

ตาราง 2-86 พื้นที่เหมาะสมของน้ำในดินสำหรับพืชผัก-ไม้ดอก (ไร่)

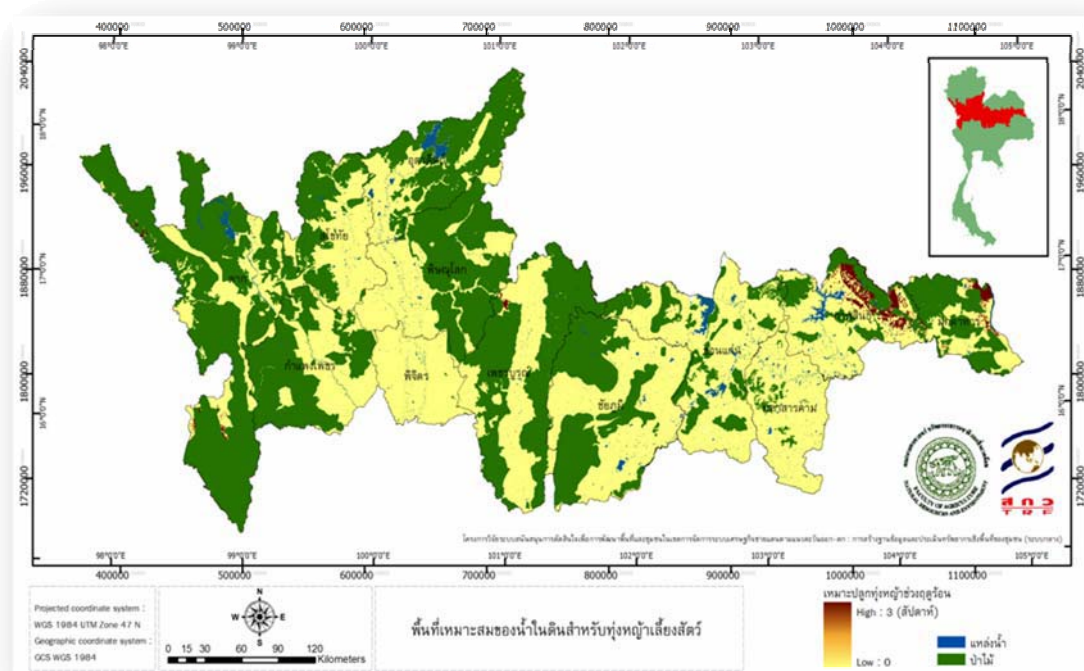
ลำดับ	กาฬสินธุ์	กำแพงเพชร	ขอนแก่น	ชัยภูมิ	ตาก	พิจิตร	พิษณุโลก	เพชรบูรณ์	มหาสารคาม	มุกดาหาร	สุโขทัย	อุดรธานี
1-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	2,859	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	98,326	-	-	-	-
19	872,852	1,521	6	33,355	674,647	-	20	290,968	-	184,926	-	-
20	1,518,950	12,350	40,944	361,337	1,416,370	-	67,251	853,802	-	671,757	406,709	115,797
21	1,261,900	35,750	41,031	194,545	1,348,680	35,505	225,404	675,340	-	1,098,030	702,517	276,257
22	1,044,760	138,413	131,776	497,992	1,363,030	147,703	1,238,320	1,325,430	343	1,504,380	616,201	647,314
23	1,075,940	310,786	125,220	645,931	2,608,730	144,255	1,535,370	1,057,490	-	1,222,430	532,870	934,501
24	1,334,390	327,354	158,260	598,793	1,895,930	115,288	1,426,490	1,212,260	3,841	900,351	316,068	998,217
25	1,107,700	201,081	188,045	296,070	1,161,540	81,813	1,158,510	1,085,210	185,530	155,342	261,845	655,464
26	727,422	382,771	321,112	610,497	1,099,720	75,070	1,439,090	1,236,890	1,329,020	77,569	267,535	847,670
27	623,997	207,750	249,902	560,508	887,827	82,419	1,654,140	1,147,910	1,247,290	45,839	206,491	854,710
28	599,387	433,119	192,970	502,366	823,574	84,058	1,429,760	1,070,930	674,369	4,996	192,325	812,157
29	499,119	401,249	190,336	460,923	688,982	110,031	1,377,760	1,144,510	704,808	6,527	178,086	1,022,160
30	524,565	758,944	182,726	407,732	604,581	100,944	1,527,270	1,171,840	631,030	2,121	195,841	910,570

ตาราง 2-86 พื้นที่เหมาะสมของน้ำในดินสำหรับพืชผัก-ไม้ดอก (ไร่) (ต่อ)

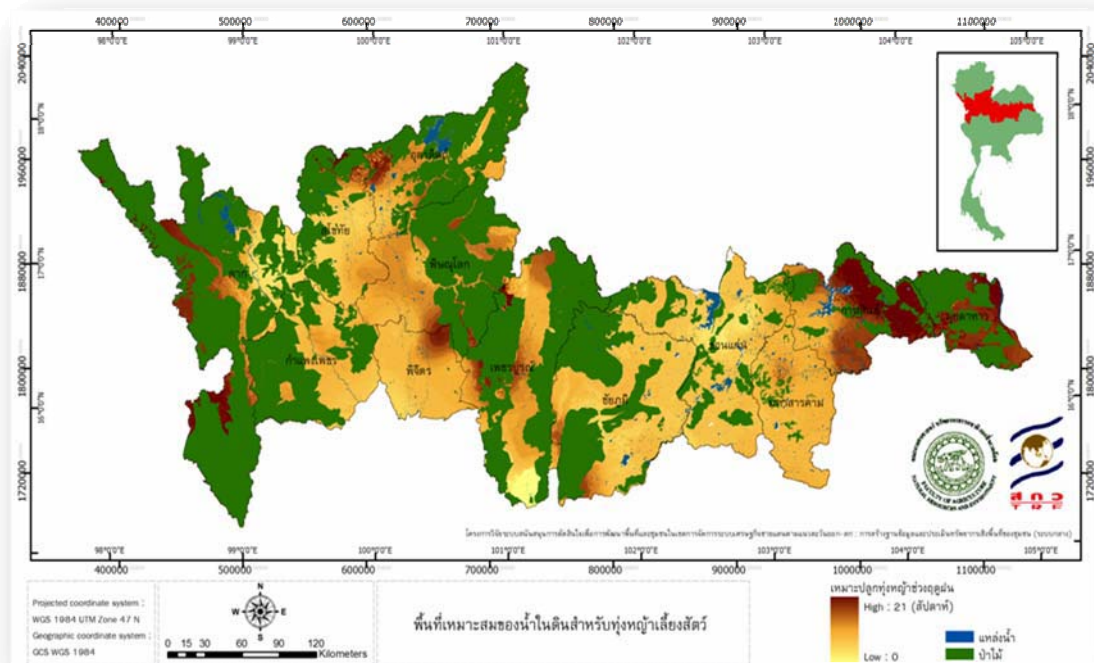
ลำดับ	กาฬสินธุ์	กำแพงเพชร	ขอนแก่น	ชัยภูมิ	ตาก	พิจิตร	พิษณุโลก	เพชรบูรณ์	มหาสารคาม	มุกดาหาร	สุโขทัย	อุดรดิตถ์
31	320,699	1,929,240	205,929	458,930	591,875	192,651	1,322,850	1,324,540	1,075,580	-	483,111	827,871
32	273,466	2,373,670	225,827	618,058	526,147	735,406	998,045	1,083,940	1,176,420	-	488,073	970,919
33	318,987	2,183,680	391,819	846,980	530,660	1,186,830	768,168	893,899	1,599,650	-	409,772	951,170
34	5,373	1,856,070	1,695,840	2,849,140	589,750	968,419	348,687	663,204	925,744	-	937,439	653,488
35	321	958,635	2,927,540	3,052,530	517,170	227,127	89,226	585,647	109,995	-	965,880	383,379
36	-	312,175	1,032,920	933,909	483,124	120,875	7,738	517,530	1,219	-	911,743	204,660
37	-	93,164	57,748	287,947	630,461	94,098	320	480,767	-	-	460,693	154,528
38	-	21,295	8,416	46,353	716,949	14,075	-	213,223	-	-	132,133	120,117
39	-	8,182	13,163	15,786	403,218	-	-	160,345	-	-	69,364	113,990
40	-	678	66,999	21,743	119,684	-	-	136,514	-	-	41,417	108,026
41	-	1,120	332,385	57,445	97,205	-	1,167	139,296	-	-	46,440	117,975
42	3,686	2,335	702,846	232,532	80,764	-	3,460	274,845	-	-	51,976	121,098
43	5,371	343	612,559	289,124	65,438	-	6,982	308,346	-	-	35,268	120,161
44	1,156	192	1,131,640	785,810	67,088	-	52,604	285,614	-	9,073	44,912	170,268
45	1,931	508	1,503,790	1,580,260	91,463	6,145	143,818	315,602	26,666	12,957	48,067	321,404
46	93,756	21,153	1,454,300	1,599,910	116,022	71,566	150,317	564,790	169,391	9,713	67,039	378,310
47	279,969	24,658	1,420,110	1,481,200	191,612	163,934	135,279	610,840	597,287	23,187	183,524	386,019
48	294,783	60,968	1,497,460	1,618,160	204,292	186,806	279,178	483,398	1,188,460	25,082	249,253	415,799

ตาราง 2-86 พื้นที่เหมาะสมของน้ำในดินสำหรับพืชผัก-ไม้ดอก (ไร่) (ต่อ)

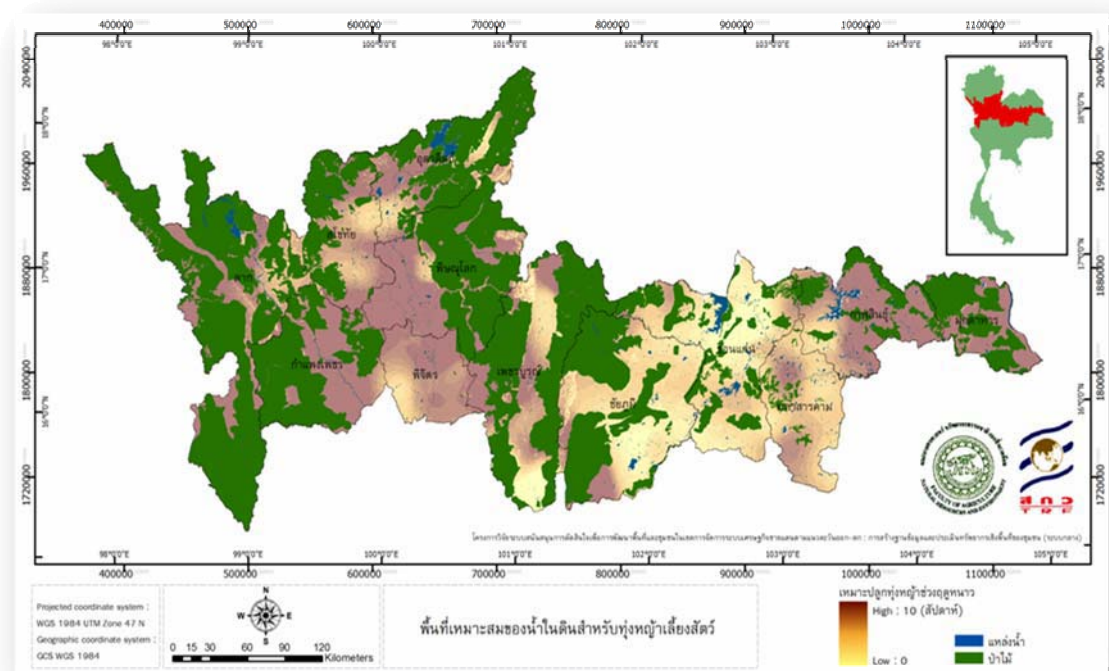
ลำดับ	กาฬสินธุ์	กำแพงเพชร	ขอนแก่น	ชัยภูมิ	ตาก	พิจิตร	พิษณุโลก	เพชรบูรณ์	มหาสารคาม	มุกดาหาร	สุโขทัย	อุดรดิตถ์
49	233,560	111,053	1,382,120	785,213	427,060	142,650	277,774	437,452	1,127,570	17,940	362,927	423,599
50	299,206	179,497	835,750	652,345	800,798	161,457	255,910	548,791	885,681	17,993	752,785	424,995
51	377,104	228,838	310,604	433,031	722,034	296,957	340,455	778,009	591,545	27,481	1,173,450	424,754
52	455,778	341,127	224,621	239,778	539,883	746,542	455,266	633,402	467,040	45,389	908,162	448,639



ภาพ 2-149 จำนวนสปีดน้ำที่น้ำในดินเพียงพอสำหรับการปลูกข้าวเลี้ยงสัตว์ช่วงฤดูร้อน



ภาพ 2-150 จำนวนสปีดน้ำที่น้ำในดินเพียงพอสำหรับการปลูกข้าวเลี้ยงสัตว์ช่วงฤดูฝน



ภาพ 2-151 จำนวนสัปดาห์ที่น้ำในดินเพียงพอสำหรับการปลูกยางูเลี้ยงสัตว์ช่วงฤดูหนาว

ตาราง 2-87 เนื้อที่เหมาะสมของน้ำในดินสำหรับทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ (ไร่)

ลำดับ	กาฬสินธุ์	กำแพงเพชร	ขอนแก่น	ชัยภูมิ	ตาก	พิจิตร	พิษณุโลก	เพชรบูรณ์	มหาสารคาม	มุกดาหาร	สุโขทัย	อุดรธานี
1-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	55,951	-	-	-	-	-	-	76,397	-	-	-	-
20	259,927	-	-	8,842	761,601	-	-	260,246	-	28,495	-	-
21	692,057	-	485	27,507	1,226,030	-	13	358,404	-	203,725	2,697	-
22	1,619,120	517	4,049	44,274	2,029,280	-	37,888	552,905	-	638,729	141,596	7,872
23	1,690,460	16,481	6,446	81,360	2,861,200	30,237	197,032	899,080	-	983,660	302,336	208,596
24	1,904,670	25,308	14,876	105,103	4,220,260	112,087	467,652	1,171,230	-	1,321,770	436,153	236,814
25	2,271,390	26,581	13,299	81,545	5,175,850	127,705	508,381	1,146,020	-	2,346,850	262,242	85,484
26	2,771,110	84,883	14,620	389,245	5,839,430	140,851	846,574	1,512,870	27,518	2,470,500	398,204	349,968
27	2,946,830	60,542	11,719	434,717	6,045,080	200,935	1,293,660	1,874,360	31,296	2,525,790	411,182	438,065
28	2,979,960	125,914	19,299	456,753	6,571,700	233,390	1,489,820	2,072,170	20,048	2,568,930	457,437	502,877
29	3,136,230	161,516	24,029	570,839	6,904,900	303,943	2,080,340	2,466,290	7,618	2,569,900	481,049	673,421
30	3,127,100	250,131	15,537	694,692	7,338,640	322,683	2,610,000	2,598,990	12,558	2,577,120	482,231	781,689

ตาราง 2-87 เนื้อที่เหมาะสมของน้ำในดินสำหรับทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ (ไร่) (ต่อ)

ลำดับ	กาฬสินธุ์	กำแพงเพชร	ขอนแก่น	ชัยภูมิ	ตาก	พิจิตร	พิษณุโลก	เพชรบูรณ์	มหาสารคาม	มุกดาหาร	สุโขทัย	อุดรธานี
31	3,463,600	538,886	60,583	892,112	7,777,690	390,891	3,894,310	3,420,170	85,416	2,584,480	845,981	1,839,730
32	3,617,420	1,015,320	110,738	1,087,390	7,939,360	502,254	4,687,470	4,463,720	238,037	2,584,480	986,382	2,296,780
33	3,802,060	1,442,710	284,325	1,206,330	8,150,130	640,548	5,176,580	4,847,780	592,729	2,584,480	1,223,170	2,594,800
34	4,117,800	2,360,800	505,326	1,960,540	8,518,100	1,039,740	6,067,770	5,858,540	2,067,830	2,584,480	1,554,800	3,437,890
35	4,165,340	3,867,730	1,436,030	3,547,500	8,689,670	2,195,980	6,506,670	6,318,820	3,313,660	2,584,480	1,953,990	4,055,040
36	4,167,050	4,825,570	4,970,400	6,315,660	8,813,320	2,386,800	6,626,850	6,767,250	3,476,700	2,584,480	2,429,000	4,377,690
37	4,167,050	5,223,790	6,198,810	7,394,730	9,025,000	2,516,240	6,642,590	6,925,480	3,480,490	2,584,480	3,287,880	4,473,320
38	4,167,050	5,336,960	6,368,210	7,800,400	9,486,100	2,641,320	6,643,200	7,217,870	3,480,490	2,584,480	3,861,310	4,534,710
39	4,167,050	5,362,390	6,328,100	7,848,970	9,913,210	2,667,420	6,643,200	7,261,550	3,480,490	2,584,480	4,010,000	4,534,950
40	4,167,050	5,371,290	6,175,860	7,839,060	10,375,000	2,667,420	6,643,200	7,278,260	3,480,490	2,584,480	4,055,060	4,506,370
41	4,167,050	5,368,550	5,870,880	7,779,050	10,431,900	2,667,420	6,641,200	7,237,080	3,480,490	2,584,480	4,043,220	4,459,180
42	4,162,120	5,367,660	5,394,110	7,465,730	10,490,900	2,667,420	6,637,710	6,972,130	3,480,490	2,584,480	4,032,660	4,398,300
43	4,160,310	5,372,260	5,520,580	7,419,990	10,466,200	2,667,420	6,630,700	6,908,080	3,480,490	2,584,290	4,069,510	4,339,990
44	4,159,600	5,371,720	4,608,140	6,593,360	10,437,500	2,667,420	6,556,420	6,785,480	3,477,340	2,572,220	4,055,180	4,184,650
45	4,151,330	5,368,900	3,628,340	5,413,760	10,385,300	2,643,390	6,409,850	6,432,640	3,432,550	2,561,530	4,028,840	3,914,620
46	4,006,830	5,344,110	2,887,170	4,492,230	10,311,200	2,562,230	6,317,440	5,955,360	3,214,200	2,551,550	3,942,650	3,674,780
47	3,836,170	5,325,500	1,986,350	3,272,170	10,162,500	2,432,450	6,153,910	5,593,960	2,597,220	2,528,230	3,789,020	3,424,180
48	3,745,990	5,251,060	1,124,360	2,499,960	10,016,600	2,362,020	5,928,870	5,234,750	1,739,200	2,511,410	3,617,070	3,158,780

ตาราง 2-87 เนื้อที่เหมาะสมของน้ำในดินสำหรับทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ (ไร่) (ต่อ)

ลำดับ	กาฬสินธุ์	กำแพงเพชร	ขอนแก่น	ชัยภูมิ	ตาก	พิจิตร	พิษณุโลก	เพชรบูรณ์	มหาสารคาม	มุกดาหาร	สุโขทัย	อุดรธานี
49	3,593,760	5,117,490	523,332	2,125,040	9,510,590	2,255,320	5,736,180	4,902,030	1,109,690	2,497,460	3,258,040	2,854,380
50	3,400,440	4,925,580	278,378	1,682,080	9,009,490	2,117,400	5,531,410	4,342,560	678,005	2,479,740	2,507,230	2,572,520
51	3,150,920	4,735,750	132,162	1,439,520	8,627,410	1,762,500	5,231,780	3,741,420	339,476	2,451,050	1,820,080	2,283,240
52	2,888,980	4,488,270	59,715	1,287,980	8,354,610	991,092	4,929,140	3,344,700	105,955	2,414,730	1,492,740	2,075,990

2.5.4 การกำหนดพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชโดยใช้น้ำบาดาล

น้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลนับเป็นแหล่งทรัพยากรน้ำที่สำคัญต่อการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้จึงนำค่าประมาณการปริมาณน้ำซึมลึกซึ่งเดิมสูงขึ้นบาดาลที่คำนวณได้จากสมการสมดุลน้ำ และข้อมูลผลผลิตภาพน้ำใต้ดิน (ground water yield) ของกรมทรัพยากรธรณี มาประเมินร่วมกับค่าประมาณความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่เพาะปลูกที่อยู่ในฐานข้อมูลการใช้ที่ดิน เพื่อประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่ปลอดภัย (safety yield) ในรูปผลต่างของปริมาณการเติมน้ำลงสู่ชั้นดินต่อปริมาณการใช้น้ำของพืช ตาราง 2-88 แสดงปริมาณน้ำใต้ดินและความต้องการน้ำของพืช 1 crop

ตาราง 2-88 ปริมาณของน้ำบาดาลและปริมาณความต้องการน้ำของพืช

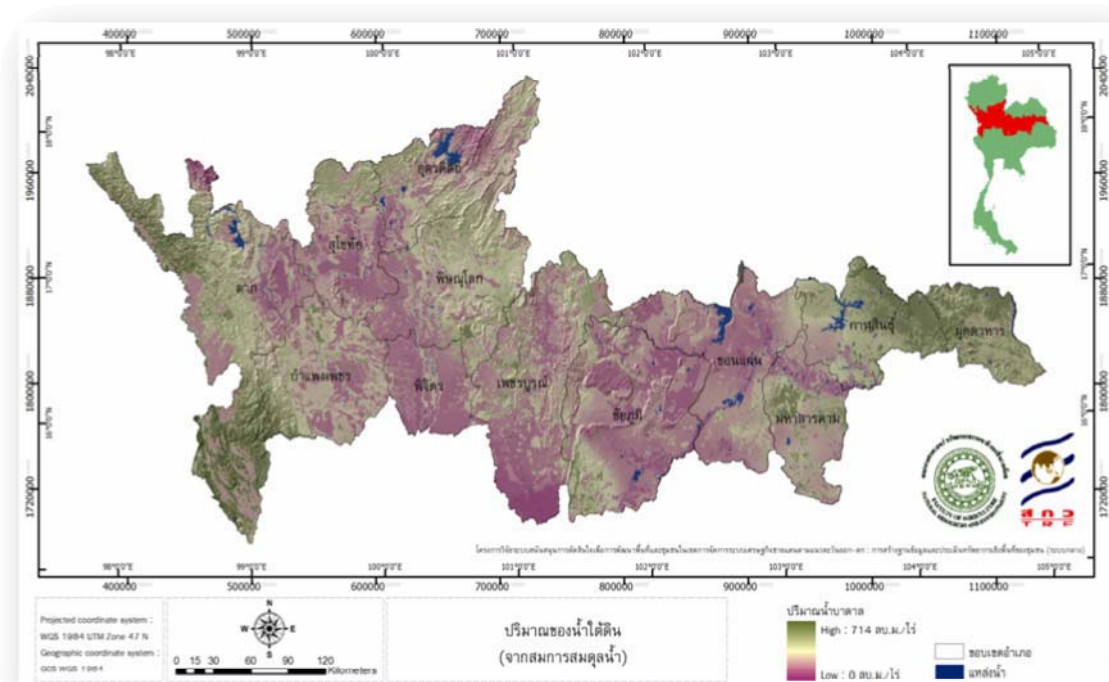
จังหวัด	ปริมาณการซึมลึก*	ปริมาณน้ำบาดาล**	ความต้องการน้ำของพืช***
กาฬสินธุ์	1,292	266,216	3,573
กำแพงเพชร	951	222,250	4,317
ขอนแก่น	755	384,011	7,106
ชัยภูมิ	923	380,439	7,423
ตาก	2,660	223,377	2,627
พิจิตร	246	347,268	2,871
พิษณุโลก	1,230	388,194	5,249
เพชรบูรณ์	1,020	216,752	7,170
มหาสารคาม	660	245,938	3,445
มุกดาหาร	891	97,450	1,707
สุโขทัย	589	172,212	3,256
อุดรดิตถ์	777	276,729	2,690

หมายเหตุ * จากสมการสมดุลน้ำ (ล้าน ลบ. ม/ไร่)

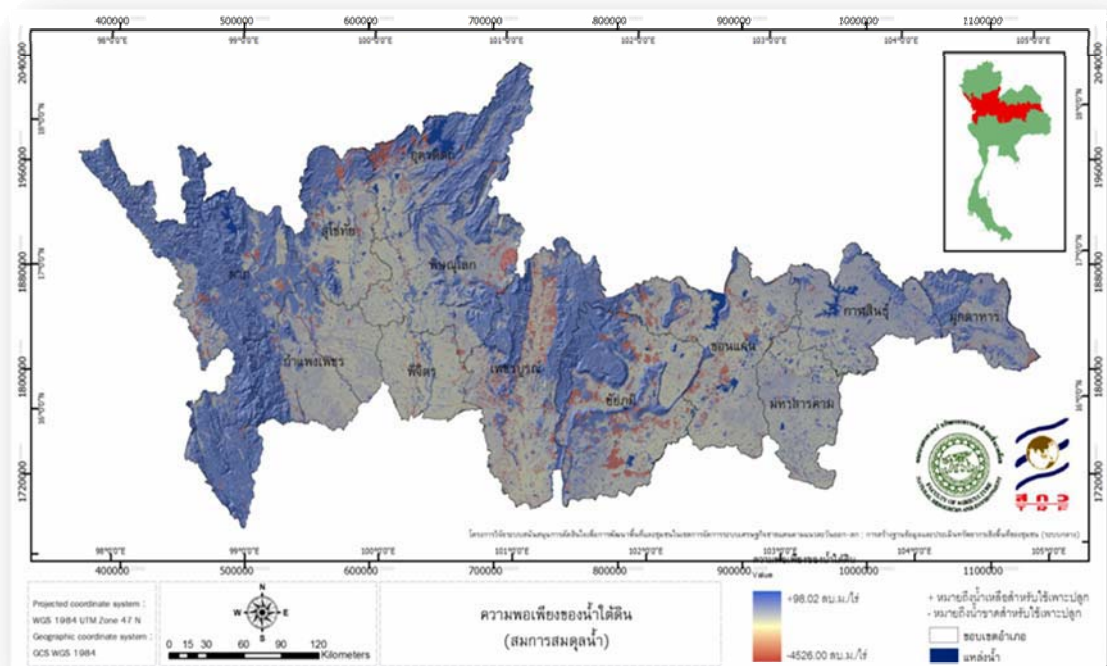
** กรมทรัพยากรธรณี (ล้าน ลบ.ม/ ชม)

*** หน่วย ลบ.ม.ต่อไร่

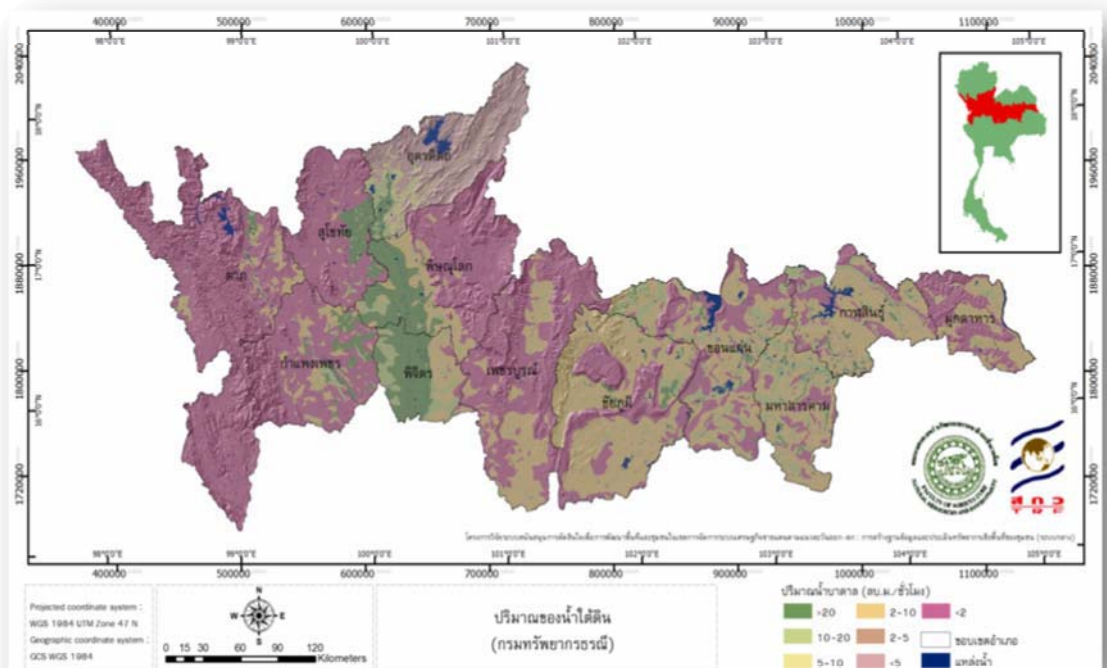
ภาพ 2-152 ถึง 2-153 แสดงปริมาณน้ำบาดาลที่คิดจากปริมาณการซึมลึกที่คำนวณได้จากสมการสมดุลน้ำ ส่วนภาพ 2-154 ถึง 2-155 แสดงปริมาณน้ำใต้ดินและสมดุลปริมาณน้ำใต้ดินที่คิดจากกรมทรัพยากรธรณี ค่าสมดุลน้ำที่ติดลบแสดงว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชมีค่ามากกว่าปริมาณน้ำบาดาล



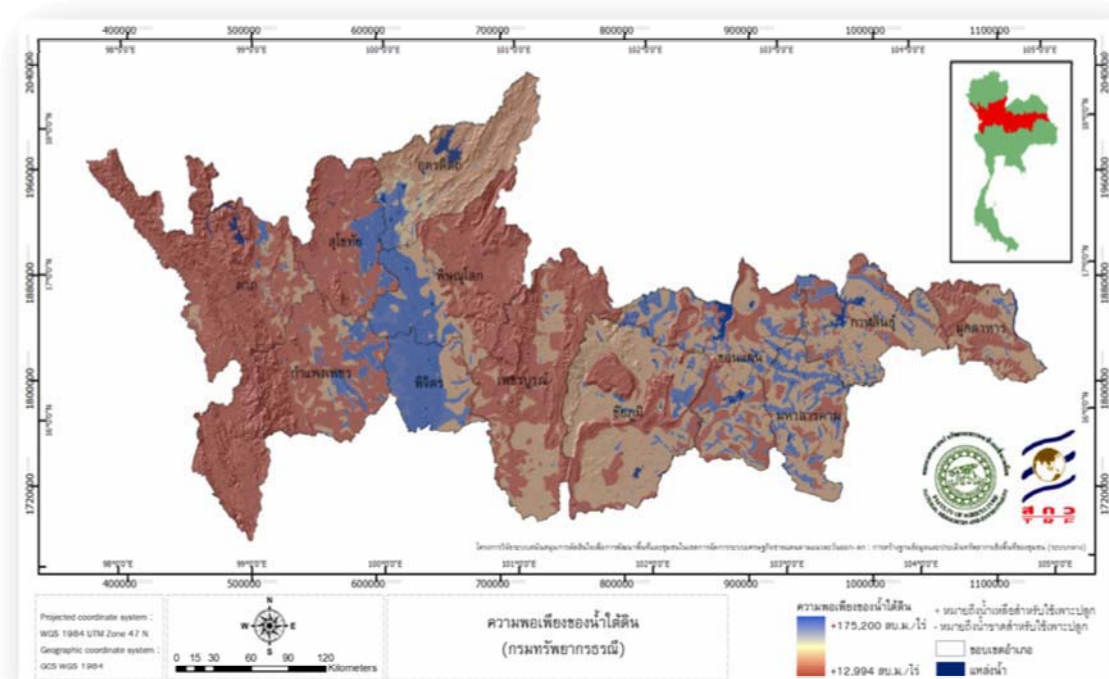
ภาพ 2-152 ปริมาณการซึมลึกที่เติมสู่ชั้นบาดาล (คำนวณจากสมการสมดุลน้ำ)



ภาพ 2-153 สมดุลปริมาณน้ำบาดาลที่คำนวณจากสมดุลน้ำต่อความต้องการน้ำเพื่อการปลูกพืช



ภาพ 2-154 ปริมาณน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรธรณี



ภาพ 2-155 สมดุลปริมาณน้ำบาดาลที่คำนวณจากกรมทรัพยากรธรณี
ต่อการเพาะปลูกพืช

2.5.5 ความมั่นคงด้านการผลิตอาหาร

การศึกษาส่วนนี้ประกอบด้วย (1) การคำนวณปริมาณความต้องการพลังงานของร่างกายจากอาหารในรูปคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน (กิโลแคลอรีต่อปี) และ (2) การคำนวณงบดุลข้าว (rice grain budget) ของพื้นที่ตั้งแต่ระดับหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ และจังหวัด ซึ่งจะนำผลส่วนนี้ไปทำการวิเคราะห์โครงข่ายในการจัดการรับซื้อและขนส่งผลผลิตข้าวเปลือกที่สามารถขายเป็นสินค้าออกจากหมู่บ้านในการศึกษา 6 เดือนถัดไป สำหรับรายละเอียดการศึกษาที่ดำเนินการเสร็จแล้วมีดังนี้

การคำนวณปริมาณความต้องการอาหาร

ปริมาณความต้องการพลังงานจากอาหารและปริมาณความต้องการอาหารในรูปคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ของประชากร ในระดับหมู่บ้าน สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$CAL_{\text{tt}} = [(P * K * 365)/1000] \text{ หรือ}$$

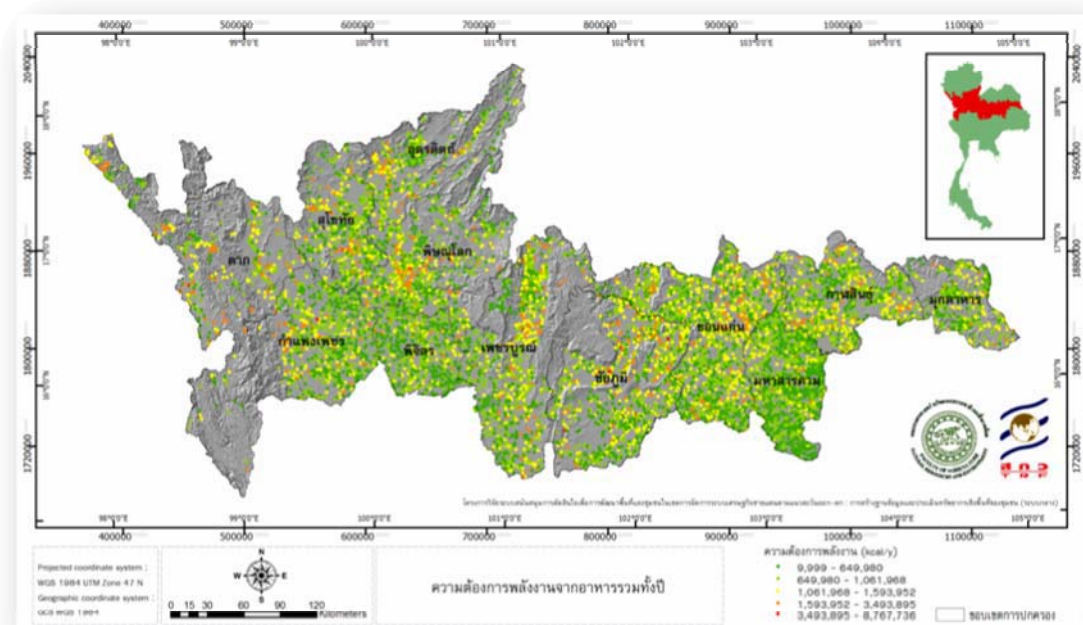
$$CAL_{\text{tt}} = \{[(P * f * e) + (P * f * e) + (P * f * e)] * 365\}/1000$$

$$FD = [(P * (K * p/100))/e] * 365/1000$$

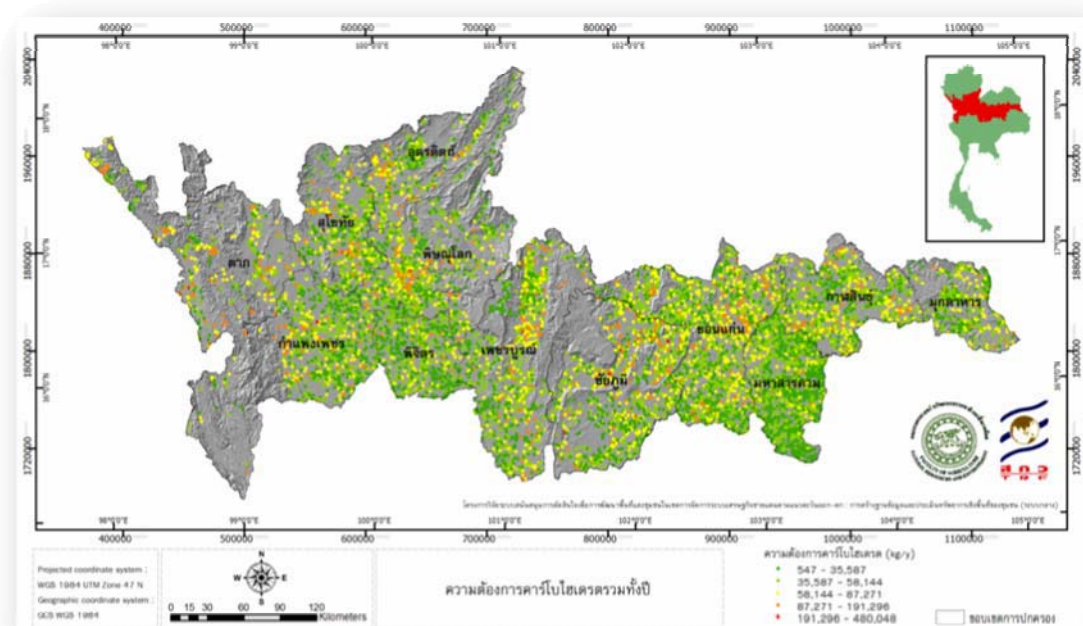
เมื่อ

CAL_{tt}	=	ปริมาณความต้องการพลังงานรวมของประชากรทั้งหมดที่อาศัยจริงในหมู่บ้าน (กิโลแคลอรี/ปี) ทั้งนี้คิดจากความต้องการพลังงานของร่างกายเท่ากับ 2,000 แคลอรี/คน/วัน
FD	=	ปริมาณความต้องการอาหารในรูปคาร์โบไฮเดรตหรือโปรตีนหรือไขมันที่ต้องบริโภคตามความต้องการพลังงานของร่างกาย (กิโลกรัม/ปี)
P	=	จำนวนประชากรที่อาศัยอยู่จริงในหมู่บ้าน (คน)
K	=	ค่าคงที่ของปริมาณความต้องการพลังงานรวม เท่ากับ 2000 (แคลอรี/วัน/คน)
f	=	ค่าคงที่ในการแปลงกรัมของอาหารเป็นพลังงาน โดยที่ มีค่าเท่ากับ 4, 4 และ 9 สำหรับอาหารในรูปคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน ตามลำดับ
e	=	ค่าคงที่ ปริมาณการได้รับพลังงานในรูปคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และ ไขมันทั้งอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ซึ่งมีค่าเท่ากับ 30, 0, 50 และ 66.66 ตามลำดับ (กรัม/วัน)
p	=	เปอร์เซ็นต์ความต้องการพลังงานในรูปคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน จากปริมาณความต้องการพลังงานรวม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 60, 10, 30 ตามลำดับ

ผลการคำนวณแสดงดังภาพ 2-156 ถึง 2-159 ซึ่งในส่วนของคาร์โบไฮเดรตนั้นได้นำมาคำนวณ งบดุลข้าวเปลือก เพื่อนำผลการคำนวณงบดุลมาใช้บ่งชี้ความมั่นคงด้านการผลิตอาหารเลี้ยงประชากร ของพื้นที่ และปริมาณข้าวเปลือกของพื้นที่ที่สามารถขายเป็นสินค้าออกจากพื้นที่



ภาพ 2-156 ปริมาณความต้องการพลังงานจากอาหารรวมทั้งปีของประชากรระดับหมู่บ้าน



ภาพ 2-157 ปริมาณความต้องการอาหารในรูปคาร์โบไฮเดรตรวมทั้งปีของประชากรระดับหมู่บ้าน

ภาพ 2-159 ปริมาณความต้องการอาหารในรูปไขมันรวมทั้งปีของประชากรระดับหมู่บ้าน

การวิเคราะห์งบดุลข้าว

งบดุลข้าว หมายถึง ปริมาณผลผลิตข้าวเปลือกที่ผลิตได้สุทธิที่หักออกจากความจำเป็นที่ต้องใช้ในการบริโภคของประชากรระดับหมู่บ้าน ดังนั้นค่างบดุลที่เป็นบวกจึงหมายถึงปริมาณข้าวเปลือกที่สามารถขายเป็นสินค้าออกจากหมู่บ้านนั้น และค่าลบหมายถึงปริมาณความต้องการข้าวเปลือกที่หมู่บ้านนั้นต้องหาซื้อจากแหล่งอื่นเพื่อใช้ในการบริโภคของประชากร ซึ่งงบดุลข้าวระดับหมู่บ้านสามารถคำนวณจากสมการดังนี้

$$RGB = (RGS - RGD)/1000$$

$$RGS = A * H_i * Y * i \text{ หรือ}$$

$$RGS = (A * H1 * Y) + (A * H2 * Y * 2) + (A * H3 * Y * 3)$$

$$RGD = (P * R^{*365}) / e$$

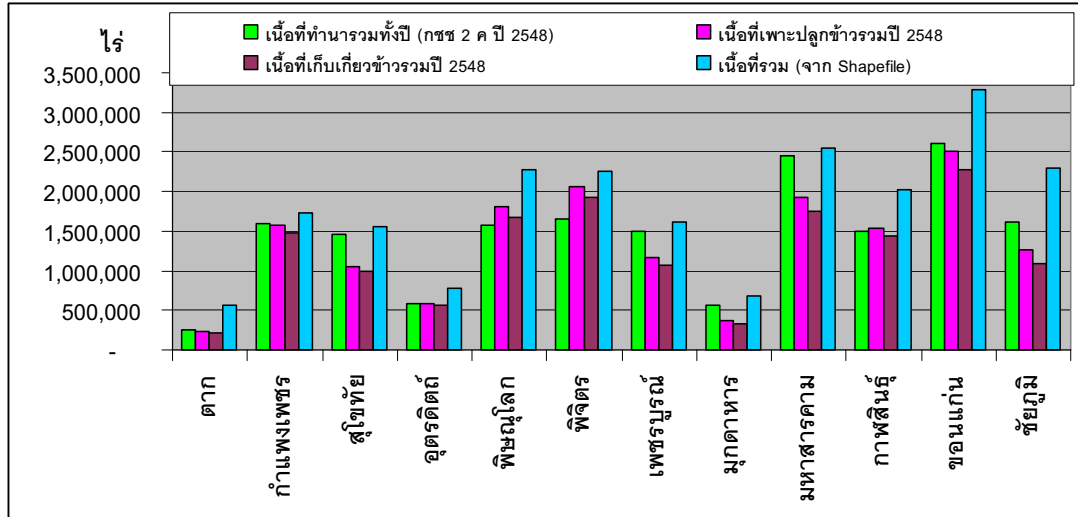
เมื่อ

RGB	=	งบดุลข้าว (Rice Grain Budget) (ตัน/ปี)
RGS	=	ปริมาณผลผลิตข้าวเปลือกที่ผลิตในระดับหมู่บ้าน (Rice Grain Supply) (กิโลกรัม/ปี)
RGD	=	ปริมาณความต้องการข้าวเปลือกสำหรับการบริโภคในรูปข้าวสารของประชากรในหมู่บ้าน (Rice Grain Demand) (กิโลกรัม/ปี)
A	=	ค่าเฉลี่ยการถือครองที่นาของครัวเรือน (ไร่ต่อครัวเรือน)
H _i	=	จำนวนครัวเรือนที่ทำนาครั้งที่ 1, 2 หรือ 3 (ครัวเรือน)
Y	=	ผลผลิตข้าวเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)
i	=	สัมประสิทธิ์จำนวนครั้งที่ครัวเรือนใช้ที่นาปลูกข้าวในหนึ่งรอบปี ซึ่งมี ค่าเท่ากับ 1, 2 หรือ 3 สำหรับครัวเรือนที่ทำนา 1, 2 หรือ 3 ครั้งในรอบปี ตามลำดับ
P	=	จำนวนประชากรที่อาศัยอยู่จริงในหมู่บ้าน (คน)
R	=	ปริมาณข้าวสารสุกที่ต้องการในการบริโภคเพื่อเป็นแหล่งให้พลังงานแก่ร่างกายซึ่งกรมอนามัยกำหนดให้ปริมาณพลังงานที่ต้องได้จากอาหารในรูปคาร์โบไฮเดรตมีค่าเท่ากับ 1,200 กิโลแคลลอรี่ต่อวันต่อคน หรือคิดเป็นอาหาร 300 กรัมต่อวันต่อคน ดังนั้นค่า R ในที่นี้จึงเท่ากับ 0.3 (กิโลกรัม)
e	=	ค่าสัมประสิทธิ์ในการแปลงค่าข้าวสารให้เป็นข้าวเปลือก ในที่นี้ให้เท่ากับ 0.64

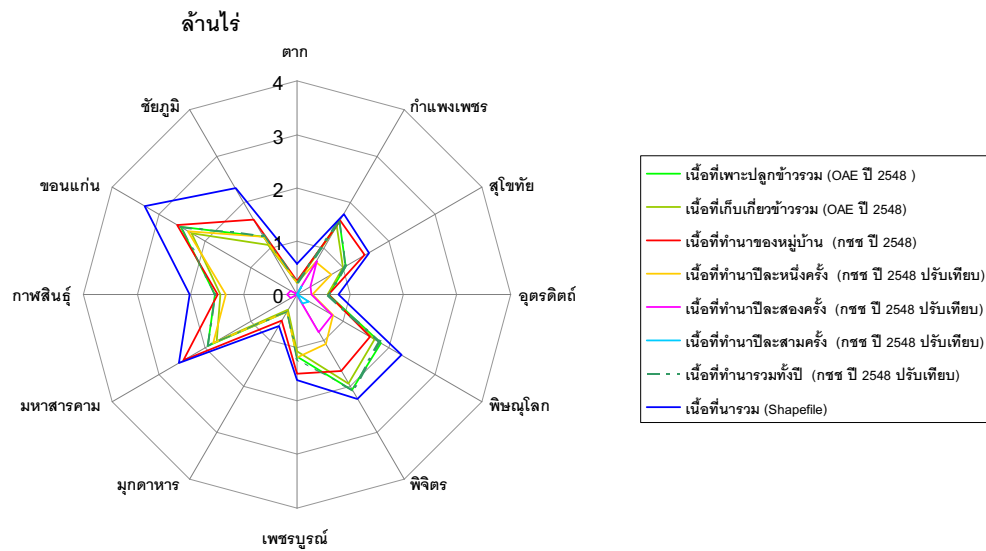
ผลการคำนวณเนื้อที่ทำนาจากข้อมูล กชช. 2ค ปี 2548 (ภาพ 2-160) พบว่า ค่าผลรวมของเนื้อที่ทำนาจากข้อมูล กชช. 2ค ของจังหวัดส่วนใหญ่มีมากกว่าข้อมูลจากสถิติปี 2548 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (OAE) แต่เมื่อเทียบกับเนื้อที่ทำนาคำนวณได้จากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (shapefile) พบว่ามีเนื้อที่น้อยกว่า โดยจังหวัดตากมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของเนื้อที่ทำนาคำนวณจากฐานข้อมูล กชช. 2ค. เทียบกับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ต่ำสุด (45.14%) แต่มีเนื้อที่ใกล้เคียงกับข้อมูลสถิติ ในภาพรวมสรุปได้ว่า เนื้อที่ที่คำนวณจากฐานข้อมูล กชช. 2ค มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลสถิติการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวประจำปี 2548 มากกว่าข้อมูลเชิงพื้นที่ (ภาพ 2-161)

นอกจากนี้จากการตรวจสอบข้อมูลดิบที่แสดงผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่จาก กชช. 2ค พบว่า เกือบ 10 เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่เป็นหมู่บ้านที่มีที่นา มีค่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่า 1,000 กิโลกรัม ซึ่งในการศึกษานี้ถือว่าเป็นค่าสูงผิดปกติ ดังนั้นจึงทำการแทนค่าข้อมูลส่วนนี้ด้วยค่าเฉลี่ยผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของตำบลนั้น เพื่อให้ค่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ซึ่งจะต้องใช้ในการคำนวณ RGS ไม่ผิดปกติมากเกินไป ซึ่งค่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่แสดงดังภาพ 2-162 จากข้อมูล OAE ในภาพ 2-162 พบว่า จังหวัดมุกดาหารไม่มีค่าข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยจากการทำนาปรัง โดยค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 12 จังหวัด พบว่า ค่าสถิติผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของนาปรัง 554 กิโลกรัม สูงกว่านาปีซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 471 กิโลกรัม ส่วนผลผลิตเฉลี่ยจากข้อมูล กชช. 2ค ดิบและปรับแก้ค่าข้อมูลผิดปกติแล้วมีค่าเท่ากับ 516 และ 483 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งค่าผลผลิตเฉลี่ยจากข้อมูล กชช. 2ค มีค่าใกล้เคียงกับผลผลิตเฉลี่ยของนาปีมากกว่านาปรัง ในการศึกษานี้ใช้ค่าผลผลิตเฉลี่ยที่ปรับแก้ในการคำนวณค่า RGS จากข้อมูล กชช. 2ค

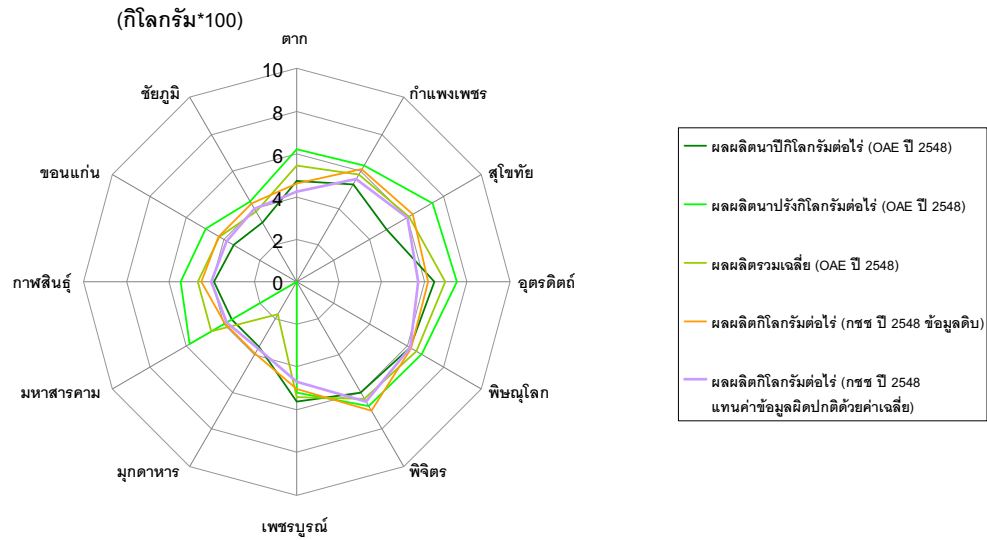
การวิเคราะห์ในการศึกษานี้ได้ใช้ข้อมูลจากรายงานสถิติในแต่ละจังหวัดเป็นฐาน (baseline) ดังนั้นในการใช้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และฐานข้อมูล กชช. 2ค เพื่อการคำนวณเนื้อที่และผลผลิตข้าวจึงได้ทำการปรับเทียบ (calibration) กับข้อมูลสถิติ โดยการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ซึ่งแสดงไว้ในตาราง 2-89 เพื่อให้การคำนวณเนื้อที่และผลผลิตข้าวจากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และฐานข้อมูล กชช. 2ค มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลสถิติซึ่งถือเป็นสภาพการผลิตจริง การประมาณค่า RGS จากข้อมูล กชช. 2ค โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ (coe1_are) ทำการปรับเทียบเนื้อที่กับข้อมูล กชช. 2ค ให้ได้ค่าใกล้เคียงกับข้อมูลสถิติ ผลการปรับเทียบเนื้อที่แสดงดังภาพ 2-161 และการปรับเทียบผลผลิตแสดงดังภาพ 2-162



ภาพ 2-160 เนื้อที่นาที่ประมาณจากข้อมูล กชช. 2ค เปรียบเทียบกับ
เนื้อที่เพาะปลูกและเก็บเกี่ยวข้าวจากสถิติการเกษตร ในปี 2548

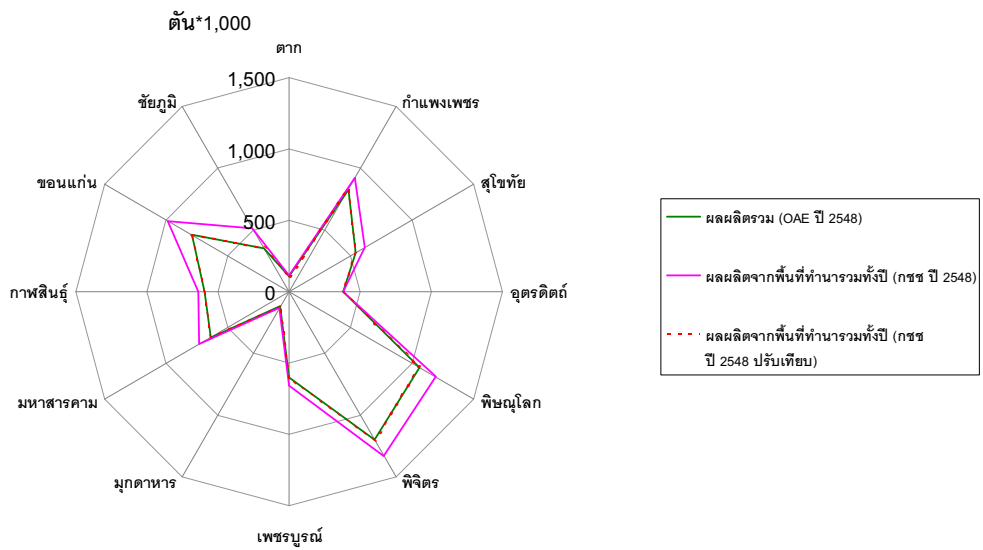


ภาพ 2-161 เนื้อที่เพาะปลูกและเก็บเกี่ยวข้าวจากสถิติการเกษตร
เนื้อที่นาที่ประมาณจากข้อมูล กชช. 2ค ในปี 2548 และ เนื้อที่จากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (ไร่)



ภาพ 2-162 ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่จากสถิติการเกษตรและการคำนวณ

จากข้อมูล กชช. 2ค



ภาพ 2-163 ผลผลิตรวมของข้าวเปลือกจากสถิติการเกษตรและการคำนวณ

จากข้อมูล กชช. 2ค

ตาราง 2-89 ค่าสัมประสิทธิ์สำหรับใช้ปรับแก้การจำลองเนื้อที่และผลผลิตข้าว
จากฐานข้อมูล กชช 2ค. และฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (SHP)

จังหวัด	สปส 1 กชช2ค ¹⁾	สปส 2 SHP ²⁾	สปส 3 Harvested ³⁾	สปส 4 Yield ⁴⁾
ตาก	0.916	0.413	0.934	0.952
กำแพงเพชร	0.988	0.907	0.941	0.895
สุโขทัย	0.716	0.675	0.941	0.875
อุตรดิตถ์	0.992	0.747	0.970	1.009
พิษณุโลก	1.153	0.796	0.929	0.892
พิจิตร	1.255	0.913	0.931	0.904
เพชรบูรณ์	0.782	0.726	0.915	0.909
มุกดาหาร	0.640	0.541	0.922	0.884
มหาสารคาม	0.791	0.760	0.901	0.873
กาฬสินธุ์	1.025	0.758	0.937	0.932
ขอนแก่น	0.966	0.764	0.908	0.802
ชัยภูมิ	0.775	0.548	0.865	0.684

หมายเหตุ

¹⁾ สปส 1 กชช2ค หมายถึงค่าสัมประสิทธิ์สำหรับใช้ปรับแก้การจำลองเนื้อที่เพาะปลูกจาก
ฐานข้อมูล กชช 2ค.

²⁾ สปส 2 SHP หมายถึงค่าสัมประสิทธิ์สำหรับใช้ปรับแก้การจำลองเนื้อที่เพาะปลูกจาก
ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (SHP)

³⁾ สปส 3 Harvested หมายถึงค่าสัมประสิทธิ์สำหรับใช้ปรับแก้การจำลองเนื้อที่เก็บเกี่ยวข้าว
จากฐานข้อมูล กชช 2ค. และฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (SHP)

⁴⁾ สปส 4 Yield หมายถึงค่าสัมประสิทธิ์สำหรับใช้ปรับแก้การจำลองผลผลิตข้าวจาก
ฐานข้อมูล กชช 2ค. และฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (SHP)

ผลการศึกษาในตาราง 2-90 และภาพ 2-164 ถึง 2-172 สามารถสรุปในภาพรวมได้ว่าทั้ง 12 จังหวัด มีคร่าวเรือนทำนาประมาณ 9.5 แสนครัวเรือน มีปริมาณผลผลิตข้าวเปลือกรวมประมาณ 7.2 ล้านตัน หรือคิดเป็นผลผลิตในรูปข้าวสารประมาณ 4.6 ล้านตัน มีปริมาณความต้องการข้าวเปลือกเพื่อการบริโภคประมาณ 8.8 แสนตัน หรือคิดในรูปข้าวสารประมาณ 5.6 แสนตัน โดยทุกจังหวัดมีผลผลิตข้าวมากพอที่จะเป็นสินค้าของจังหวัด ซึ่งคิดเป็นสินค้าในรูปข้าวเปลือกประมาณ 6.3 ล้านตัน หรือคิดเป็นสินค้าในรูปข้าวสารประมาณ 4.1 ล้านตัน โดยที่จังหวัดทางด้านฝั่งตะวันตกของเขตระเบียงเศรษฐกิจมีปริมาณผลผลิตและสินค้าในรูปข้าวเปลือกมากกว่าจังหวัดทางด้านฝั่งตะวันออก จังหวัดที่มีผลผลิตข้าวเปลือกมากที่สุด 5 อันดับแรกได้แก่ พิจิตร 1,198,783 ตัน พิชณุโลก 1,064,058 ตัน กำแพงเพชร 827,118 ตัน ขอนแก่น 793,074 ตัน และ มหาสารคาม 637,134 ตัน ส่วนจังหวัดที่มีผลผลิตข้าวเปลือกน้อยที่สุด 2 อันดับแรกได้แก่ ตาก 105,707 ตัน และ มุกดาหาร 117,559 ตัน จังหวัดที่มีผลผลิตข้าวเปลือกเหลือพอที่จะเป็นสินค้าของจังหวัดมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ พิจิตร 1,156,921 ตัน กำแพงเพชร 999,262 ตัน ขอนแก่น 767,750 ตัน พิชณุโลก 643,164 ตัน และมหาสารคาม 533,318 ตัน แม้ว่าปริมาณผลผลิตข้าวส่วนใหญ่ผลิตจากจังหวัดทางฝั่งตะวันตก แต่กลับพบว่าจำนวนโรงสีส่วนใหญ่ 14,092 แห่ง หรือคิดเป็น 76 เปอร์เซ็นต์ของโรงสีทั้งหมด และเครื่องสีส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในจังหวัดทางฝั่งตะวันออก จังหวัดเพชรบูรณ์มีจำนวนโรงสี 891 โรงและเครื่องสี 1,011 เครื่อง ขอนแก่น 4,339 โรงและเครื่องสี 4,380 เครื่อง กาฬสินธุ์ 2,037 โรงและเครื่องสี 2,060 เครื่อง ชัยภูมิ 2,616 โรงและเครื่องสี 2,642 เครื่อง และมหาสารคาม 3,616 โรงและเครื่องสี 3,618 เครื่อง จังหวัดเพชรบูรณ์มีเครื่องสีเกิน 50 แรงม้ามากเป็นอันดับสอง 148 เครื่อง รองจากขอนแก่น ซึ่งมี 174 เครื่อง ดังแสดงในตาราง 2-91

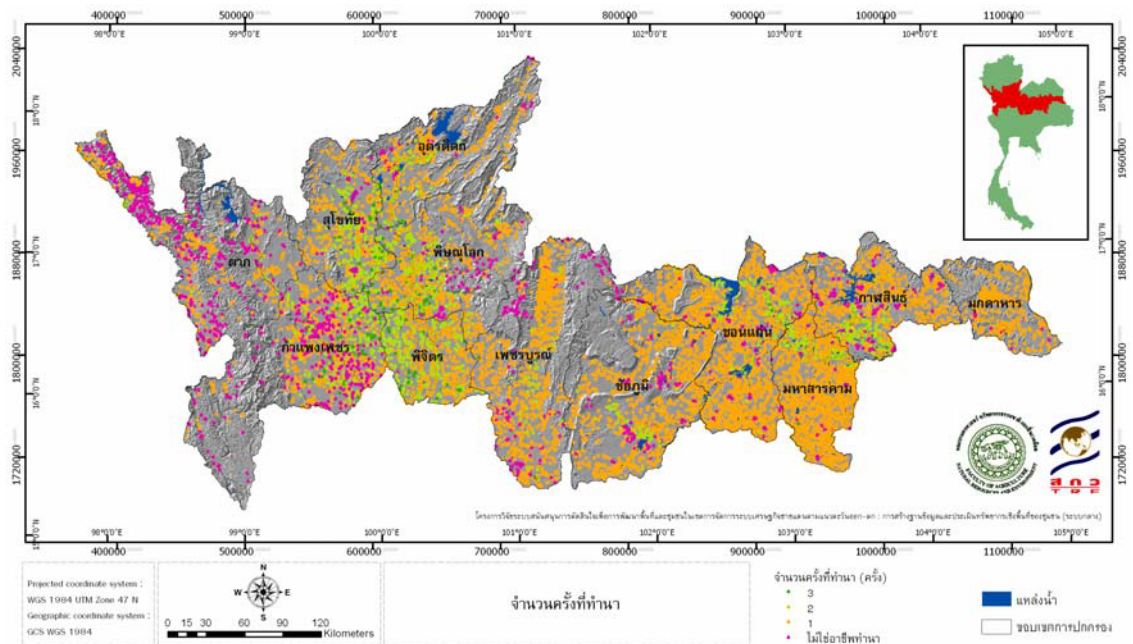
นอกจากนี้ข้อมูลในตาราง 2-90 ยังชี้ให้เห็นว่า รายได้รวมจากการทำนาจากทั้ง 12 จังหวัด มีมูลค่าประมาณ 470 ล้านบาท หรือคิดเป็นรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 42,203 บาทต่อครัวเรือน โดยที่จังหวัดกำแพงเพชร 76,074 บาทต่อครัวเรือน พิจิตร 71,282 บาทต่อครัวเรือน พิชณุโลก 51,141 บาทต่อครัวเรือน และสุโขทัย 47,458 บาทต่อครัวเรือน ซึ่งรายได้เฉลี่ยจากการทำนา รวมทั้ง 12 จังหวัด 42,203 บาทต่อครัวเรือน จังหวัดทางฝั่งตะวันออกมีจำนวนครัวเรือนที่มีการใช้ปุ๋ยและสารเคมีปราบศัตรูพืชและมีค่าใช้จ่ายรวมในการใช้ปุ๋ยและสารเคมีปราบศัตรูพืชสูงกว่าครัวเรือนในจังหวัดทางฝั่งตะวันตก

ตาราง 2-90 ข้อมูลอุปสงค์ อุปทาน และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจจากการทำนาของแต่ละจังหวัด

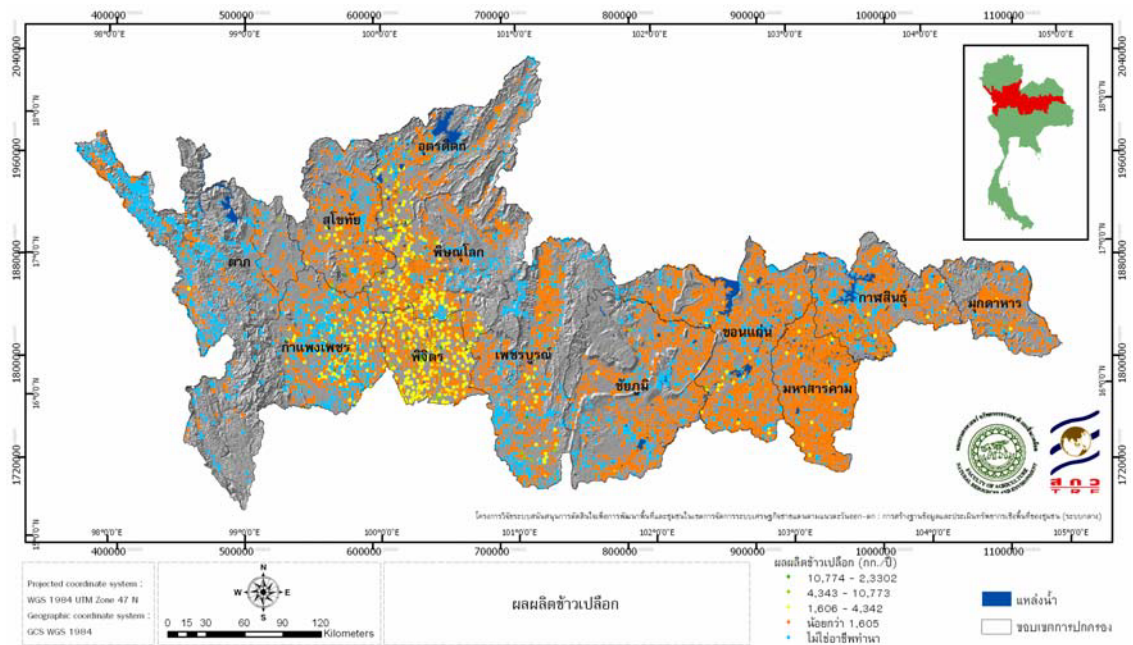
จังหวัด	จำนวน หมู่บ้าน ทำนา	จำนวน ครัวเรือน ทำนา	จำนวน ครัวเรือน ใช้ปุ๋ยทำ นา	จำนวน ครัวเรือน ใช้สาร ปราบ ศัตรูพืชใน การทำนา	จำนวน โรงสี (แห่ง)	ปริมาณ ข้าวเปลือก รวมที่ผลิตได้ (ตัน)	ปริมาณ ข้าวสารรวม ที่สามารถ ผลิตได้จาก ข้าวเปลือก (ตัน)	ปริมาณ ความ ต้องการ ข้าวเปลือก เพื่อการ บริโภครวม (ตัน)	ปริมาณ ความ ต้องการ ข้าวสาร เพื่อการ บริโภครวม (ตัน)	ปริมาณ สินค้า ข้าวเปลือก รวม (ตัน)	ปริมาณ สินค้า ข้าวสารรวม (ตัน)	รายได้รวมจา การทำนา (บาท)	รายได้ เฉลี่ยต่อ ครัวเรือน จากการทำ นา (บาท/ ครัวเรือน)	ค่าใช้จ่าย รวมในการ ซื้อปุ๋ยและ สารเคมี (ตัน)	ค่าใช้จ่าย เฉลี่ยในการ ซื้อปุ๋ยและ สารเคมี (บาท/ ครัวเรือน)
ตาก	807	22,290	15,584	12,688	401	105,707	67,658	36,454	23,338	72,802	46,591	8,427,847	21,017	228,726	570
กำแพงเพชร	1,057	54,238	50,337	49,150	696	827,118	529,351	62,131	39,768	767,750	491,352	62,684,848	76,074	1,047,891	1,272
สุโขทัย	758	63,242	60,606	59,827	812	536,760	343,511	58,178	37,227	479,741	307,025	33,268,287	47,458	557,803	796
อุดรดิตถ์	520	42,022	37,668	35,626	736	381,135	243,923	42,189	27,001	341,113	218,308	17,631,087	36,278	459,802	946
พิษณุโลก	911	65,944	63,465	61,664	820	1,064,058	681,013	68,353	43,730	999,262	639,559	43,981,073	51,141	891,819	1,037
พิจิตร	659	44,610	43,513	43,433	178	1,198,783	767,232	42,015	26,888	1,156,921	740,442	46,903,468	71,282	525,852	799
เพชรบูรณ์	1,203	72,560	63,753	64,048	891	598,359	382,941	92,254	59,048	515,145	329,685	47,277,425	39,863	1,042,659	879
มุกดาหาร	447	40,381	38,579	11,541	1,484	117,559	75,247	31,193	19,960	86,670	55,482	14,141,609	32,435	300,874	690
มหาสารคาม	1,805	139,985	137,171	68,299	3,616	637,134	407,752	104,336	66,749	533,318	341,335	61,505,032	35,106	1,145,085	654
กาฬสินธุ์	1,338	113,001	107,902	55,262	2,037	592,858	379,426	92,402	59,152	501,775	321,121	37,994,620	33,010	1,066,463	927
ขอนแก่น	2,013	179,729	169,202	103,311	4,339	793,074	507,540	151,511	96,949	643,164	411,617	64,410,264	34,648	1,635,356	880
ชัยภูมิ	1,228	113,781	104,991	74,051	2,616	350,444	224,282	99,110	63,416	253,365	162,166	32,172,497	28,123	948,980	830
ผลรวม	12,746	951,783	892,771	638,900	18,626	7,202,989	4,609,876	880,126	563,226	6,351,026	4,064,683	470,398,057	506,434	9,851,310	10,279
ค่าเฉลี่ย	1,062	79,315	74,398	53,242	1,552	600,249	384,156	73,344	46,936	529,252	338,724	39,199,838	42,203	820,943	857

ตาราง 2-91 จำนวนโรงสีและเครื่องสีแยกตามรายจังหวัด

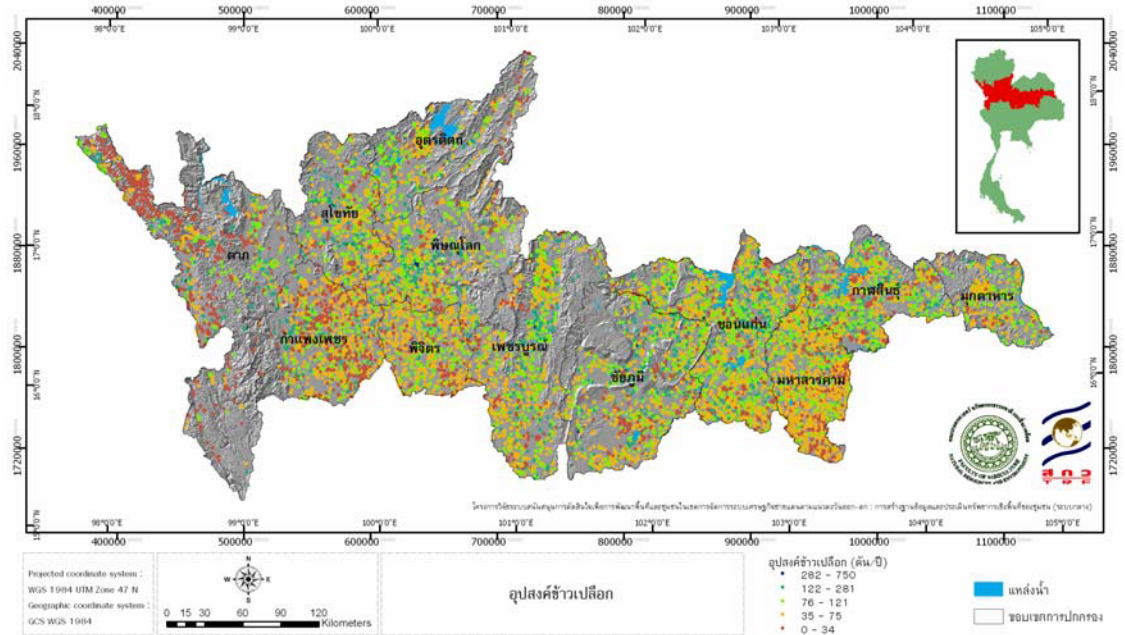
จังหวัด	จำนวน หมู่บ้าน	จำนวน โรงสี	จำนวน เครื่องสีทั้งหมด	จำนวนเครื่องสี ไม่เกิน 20 แรงม้า	จำนวนเครื่องสี 20-50 แรงม้า	จำนวนเครื่องสี เกิน 50 แรงม้า
กาฬสินธุ์	1,338	2,037	2,060	1,417	503	127
กำแพงเพชร	1,057	696	706	522	132	52
ขอนแก่น	2,013	4,339	4,380	3,267	916	174
ชัยภูมิ	1,228	2,616	2,642	1,909	605	120
ตาก	807	401	406	294	72	32
พิจิตร	659	178	182	89	54	39
พิษณุโลก	911	820	826	566	180	78
เพชรบูรณ์	1,203	891	1,011	477	380	148
มหาสารคาม	1,805	3,616	3,618	2,773	758	79
มุกดาหาร	447	1,484	1,498	1,398	81	19
สุโขทัย	758	812	819	635	146	35
อุดรดิตถ์	520	736	752	523	181	48
รวม	12,746	18,626	18,900	13,870	4,008	951



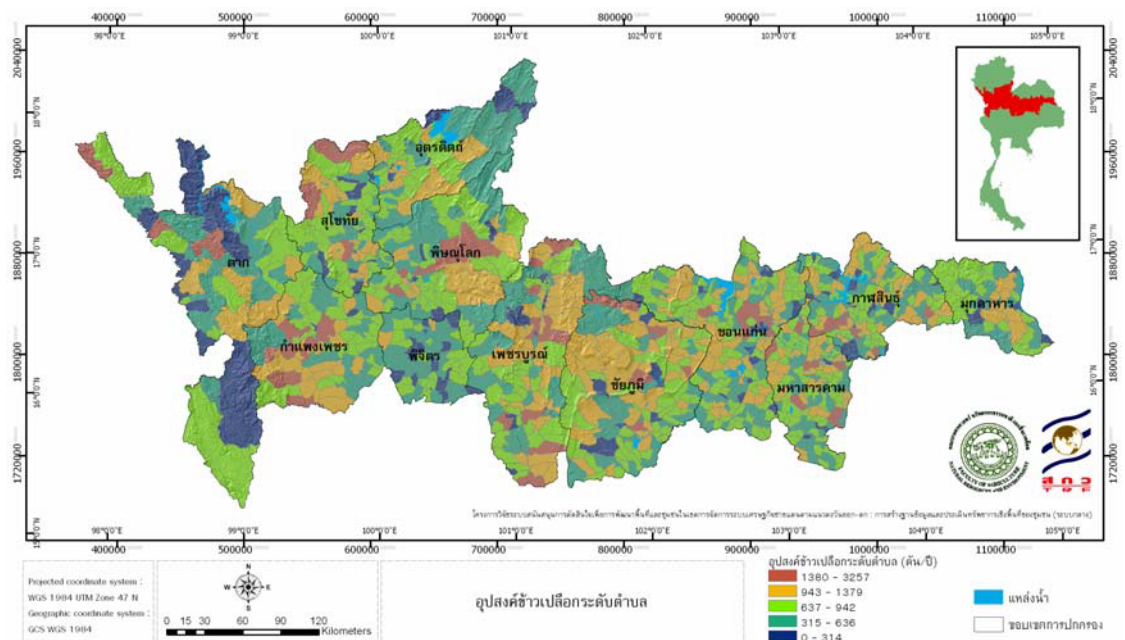
ภาพ 2-164 จำนวนครั้งที่ทำนา



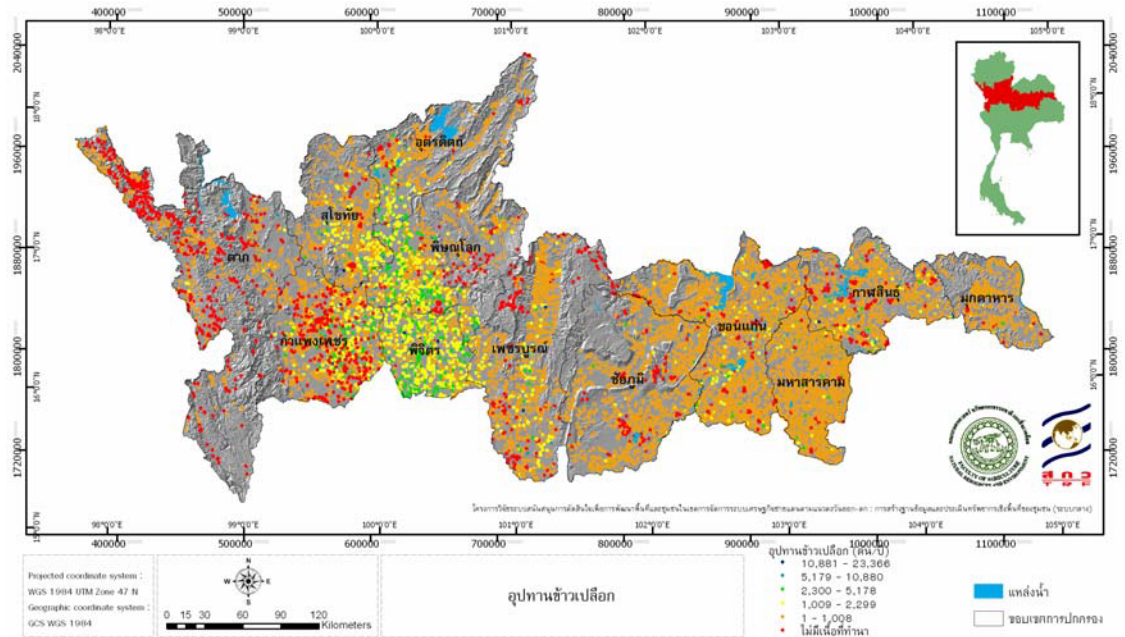
ภาพ 2-165 ผลผลิตข้าวเปลือก



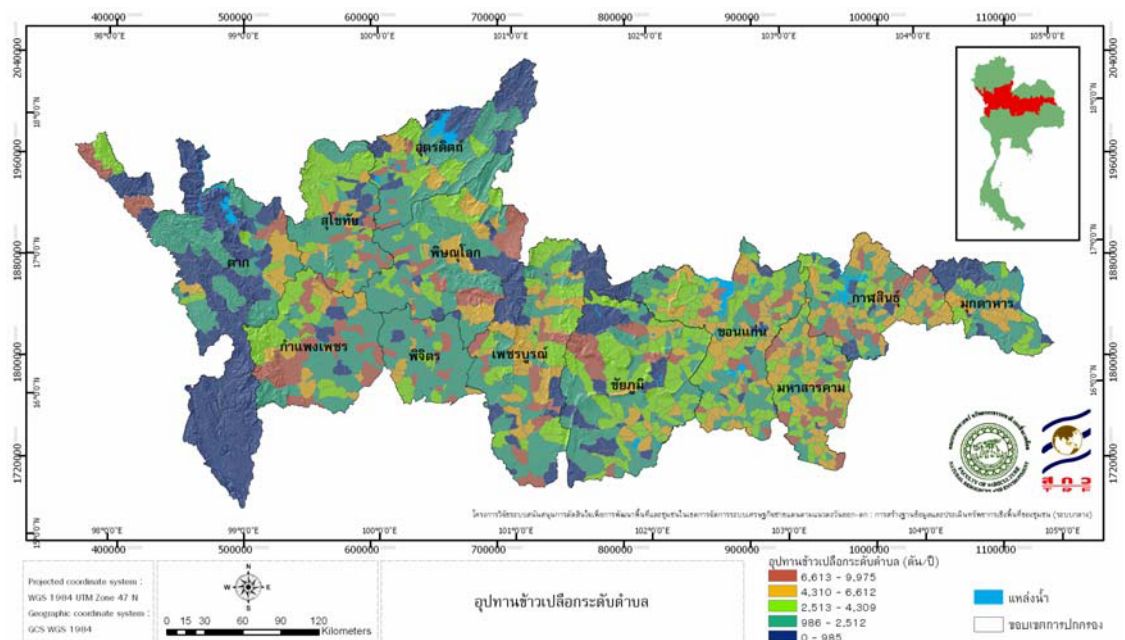
ภาพ 2-166 อุปสงค์ข้าวเปลือกระดับหมู่บ้าน (ตัน/ปี)



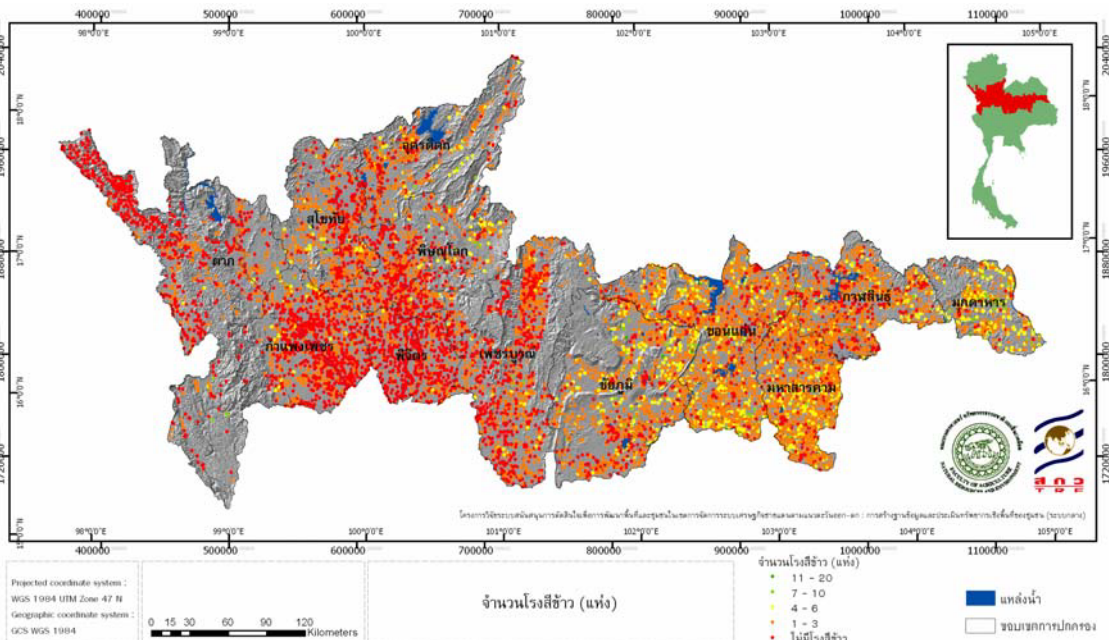
ภาพ 2-167 อุปสงค์ข้าวเปลือกระดับตำบล (ตัน/ปี)



ภาพ 2-168 อุปทานข้าวเปลือกกระดับหมู่บ้าน (ตัน/ปี)



ภาพ 2-169 อุปทานข้าวเปลือกกระดับตำบล (ตัน/ปี)



ภาพ 2-172 จำนวนโรงสีข้าว

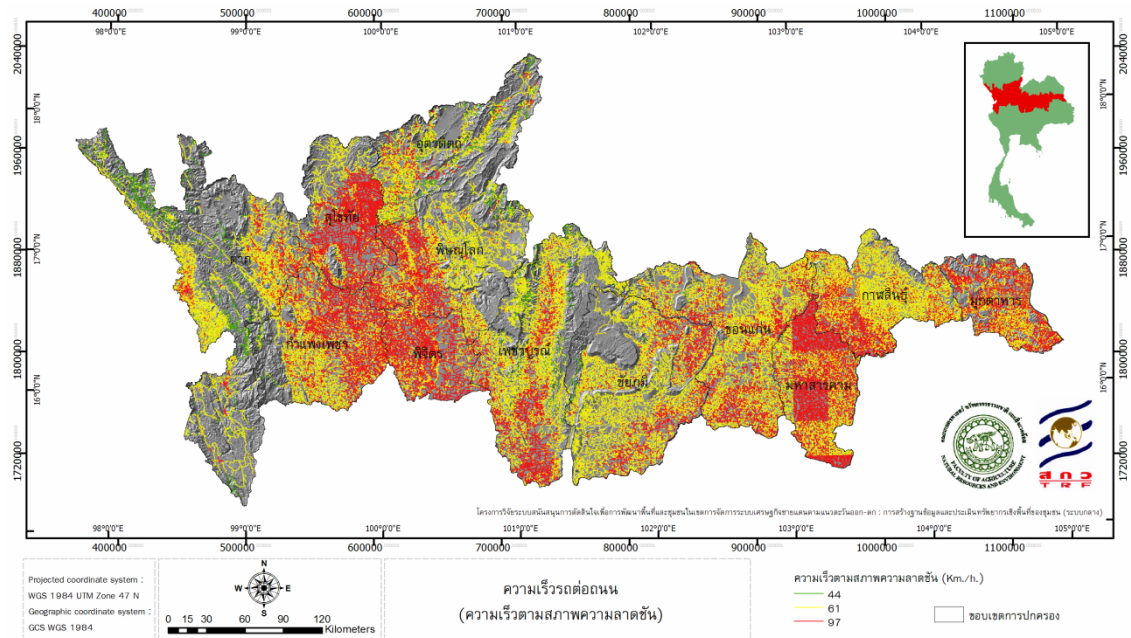
2.5.6 การวิเคราะห์โครงสร้างการขนส่งสินค้าและบริการ

การศึกษาในส่วนของการวิเคราะห์โครงข่าย (network analysis) นี้ ประกอบด้วย การดำเนินงาน 3 ส่วน คือ (1) การวิเคราะห์โครงข่ายเพื่อรวบรวมและขนส่งสินค้าทางการเกษตร (2) การวิเคราะห์โครงข่ายเพื่อรวบรวมและขนส่งสินค้าแปรรูปที่ผลิตโดยวิสาหกิจชุมชน ซึ่งเป็นผลการศึกษาจากโครงการองค์ประกอบเรื่องการศึกษาศักยภาพของวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตอาหารและเครื่องดื่มจากสินค้าเกษตร โดย รองศาสตราจารย์ ดร. ธีพร กองบังเกิด และ (3) การวิเคราะห์โครงข่ายเส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม ซึ่งเป็นผลการศึกษาจากโครงการองค์ประกอบเรื่องการศึกษาการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมในพื้นที่ระเบียงวัฒนธรรม (กำแพงเพชร สุโขทัย พิษณุโลกและเพชรบูรณ์) โดยอาจารย์วศิน ปัญญาวรตระกูล

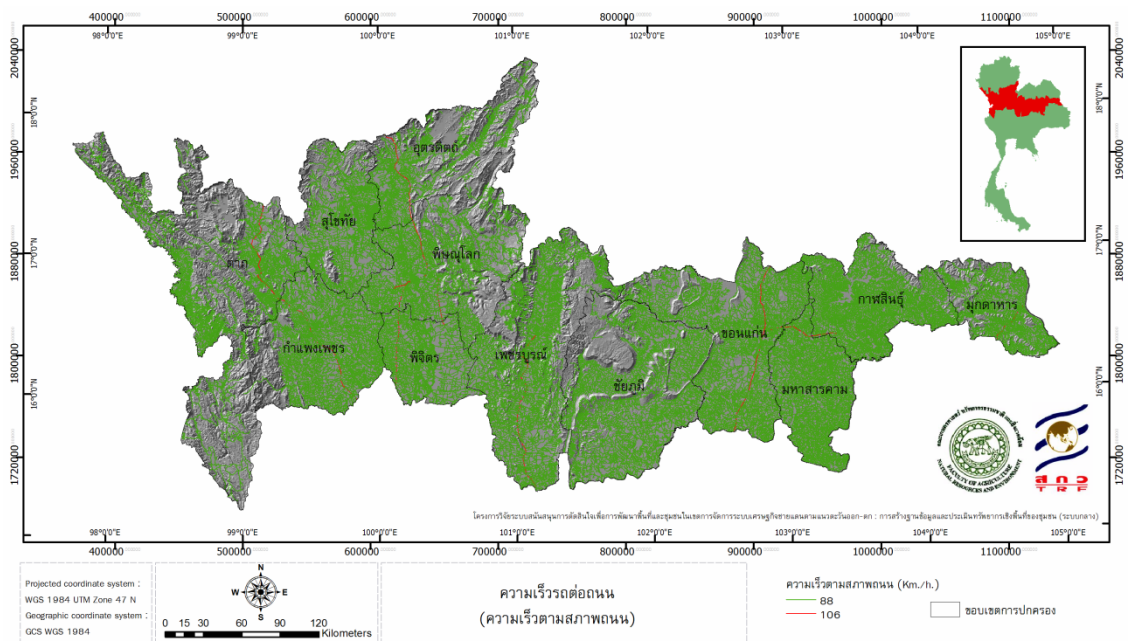
หลักแนวคิดพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงข่ายคือ การค้นหาเส้นทางการขนส่งที่ดีที่สุด (best route) โดยพิจารณาจากเส้นทางที่สั้นที่สุด และการกำหนดเขตบริการ (service area) ที่เหมาะสมกับโครงข่ายถนนและที่ตั้งของจุดผลิตและบริการ (supply) การสร้างข้อมูลคุณลักษณะให้แก่ข้อมูลเชิงพื้นที่หลัก ๆ ที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์โครงข่ายคือเส้นถนนและข้อมูลคุณลักษณะของความเร็วของเส้นถนน โดยออกสู่สมการวัดค่าเฉลี่ยความเร็วที่วิ่งบนถนนตาม (1) สภาพภูมิประเทศที่เป็นความลาดชันขึ้นและลง (2) สภาพของถนน คัดจากจำนวนช่องวิ่ง ทางแยกและแหล่งชุมชน และ

(3) กฎหมายกำหนดตามประเภทของถนน ค่าความเร็วที่สำรวจได้ในภาคสนามนำมาสร้างข้อมูลคุณลักษณะความเร็วให้แก่ข้อมูลเส้นคมนาคม โดยใช้เทคนิค GIS ซึ่งได้ค่าความเร็วดังภาพ 2-173 ถึง 2-175 ส่วนภาพ 2-176 เป็นความเร็วของถนนตามเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด ตาราง 2-92 ถึง 2-94 แสดงระยะทางของถนนที่จำแนกตามเกณฑ์ต่าง ๆ นอกจากนี้ได้จัดทำฐานข้อมูลภาพจากการสำรวจจากระยะไกลด้วยดาวเทียม SPOT ที่ครอบคลุมพื้นที่ระยองเศรษฐกิจตะวันออก-ตก และพื้นที่ประเทศเพื่อนบ้านที่ติดชายแดนจังหวัดตากและมุกดาหาร ดังตัวอย่างภาพ 2-177 และได้จัดทำฐานข้อมูลที่ตั้งถิ่นฐานและถนนบางส่วนในประเทศเพื่อนบ้านได้แก่ พม่า ลาว และเวียดนาม (ภาพ 2-178 ถึง 2-180) สำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์โครงข่ายการขนส่งสินค้าและบริการข้ามประเทศในส่วนของการพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อการทำงานใน Google Earth ต่อไป

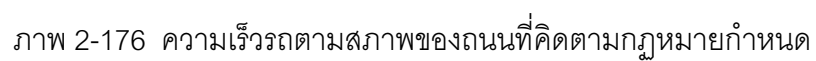
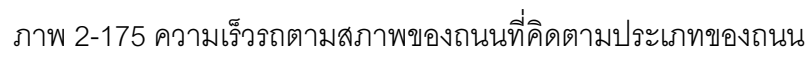
การวิเคราะห์ในส่วนนี้ได้ทำการคัดเลือกเฉพาะหมู่บ้านที่มีรายงานการเพาะปลูกข้าว พืชไร่ ไร่ยางสน พืชไร่อายุยาว ไม้ผล ไร่หว้า ไร่หมาก และสัตว์ปีก จากฐานข้อมูล กชช 2ค. ปี 2548 จากนั้นนำมาทำการวิเคราะห์หาจุดรวบรวมระดับอำเภอซึ่งตั้งอยู่ใกล้กับหมู่บ้านโดยส่วนใหญ่ที่มีผลผลิตของสินค้าเกษตรแต่ละประเภท โดยใช้วิธี Mean Analysis ในโปรแกรม ArcGIS 9 เมื่อได้จุดรวบรวมระดับอำเภอแล้วทำการวิเคราะห์โดยวิธีวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เพื่อหาเส้นทางคมนาคมที่สั้นที่สุดในการขนส่งสินค้าจากจุดรวบรวมระดับอำเภอไปยังระดับจังหวัด และระดับชายแดนตามลำดับ (ภาพ 2-181) ในกรณีสินค้าพืชไร่และไม้ผลได้เพิ่มเติมการวิเคราะห์จากจุดรวบรวมระดับอำเภอไปยังตลาดกลาง (ภาพ 2-182) ผลการวิเคราะห์ที่ได้ในรูปฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของจุดรวบรวมและเส้นทางกระจายสินค้าแสดงดังภาพ 2-183 ถึง 2-188 ส่วนข้อมูลระยะทางการขนส่งจากจุดรวบรวมแสดงอยู่ในภาคผนวก 4 ผลการวิเคราะห์เส้นทางขนส่งสินค้าเกษตรแต่ละประเภทรวมทั้งสินค้า OTOP แสดงให้เห็นว่ามีเส้นทางคมนาคมสายหลัก ๆ ที่ใช้ในการขนส่งสินค้าแต่ละประเภทร่วมกัน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องปรับปรุงเส้นทางถนนส่วนนี้ให้สามารถรองรับการขนส่งสินค้าไปยังชายแดนก่อนที่จะส่งออกไปขายในประเทศเพื่อนบ้านต่อไป อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมจากพ่อค้าคนกลางและผู้ประกอบการขนส่งถึงความเหมาะสมในทางปฏิบัติของการรวบรวมสินค้าและใช้เส้นทางขนส่งสินค้าไปยังชายแดนที่ได้จากผลการศึกษาในส่วนนี้ ภาพ 2-189 เป็นตัวอย่างการวิเคราะห์โครงข่ายเพื่อค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดและเชื่อมโยงจุดท่องเที่ยวต่าง ๆ ตามประเภทเส้นทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมที่ได้จากผลการศึกษาของอาจารย์วศิน ปัญญาวุฒิระกุล



ภาพ 2-173 ความเร็วตามสภาพของถนนที่คิดจากความลาดชัน



ภาพ 2-174 ความเร็วตามสภาพของถนนที่คิดจากจำนวนช่องวิ่ง ทางแยกและชุมชน



ตาราง 2-92 ระยะทางตามความเร็วรถตามสภาพของถนนที่คิดจากความลาดชัน (กิโลเมตร)

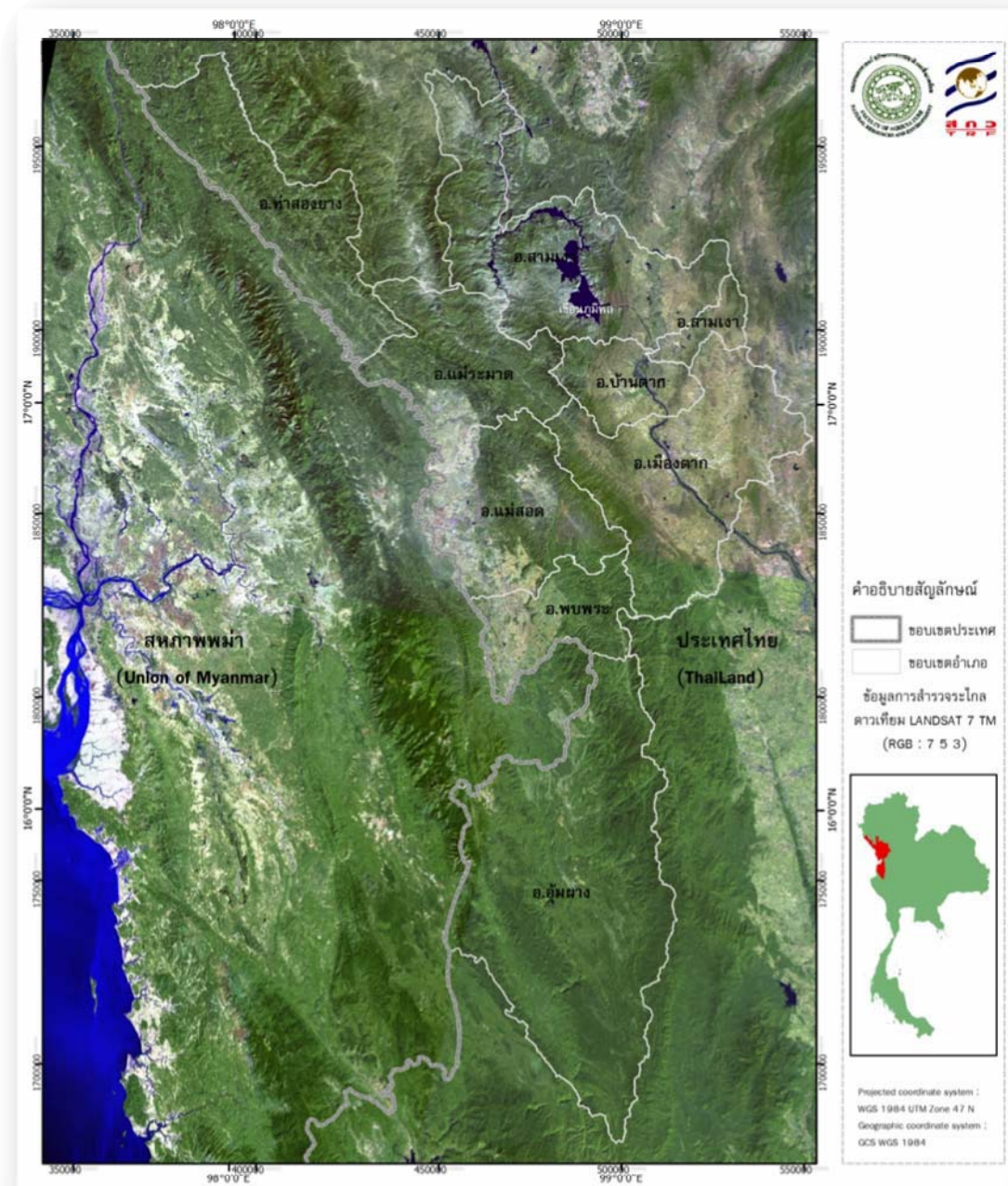
จังหวัด	44 Km/h	61 Km/h	97 Km/h
กาฬสินธุ์	53.02	9,201.70	4,662.63
กำแพงเพชร	97.71	5,681.47	6,319.61
ขอนแก่น	50.66	10,242.74	4,810.57
ชัยภูมิ	169.81	9,954.52	3,286.96
ตาก	1,620.77	8,539.39	1,912.63
พิจิตร	3.07	2,073.30	4,797.95
พิษณุโลก	260.68	6,687.77	4,583.12
เพชรบูรณ์	708.13	10,114.66	4,248.43
มหาสารคาม	110.88	4,050.84	7,145.04
มุกดาหาร	54.91	2,647.96	3,717.51
สุโขทัย	28.33	2,145.89	5,150.54
อุดรดิษฐ์	787.80	4,081.25	1,026.72

ตาราง 2-93 จำนวนระยะทางตามความเร็วรถตามสภาพของถนน
 ที่คิดจากจำนวนช่องวิ่ง ทางแยกและชุมชน (กิโลเมตร)

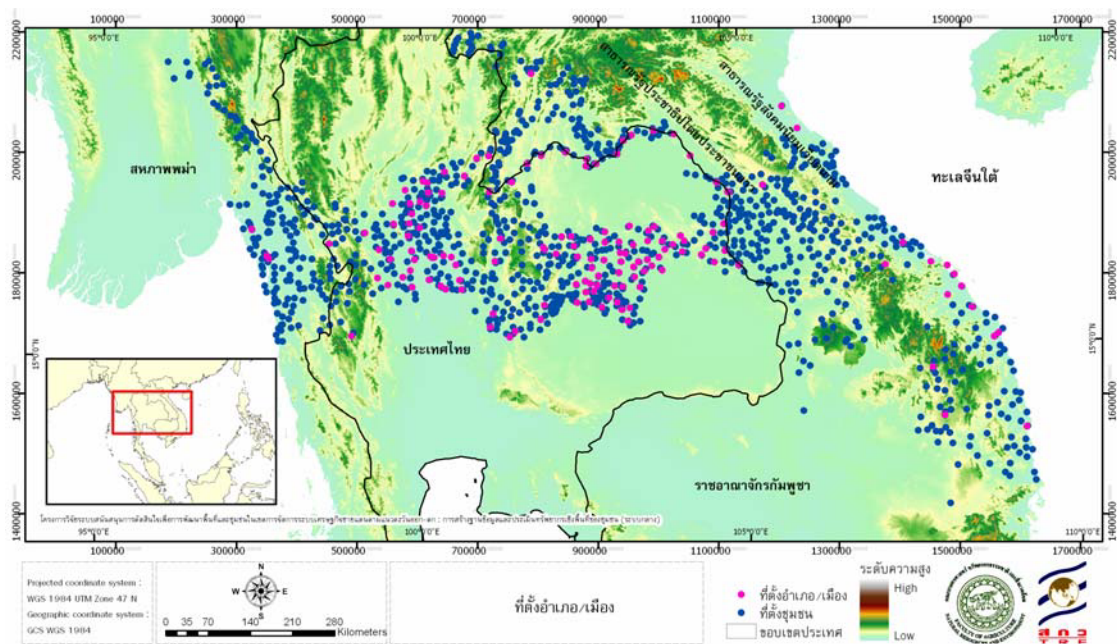
จังหวัด	88.00 Km/h	106.00 Km/h
กาฬสินธุ์	13,896.99	18.81
กำแพงเพชร	12,168.65	107.37
ขอนแก่น	15,258.32	146.47
ชัยภูมิ	13,411.22	10.85
ตาก	11,980.76	92.01
พิจิตร	6,809.68	64.40
พิษณุโลก	11,423.24	106.45
เพชรบูรณ์	14,939.45	131.82
มหาสารคาม	11,565.65	24.94
มุกดาหาร	6,514.69	36.41
สุโขทัย	7,324.77	34.95
อุดรดิตถ์	5,821.00	74.70

ตาราง 2-94 จำนวนระยะทางตามความเร็วรถตามสภาพของถนน
ที่คิดตามกฎหมายกำหนด (กิโลเมตร)

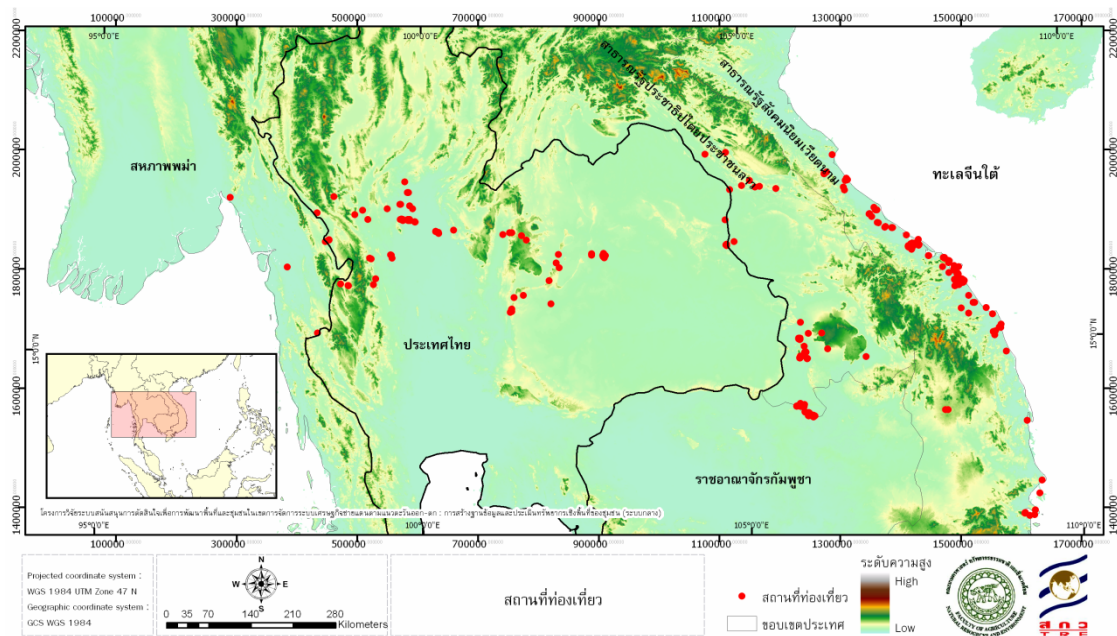
จังหวัด	47.50 Km/h	62.50 Km/h	80.00 Km/h	95.00 Km/h	100.00 Km/h
กาฬสินธุ์	45.06	8,035.16	3,468.23	1,166.53	1,202.37
กำแพงเพชร	71.96	5,187.58	5,735.00	493.90	610.47
ขอนแก่น	48.57	8,260.61	4,013.00	1,982.08	800.12
ชัยภูมิ	157.64	8,466.06	2,716.08	1,488.46	583.08
ตาก	1,376.15	7,104.92	1,524.71	1,434.44	632.55
พิจิตร	3.07	1,529.78	4,247.25	543.53	550.72
พิษณุโลก	235.47	5,751.23	4,009.79	926.04	575.51
เพชรบูรณ์	638.07	8,438.58	3,659.95	1,676.09	658.54
มหาสารคาม	85.92	3,398.11	5,861.59	652.73	1,308.49
มุกดาหาร	49.52	2,095.79	3,165.22	552.17	557.71
สุโขทัย	25.16	1,730.48	3,848.50	415.41	1,305.22
อุดรดิตถ์	533.93	2,754.75	938.71	1,326.50	341.88



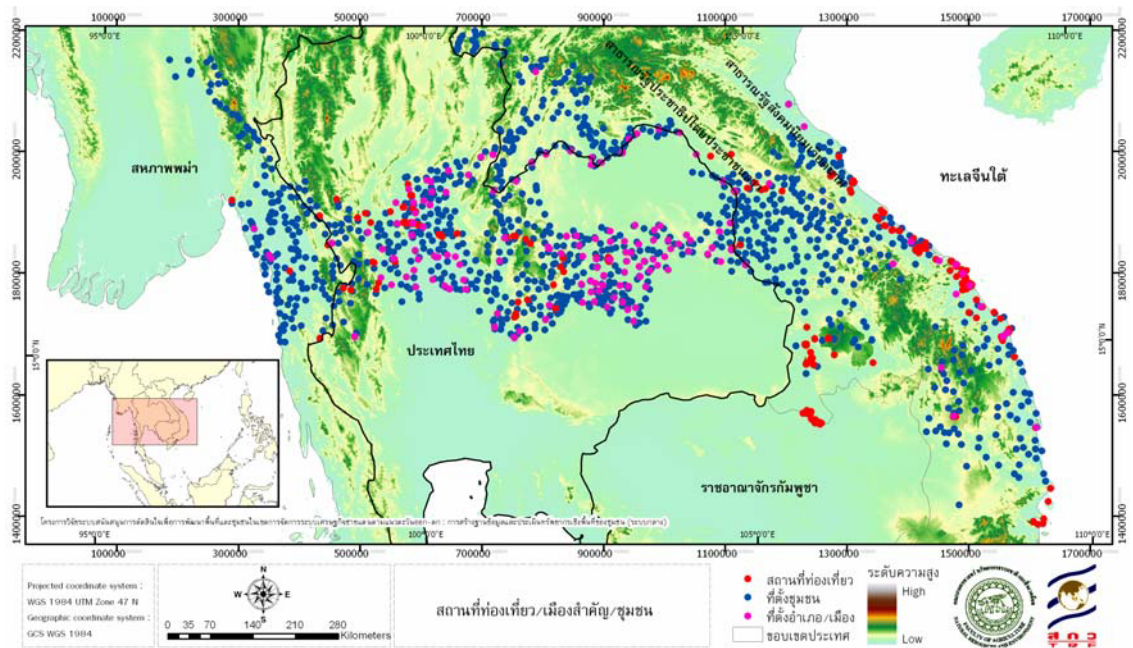
ภาพ 2-177 ข้อมูลการสำรวจจากระยะไกลด้วยดาวเทียม Landsat/TM
บริเวณชายแดนประเทศไทยฝั่งตะวันตก



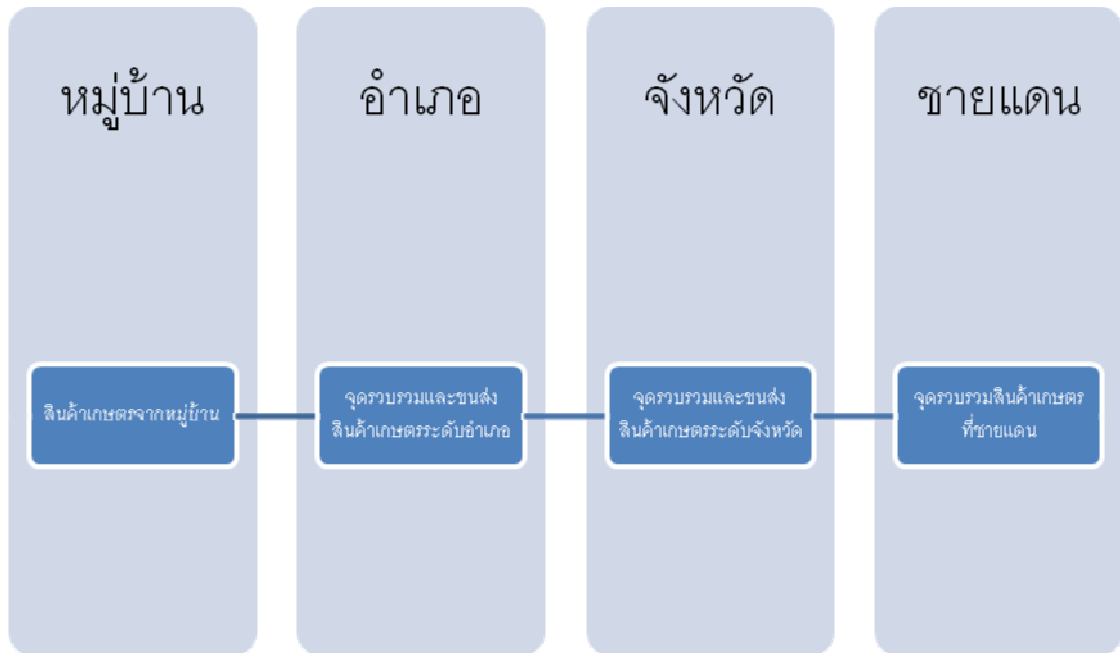
ภาพ 2-178 ที่ตั้งเมือง/ชุมชน



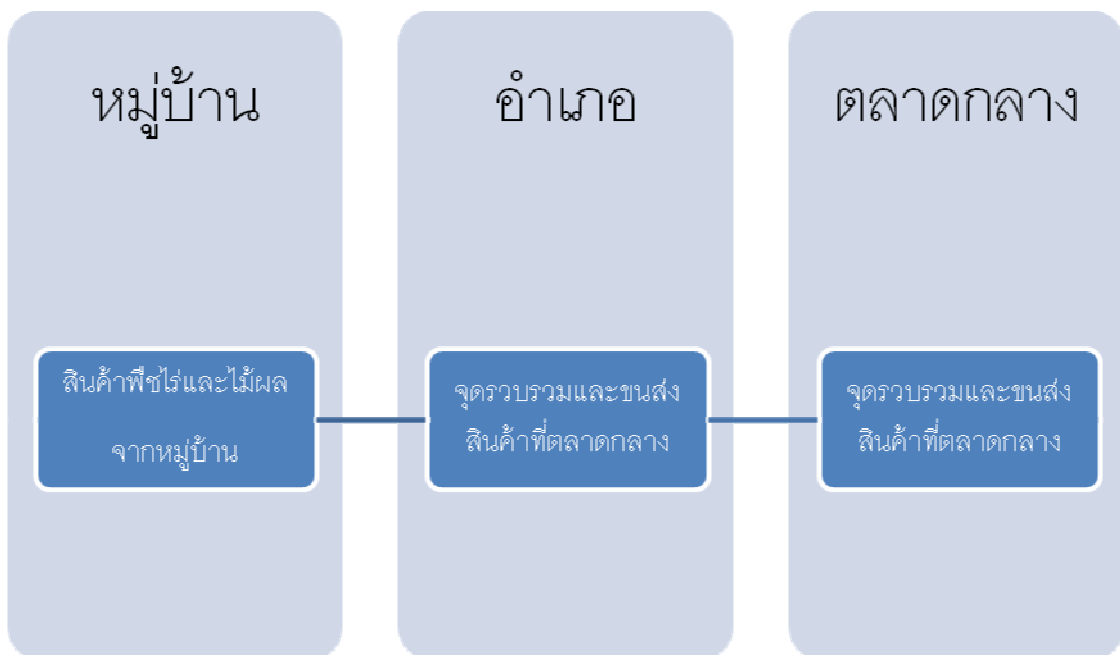
ภาพ 2-179 สถานที่ท่องเที่ยว



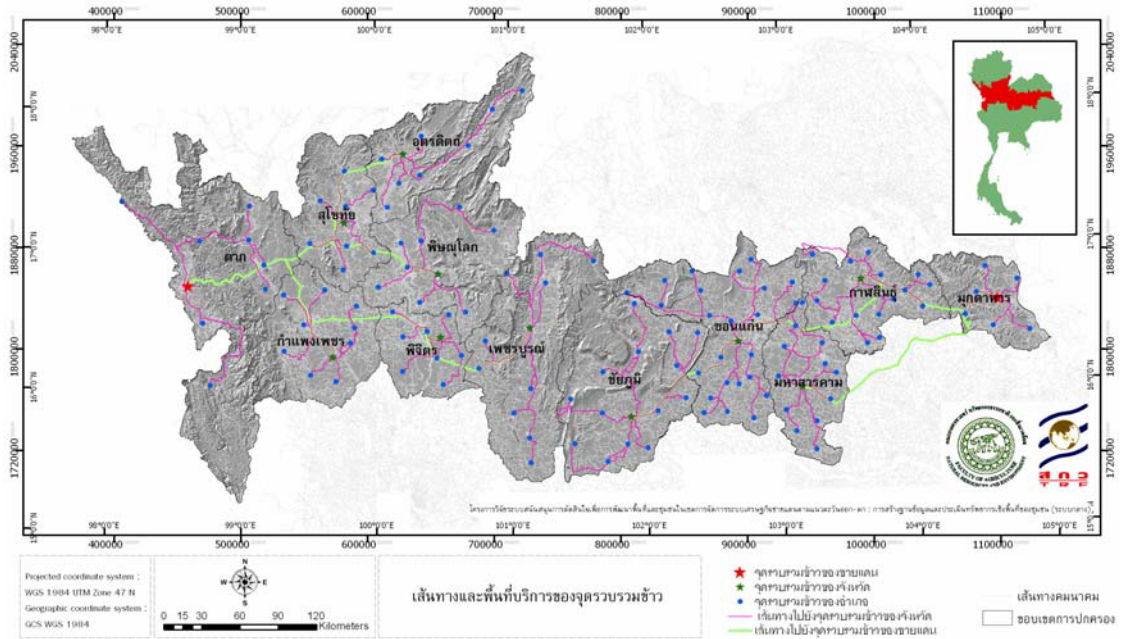
ภาพ 2-180 สถานที่ท่องเที่ยว/เมืองสำคัญ/ชุมชน



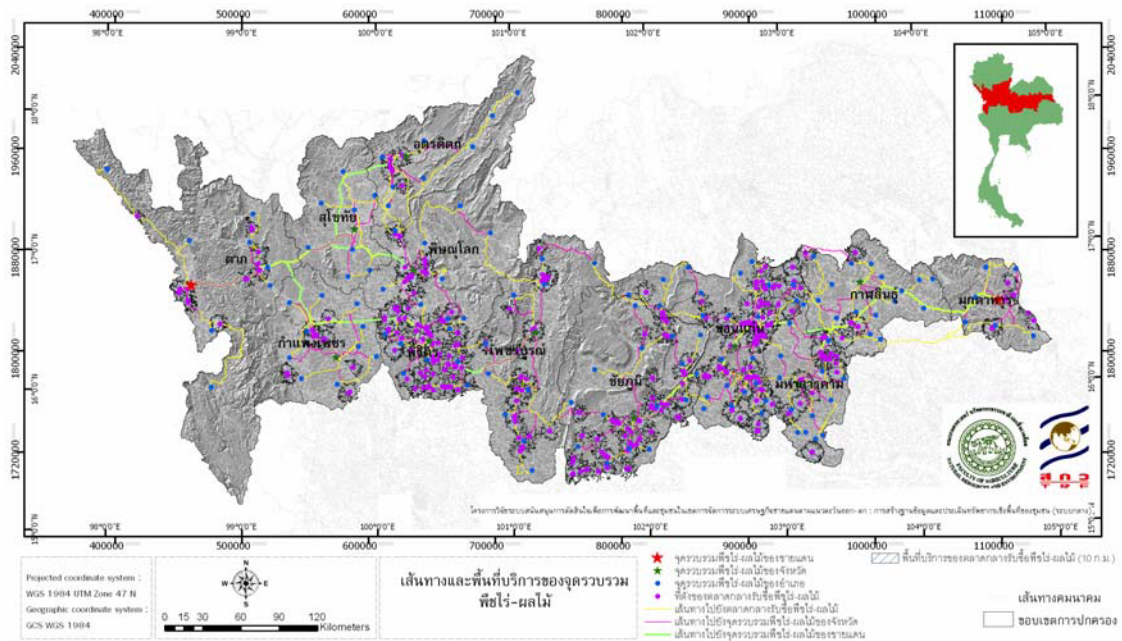
ภาพ 2-181 เส้นทางที่ใช้วิเคราะห์ระยะทางการขนส่งสินค้า
ข้าว พืชไร่และไม้ผล วัว หมู สัตว์ปีก และ OTOP



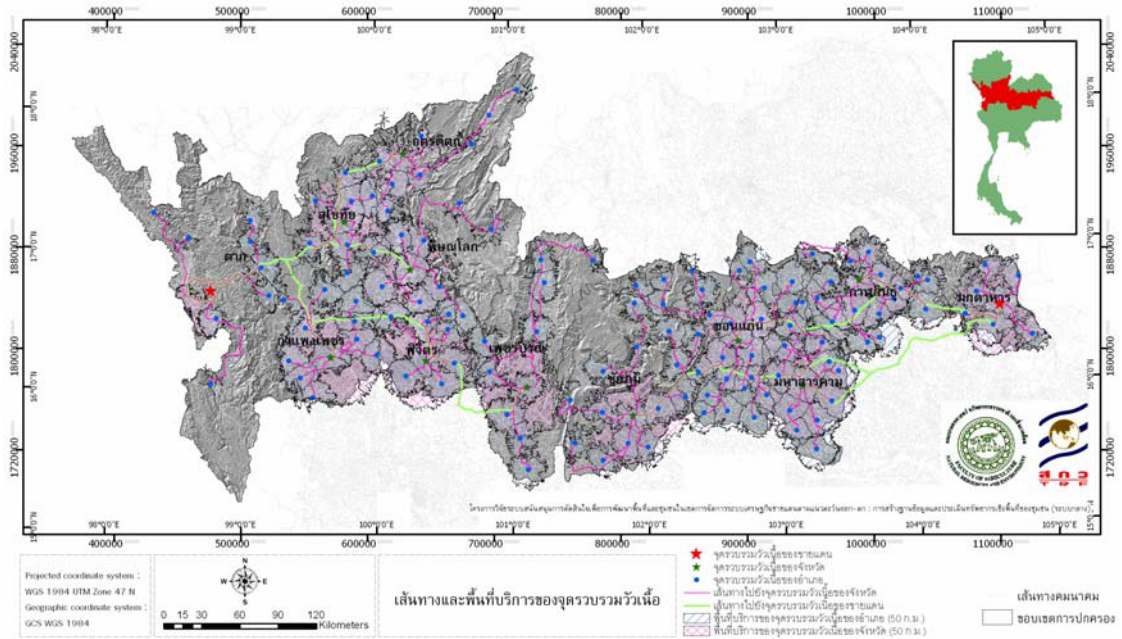
ภาพ 2-182 เส้นทางที่ใช้วิเคราะห์ระยะทางการขนส่งพืชไร่และไม้ผลในกรณีไปยังตลาดกลาง



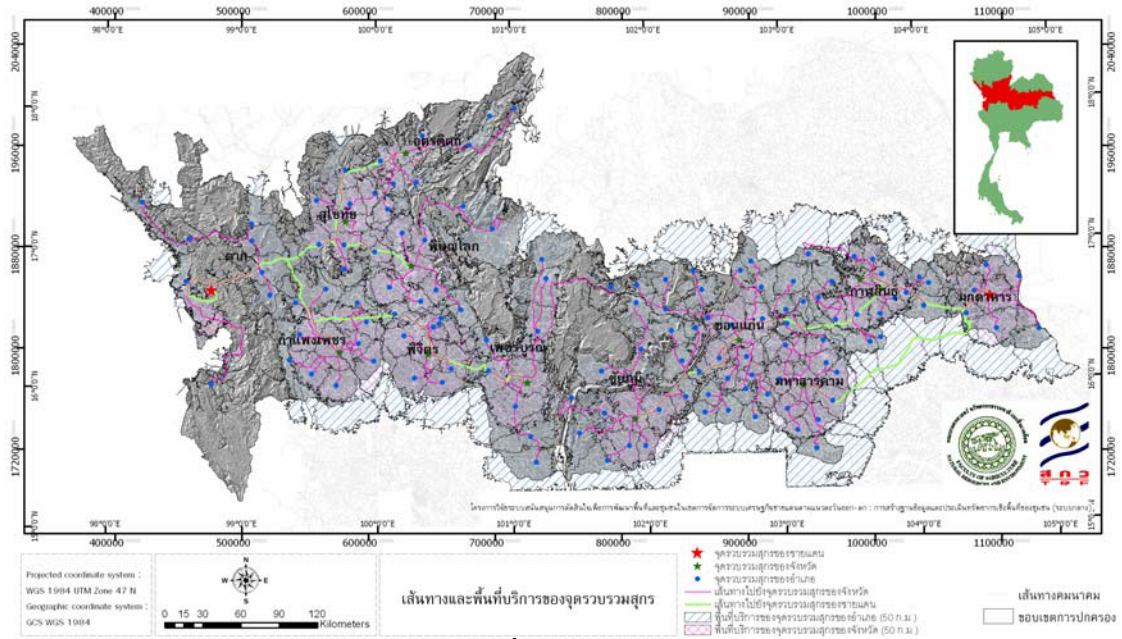
ภาพ 2-183 จตุรบรมรวมและเส้นทางขนส่งสินค้าข้าว



ภาพ 2-184 จตุรบรมรวม พื้นที่บริการและ เส้นทางขนส่งสินค้าพืชไร่และไม้ผล



ภาพ 2-185 จุดรวบรวมนิว พื้นที่บริการและ เส้นทางขนส่งนิว



ภาพ 2-186 จุดรวบรวมนิว พื้นที่บริการและ เส้นทางขนส่งนิว