
259	318	14 มกราคม 2556	03:33:54.548260	นครสวรรค์
259	320	14 มกราคม 2556	03:34:06.429360	อุทัยธานี

ภาคผนวกที่ 1: (ต่อ)

K	J	วัน/เดือน/ปี	เวลามาตรฐาน	พื้นที่บันทึกภาพ
<i>ภาคกลาง (ต่อ)</i>				
261	315	25 กุมภาพันธ์ 2556	03:25:20.543538	อุตรดิตถ์
261	316	25 กุมภาพันธ์ 2556	03:25:32.424638	พิษณุโลก
261	318	25 กุมภาพันธ์ 2556	03:25:44.305738	พิจิตร
261	319	25 กุมภาพันธ์ 2556	03:25:56.186838	นครสวรรค์
261	320	25 กุมภาพันธ์ 2556	03:26:08.067938	ชัยนาท สิงห์บุรี
261	322	25 กุมภาพันธ์ 2556	03:26:19.949038	นครปฐม สุพรรณบุรี
262	323	14 พฤษภาคม 2555	03:27:29.278534	กรุงเทพ
263	316	6 มกราคม 2555	03:27:36.178610	เพชรบูรณ์ เลย
263	318	6 มกราคม 2555	03:27:48.059710	เพชรบูรณ์
263	319	6 มกราคม 2555	03:27:59.940810	เพชรบูรณ์ ลพบุรี
263	320	6 มกราคม 2555	03:28:11.821910	สระบุรี ลพบุรี
263	322	6 มกราคม 2555	03:28:23.703010	ปทุมธานี นครนายก
<i>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</i>				
262	314	4 มกราคม 2556	03:24:30.754374	เลย
262	316	4 มกราคม 2556	03:24:42.635474	เลย
264	314	19 มีนาคม 2555	03:23:27.600749	เลย หนองบัวลำภู
264	316	19 มีนาคม 2555	03:23:39.481849	เลย หนองบัวลำภู
264	317	19 มีนาคม 2555	03:23:51.362949	ชัยภูมิ
264	318	20 กุมภาพันธ์ 2556	03:21:11.586475	นครราชสีมา
264	319	19 มีนาคม 2555	03:24:03.244049	ชัยภูมิ
264	320	20 กุมภาพันธ์ 2556	03:21:23.467575	นครราชสีมา
265	314	20 มกราคม 2556	03:16:48.897382	หนองคาย
265	315	20 มกราคม 2556	03:17:00.778482	อุดรธานี
265	316	20 มกราคม 2556	03:17:12.659582	ขอนแก่น
265	317	15 กุมภาพันธ์ 2556	03:16:53.407262	ขอนแก่น ชัยภูมิ
265	318	20 มกราคม 2556	03:17:24.540682	ขอนแก่น มหาสารคาม
265	319	20 มกราคม 2556	03:17:36.421782	นครราชสีมา
265	321	20 มกราคม 2556	03:17:48.302882	นครราชสีมา
265	322	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:18:00.183982	นครราชสีมา
267	314	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:12:14.958385	บึงกาฬ
267	315	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:12:26.839485	สกลนคร
267	317	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:12:37.424465	กาฬสินธุ์
267	317	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:12:38.720585	กาฬสินธุ์

ภาคผนวกที่ 1: (ต่อ)

K	J	วัน/เดือน/ปี	เวลามาตรฐาน	พื้นที่บันทึกภาพ
<i>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ต่อ)</i>				
267	318	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:12:49.305565	มหาสารคาม
267	318	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:12:50.601685	มหาสารคาม
267	319	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:13:02.482785	บุรีรัมย์
267	319	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:13:01.186665	บุรีรัมย์
267	321	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:13:14.363885	บุรีรัมย์
267	321	10 กุมภาพันธ์ 2556	03:13:13.067765	บุรีรัมย์
268	314	15 ธันวาคม 2555	03:10:37.298400	สกลนคร
268	315	15 ธันวาคม 2555	03:10:49.179500	กาฬสินธุ์
268	317	15 ธันวาคม 2555	03:11:01.060600	มหาสารคาม ร้อยเอ็ด
268	318	15 ธันวาคม 2555	03:11:12.941700	บุรีรัมย์ สุรินทร์
268	319	15 ธันวาคม 2555	03:11:24.822800	บุรีรัมย์ สุรินทร์
269	315	5 มกราคม 2556	03:06:04.654142	สกลนคร
269	317	5 มกราคม 2556	03:06:16.535242	มุกดาหาร
269	318	5 มกราคม 2556	03:06:28.416342	ยโสธร
269	319	5 มกราคม 2556	03:06:40.297442	ศรีสะเกษ
269	321	5 มกราคม 2556	03:06:52.178542	ศรีสะเกษ
271	317	2 มกราคม 2555	03:05:50.319384	อุบลราชธานี อำนาจเจริญ
271	319	5 ธันวาคม 2555	03:03:21.545693	ศรีสะเกษ อุบลราชธานี
271	320	5 ธันวาคม 2555	03:03:33.426793	ศรีสะเกษ อุบลราชธานี
272	319	30 พฤศจิกายน 2555	03:00:01.234457	ศรีสะเกษ อุบลราชธานี
272	320	30 พฤศจิกายน 2555	03:00:13.115557	ศรีสะเกษ อุบลราชธานี
<i>ภาคตะวันออก</i>				
264	322	30 ธันวาคม 2555	03:22:46.9	ปราจีนบุรี
264	323	30 ธันวาคม 2555	03:22:58.7	ชลบุรี
264	325	30 ธันวาคม 2555	03:23:10.6	ชลบุรี ระยอง
264	325	20 กุมภาพันธ์ 2556	03:22:01.7	ระยอง ชลบุรี
265	322	15 กุมภาพันธ์ 2556	03:17:31.6	ปราจีนบุรี
265	323	20 มกราคม 2556	03:18:12.0	จันทบุรี สระแก้ว
265	324	15 กุมภาพันธ์ 2556	03:17:43.5	ระยอง ชลบุรี
265	325	20 มกราคม 2556	03:18:23.9	ระยอง จันทบุรี
266	322	3 พฤศจิกายน 2555	03:19:37.8	สระแก้ว
266	324	3 พฤศจิกายน 2555	03:19:49.6	จันทบุรี สระแก้ว
267	325	15 มกราคม 2556	03:15:05.1	จันทบุรี ตราด

ภาคผนวกที่ 1: (ต่อ)

K	J	วัน/เดือน/ปี	เวลามาตรฐาน	พื้นที่บันทึกภาพ
<i>ภาคตะวันออก (ต่อ)</i>				
267	326	15 มกราคม 2556	03:15:17.0	ตราด
268	322	15 ธันวาคม 2555	03:11:39.2	สระแก้ว
268	325	15 ธันวาคม 2555	03:12:03.0	ตราด
268	326	15 ธันวาคม 2555	03:12:14.9	ตราด
<i>ภาคใต้</i>				
260	333	4 กุมภาพันธ์ 2556	03:30:25.5	พังงา
261	323	9 มกราคม 2556	03:30:26.4	ราชบุรี
261	324	9 มกราคม 2556	03:30:38.3	เพชรบุรี
261	326	9 มกราคม 2556	03:30:50.2	ประจวบคีรีขันธ์
261	327	9 มกราคม 2556	03:31:02.0	ประจวบคีรีขันธ์
261	330	6 กุมภาพันธ์ 2555	03:33:42.1	สุราษฎร์ธานี
261	332	6 กุมภาพันธ์ 2555	03:33:54.0	พังงา
261	333	6 กุมภาพันธ์ 2555	03:34:12.2	ภูเก็ต
262	324	9 ธันวาคม 2555	03:27:12.4	เพชรบุรี
262	325	9 ธันวาคม 2555	03:27:24.3	ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี
262	326	9 ธันวาคม 2555	03:27:36.2	ประจวบคีรีขันธ์
262	328	9 ธันวาคม 2555	03:27:48.1	ประจวบคีรีขันธ์
262	332	9 ธันวาคม 2555	03:28:21.1	สุราษฎร์ธานี
262	333	9 ธันวาคม 2555	03:28:33.0	กระบี่
262	335	30 มกราคม 2556	03:26:41.9	ตรัง
263	333	26 มิถุนายน 2555	03:22:12.3	นครศรีธรรมราช
264	335	25 มกราคม 2556	03:23:34.8	สตูล
264	336	29 ตุลาคม 2555	03:19:10.6	สตูล
265	334	21 มิถุนายน 2555	03:18:53.9	นครศรีธรรมราช พัทลุง
268	336	7 กุมภาพันธ์ 2555	03:15:18.0	ยะลา นราธิวาส
268	338	7 กุมภาพันธ์ 2555	03:15:29.9	ยะลา นราธิวาส
269	337	21 พฤษภาคม 2555	03:14:51.9	นราธิวาส
269	339	21 พฤษภาคม 2555	03:15:03.8	นราธิวาส

ภาคผนวกที่ 2: จำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามพื้นที่จังหวัดภาคเหนือ

รายชื่อจังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2551 (ไร่)	จำนวนจุด ตรวจสอบภาคสนาม
เชียงราย	7,235,975.27	3,227,887.50	17
เชียงใหม่	13,775,629.01	10,380,925.00	54
ตาก	10,814,836.30	7,942,381.25	41
น่าน	7,601,897.10	5,103,550.00	27
พะเยา	3,867,347.06	2,054,493.75	11
แพร่	4,051,916.56	2,572,262.50	14
แม่ฮ่องสอน	7,987,824.82	7,042,312.50	37
ลำปาง	7,805,152.76	5,976,037.50	31
ลำพูน	2,798,997.75	1,610,281.25	9
อุตรดิตถ์	4,920,206.86	3,075,568.75	16
รวม	70,859,783.49	48,985,700.00	257

ภาคผนวกที่ 3: จำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามพื้นที่จังหวัดภาคกลาง

รายชื่อจังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2551 (ไร่)	จำนวนจุด ตรวจสอบภาคสนาม
กรุงเทพมหานคร	979,992.36	437.50	1
กำแพงเพชร	5,320,031.78	1,266,893.75	7
ชัยนาท	1,566,997.19	47,887.50	1
นครนายก	1,338,091.94	399,975.00	3
นครปฐม	1,338,951.21	-	-
นครสวรรค์	5,953,548.29	550,687.50	3
นนทบุรี	397,749.31	-	-
ปทุมธานี	950,748.61	-	-
พระนครศรีอยุธยา	1,592,089.14	-	-
พิจิตร	2,699,382.60	7,993.75	1
พิษณุโลก	6,622,227.06	2,484,606.25	13
เพชรบูรณ์	7,712,297.51	2,544,050.00	14
ลพบุรี	4,064,192.09	684,850.00	4
สมุทรปราการ	604,445.95	6,993.75	1
สมุทรสงคราม	258,368.65	12,650.00	1
สมุทรสาคร	541,528.79	23,800.00	1
สระบุรี	2,180,106.97	504,168.75	3

ภาคผนวกที่ 3: (ต่อ)

รายชื่อจังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2551 (ไร่)	จำนวนจุด ตรวจสอบภาคสนาม
สิงห์บุรี	510,762.14	-	-
สุโขทัย	4,165,274.90	1,411,162.50	8
สุพรรณบุรี	3,379,164.48	384,193.75	2
อ่างทอง	594,059.51	-	-
อุทัยธานี	4,155,593.63	2,170,625.00	12
รวม	56,925,604.11	12,500,975.00	75

ภาคผนวกที่ 4: จำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

รายชื่อจังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2551 (ไร่)	จำนวนจุด ตรวจสอบภาคสนาม
กาฬสินธุ์	4,335,193.87	470,225.00	3
ขอนแก่น	6,662,176.07	804,600.00	5
ชัยภูมิ	7,937,062.41	2,418,293.75	13
นครพนม	3,521,759.90	530,425.00	3
นครราชสีมา	12,959,350.85	1,957,843.75	11
บึงกาฬ	2,501,082.03	คิดรวมในพื้นที่จังหวัดหนองคาย	
บุรีรัมย์	6,299,560.92	602,087.50	4
มหาสารคาม	3,504,860.82	207,618.75	2
มุกดาหาร	2,578,833.50	896,256.25	5
ยโสธร	2,580,854.81	272,725.00	2
ร้อยเอ็ด	4,920,280.19	319,193.75	2
เลย	6,562,569.61	2,454,050.00	13
ศรีสะเกษ	5,584,422.52	668,387.50	4
สกลนคร	5,987,364.27	1,194,312.50	7
สุรินทร์	5,533,916.97	582,006.25	3
หนองคาย	2,047,440.71	348,381.25	2
หนองบัวลำภู	2,562,083.08	371,262.50	2
อำนาจเจริญ	2,057,496.64	359,425.00	2
อุดรธานี	6,919,900.81	868,181.25	5
อุบลราชธานี	9,766,988.65	1,896,943.75	10
รวม	104,823,198.63	17,222,218.75	98

ภาคผนวกที่ 5: จำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามพื้นที่ภาคตะวันออก

รายชื่อจังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2551 (ไร่)	จำนวนจุด ตรวจสอบภาคสนาม
จันทบุรี	4,008,239.32	1,336,506.25	7
ฉะเชิงเทรา	3,231,108.27	484,056.25	3
ชลบุรี	2,795,475.74	300,387.50	2
ตราด	1,572,076.56	457,968.75	3
ปราจีนบุรี	3,140,811.66	866,425.00	5
ระยอง	2,286,691.53	185,856.25	1
สระแก้ว	4,269,553.61	989,700.00	6
รวม	21,303,956.68	4,620,900.00	27

ภาคผนวกที่ 6: จำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามพื้นที่ภาคตะวันตก

รายชื่อจังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2551 (ไร่)	จำนวนจุด ตรวจสอบภาคสนาม
กาญจนบุรี	12,117,406.85	7,678,168.75	40
ประจวบคีรีขันธ์	4,008,246.26	1,336,581.25	7
เพชรบุรี	3,857,397.33	2,115,131.25	11
ราชบุรี	3,243,770.75	1,097,368.75	6
รวม	23,226,821.20	12,227,250.00	64

ภาคผนวกที่ 7: จำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามพื้นที่ภาคใต้


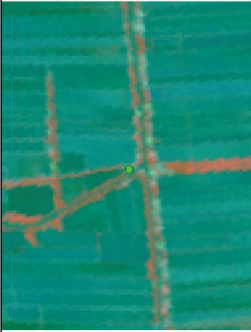
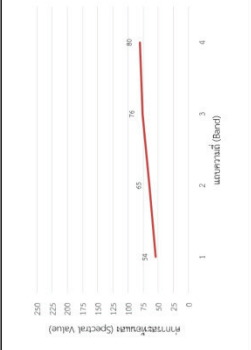


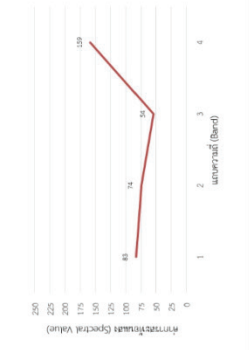


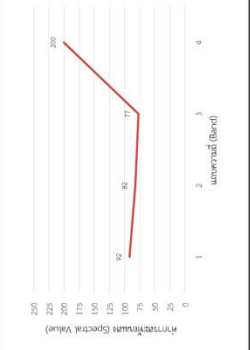

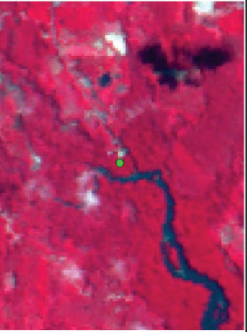
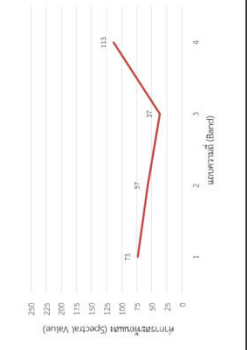
รายชื่อจังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2551 (ไร่)	จำนวนจุด ตรวจสอบภาคสนาม
กระบี่	3,177,211.27	615,400.00	4
ชุมพร	3,742,744.02	830,500.00	5
ตรัง	2,920,447.30	668,150.00	4
นครศรีธรรมราช	6,175,075.95	1,320,856.25	7
นราธิวาส*	2,806,970.58	713,943.75	4
ปัตตานี*	1,235,468.52	56,850.00	1
พังงา	3,404,893.15	1,206,862.50	7
พัทลุง	2,412,807.22	403,987.50	3
ภูเก็ต	329,134.06	96,062.50	1
ยะลา*	2,796,852.91	948,712.50	5

ภาคผนวกที่ 7: (ต่อ)


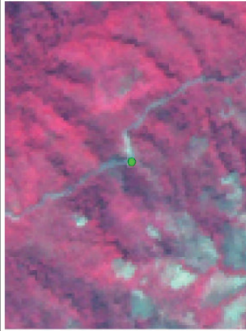
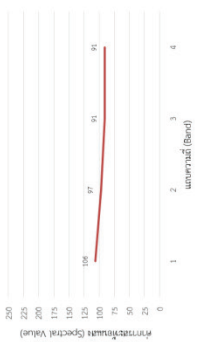

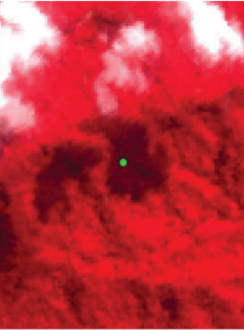
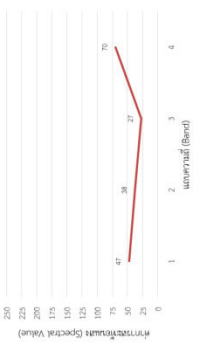

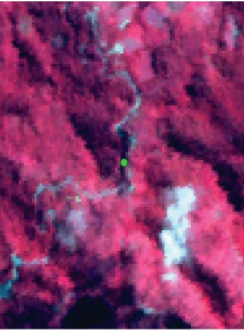
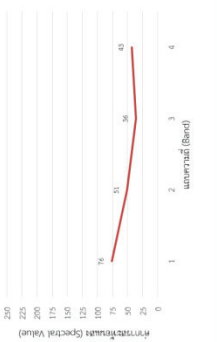

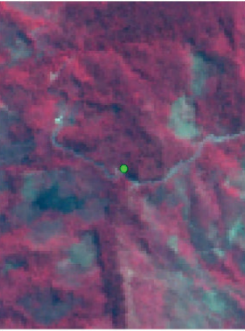
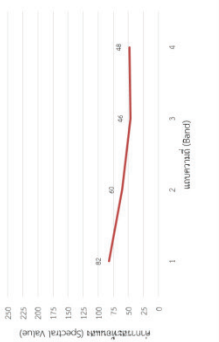
รายชื่อจังหวัด	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ.2551 (ไร่)	จำนวนจุด ตรวจสอบภาคสนาม
ระนอง	1,980,439.02	1,119,875.00	6
สงขลา	4,838,301.51	688,862.50	4
สตูล	1,737,708.08	601,556.25	4
สุราษฎร์ธานี	7,925,905.70	2,412,368.75	13
รวม	45,483,959.29	11,683,987.50	68

หมายเหตุ: * พื้นที่จังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ไม่ได้ดำเนินการตรวจสอบภาคสนาม


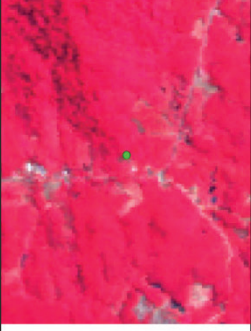
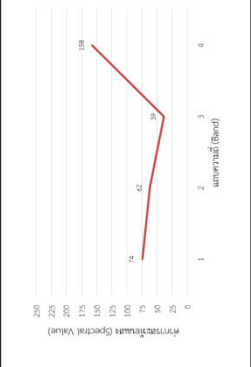

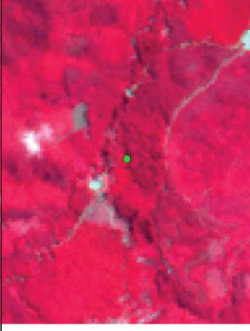
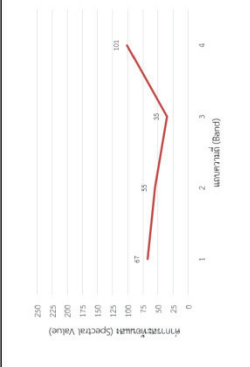

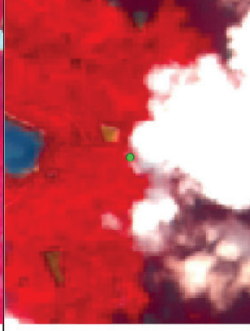
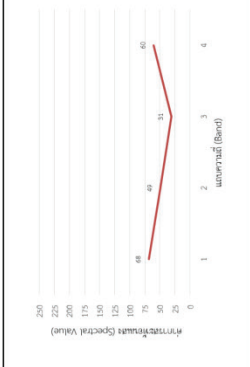

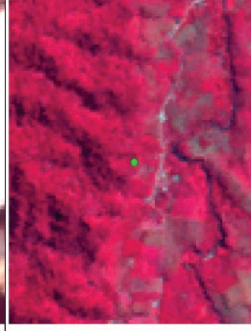
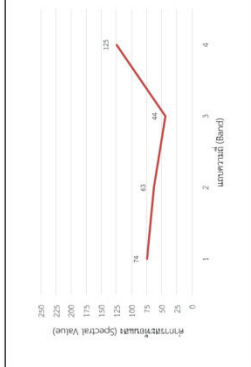
ภาคผนวกที่ 8: ตัวอย่างค่าการสะท้อนแสงของป่าแต่ละชนิด

โซน UTM		UTM		จังหวัด	สภาพพื้นที่ป่า	ภาพถ่าย	ภาพดาวเทียมไทยโชต	แผนภูมิการสะท้อนแสง
UTM	E	UTM	N		ป่าชายเลน			
47	654035	1494100		กรุงเทพมหานคร				
48	233376	1351981		ตราด				
47	611969	1478591		สมุทรสงคราม				
47	435781	918738		พังงา				

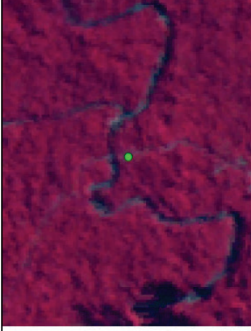
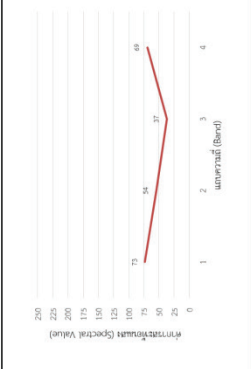

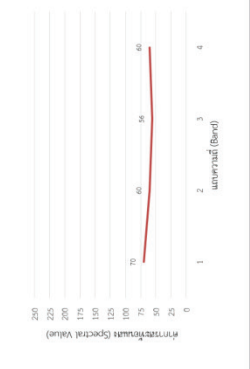
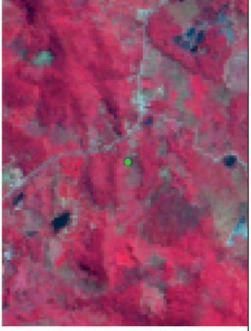
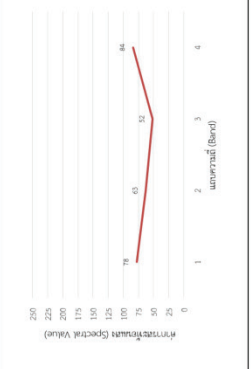

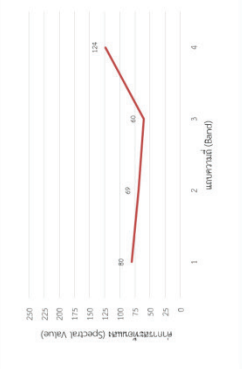
ภาคผนวกที่ 8: (ต่อ)

โซน UTM _____ E _____ N _____		จังหวัด	สภาพพื้นที่ป่า	ป่าดิบเขา	ภาพถ่ายเทียมไทยโชด	แผนภูมิการสะท้อนแสง
47	718225	2053750	น่าน			
47	643020	1988060	แพร่			
47	429278	2149620	แม่ฮ่องสอน			
47	656492	2203020	เชียงใหม่			

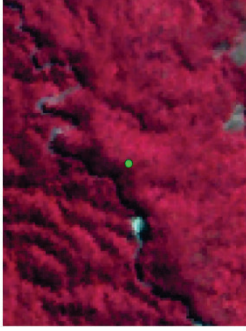
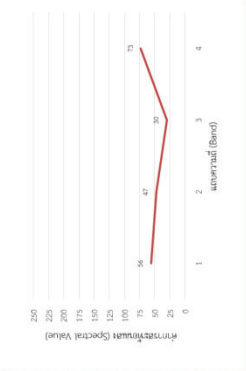

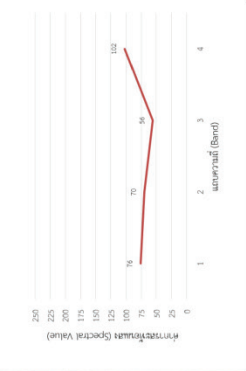
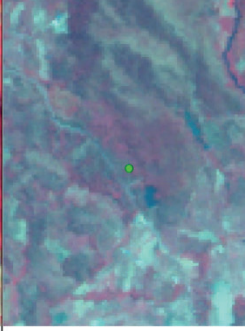
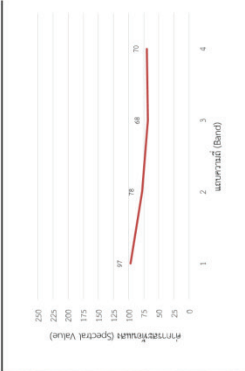
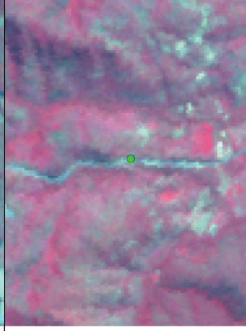
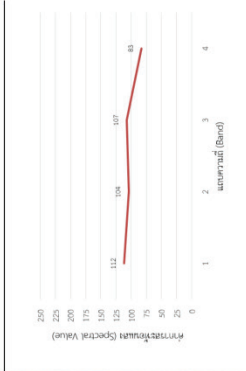
ภาคผนวกที่ 8: (ต่อ)

โซน UTM _____ N UTM _____ E		จังหวัด	สภาพพื้นที่ป่า	ภาพถ่ายเทียมไทยโชด	แผนภูมิการสะท้อนแสง
			ป่าดิบชื้น		
48	243236	1373374			
47	497395	912211			
47	552848	866229			
47	452719	985985			
			สุราษฎร์ธานี		


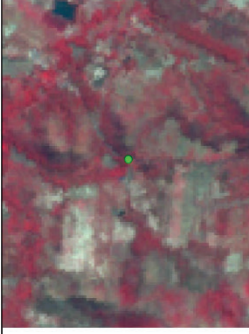
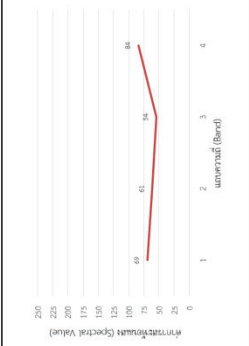


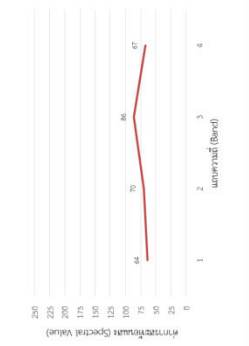

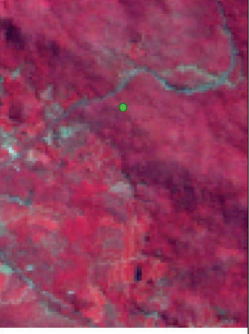
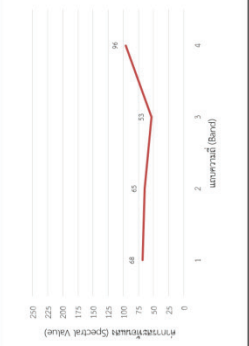


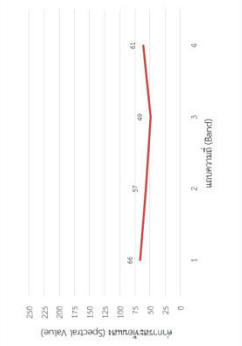
ภาคผนวกที่ 8: (ต่อ)

โศน <u> </u> UTM <u> </u> UTM <u> </u> E <u> </u> N <u> </u>		จังหวัด	สภาพพื้นที่ป่า	ภาพถ่ายเทียมไทยโชด	แผนภูมิการสะท้อนแสง
ป่าดิบแล้ง					
47	758404	1581560	นครนายก		
48	181694	1768359	ชัยภูมิ		
47	568080	1450098	เพชรบุรี		
48	367847	1735153	ร้อยเอ็ด		

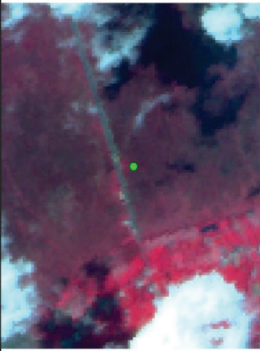
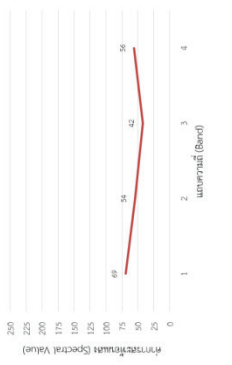
ภาคผนวกที่ 8: (ต่อ)

โซน UTM _____ UTM _____ N UTM _____ E _____ N		จังหวัด	สภาพพื้นที่ป่า	ภาพถ่ายเปรียบเทียบไฮโดร	แผนภูมิการสะท้อนแสง
ป่าเต็งรัง					
47	546524	2136790	เชียงใหม่		
48	406512	1832601	กาฬสินธุ์		
47	647802	2118450	พะเยา		
47	726028	1914746	เลย		

ภาคผนวกที่ 8: (ต่อ)

โศจน _____ UTM _____ UTM _____ E _____ N _____		จังหวัด	สภาพพื้นที่ป่า	ภาพถ่ายเชื่อมโยง	แผนภูมิการสะท้อนแสง	
ป่าเบญจพรรณ						
47	559970	1858250	กำแพงเพชร			
47	764362	1728553	ชัยภูมิ			
47	556512	1475245	ราชบุรี			
48	193207	1475597	สระแก้ว			

ภาคผนวกที่ 8: (ต่อ)

โซน UTM	UTM	จังหวัด	สภาพพื้นที่ป่า	ภาพถ่ายเทียมไทยโชด	แผนภูมิการสะท้อนแสง
47	620006 E	นครศรีธรรมราช	ป่าพรุ		
47	603536 E	นครศรีธรรมราช	ป่าพรุ	