

บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

4.1 ชั้นข้อมูลอุทกวิทยาตามขอบเขตลุ่มน้ำ

การกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ที่ต้องการศึกษา และรายละเอียดของชั้นข้อมูลอื่นๆ ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้ขอบเขตลุ่มน้ำย่อยระดับที่ 3 (ภาพที่ 4.1) จากโครงการวิจัยระบบวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับการประกอบอาชีพเกษตรกรรมตามฐานทรัพยากรในลุ่มน้ำ (ถาวร และคณะ, 2552) เนื่องจากสอดคล้องกับรายละเอียดของชั้นข้อมูลอื่นๆ และขนาดของพื้นที่ศึกษา

ชั้นข้อมูลอุทกวิทยาประกอบด้วย ชั้นข้อมูลจุดรวมน้ำ ชั้นข้อมูลอ่างเก็บน้ำ ชั้นข้อมูลเส้นทางระบายน้ำหลัก และชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำ

ชั้นข้อมูลจุดรวมน้ำ (Outlet) (ภาพที่ 4.1) เป็นชั้นข้อมูลที่จัดเก็บตำแหน่งของจุดรวมน้ำในแต่ละลุ่มน้ำย่อย และได้จัดเก็บข้อมูลอธิบาย ได้แก่ พิกัด X พิกัด Y และรหัสกำกับลุ่มน้ำย่อย

ชั้นข้อมูลอ่างเก็บน้ำ (Reservoir) (ภาพที่ 4.2) เป็นชั้นข้อมูลที่จัดเก็บตำแหน่งตัวแทนของอ่างเก็บน้ำในแต่ละลุ่มน้ำย่อย และได้จัดเก็บข้อมูลอธิบาย ได้แก่ พิกัด X พิกัด Y และรหัสกำกับลุ่มน้ำย่อย

ชั้นข้อมูลเส้นทางระบายน้ำหลัก (Reach) (ภาพที่ 4.1) เป็นชั้นข้อมูลที่จัดเก็บเส้นทางระบายน้ำหลักในแต่ละลุ่มน้ำย่อย และได้จัดเก็บข้อมูลอธิบายที่ได้วิเคราะห์ร่วมกับชั้นข้อมูล DEM ได้แก่ รหัสกำกับลุ่มน้ำย่อย พื้นที่ระบายน้ำสะสม (เฮกตาร์) ความยาวของเส้นทางระบายน้ำหลัก (เมตร) ความลาดชันเฉลี่ยของเส้นทางระบายน้ำ (ร้อยละ) ความกว้างเฉลี่ยของเส้นทางระบายน้ำหลัก (เมตร) ความลึกเฉลี่ยของเส้นทางระบายน้ำหลัก (เมตร) ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางต่ำสุดของเส้นทางระบายน้ำหลัก (เมตร) และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางสูงสุดของเส้นทางระบายน้ำหลัก (เมตร)

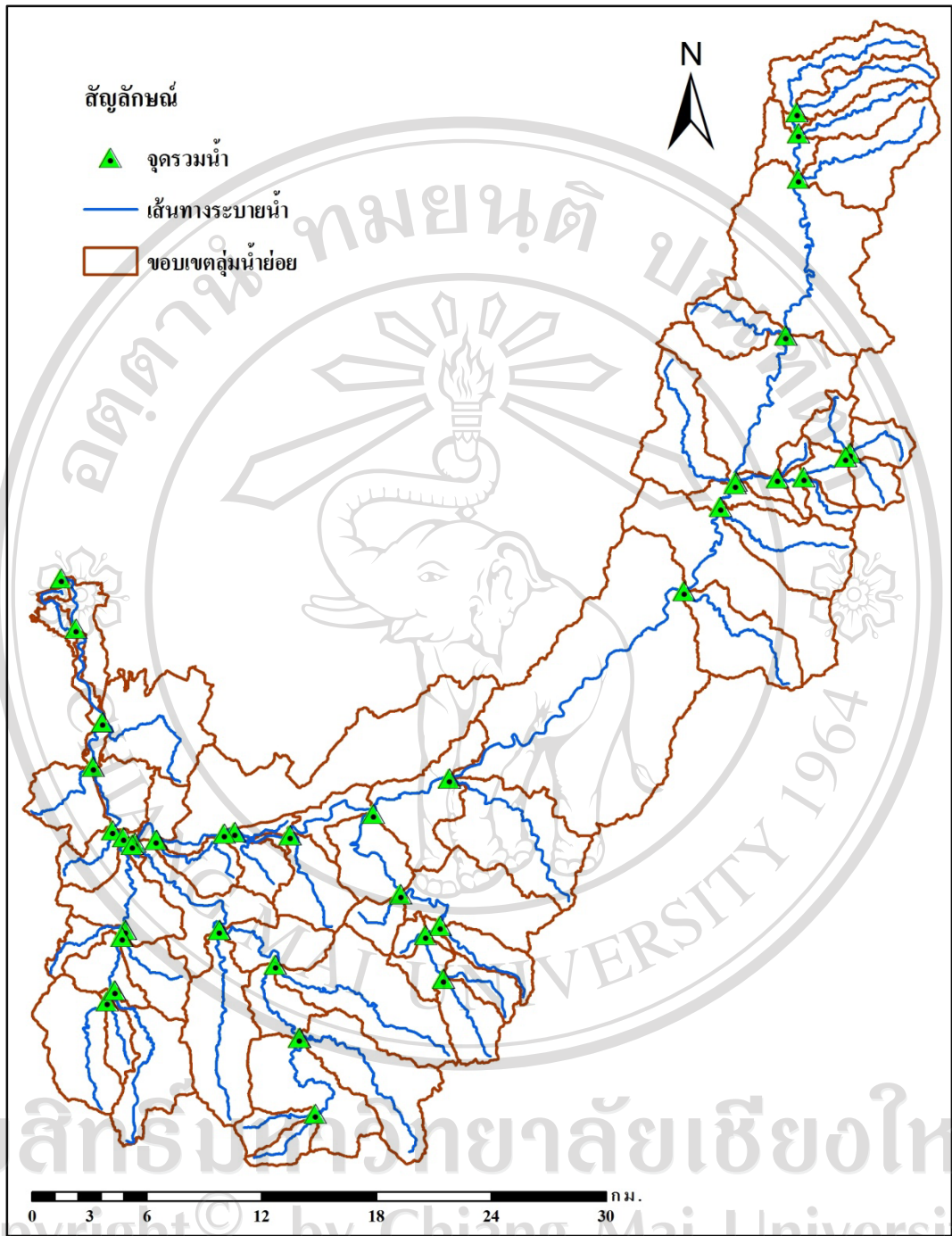
ชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำ (Watershed) (ภาพที่ 4.1) เป็นชั้นข้อมูลที่จัดเก็บขอบเขตลุ่มน้ำย่อย และได้จัดเก็บข้อมูลอรรถาธิบายที่ได้วิเคราะห์ร่วมกับชั้นข้อมูล DEM ได้แก่ รหัสกำกับลุ่มน้ำย่อย พื้นที่ลุ่มน้ำ (เฮกตาร์) ความลาดชันเฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำ (ร้อยละ) ความยาวสูงสุดของพื้นที่ลุ่มน้ำ (เมตร) ความยาวของความลาดชันของพื้นที่ลุ่มน้ำ (เมตร) ความลาดชันเฉลี่ยของเส้นทางระบายน้ำย่อยในพื้นที่ลุ่มน้ำ (ร้อยละ) ความกว้างเฉลี่ยของเส้นทางระบายน้ำย่อย (เมตร) ความลึกเฉลี่ยของเส้นทางระบายน้ำย่อย (เมตร) พิกัดละติจูดของตำแหน่งศูนย์กลางของพื้นที่ลุ่มน้ำ พิกัดลองจิจูดของตำแหน่งศูนย์กลางของพื้นที่ลุ่มน้ำ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางของตำแหน่งศูนย์กลางของพื้นที่ลุ่มน้ำ (เมตร) ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางต่ำสุดในพื้นที่ลุ่มน้ำ (เมตร) และความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางสูงสุดในพื้นที่ลุ่มน้ำ (เมตร)

4.2 หน่วยจัดการอุทกวิทยา (HRUs)

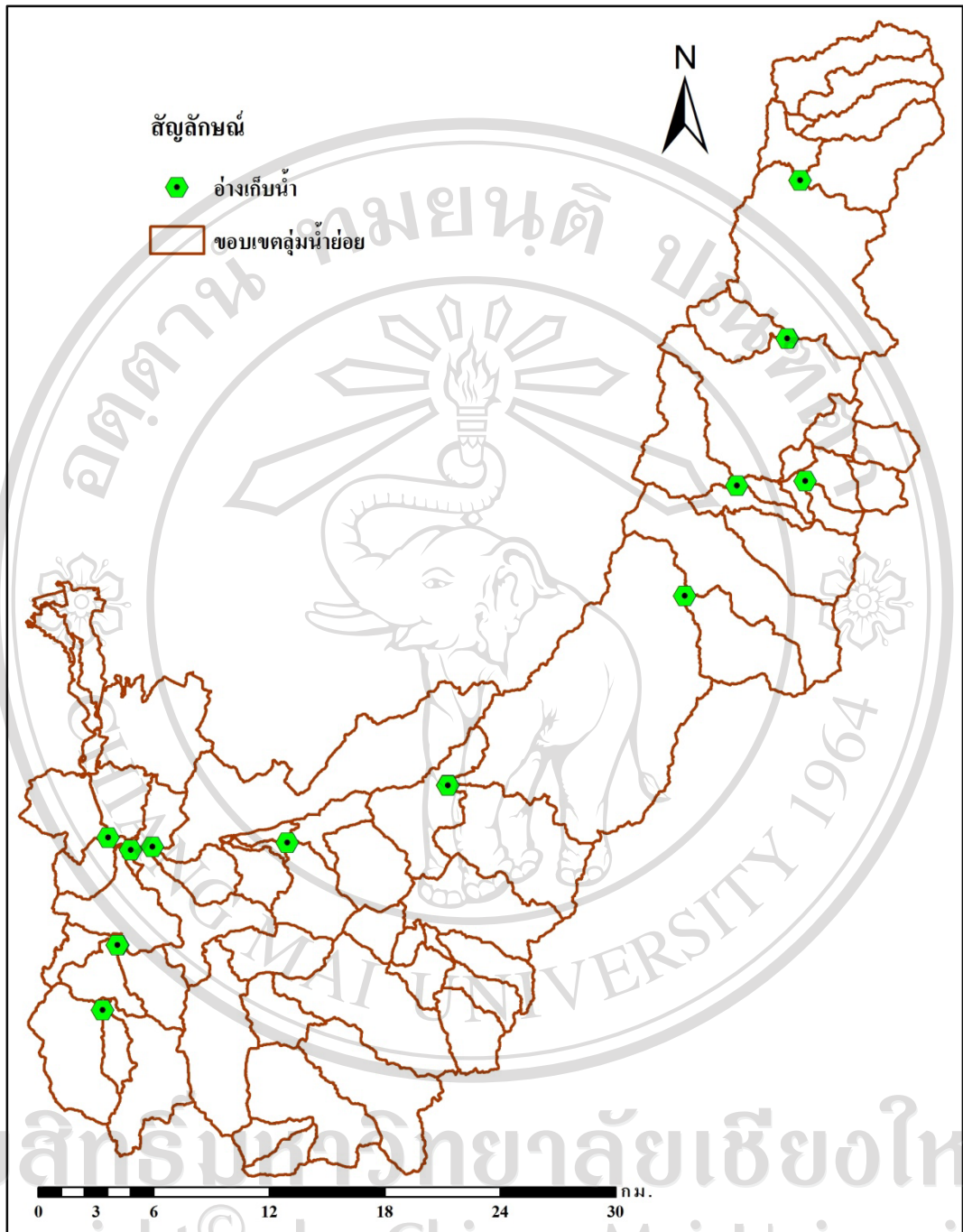
HRUs ได้มาจากการประเมินคุณลักษณะของชั้นข้อมูลความลาดชัน และการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลดิน และข้อมูลความลาดชัน

4.2.1 ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2550 ได้ทำการรวมกลุ่มของการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด 12 กลุ่ม โดยแบ่งเป็นพื้นที่เกษตร 6 กลุ่ม พื้นที่ป่าไม้ 3 กลุ่ม และพื้นที่ชุมชนและอื่น ๆ 3 กลุ่ม (ตารางที่ 4.1) พื้นที่ส่วนใหญ่ภายในลุ่มน้ำปกคลุมด้วยป่าไม้ถึงร้อยละ 79 พื้นที่เกษตรร้อยละ 18 แบ่งเป็น พื้นที่สวนลำไยร้อยละ 10 พื้นที่นาข้าวร้อยละ 6 และพื้นที่ปลูกข้าวโพดร้อยละ 2 และพื้นที่ชุมชนและพื้นที่อื่น ๆ ร้อยละ 3 ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา หลังจากนั้นทำการจัดชั้นข้อมูล (Reclassify) เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลกับฐานข้อมูลของโปรแกรม ArcSWAT หลังจากเชื่อมโยงข้อมูล จะได้ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลของโปรแกรม ArcSWAT แบบ ESRI GRID (ภาพที่ 4.3)



ภาพที่ 4.1 ชั้นข้อมูลจุดรวมน้ำ (Outlet) เส้นทางระบายน้ำหลัก (Reach) และขอบเขตลุ่มน้ำย่อย
ระดับที่ 3



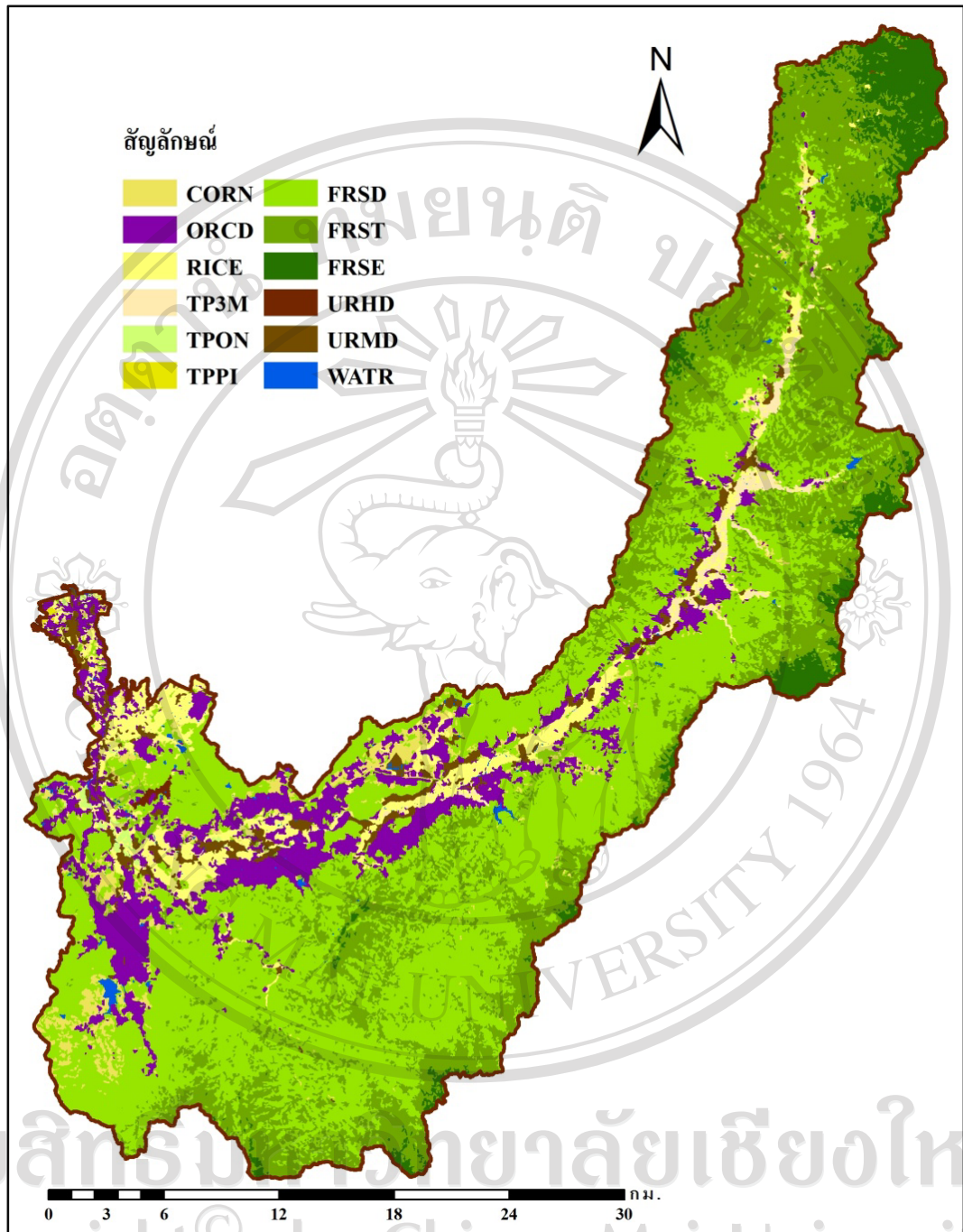
ภาพที่ 4.2 ชั้นข้อมูลตำแหน่งตัวแทนอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย

ตารางที่ 4.1 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2550 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา

รหัส	คำอธิบาย	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา)
RICE	ข้าวนาปี+ทิ้งร้าง	29,994	5.00
TP3M	ข้าวนาปี+ข้าวโพดฝักอ่อน +ข้าวโพดฝักอ่อน+ข้าวโพดฝักอ่อน	6,081	1.01
TPON	ข้าวนาปี+หอมแดง/กระเทียม/หอมแบ่ง	1,313	0.22
TPPI	ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง	200	0.03
CORN	ข้าวโพดฤดูฝน/ไร่ร้าง/ป่าผลัดใบเสื่อมโทรม	13,206	2.20
ORCD	ลำไย	57,206	9.53
FRSE	ป่าดิบแล้ง	30,131	5.02
FRST	ป่าเบญจพรรณ	170,025	28.33
FRSD	ป่าแดงหรือป่าเต็งรัง	274,713	45.78
URMD	ชุมชนและที่อยู่อาศัย	14,506	2.42
URHD	สนามกอล์ฟ	1,031	0.17
WATR	แหล่งน้ำ	1,694	0.28

4.2.2 ชั้นข้อมูลดิน

ผลจากการรวมแผนที่ชุดดิน กับหน่วยแผนที่ดินจากระบบการจำแนกภูมิस्थานแบบอัตโนมัติ (เมธี และคณะ, 2545) (ภาพที่ 4.4) ข้อมูลดินในพื้นที่จะประกอบด้วย ชุดดิน 27 ชุดดิน และหน่วยแผนที่ดิน 21 หน่วยดิน (ตารางที่ 4.2) โดยมีพื้นที่ชุดดินร้อยละ 33 และพื้นที่หน่วยดินร้อยละ 67 ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา หลังจากนั้นทำการกำหนดคุณสมบัติดินของชุดดินและหน่วยแผนที่ดิน จากข้อมูลชุดดินจัดตั้งของประเทศไทย (นิพันธ์, 2542; วุฒิชชาติ, 2542; สติระ, 2542; สันต์และบุรี, 2542) ที่ตรงกัน สำหรับข้อมูลคุณสมบัติดินของหน่วยแผนที่ดิน ได้ใช้ข้อมูลชุดดินจัดตั้งของประเทศไทยที่ใกล้เคียงกันในพื้นที่ศึกษาเป็นตัวแทน หลังจากนั้นทำการเพิ่มข้อมูลคุณสมบัติของชุดดินและหน่วยแผนที่ดินในฐานะข้อมูลของโปรแกรม ArcSWAT



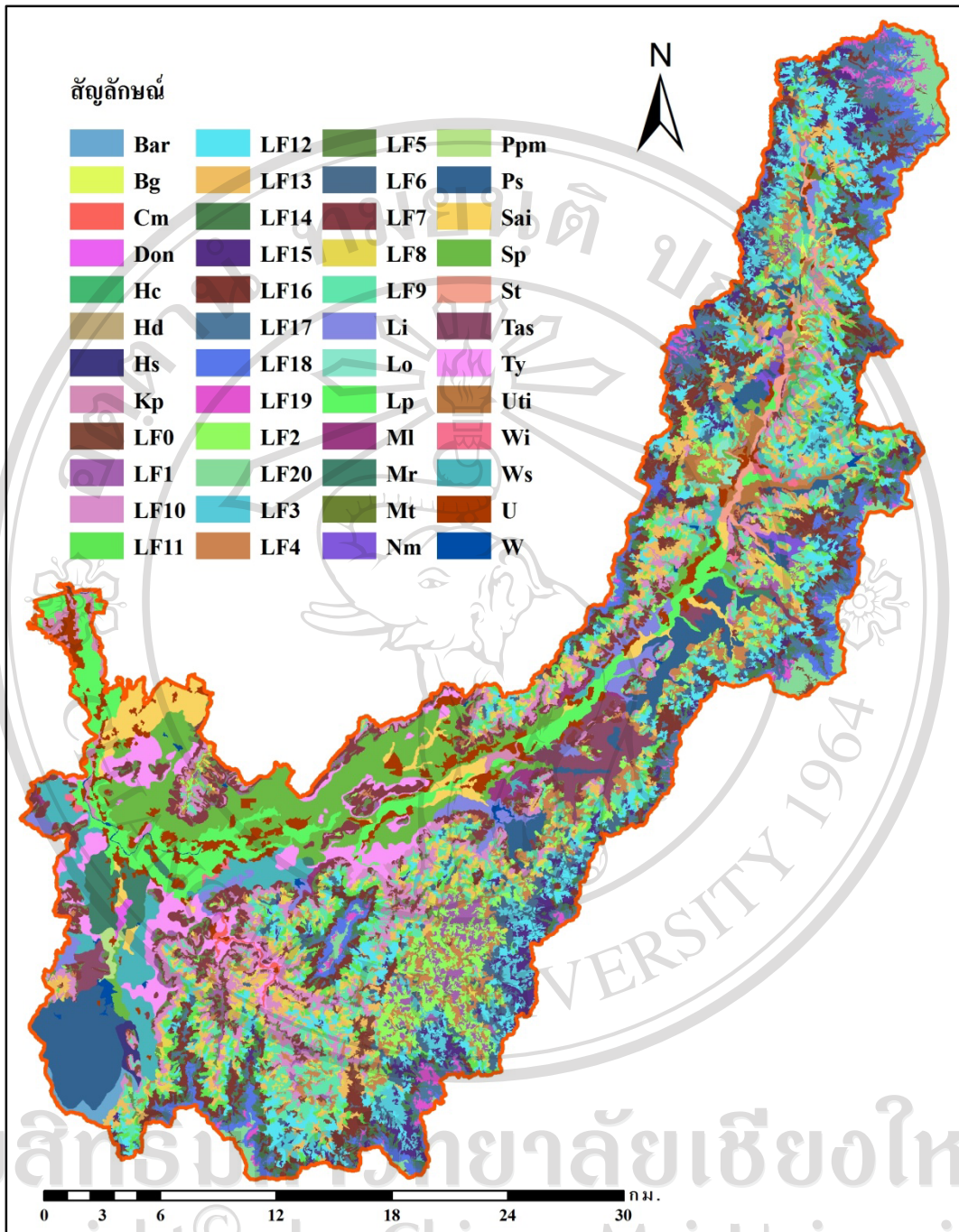
ภาพที่ 4.3 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2550 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลชุดดินและหน่วยแผนที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา

สัญลักษณ์	ชื่อชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา)
Bar	บ้านไร่	1,969	0.33
Bg	บ้านจ้อง	400	0.07
Cm	เชียงใหม่	731	0.12
Don	ดงยางเอน	525	0.09
Hc	ห้างฉัตร	488	0.08
Hd	หางดง	394	0.07
Hs	หินซ้อน	969	0.16
Kp	กำแพงเพชร	2,931	0.49
Li	ลี่	8,138	1.36
Lo	เลย	981	0.16
Lp	ลำปาง	24,569	4.09
Ml	มากเหล็ก	2,194	0.37
Mr	แม่ริม	6,138	1.02
Mt	แม่แตง	206	0.03
Nm	หนองมด	1,719	0.29
Ppm	ภูผาม่าน	919	0.15
Ps	ภูสนา	25,563	4.26
Sai	สันทราย	11,163	1.86
Sp	สันป่าดอง	35,150	5.86
St	สีทัน	3,800	0.63
Tas	ทับเสลา	10,213	1.7
Ty	ท่ายาง	17,919	2.99
Uti	อุทัย	3,319	0.55
Wi	วังไส	1,119	0.19

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลชุดดินและหน่วยแผนที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา (ต่อ)

สัญลักษณ์	ชื่อชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา)
Ws	วังสะพุง	15,713	2.62
LF0	หน่วยแผนที่ดิน 1	8,644	1.44
LF1	หน่วยแผนที่ดิน 2	8,169	1.36
LF2	หน่วยแผนที่ดิน 3	18,069	3.01
LF3	หน่วยแผนที่ดิน 4	8,769	1.46
LF4	หน่วยแผนที่ดิน 5	26,175	4.36
LF5	หน่วยแผนที่ดิน 6	8,575	1.43
LF6	หน่วยแผนที่ดิน 7	19,138	3.19
LF7	หน่วยแผนที่ดิน 8	25,713	4.28
LF8	หน่วยแผนที่ดิน 9	14,444	2.41
LF9	หน่วยแผนที่ดิน 10	35,806	5.97
LF10	หน่วยแผนที่ดิน 11	29,206	4.87
LF11	หน่วยแผนที่ดิน 12	18,206	3.03
LF12	หน่วยแผนที่ดิน 13	42,200	7.03
LF13	หน่วยแผนที่ดิน 14	23,844	3.97
LF14	หน่วยแผนที่ดิน 15	13,194	2.2
LF15	หน่วยแผนที่ดิน 16	17,056	2.84
LF16	หน่วยแผนที่ดิน 17	30,744	5.12
LF17	หน่วยแผนที่ดิน 18	23,238	3.87
LF18	หน่วยแผนที่ดิน 19	17,269	2.88
LF19	หน่วยแผนที่ดิน 20	5,713	0.95
LF20	หน่วยแผนที่ดิน 21	12,106	2.02
U	พื้นที่ชุมชน	17,331	2.89
W	พื้นที่น้ำ	1,794	0.3



ภาพที่ 4.4 แผนที่จุดดินและหน่วยแผนที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา

4.2.3 ชั้นข้อมูลความลาดชัน

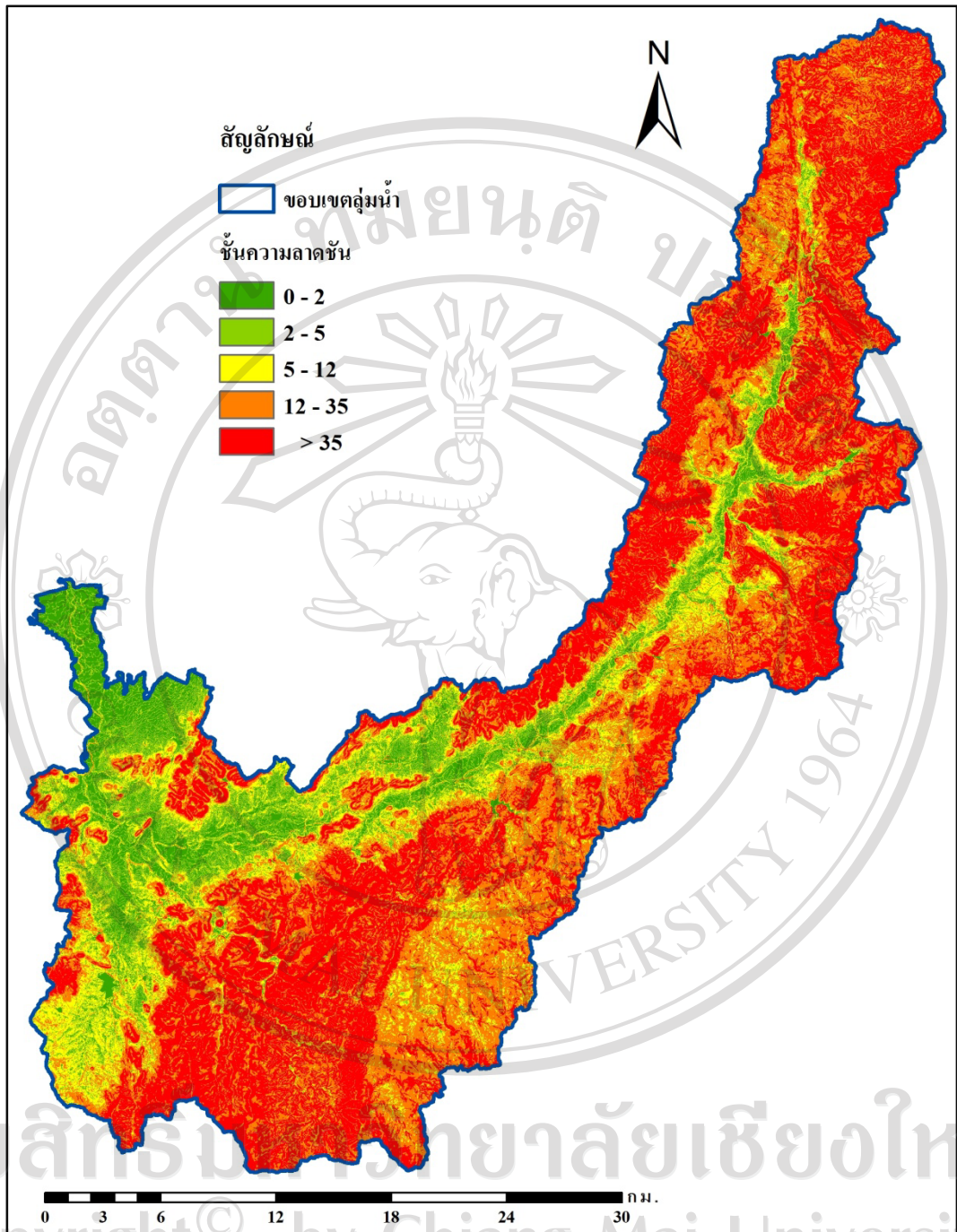
ชั้นข้อมูลความลาดชันได้แบ่งตามช่วงความลาดชัน (ร้อยละ) ออกเป็น 5 ชั้น ได้แก่ (A) 0 – 2 (B) 2 – 5 (C) 5 – 12 (D) 12 – 35 และ (E) มากกว่า 35 (ภาพที่ 4.5) โดยปรับปรุงชั้นความลาดชัน จากกองสำรวจและจำแนกดิน (2542) พบว่าลุ่มน้ำแม่ทามีพื้นที่ชั้นความลาดชันชั้น A ร้อยละ 9.34, พื้นที่ชั้นความลาดชันชั้น B ร้อยละ 6.02, พื้นที่ชั้นความลาดชันชั้น C ร้อยละ 13.93, พื้นที่ชั้นความลาดชันชั้น D ร้อยละ 31.60, และพื้นที่ชั้นความลาดชันชั้น E ร้อยละ 39.10 ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 12 ถึงร้อยละ 70 ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 ชั้นความลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา

ชั้นความลาดชัน (ร้อยละ)	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละ) ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา
0 – 2	56,050	9.34
2 – 5	36,131	6.02
5 – 12	83,594	13.93
12 – 35	189,619	31.60
> 35	234,669	39.10

4.2.4 หน่วยจัดการอุทกวิทยา

หน่วยจัดการอุทกวิทยา (HRUs) การซ้อนทับชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ชั้นข้อมูลดิน และชั้นข้อมูลความลาดชัน (ภาพที่ 4.6) และตารางข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันระหว่าง ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลดิน และข้อมูลช่วงชั้นความลาดชัน ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.4 จะเห็นว่า มีหน่วย HRUs จำนวนมากในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย เพื่อลดเวลาในการคำนวณและให้จำนวน HRUs สอดคล้องกับขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย จึงทำการยุบรวม HRUs ตามความสัมพันธ์กับขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย โดยใช้วิธีการกำหนดร้อยละของพื้นที่น้อยที่สุดในแต่ละลุ่มน้ำย่อย



ภาพที่ 4.5 แผนที่ชั้นความลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา

ลิขสิทธิ์ © โดย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
All rights reserved

ตารางที่ 4.4 จำนวน HRUs ทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19 และขนาดของพื้นที่ HRUs (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19)

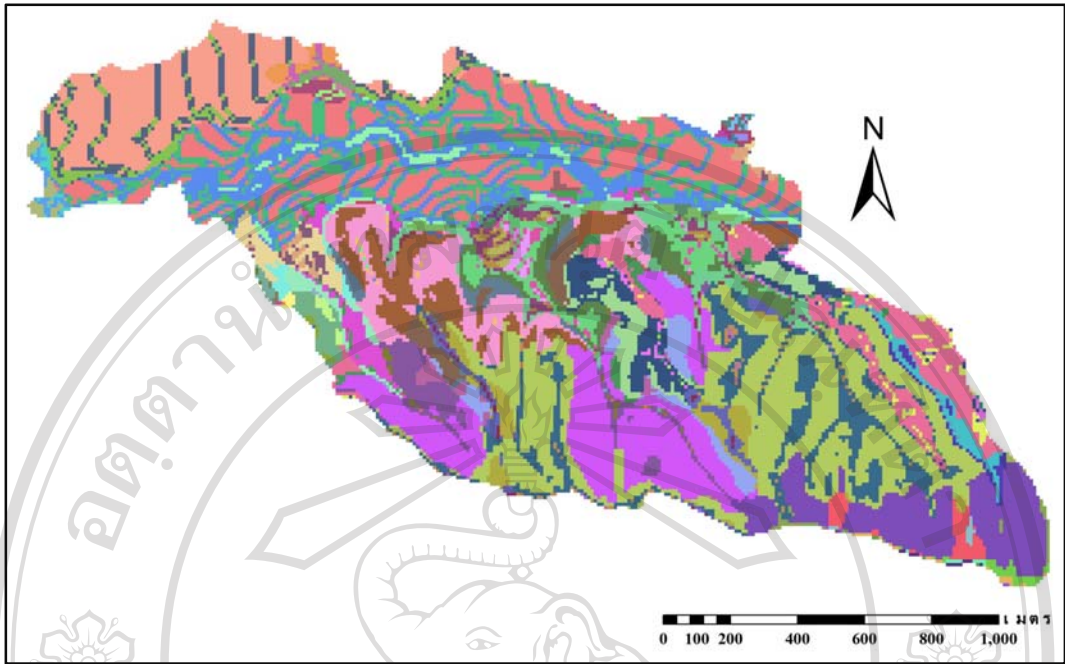
ลำดับที่	HRUs	พื้นที่ (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19)
1	CORN_Uti_2-5	0.012
2	CORN_Uti_5-12	0.004
3	ORCD_LF2_12-35	0.004
4	ORCD_LF2_5-12	0.008
5	ORCD_Uti_12-35	0.024
6	ORCD_Uti_2-5	0.012
7	ORCD_Uti_5-12	0.103
8	RICE_Lp_0-2	0.340
9	RICE_Lp_2-5	0.170
10	RICE_Lp_5-12	0.245
11	RICE_Uti_0-2	0.206
12	RICE_Uti_2-5	0.071
13	RICE_Uti_5-12	0.047
14	TP3M_Lp_0-2	6.081
15	TP3M_Lp_12-35	0.012
16	TP3M_Lp_2-5	1.684
17	TP3M_Lp_5-12	1.218
18	TP3M_LF7_12-35	0.075
19	TP3M_LF7_> 35	0.107
20	TP3M_Ps_12-35	0.376
21	TP3M_Ps_2-5	0.063
22	TP3M_Ps_5-12	0.229
23	TP3M_St_0-2	0.241
24	TP3M_St_2-5	0.194
25	TP3M_St_5-12	0.134
26	TP3M_Uti_0-2	8.753
27	TP3M_Uti_12-35	0.969
28	TP3M_Uti_2-5	6.116
29	TP3M_Uti_5-12	6.800
30	TP3M_Wi_2-5	0.004
31	TP3M_Wi_5-12	0.040
32	TP3M_Ws_12-35	0.012
33	TP3M_Ws_5-12	0.024
34	FRSD_LF0_12-35	0.055
35	FRSD_LF0_> 35	0.043
36	FRSD_LF0_5-12	0.016
37	FRSD_LF10_12-35	0.407

ตารางที่ 4.4 จำนวน HRUs ทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19 และขนาดของพื้นที่ HRUs (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19) (ต่อ)

ลำดับที่	HRUs	พื้นที่ (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19)
38	FRSD_LF10_> 35	1.210
39	FRSD_LF13_12-35	0.071
40	FRSD_LF13_2-5	0.004
41	FRSD_LF13_> 35	0.625
42	FRSD_LF13_5-12	0.004
43	FRSD_LF2_12-35	0.055
44	FRSD_LF2_5-12	0.004
45	FRSD_LF4_0-2	0.028
46	FRSD_LF4_12-35	1.854
47	FRSD_LF4_2-5	0.067
48	FRSD_LF4_> 35	1.372
49	FRSD_LF4_5-12	0.229
50	FRSD_LF7_12-35	0.807
51	FRSD_LF7_> 35	0.977
52	FRSD_LF7_5-12	0.012
53	FRSD_LF9_0-2	0.004
54	FRSD_LF9_12-35	0.866
55	FRSD_LF9_2-5	0.016
56	FRSD_LF9_> 35	1.320
57	FRSD_LF9_5-12	0.123
58	FRSD_Ps_0-2	0.257
59	FRSD_Ps_12-35	1.562
60	FRSD_Ps_2-5	0.316
61	FRSD_Ps_> 35	0.032
62	FRSD_Ps_5-12	1.463
63	FRSD_Uti_0-2	0.281
64	FRSD_Uti_12-35	0.257
65	FRSD_Uti_2-5	0.281
66	FRSD_Uti_5-12	0.850
67	FRSD_Ws_0-2	0.059
68	FRSD_Ws_12-35	0.028
69	FRSD_Ws_2-5	0.051
70	FRSD_Ws_5-12	0.083
71	FRST_LF0_12-35	0.107
72	FRST_LF0_> 35	0.237
73	FRST_LF0_5-12	0.008
74	FRST_LF10_0-2	0.012

ตารางที่ 4.4 จำนวน HRUs ทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19 และขนาดของพื้นที่ HRUs (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19) (ต่อ)

ลำดับที่	HRUs	พื้นที่ (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19)
75	FRST_LF10_12-35	1.747
76	FRST_LF10_2-5	0.012
77	FRST_LF10_> 35	7.401
78	FRST_LF10_5-12	0.146
79	FRST_LF13_12-35	0.213
80	FRST_LF13_2-5	0.004
81	FRST_LF13_> 35	5.128
82	FRST_LF2_12-35	0.534
83	FRST_LF2_2-5	0.004
84	FRST_LF2_> 35	0.123
85	FRST_LF2_5-12	0.071
86	FRST_LF4_0-2	0.028
87	FRST_LF4_12-35	3.708
88	FRST_LF4_2-5	0.051
89	FRST_LF4_> 35	0.522
90	FRST_LF4_5-12	0.490
91	FRST_LF7_0-2	0.004
92	FRST_LF7_12-35	3.416
93	FRST_LF7_2-5	0.016
94	FRST_LF7_> 35	2.969
95	FRST_LF7_5-12	0.079
96	FRST_LF8_12-35	0.656
97	FRST_LF8_2-5	0.008
98	FRST_LF8_> 35	0.387
99	FRST_LF8_5-12	0.051
100	FRST_LF9_0-2	0.008
101	FRST_LF9_12-35	4.626
102	FRST_LF9_2-5	0.047
103	FRST_LF9_> 35	12.161
104	FRST_LF9_5-12	0.293
105	FRST_Ps_0-2	0.194
106	FRST_Ps_12-35	1.463
107	FRST_Ps_2-5	0.253
108	FRST_Ps_> 35	0.119
109	FRST_Ps_5-12	0.731
110	FRST_Uti_0-2	0.138
111	FRST_Uti_5-12	0.965



ภาพที่ 4.6 แผนที่ HRUs ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19

สัญลักษณ์

CORN_Uti_2-5	FRSD_LF9_2-5	FRST_LF10 > 35	FRST_LF9_12-35	RICE_Uti_2-5
CORN_Uti_5-12	FRSD_LF9_5-12	FRST_LF13_12-35	FRST_LF9_2-5	RICE_Uti_5-12
FRSD_LF0_12-35	FRSD_LF9 > 35	FRST_LF13_2-5	FRST_LF9_5-12	TP3M_LF7_12-35
FRSD_LF0_5-12	FRSD_Ps_0-2	FRST_LF13 > 35	FRST_LF9 > 35	TP3M_LF7 > 35
FRSD_LF0 > 35	FRSD_Ps_12-35	FRST_LF2_12-35	FRST_Ps_0-2	TP3M_Lp_0-2
FRSD_LF10_12-35	FRSD_Ps_2-5	FRST_LF2_2-5	FRST_Ps_12-35	TP3M_Lp_12-35
FRSD_LF10 > 35	FRSD_Ps_5-12	FRST_LF2_5-12	FRST_Ps_2-5	TP3M_Lp_2-5
FRSD_LF13_12-35	FRSD_Ps > 35	FRST_LF2 > 35	FRST_Ps_5-12	TP3M_Lp_5-12
FRSD_LF13_2-5	FRSD_Uti_0-2	FRST_LF4_0-2	FRST_Ps > 35	TP3M_Ps_12-35
FRSD_LF13_5-12	FRSD_Uti_12-35	FRST_LF4_12-35	FRST_Uti_0-2	TP3M_Ps_2-5
FRSD_LF13 > 35	FRSD_Uti_2-5	FRST_LF4_2-5	FRST_Uti_12-35	TP3M_Ps_5-12
FRSD_LF2_12-35	FRSD_Uti_5-12	FRST_LF4_5-12	FRST_Uti_2-5	TP3M_St_0-2
FRSD_LF2_5-12	FRSD_Ws_0-2	FRST_LF4 > 35	FRST_Uti_5-12	TP3M_St_2-5
FRSD_LF4_0-2	FRSD_Ws_12-35	FRST_LF7_0-2	FRST_Uti > 35	TP3M_St_5-12
FRSD_LF4_12-35	FRSD_Ws_2-5	FRST_LF7_12-35	ORCD_LF2_12-35	TP3M_Uti_0-2
FRSD_LF4_2-5	FRSD_Ws_5-12	FRST_LF7_2-5	ORCD_LF2_5-12	TP3M_Uti_12-35
FRSD_LF4_5-12	FRST_LF0_12-35	FRST_LF7_5-12	ORCD_Uti_12-35	TP3M_Uti_2-5
FRSD_LF4 > 35	FRST_LF0_5-12	FRST_LF7 > 35	ORCD_Uti_2-5	TP3M_Uti_5-12
FRSD_LF7_12-35	FRST_LF0 > 35	FRST_LF8_12-35	ORCD_Uti_5-12	TP3M_Wi_2-5
FRSD_LF7_5-12	FRST_LF10_0-2	FRST_LF8_2-5	RICE_Lp_0-2	TP3M_Wi_5-12
FRSD_LF7 > 35	FRST_LF10_12-35	FRST_LF8_5-12	RICE_Lp_2-5	TP3M_Ws_12-35
FRSD_LF9_0-2	FRST_LF10_2-5	FRST_LF8 > 35	RICE_Lp_5-12	TP3M_Ws_5-12
FRSD_LF9_12-35	FRST_LF10_5-12	FRST_LF9_0-2	RICE_Uti_0-2	

ภาพที่ 4.7 คำอธิบายแผนที่ HRUs ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19

การยุบรวมพื้นที่ของ HRUs ที่มีร้อยละของพื้นที่น้อยกว่าค่าร้อยละของพื้นที่ที่กำหนด เพื่อใช้เป็น HRUs ตัวแทนในการคำนวณของแบบจำลอง SWAT ในแต่ละลุ่มน้ำย่อย โดยเริ่มจากการรวมพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย แล้วคำนวณพื้นที่ให้เป็นร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำ (ตารางที่ 4.5) หลังจากนั้นเลือกการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีร้อยละของพื้นที่มากกว่าค่าที่กำหนด คือ ร้อยละ 5 หลังจากนั้นทำการคำนวณค่าพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเฉพาะที่เลือกไว้ในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ให้เป็นร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.5 ผลการยุบรวมพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19)
CORN	0.02
FRSD	15.68
FRST	49.96
ORCD	0.15
RICE	1.08
TP3M	33.11

ตารางที่ 4.6 ผลการคำนวณพื้นที่ใหม่ หลังจากเลือกการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีพื้นที่มากกว่าค่าที่กำหนด

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19)
TP3M	$(33.11 / 98.76) \times 100 = 33.53$
FRSD	$(15.68 / 98.76) \times 100 = 15.87$
FRST	$(49.96 / 98.76) \times 100 = 50.60$

ทำนองเดียวกับกับการยุบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทำการรวมพื้นที่ซุดดินในแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่เลือกไว้ในแต่ละลุ่มน้ำย่อย แล้วทำการคำนวณพื้นที่ของซุดดินให้เป็นร้อยละของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละชนิดในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย (ตารางที่ 4.7) แล้วทำการเลือกพื้นที่ซุดดินที่มีร้อยละของพื้นที่มากกว่าค่าที่กำหนด คือ ร้อยละ 10 ทำการคำนวณค่าพื้นที่ซุดดินเฉพาะที่เลือกไว้ในแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ให้เป็นร้อยละของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.7 ผลการยุบรวมพื้นที่ชุดดินในแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่เลือกไว้ในพื้นที่ลุ่ม
น้ำย่อย 19

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ชุดดิน	พื้นที่ชุดดิน (ร้อยละของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน)
TP3M	Lp	27.15
TP3M	LF7	0.55
TP3M	Ps	2.02
TP3M	St	1.72
TP3M	Uti	68.33
TP3M	Wi	0.13
TP3M	Ws	0.11
FRSD	LF0	0.73
FRSD	LF10	10.31
FRSD	LF13	4.49
FRSD	LF2	0.38
FRSD	LF4	22.63
FRSD	LF7	11.44
FRSD	LF9	14.84
FRSD	Ps	23.14
FRSD	Uti	10.64
FRSD	Ws	1.41
FRST	LF0	0.70
FRST	LF10	18.64
FRST	LF13	10.69
FRST	LF2	1.46
FRST	LF4	9.60
FRST	LF7	12.97
FRST	LF8	2.21
FRST	LF9	34.28
FRST	Ps	5.52
FRST	Uti	3.92

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตารางที่ 4.8 ผลการคำนวณพื้นที่ใหม่เฉพาะพื้นที่ชุดดินที่เลือกไว้ในแต่ละการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ชุดดิน	พื้นที่ (ร้อยละของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน)
TP3M	Lp	$(27.15 / 95.48) \times 100 = 28.43$
TP3M	Uti	$(68.33 / 95.48) \times 100 = 71.57$
FRSD	LF10	$(10.31 / 92.99) \times 100 = 11.08$
FRSD	LF4	$(22.63 / 92.99) \times 100 = 24.33$
FRSD	LF7	$(11.44 / 92.99) \times 100 = 12.30$
FRSD	LF9	$(14.84 / 92.99) \times 100 = 15.96$
FRSD	Ps	$(23.14 / 92.99) \times 100 = 24.87$
FRSD	Uti	$(10.64 / 92.99) \times 100 = 11.43$
FRST	LF10	$(18.64 / 76.59) \times 100 = 24.34$
FRST	LF13	$(10.69 / 76.59) \times 100 = 13.96$
FRST	LF7	$(12.97 / 76.59) \times 100 = 16.93$
FRST	LF9	$(34.28 / 76.59) \times 100 = 44.75$

ทำนองเดียวกันกับการยุบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทำการรวมพื้นที่ขึ้นความลาดชันในแต่ละพื้นที่ชุดดิน แต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย แล้วคำนวณพื้นที่ให้เป็นร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำ (ตารางที่ 4.9) หลังจากนั้นเลือกขึ้นความลาดชันที่มีร้อยละของพื้นที่มากกว่าค่ากำหนด คือ ร้อยละ 10 ทำการคำนวณค่าพื้นที่ขึ้นความลาดชันเฉพาะที่เลือกไว้ในแต่ละพื้นที่ชุดดินและแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ให้เป็นร้อยละของพื้นที่ชุดดิน (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.9 ผลการยุบรวมพื้นที่ชั้นความลาดชัน ในแต่ละพื้นที่จุดดิน แต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ ที่ดินที่เลือกไว้ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	จุดดิน	ชั้นความลาดชัน	พื้นที่ชั้นความลาดชัน (ร้อยละของพื้นที่จุดดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน)
TP3M	Lp	0-2	67.60
TP3M	Lp	2-5	18.73
TP3M	Lp	5-12	13.54
TP3M	Lp	12-35	0.13
TP3M	Uti	0-2	38.67
TP3M	Uti	2-5	27.02
TP3M	Uti	5-12	30.04
TP3M	Uti	12-35	4.28
FRSD	LF10	12-35	25.18
FRSD	LF10	> 35	74.82
FRSD	LF4	0-2	0.78
FRSD	LF4	2-5	1.89
FRSD	LF4	5-12	6.46
FRSD	LF4	12-35	52.23
FRSD	LF4	> 35	38.64
FRSD	LF7	5-12	0.66
FRSD	LF7	12-35	44.93
FRSD	LF7	> 35	54.41
FRSD	LF9	0-2	0.17
FRSD	LF9	2-5	0.68
FRSD	LF9	5-12	5.26
FRSD	LF9	12-35	37.18
FRSD	LF9	> 35	56.71
FRSD	Ps	0-2	7.08
FRSD	Ps	2-5	8.71
FRSD	Ps	5-12	40.31
FRSD	Ps	12-35	43.03
FRSD	Ps	> 35	0.87
FRSD	Uti	0-2	16.82
FRSD	Uti	2-5	16.82
FRSD	Uti	5-12	50.95
FRSD	Uti	12-35	15.40
FRST	LF10	0-2	0.13
FRST	LF10	2-5	0.13

ตารางที่ 4.9 ผลการยุบรวมพื้นที่ชั้นความลาดชัน ในแต่ละพื้นที่ชุดดิน แต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่ดินที่เลือกไว้ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19 (ต่อ)

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ชุดดิน	ชั้นความลาดชัน	พื้นที่ชั้นความลาดชัน (ร้อยละของพื้นที่ชุดดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน)
FRST	LF10	5-12	1.57
FRST	LF10	12-35	18.75
FRST	LF10	> 35	79.42
FRST	LF13	2-5	0.07
FRST	LF13	12-35	3.99
FRST	LF13	> 35	95.93
FRST	LF7	2-5	0.24
FRST	LF7	5-12	1.22
FRST	LF7	12-35	52.72
FRST	LF7	> 35	45.82
FRST	LF9	0-2	0.05
FRST	LF9	2-5	0.28
FRST	LF9	5-12	1.71
FRST	LF9	12-35	27.00
FRST	LF9	> 35	70.97

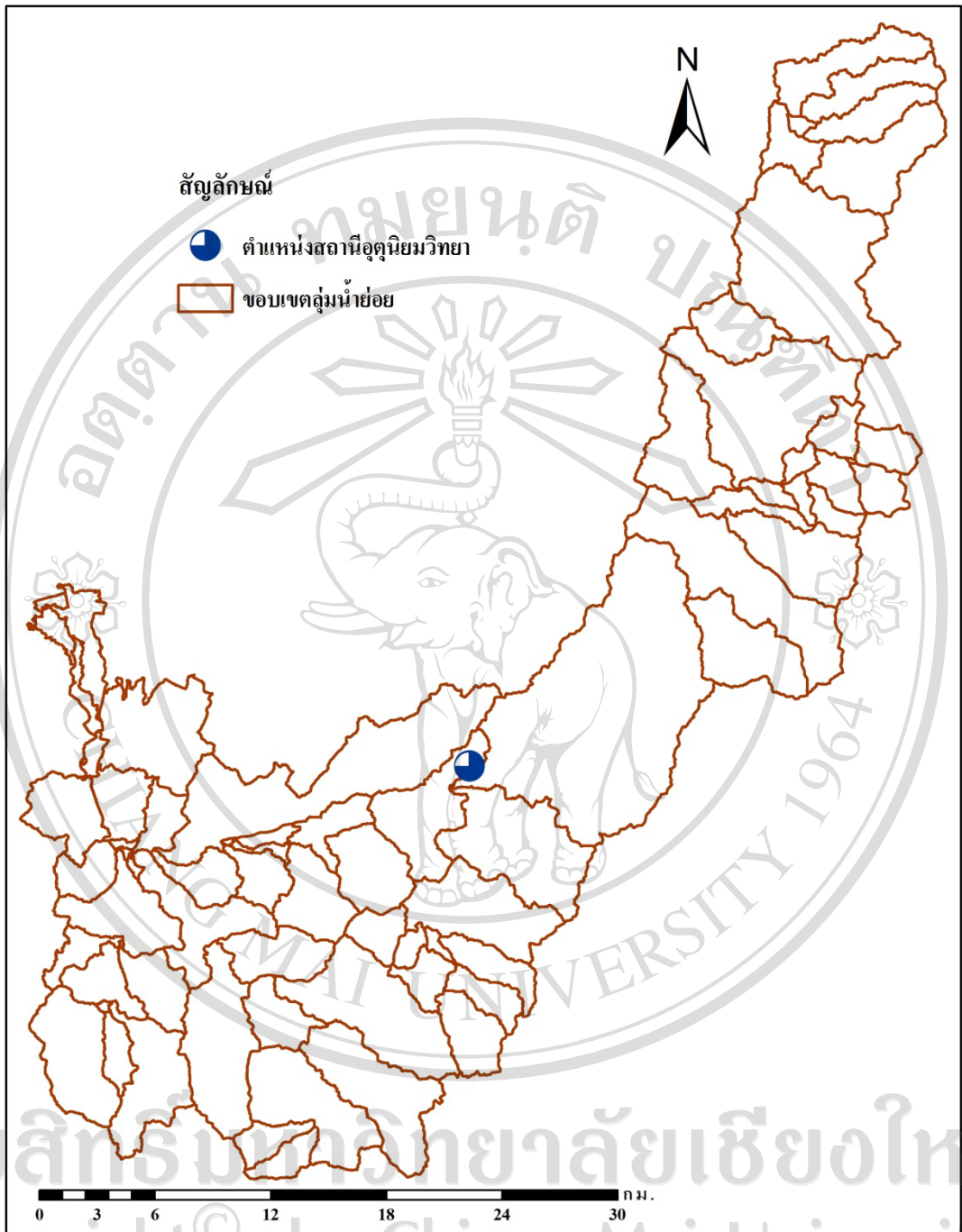
HRUs ที่เหลือจะเป็นตัวแทนของกลุ่มน้ำย่อยนั้น ๆ และมีค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ พื้นที่ชั้นความลาดชัน (ร้อยละของพื้นที่ชุดดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน) คูณกับพื้นที่ชุดดิน (ร้อยละของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน) คูณกับพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย) (ตารางที่ 4.10)

4.3 ข้อมูลอุตุนิมวิทยา

เนื่องจากในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ท่ามีข้อมูลทางอุตุนิมวิทยาไม่ครบ จึงได้ใช้ข้อมูลจากจังหวัดลำพูน และเชียงใหม่เป็นตัวแทน และได้สร้างตำแหน่งสถานีอุตุนิมวิทยาตัวแทนไว้ตอนกลางของกลุ่มน้ำแม่ท่า (ภาพที่ 4.8) โดยใช้ข้อมูลอุตุนิมวิทยาตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ.2542 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลอุณหภูมิ ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ ข้อมูลปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ และข้อมูลความเร็วลม หลังจากนั้นก็ปรับแก้ข้อมูลอุตุนิมวิทยาให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการของโปรแกรม ArcSWAT

ตารางที่ 4.10 HRUs ตัวแทนและค่าถ่วงน้ำหนักในพื้นที่ลุ่มน้ำ ของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19 จากการกำหนดค่าการยุบรวม พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินร้อยละ 5 พื้นที่ชุดดินร้อยละ 10 และพื้นที่ชั้นความลาดชันร้อยละ 10

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ชุดดิน	ชั้นความลาดชัน	พื้นที่ชั้นความลาดชัน (ร้อยละ) ของพื้นที่ชุดดินและ การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ค่าถ่วงน้ำหนักของ HRUs ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย 19
TP3M	Lp	0-2	67.69	0.065
TP3M	Lp	2-5	18.75	0.018
TP3M	Lp	5-12	13.56	0.013
TP3M	Uti	0-2	40.39	0.097
TP3M	Uti	2-5	28.22	0.068
TP3M	Uti	5-12	31.38	0.075
FRSD	LF10	12-35	25.18	0.004
FRSD	LF10	> 35	74.82	0.013
FRSD	LF4	12-35	57.48	0.022
FRSD	LF4	> 35	42.52	0.016
FRSD	LF7	12-35	45.23	0.009
FRSD	LF7	> 35	54.77	0.011
FRSD	LF9	12-35	39.60	0.010
FRSD	LF9	> 35	60.40	0.015
FRSD	Ps	5-12	48.37	0.019
FRSD	Ps	12-35	51.63	0.020
FRSD	Uti	0-2	16.82	0.003
FRSD	Uti	2-5	16.82	0.003
FRSD	Uti	5-12	50.95	0.009
FRSD	Uti	12-35	15.40	0.003
FRST	LF10	12-35	19.10	0.024
FRST	LF10	> 35	80.90	0.100
FRST	LF13	> 35	100.00	0.071
FRST	LF7	12-35	53.50	0.046
FRST	LF7	> 35	46.50	0.040
FRST	LF9	12-35	27.56	0.062
FRST	LF9	> 35	72.44	0.164



ภาพที่ 4.8 แผนที่ตำแหน่งสถานีอุตุนิยมวิทยาตัวแทนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 ข้อมูลการจัดการ

ข้อมูลปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ พื้นที่อ่างเก็บน้ำแสดงดังตารางที่ 4.11 และปริมาตรกักเก็บน้ำรายเดือนของอ่างเก็บน้ำแสดงดังตารางที่ 4.12 รวมทุกอ่างเก็บน้ำในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย สำหรับการปรับแก้ข้อมูลอ่างเก็บน้ำในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ถูกนำมาใช้เพื่อปรับปรุงการประมาณค่าในการจำลองโดยโปรแกรม ArcSWAT พบว่าลุ่มน้ำย่อย 14 มีปริมาณอ่างเก็บน้ำมากที่สุด คือ 5,780,000 ลูกบาศก์เมตร และลุ่มน้ำย่อย 6 มีปริมาณอ่างเก็บน้ำน้อยที่สุด คือ 210,000 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณอ่างเก็บน้ำจะเกี่ยวข้องกับการชะลออัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำที่อยู่ท้ายอ่างเก็บน้ำ และยังสามารถใช้เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในช่วงฤดูแล้งได้อีกด้วย จากปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำของแต่ละลุ่มน้ำรายเดือน พบว่าการกระจายตัวของข้อมูลปริมาณน้ำจะมีค่าเพิ่มขึ้นตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม ซึ่งเป็นต้นฤดูฝน และมีปริมาณลดลงตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน ซึ่งเริ่มเข้าสู่ฤดูแล้ง และจะลดลงไปเรื่อย ๆ จนครบรอบปี

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลปริมาณอ่างเก็บน้ำ พื้นที่อ่างเก็บน้ำ ในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่มีอ่างเก็บน้ำ

ลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่อ่างเก็บน้ำ (ไร่)	ปริมาตรอ่างเก็บน้ำ (10^4 ลบ.ม.)
6	40	21
7	25	48.57
8	47	100
14	200	578
17	18	61
23	84	249
25	63	226
26	284	300

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลปริมาณการเก็บน้ำรายเดือน ของอ่างเก็บน้ำในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่มีอ่างเก็บน้ำ

ลุ่มน้ำย่อย	ปริมาณการเก็บน้ำรายเดือน (10^4 ลูกบาศก์เมตร)											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
6	5	5	5	5	5	5	17	17	17	17	5	5
7	10	10	10	10	10	10	35	35	35	35	10	10
8	30	30	30	30	30	30	70	70	70	70	30	30
14	174	174	174	174	174	174	400	400	400	400	174	174
17	18	18	18	18	18	18	50	50	50	50	18	18
23	50	50	50	50	50	50	174	174	174	174	50	50
25	50	50	50	50	50	50	158	158	158	50	50	50
26	90	90	90	90	90	90	210	210	210	210	90	90

การจัดการระบบพืชในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินทางเกษตร ได้ใช้ปฏิทินการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา (ถาวร และคณะ, 2552) (ภาพที่ 4.9) ในการกำหนดวันเริ่มปลูก วันเก็บเกี่ยวผลผลิตของแต่ละฤดูการผลิต ในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย

ปริมาณน้ำชลประทานสำหรับพื้นที่เกษตรในลุ่มน้ำ เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่ออัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำภายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย เพื่อให้ผลการประเมินจากแบบจำลอง SWAT มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น จึงเพิ่มค่าการใช้น้ำชลประทานสำหรับพื้นที่เกษตร ที่คำนวณได้จากความต้องการน้ำชลประทานของพืชทั่วไปและนาข้าวที่มีการขังน้ำ ในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่มีพื้นที่เกษตรตามตารางที่ 4.13 และตารางที่ 4.14 จากการรวมปริมาณน้ำที่พืชต้องการทุกลุ่มน้ำในแต่ละเดือน พบว่าเดือนมีนาคม เมษายน และสิงหาคม มีปริมาณน้ำที่พืชต้องการมากที่สุด โดยเดือนมีนาคม และเมษายน มีการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน และข้าวนาปรัง ส่วนเดือน สิงหาคม เป็นช่วงต้นฤดูการปลูกข้าวนาปี จึงทำให้มีปริมาณน้ำที่พืชต้องการสูง สำหรับเดือนที่มีปริมาณน้ำที่พืชต้องการน้อยที่สุดคือ เดือนธันวาคม เนื่องจากไม่มีการปลูกพืชเลย

ตารางที่ 4.13 ปริมาณน้ำชลประทานที่พืชต้องการเดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน รวมทุกพืชใน
แต่ละลุ่มน้ำย่อยที่มีพื้นที่ทำการเกษตร

ลุ่มน้ำย่อย	ปริมาณน้ำชลประทานที่พืชต้องการ (10^3 ลูกบาศก์เมตร)					
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1	0	0	939	850	0	0
2	0	0	3,602	3,260	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	1,878	7,157	6,668	12,954	0	1,290
6	3,024	11,523	4,412	15,134	0	2,077
7	31,582	120,341	58,151	168,980	0	21,690
8	0	0	0	0	0	0
14	7,791	29,685	27,354	53,458	0	5,350
15	1,099	4,186	3,001	6,763	0	754
16	2,661	10,140	89,298	90,620	0	1,828
17	92,124	351,027	208,030	527,664	0	63,269
18	10,313	39,296	24,674	60,324	0	7,083
19	26,361	100,446	38,846	132,274	0	18,104
20	590	2,249	861	2,954	0	405
21	11,133	42,423	97,043	128,842	0	7,646
22	14,050	53,537	22,886	72,475	0	9,650
23	9,391	26,909	425,770	374,833	4,404	0
24	61,362	233,814	298,669	496,365	0	42,143
25	8,883	33,847	115,896	137,613	0	6,101
26	7,491	65,622	196,295	178,710	20,318	0
27	0	0	115,465	104,497	0	0
28	0	0	72,225	65,365	0	0
29	9,376	15,312	258,548	221,044	0	0
30	47,891	78,207	434,953	327,517	0	0
31	35,973	58,745	218,220	147,825	0	0
32	21,459	81,767	1,052,665	1,031,732	0	14,738
33	7,620	29,036	136,928	151,995	0	5,233
34	0	0	315,434	285,472	0	0
35	3,927	14,963	504,668	471,198	0	2,697
36	0	0	261,955	237,073	0	0
37	0	0	70,635	63,926	0	0

ตารางที่ 4.13 ปริมาณน้ำชลประทานที่พืชต้องการเดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน รวมทุกพืชใน
แต่ละลุ่มน้ำย่อยที่มีพื้นที่ทำการเกษตร (ต่อ)

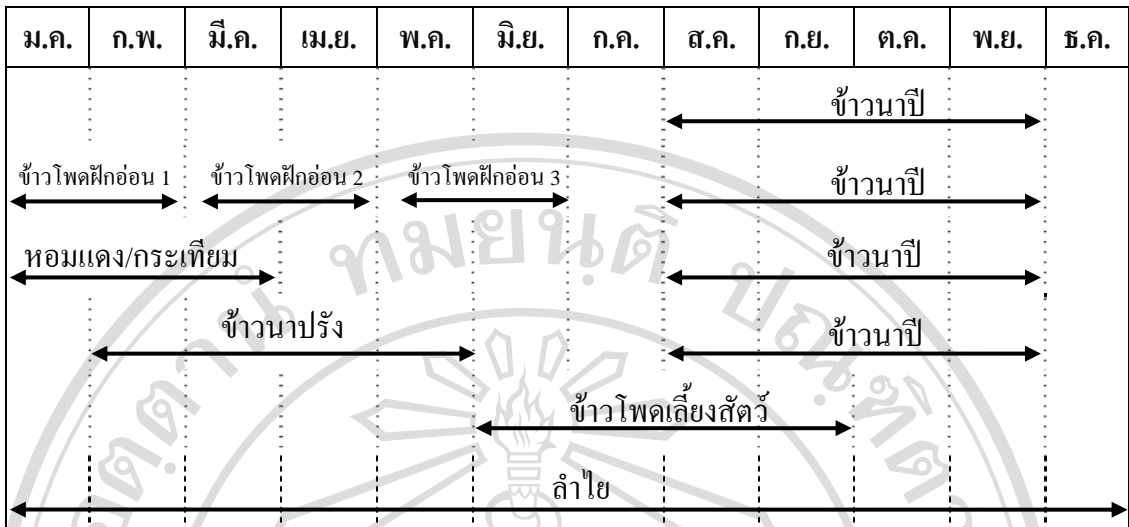
ลุ่มน้ำย่อย	ปริมาณน้ำชลประทานที่พืชต้องการ (10^3 ลูกบาศก์เมตร)					
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
38	0	0	0	0	0	0
39	6,460	10,549	178,683	152,792	0	0
40	16,580	27,075	25,294	0	0	0
41	0	0	235,326	212,973	0	0
42	0	0	56,765	51,373	0	0
43	3,690	6,026	785,010	705,350	0	0
44	29	48	145,942	132,039	0	0
45	6,356	10,380	1,470,792	1,322,310	0	0
46	0	0	248,794	225,162	0	0
47	0	0	328,079	296,915	0	0
48	81	132	3,495	3,052	0	0
49	2,881	7,337	209,898	192,106	0	830
50	4,368	7,133	7,228	511	0	0
51	5,207	8,504	12,293	3,936	0	0
56	0	0	30,681	27,767	0	0
57	0	0	89,937	81,394	0	0
58	0	0	19,828	17,945	0	0
59	0	0	7,433	6,727	0	0
62	0	0	224,185	202,891	0	0
63	0	0	167,660	151,735	0	0
64	0	0	4,857	4,395	0	0
65	0	0	0	0	0	0
68	0	0	7,472	6,762	0	0
69	0	0	63,700	57,649	0	0
70	0	0	13,717	12,414	0	0
71	0	0	103,395	93,574	0	0
รวม	461,631	1,487,416	9,504,555	9,533,489	24,722	210,888

ตารางที่ 4.14 ปริมาณน้ำชลประทานที่พืชต้องการเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม รวมทุกพืชใน
แต่ละลุ่มน้ำย่อยที่มีพื้นที่ทำการเกษตร

ลุ่มน้ำย่อย	ปริมาณน้ำชลประทานที่พืชต้องการ (10^3 ลูกบาศก์เมตร)					
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	214	0	0	0	0	0
2	822	8,666	4,597	6,821	4,358	0
4	0	16,326	8,662	12,850	8,210	0
5	896	48,929	25,959	38,511	24,605	0
6	0	44,942	23,844	35,373	22,601	0
7	2,754	359,454	190,705	282,921	180,763	0
8	0	32,520	17,253	25,596	16,354	0
14	3,648	40,659	21,571	32,002	20,447	0
15	319	5,733	3,042	4,512	2,883	0
16	19,493	31,384	16,650	24,702	15,782	0
17	16,799	763,685	405,166	601,087	384,044	0
18	2,197	62,751	33,292	49,390	31,556	0
19	87	142,009	75,341	111,773	71,414	0
20	0	3,081	1,634	2,425	1,549	0
21	18,439	134,497	71,356	105,861	67,636	0
22	544	84,036	44,584	66,143	42,260	0
23	91,713	275,369	146,094	216,739	138,478	0
24	47,727	605,861	321,433	476,865	304,677	0
25	23,491	89,291	47,372	70,280	44,903	0
26	32,125	129,785	68,856	102,152	65,267	0
27	26,350	112,734	59,810	88,731	56,692	0
28	16,482	90,675	48,107	71,369	45,599	0
29	55,739	1,746,875	926,787	1,374,942	878,473	0
30	82,587	164,167	87,097	129,214	82,557	0
31	37,276	258,928	137,371	203,798	130,210	0
32	233,082	1,312,298	696,226	1,032,892	659,932	0
33	28,711	86,655	45,974	68,205	43,577	0
34	71,985	133,360	70,753	104,966	67,064	0
35	113,862	647,014	343,267	509,256	325,372	0
36	59,780	101,218	53,700	79,668	50,901	0
37	16,120	113,212	60,063	89,107	56,932	0
38	0	5,568	2,954	4,383	2,800	0

ตารางที่ 4.14 ปริมาณน้ำชลประทานที่พืชต้องการเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม รวมทุกพืชใน
แต่ละลุ่มน้ำย่อยที่มีพื้นที่ทำการเกษตร (ต่อ)

ลุ่มน้ำย่อย	ปริมาณน้ำชลประทานที่พืชต้องการ (10^3 ลูกบาศก์เมตร)					
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
39	38,528	64,365	34,148	50,661	32,368	0
40	0	55,469	29,429	43,659	27,894	0
41	53,703	0	0	0	0	0
42	12,954	52,454	27,829	41,286	26,378	0
43	177,861	43,097	22,865	33,921	21,673	0
44	33,295	161,103	85,471	126,802	81,016	0
45	333,434	838,677	444,951	660,111	421,756	0
46	56,777	512,517	271,911	403,396	257,736	0
47	74,870	66,062	35,049	51,997	33,222	0
48	769	2,356	1,250	1,854	1,185	0
49	46,916	329,800	174,972	259,581	165,851	0
50	129	28,962	15,365	22,796	14,564	0
51	992	35,107	18,626	27,632	17,655	0
56	7,002	35,733	18,958	28,125	17,969	0
57	20,524	0	0	0	0	0
58	4,525	0	0	0	0	0
59	1,696	0	0	0	0	0
62	51,161	0	0	0	0	0
63	38,261	0	0	0	0	0
64	1,108	26,837	14,238	21,123	13,496	0
65	0	1,236	656	973	621	0
68	1,705	0	0	0	0	0
69	14,537	0	0	0	0	0
70	3,130	0	0	0	0	0
71	23,596	0	0	0	0	0
รวม	200,715	9,905,457	5,255,238	7,796,451	4,981,280	0

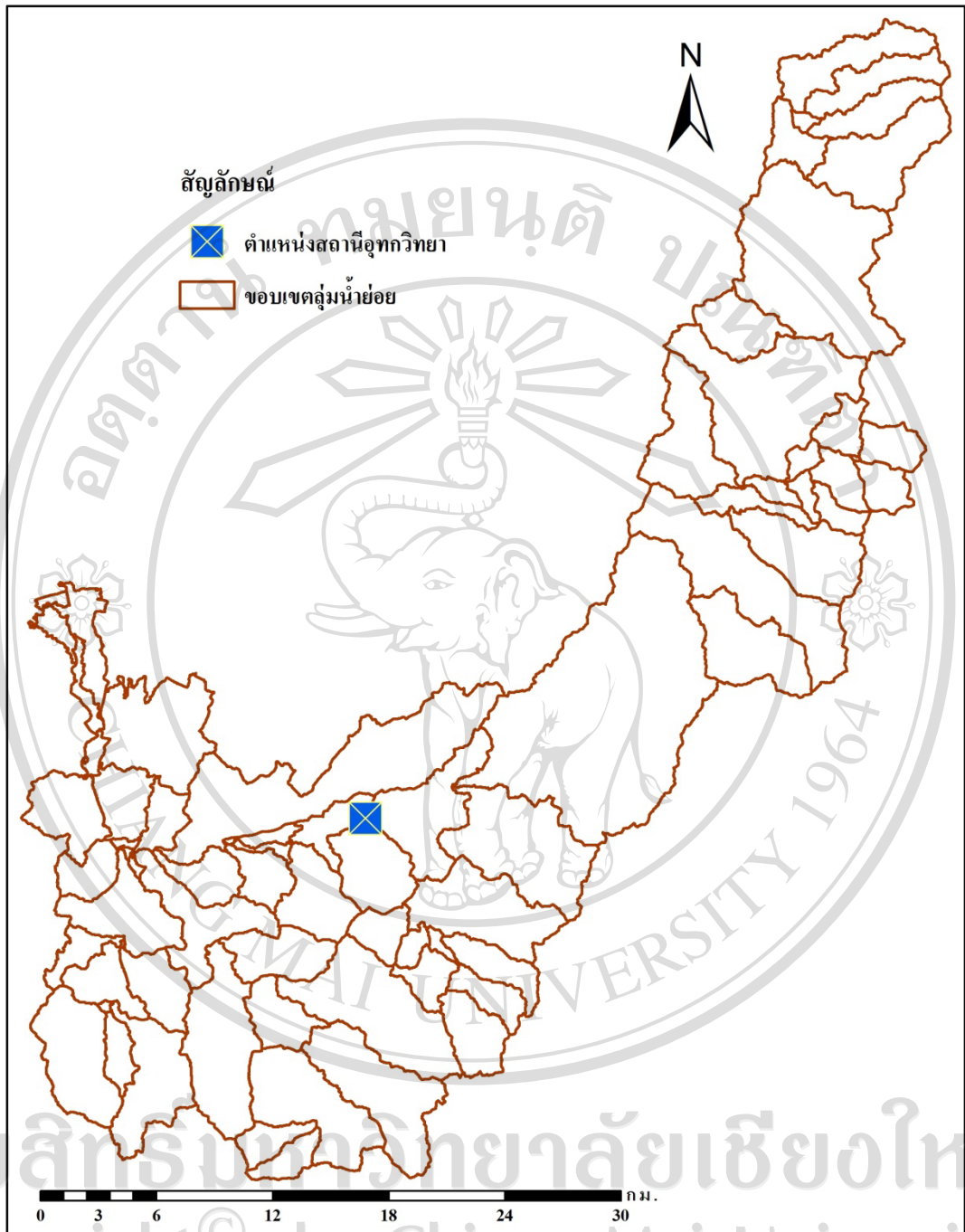


ภาพที่ 4.9 ปฏิทินการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา (ถาวร และคณะ, 2552)

4.5 ผลการประเมินปริมาณน้ำทำโดยแบบจำลอง SWAT

การตั้งค่าช่วงเวลาในการประเมินปริมาณน้ำทำโดยแบบจำลอง SWAT สำหรับการปรับมาตรฐานของแบบจำลอง SWAT กับข้อมูลจากสถานีอุทกวิทยา จะเริ่มคำนวณตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2542 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 และใช้ตำแหน่งของสถานีอุทกวิทยา P.77 (ภาพที่ 4.10) เป็นตำแหน่งจุดรวมน้ำของพื้นที่ลุ่มน้ำในการตรวจสอบผลการประเมิน ส่วนการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ใช้ผลการประเมินปริมาณน้ำทำตั้งแต่เดือน ม.ค. พ.ศ. 2550 ถึงเดือน ธ.ค. 2550 เพื่อให้สอดคล้องกับช่วงเวลาของข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และทำการประเมินทุกลุ่มน้ำย่อยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา

ผลการประเมินปริมาณน้ำทำรายเดือนและอัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำรายเดือนของกลุ่มน้ำ บริเวณตำแหน่งสถานีอุทกวิทยาดังภาพที่ 4.11 และภาพที่ 4.12 และปริมาณน้ำทำรวมทั้งปีของแต่ละลุ่มน้ำย่อยเชิงพื้นที่ดังภาพที่ 4.13 จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำในแต่ละปีจะผันแปรตามปริมาณฝน โดยจะมีปริมาณน้ำมากขึ้นตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน



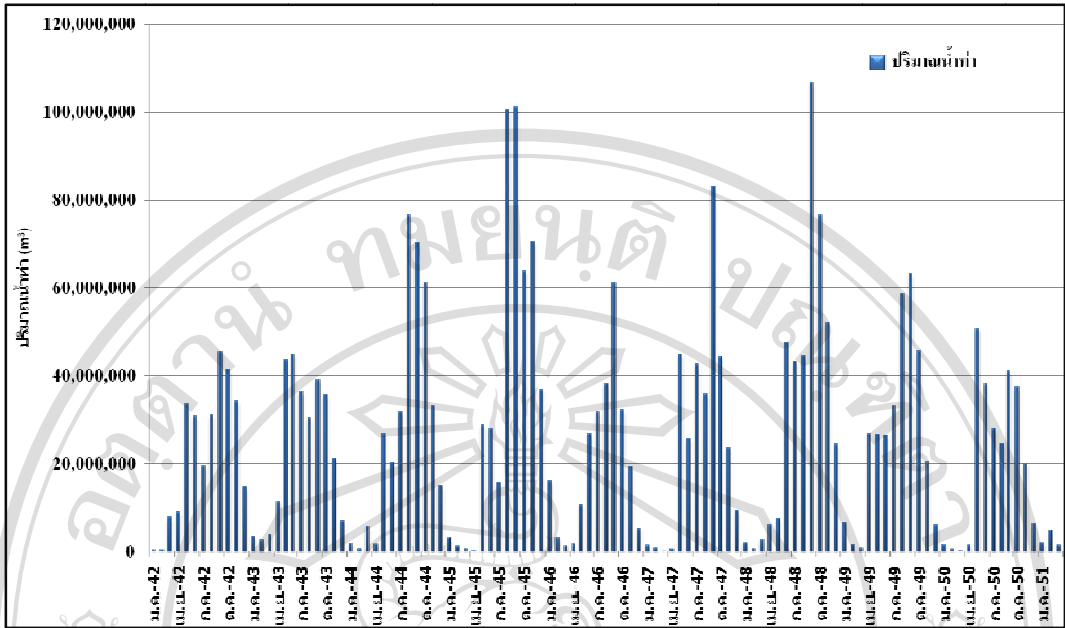
ภาพที่ 4.10 ตำแหน่งสถานีอุทกวิทยา P.77 บริเวณแม่น้ำแม่ทา บ้านสบแม่สะปาด

ต.ทาสบเส้า อ.แม่ทา จ.ลำพูน

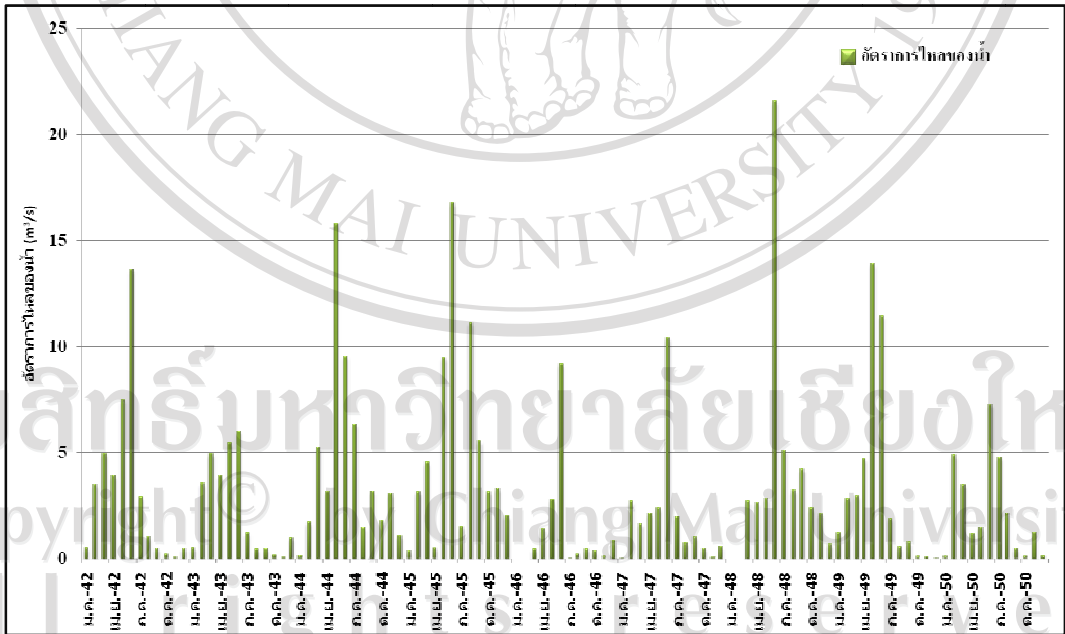
เมื่อพิจารณาสถานการณ์น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา โดยทำการหาค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำแม่ทา ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2542 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 (ภาพที่ 4.14) พบว่าเดือนที่มีปริมาณน้ำท่าสูงสุด คือ เดือนกันยายน โดยพบว่าปริมาณน้ำท่าประมาณ 65 ล้านลูกบาศก์เมตร และเดือนที่มีปริมาณน้ำท้าน้อยสุด คือ เดือนกุมภาพันธ์ มีปริมาณน้ำท่าประมาณ 2 ล้านลูกบาศก์เมตร

จากผลการคำนวณปริมาณน้ำท่ารายเดือนช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ.2542 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 ได้ทำการเปรียบเทียบ กับข้อมูลอัตราการไหลของน้ำในลำน้ำแม่ทารายเดือนจากสถานีอุทกวิทยา พบว่ามีค่าทางสถิติในการเปรียบเทียบ ได้แก่ ค่า r^2 เท่ากับ 0.72 (ภาพที่ 4.15) และค่า E เท่ากับ 0.72 (ภาพที่ 4.16) ดังนั้นผลการคำนวณที่ได้จากแบบจำลอง SWAT มีระดับความน่าเชื่อถือและระดับความถูกต้องที่ยอมรับได้

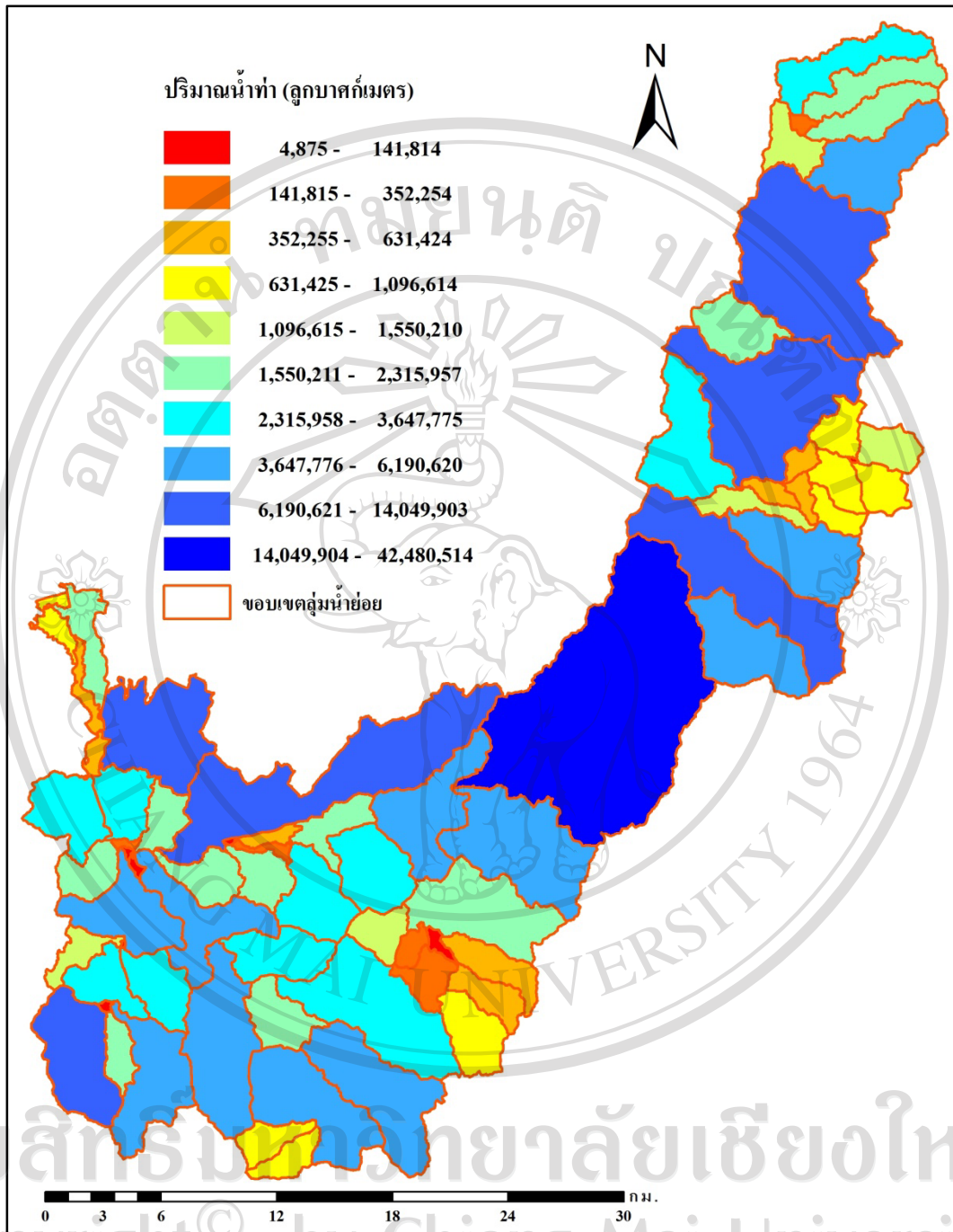
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



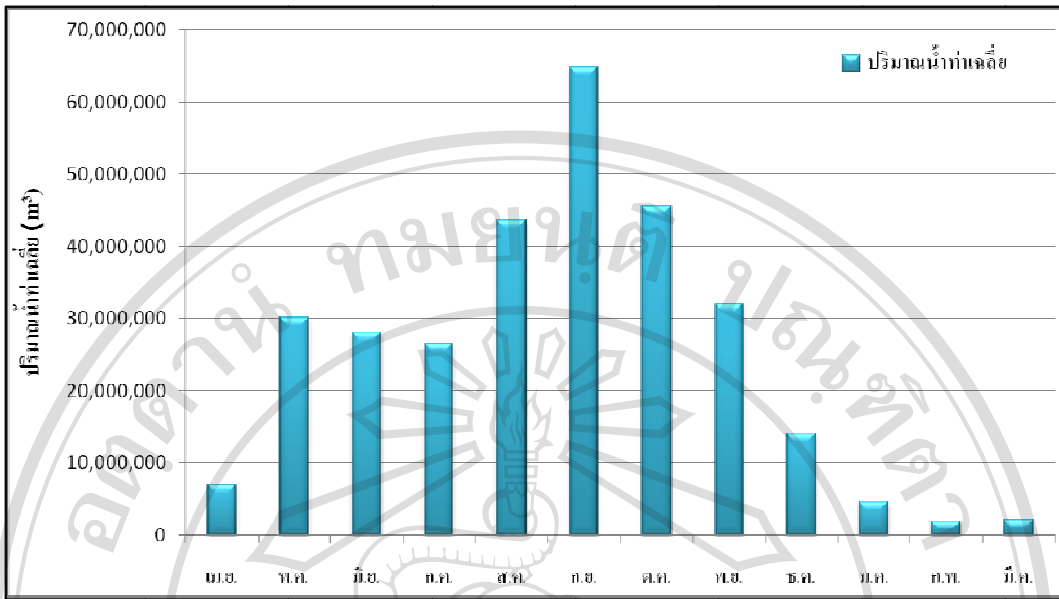
ภาพที่ 4.11 ปริมาณน้ำทำรายเดือน (ลบ.ม.) รวมทั้งกลุ่มน้ำของจุดรวมน้ำบริเวณตำแหน่งสถานีอุทกวิทยา P.77



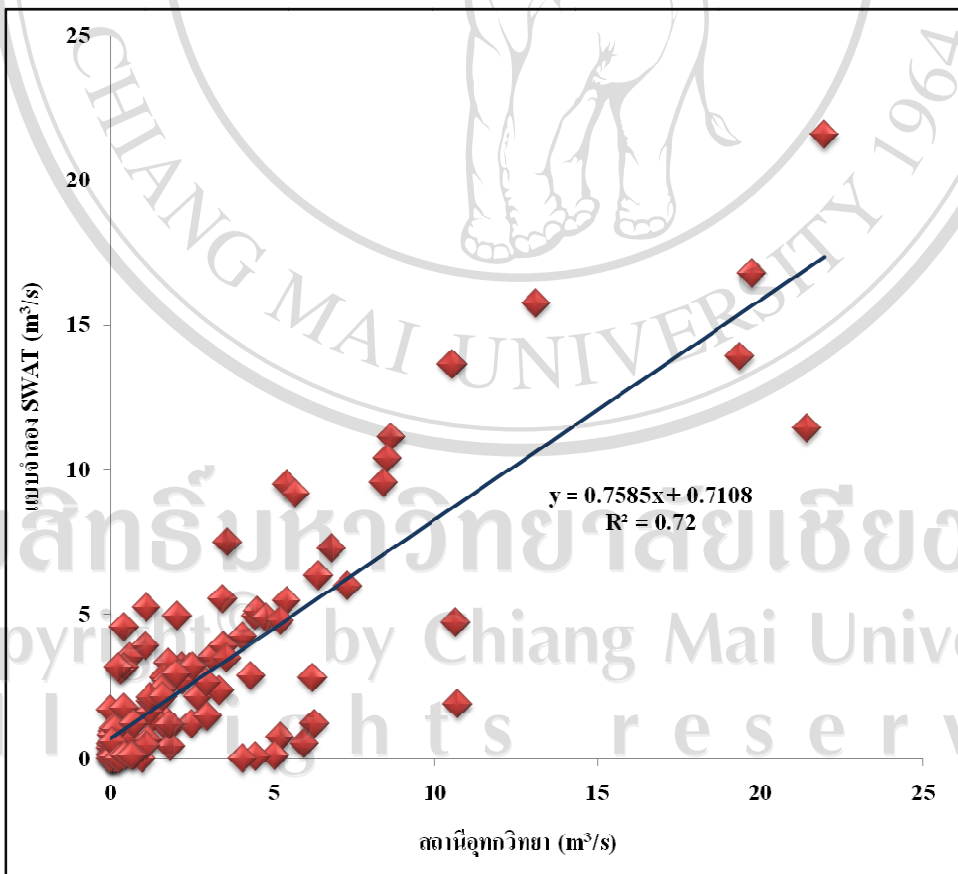
ภาพที่ 4.12 อัตราการไหลของน้ำเฉลี่ยรายเดือน (ลูกบาศก์เมตร/วินาที) ในแม่น้ำแม่ทา บริเวณตำแหน่งสถานีอุทกวิทยา



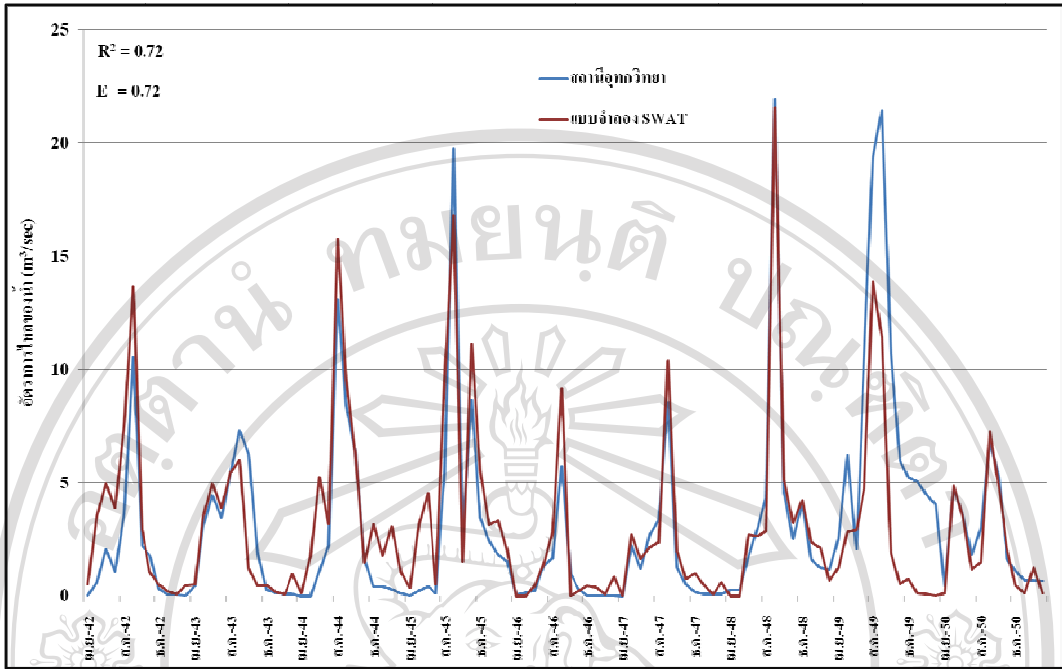
ภาพที่ 4.13 แผนที่ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตร) ของแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยต่อปี ของปี พ.ศ. 2550



ภาพที่ 4.14 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน ตั้งแต่เดือน เมษายน พ.ศ. 2542 ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2551



ภาพที่ 4.15 การกระจายตัวของข้อมูลผลการคำนวณจากแบบจำลอง SWAT กับข้อมูลจากสถานีอุทกวิทยา P.77



ภาพที่ 4.16 การเปรียบเทียบทางสถิติของผลการคำนวณจากแบบจำลอง SWAT กับข้อมูลจากสถานีอุทกวิทยา P.77

4.6 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรเชิงพื้นที่

ผลจากการประเมินน้ำที่ปรับค่าแล้วในแบบจำลอง SWAT ถูกนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรโดยทำการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่ร่วมกันระหว่างชั้นข้อมูลขอบเขตลุ่มน้ำย่อย ชั้นข้อมูลการใช้น้ำเพื่อการเกษตร จากการคำนวณความต้องการน้ำชลประทานของพืชในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.15 พบว่าลุ่มน้ำที่มีการใช้น้ำเพื่อการเกษตรต่อปีมากที่สุด คือ ลุ่มน้ำย่อย 29 และลุ่มน้ำย่อย 45 โดยมีปริมาณน้ำเท่ากับ 5,487,096 ลูกบาศก์เมตร และ 5,508,768 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนลุ่มน้ำที่มีการใช้น้ำเพื่อการเกษตรต่อปีน้อยที่สุด คือ ลุ่มน้ำ 1 และลุ่มน้ำย่อย 65 โดยมีปริมาณน้ำเท่ากับ 2,003 ลูกบาศก์เมตร และ 3,485 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตรเฉลี่ยทุกลุ่มน้ำย่อยมีค่าประมาณ 720,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นการใช้น้ำของทุกพืชต่อปีในแต่ละลุ่มน้ำย่อย และชั้นข้อมูลปริมาณน้ำท่าของแต่ละลุ่มน้ำย่อยที่ได้จากการประเมินด้วยแบบจำลอง SWAT พบว่าลุ่มน้ำย่อยที่มีปริมาณน้ำท่ามากที่สุด คือ ลุ่มน้ำย่อย 32 มีปริมาณน้ำท่าประมาณ 42 ล้านลูกบาศก์เมตร ส่วนลุ่มน้ำย่อยที่มีปริมาณน้ำท่าน้อยที่สุด คือ ลุ่มน้ำย่อย 20 มีปริมาณน้ำท่าประมาณ 4,000 ลูกบาศก์เมตร ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.16 ผลลัพธ์ที่ได้นอกจากจะนำไปสรุปเป็นดัชนี

ประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของแต่ละลุ่มน้ำย่อย แล้วยังสามารถนำมาใช้วางแผนบริหารจัดการลุ่มน้ำ ในการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรให้สอดคล้องกับทรัพยากรน้ำ และมีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 4.15 ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตรต่อปี ของแต่ละลุ่มน้ำย่อยที่มีพื้นที่เกษตร (การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2550)

ลุ่มน้ำย่อย	การใช้น้ำเพื่อการเกษตรต่อปี (ลูกบาศก์เมตร)	ลุ่มน้ำย่อย	การใช้น้ำเพื่อการเกษตรต่อปี (ลูกบาศก์เมตร)
1	2,003	36	844,296
2	32,124	37	469,995
4	46,048	38	15,706
5	168,847	39	568,555
6	162,930	40	225,400
7	1,417,342	41	502,002
8	91,724	42	269,040
14	241,965	43	1,799,493
15	32,293	44	765,745
16	302,556	45	5,508,768
17	3,412,895	46	1,976,292
18	320,875	47	886,193
19	716,657	48	14,174
20	15,750	49	1,390,173
21	684,876	50	101,057
22	410,165	51	129,952
23	1,709,701	56	166,235
24	2,888,916	57	191,855
25	577,676	58	42,298
26	866,620	59	15,857
27	564,279	62	478,237
28	409,822	63	357,656
29	5,487,096	64	86,053
30	1,434,189	65	3,485
31	1,228,346	68	15,939
32	6,136,791	69	135,886
33	603,935	70	29,261
34	1,049,034	71	220,565
35	2,936,223		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.16 ผลการคำนวณปริมาณน้ำทำต่อปีของแต่ละคู่มน้ำย่อย จากแบบจำลอง SWAT

คู่มน้ำย่อย	ปริมาณน้ำทำต่อปี (ลูกบาศก์เมตร)	คู่มน้ำย่อย	ปริมาณน้ำทำต่อปี (ลูกบาศก์เมตร)
1	2,448,173	39	1,993,860
2	1,748,332	40	168,344
3	179,603	41	2,528,089
4	1,796,194	42	352,254
5	1,189,467	43	3,972,484
6	4,515,221	44	1,705,091
7	9,954,352	45	14,049,903
8	2,315,957	46	1,947,317
9	1,044,130	47	1,660,142
10	1,217,876	48	8,907
11	19,231	49	3,955,501
12	1,086,258	50	61,886
13	489,877	51	141,814
14	1,012,133	52	1,863,212
15	887,968	53	1,281,205
16	3,647,775	54	68,188
17	7,646,148	55	560,325
18	532,852	56	2,709,053
19	596,390	57	1,550,210
20	4,875	58	5,930,366
21	1,405,037	59	18,175
22	5,094,076	60	259,797
23	1,812,991	61	327,209
24	7,918,680	62	2,660,677
25	3,955,942	63	2,706,917
26	903,052	64	1,954,558
27	631,424	65	3,195,442
28	442,240	66	507,959
29	7,430,808	67	815,447
30	3,022,429	68	111,989
31	2,747,132	69	7,521,887
32	42,480,514	70	1,738,325
33	6,190,620	71	4,604,357
34	3,520,861	72	4,279,141
35	5,147,996	73	4,725,086
36	1,654,656	74	1,096,614
37	573,112	75	983,709
38	52,893		

ผลจากการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตร โดยใช้ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตร (ลูกบาศก์เมตร) ร่วมกับข้อมูลปริมาณน้ำท่าของกลุ่มน้ำย่อย (ลูกบาศก์เมตร) จะได้ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ดังตารางที่ 4.17 และแสดงแผนที่ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรรายเดือนในแต่ละกลุ่มน้ำย่อยดังภาพที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของแต่ละกลุ่มน้ำย่อยต่อปี

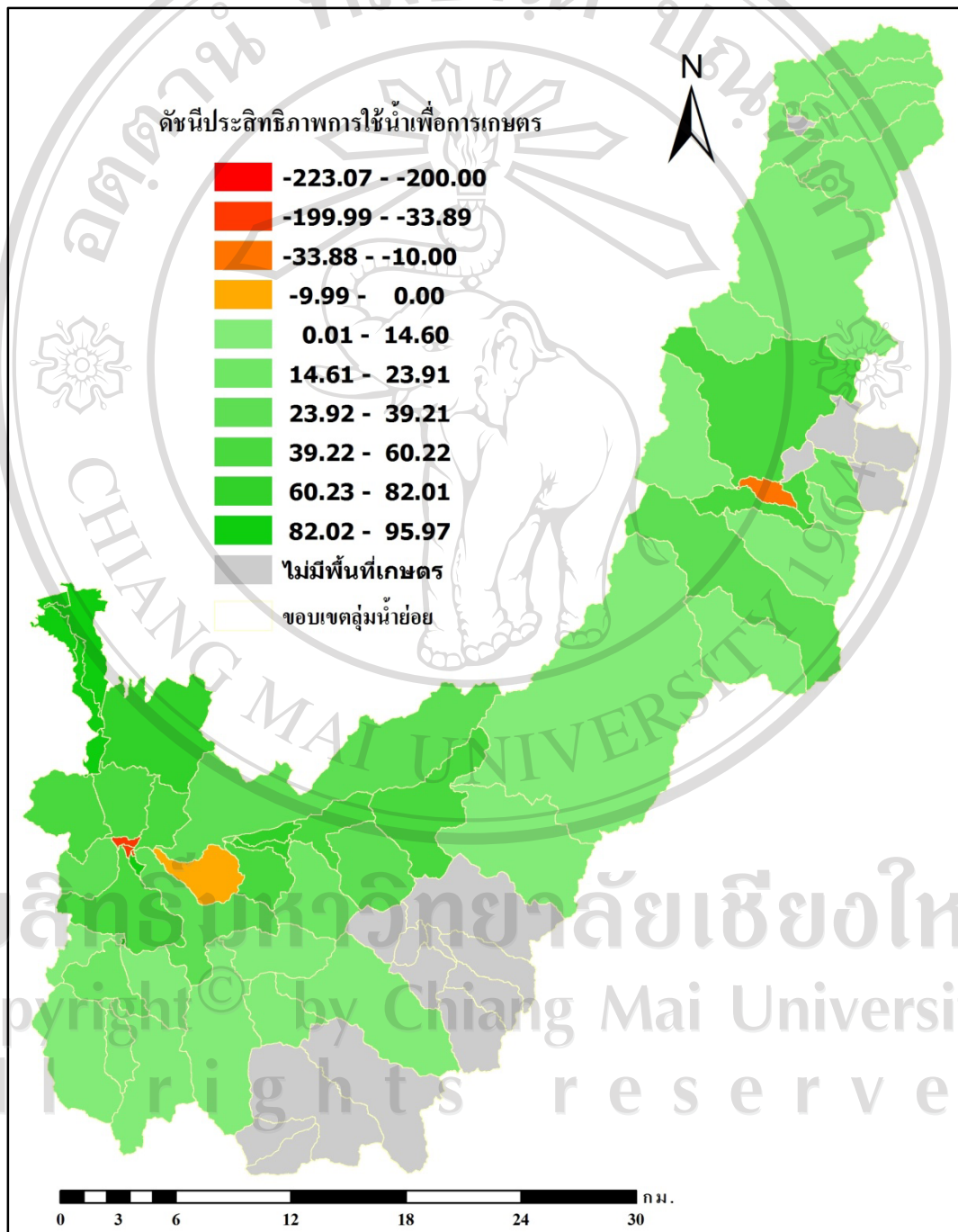
กลุ่มน้ำย่อย	ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตร (ร้อยละ)	สัดส่วนพื้นที่เกษตรต่อพื้นที่กลุ่มน้ำย่อย (ร้อยละ)
1	0.08	0.07
2	1.84	0.84
4	2.56	0.98
5	14.20	4.97
6	3.61	1.30
7	14.24	4.19
8	3.96	1.79
14	23.91	7.10
15	3.64	1.29
16	8.29	5.39
17	44.64	12.20
18	60.22	21.58
19	-20.17	34.24
20	-223.07	97.98
21	48.74	29.99
22	8.05	2.67
23	94.30	73.05
24	36.48	15.84
25	14.60	8.33
26	95.97	63.00
27	89.37	69.39
28	92.67	72.85
29	73.84	51.53
30	47.45	37.60
31	44.71	35.62
32	14.45	16.84
33	9.76	5.91

ตารางที่ 4.17 ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของแต่ละลุ่มน้ำย่อยต่อปี (ต่อ)

ลุ่มน้ำย่อย	ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำ	
	เพื่อการเกษตร (ร้อยละ)	สัดส่วนพื้นที่เกษตรต่อพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย (ร้อยละ)
34	29.79	28.43
35	57.04	44.83
36	51.03	47.15
37	82.01	70.22
38	29.69	21.05
39	28.52	30.63
40	-33.89	58.81
41	19.86	18.54
42	76.38	67.96
43	45.30	51.82
44	44.91	40.40
45	39.21	38.43
46	-1.49	71.24
47	53.38	54.09
48	-59.15	99.99
49	35.15	24.49
50	-63.29	82.72
51	91.64	55.46
56	6.14	4.42
57	12.38	19.45
58	0.71	0.78
59	87.25	99.90
62	17.97	27.87
63	13.21	17.45
64	4.40	2.36
65	0.11	0.02
68	14.23	24.14
69	1.81	3.24
70	1.68	3.02
71	4.79	5.77

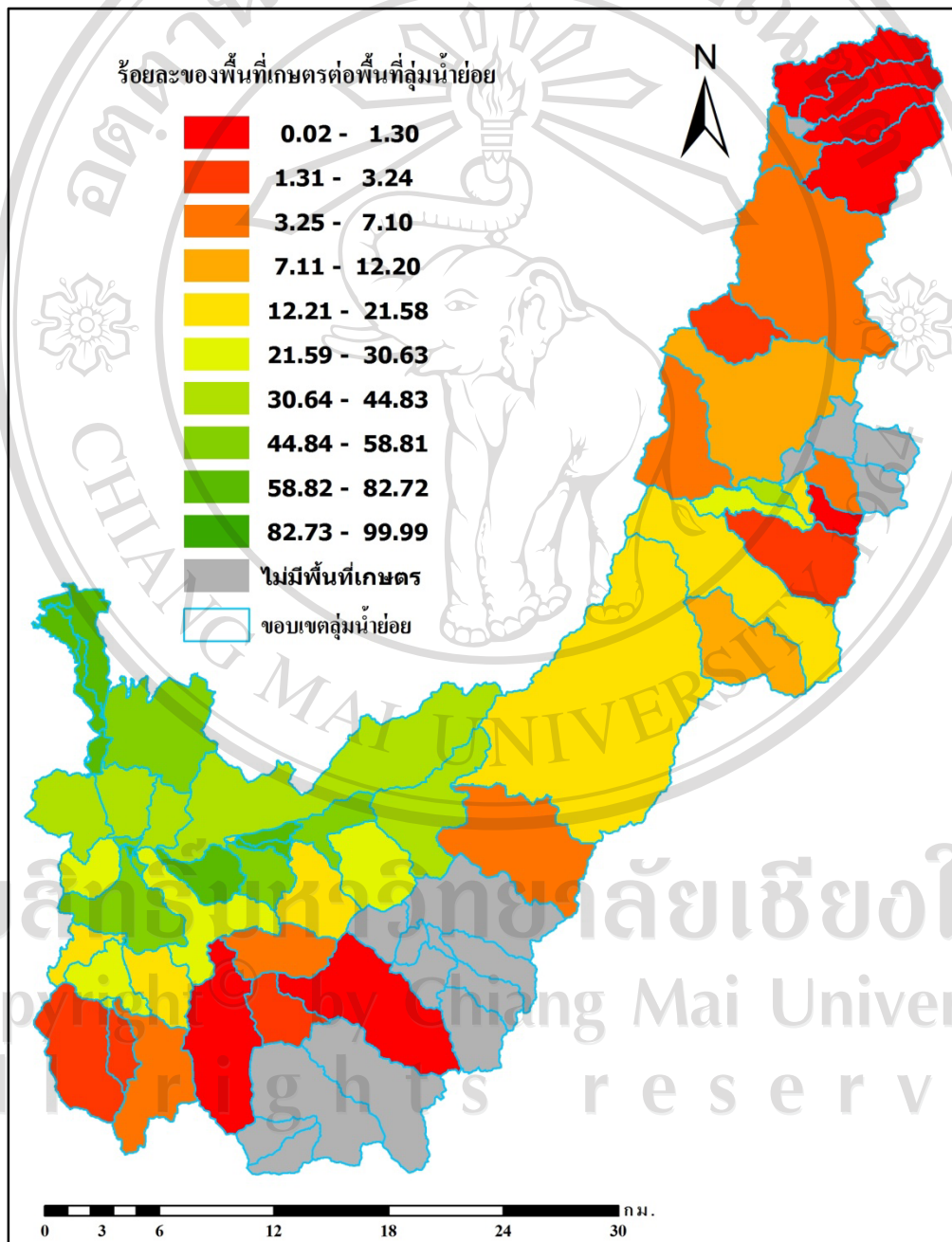
เมื่อทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในแต่ละลุ่มน้ำย่อย พบว่าลุ่มน้ำย่อย 26 มีดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรสูงสุดคือ ร้อยละ 95.97 ซึ่งเมื่อพิจารณาพื้นที่เกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย พบว่ามีสัดส่วนพื้นที่เกษตรต่อพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยร้อยละ 63.00 และลุ่ม

น้ำย่อย 20 มีดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรต่ำที่สุดคือ ร้อยละ -223.07 เนื่องมีการใช้น้ำเพื่อเกษตรมากกว่าปริมาณน้ำท่าของกลุ่มน้ำย่อย และค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทาเท่ากับร้อยละ 23.21



ภาพที่ 4.17 แผนที่ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตร (ร้อยละ) ของแต่ละลุ่มน้ำย่อยต่อปี

สำหรับค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรเชิงพื้นที่ของแต่ละลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่ทา พบว่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป กระจายตัวอยู่บริเวณตอนล่างของลุ่มน้ำแม่ทา เนื่องจากเป็นลุ่มน้ำย่อยที่มีสัดส่วนพื้นที่การเกษตรต่อพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยสูง (ภาพที่ 4.18)



ภาพที่ 4.18 แผนที่สัดส่วนพื้นที่เกษตรต่อพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่ทา

4.7 ผลการจำลองสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินทางเกษตร

การจำลองสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินทางเกษตร ตามความเหมาะสมเชิงกายภาพ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้น้ำกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2550 เป็นแนวทางในการจัดการลุ่มน้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลสนับสนุนการวางแผนการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผลจากการจำลองสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินทางเกษตร พบว่าพื้นที่ระบบพืชข้าวนาปี+ทังร้าง มีพื้นที่ลดลงจากการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2550 ร้อยละ 5.00 เหลือเพียงร้อยละ 2.87 (ตารางที่ 4.18) โดยถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ระบบพืชข้าวนาปี+มันฝรั่งร้อยละ 1.42 และพื้นที่ระบบพืชข้าวนาปี+ข้าวโพดฝักอ่อน+ข้าวโพดฝักอ่อน+ข้าวโพดฝักอ่อน มีพื้นที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 1.01 เป็นร้อยละ 1.72 ส่วนพื้นที่ระบบพืชลำไยลดลงจากร้อยละ 9.53 เหลือเพียงร้อยละ 4.73 โดยเปลี่ยนเป็นพื้นที่ระบบพืชมะม่วงร้อยละ 4.80

ตารางที่ 4.18 ระบบพืชตามความเหมาะสมเชิงกายภาพในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา จากการจำลองสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินทางเกษตร

รหัส	คำอธิบาย	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทา)
TPPI	ข้าวนาปี+ข้าวนาปรัง	197	0.03
TP3M	ข้าวนาปี+ข้าวโพดฝักอ่อน +ข้าวโพดฝักอ่อน+ข้าวโพดฝักอ่อน	10,304	1.72
RICE	ข้าวนาปี+ทังร้าง	17,245	2.87
TPON	ข้าวนาปี+กระเทียม	1,312	0.22
CORN	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	13,208	2.20
ORCD	ลำไย	28,308	4.73
TPPO	ข้าวนาปี+มันฝรั่ง	8,525	1.42
MANG	มะม่วง	28,829	4.80

เมื่อนำการใช้ประโยชน์ที่ดินทางเกษตรที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ มาประเมินการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของแต่ละลุ่มน้ำย่อย จากการคำนวณความต้องการน้ำชลประทานของพืช ได้ผลดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.19 พบว่าลุ่มน้ำย่อย 45 มีปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตรมากที่สุด ประมาณ 12 ล้านลูกบาศก์เมตร และลุ่มน้ำย่อย 1 มีปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตรน้อยที่สุด ประมาณ 2,000 ลูกบาศก์เมตร

จากนั้นทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของแต่ละลุ่มน้ำย่อยที่มีพื้นที่การเกษตร จากการจำลองสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินทางเกษตร พบว่าลุ่มน้ำย่อย 39 มีดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรสูงที่สุดคือ ร้อยละ 99.85 (ตารางที่ 4.20) เนื่องจากภายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยประกอบด้วยระบบพืชที่ใช้น้ำตลอดทั้งปี และลุ่มน้ำย่อย 48 มีดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรต่ำที่สุดคือ ร้อยละ -378.08 เพราะพื้นที่ทั้งลุ่มน้ำย่อยเป็นพื้นที่เกษตร ทำให้มีการใช้น้ำเพื่อการเกษตรเกินกว่าปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำย่อย และค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของลุ่มน้ำแม่ท่าเท่ากับร้อยละ 44.12

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของแต่ละลุ่มน้ำย่อย ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2550 กับการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการจำลองสถานการณ์ พบว่าลุ่มน้ำย่อยส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.21) โดยมีจำนวน 42 ลุ่มน้ำย่อย และประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรไม่เปลี่ยนแปลงมีจำนวน 7 ลุ่มน้ำย่อย โดยลุ่มน้ำย่อย 41 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ ร้อยละ 78.42 และลุ่มน้ำย่อย 59 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรลดลงมากที่สุดคือ ร้อยละ -419.04

ตารางที่ 4.19 ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตรต่อปี ของแต่ละลุ่มน้ำย่อยที่มีพื้นที่เกษตร (การใช้น้ำ
ประโยชน์ที่ดิน จากการจำลองสถานการณ์)

ลุ่มน้ำย่อย	การใช้น้ำเพื่อการเกษตร ต่อปี (ลูกบาศก์เมตร)	ลุ่มน้ำย่อย	การใช้น้ำเพื่อการเกษตร ต่อปี (ลูกบาศก์เมตร)
1	2,003	36	2,913,169
2	39,614	37	840,587
4	60,158	38	7,756
5	188,669	39	1,898,986
6	165,601	40	146,214
7	1,350,249	41	2,484,531
8	119,830	42	672,379
14	183,922	43	8,303,951
15	24,108	44	1,209,756
16	297,851	45	12,173,408
17	2,971,033	46	3,340,630
18	251,758	47	3,555,821
19	524,086	48	39,217
20	11,352	49	2,651,319
21	667,949	50	64,473
22	314,739	51	116,472
23	1,335,039	56	373,702
24	2,678,588	57	949,536
25	548,600	58	209,345
26	640,342	59	78,479
27	703,155	62	2,366,913
28	863,701	63	1,770,128
29	3,204,724	64	88,656
30	2,486,049	65	1,721
31	1,134,114	68	78,884
32	7,799,600	69	672,534
33	620,059	70	144,822
34	2,135,079	71	1,091,628
35	3,881,058		

ตารางที่ 4.20 ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของแต่ละลุ่มน้ำย่อยต่อปี จากการจำลอง
สถานการณ์การให้ประโยชน์ที่ดินทางเกษตร

ลุ่มน้ำย่อย	ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำ เพื่อการเกษตร (ร้อยละ)	ลุ่มน้ำย่อย	ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำ เพื่อการเกษตร (ร้อยละ)
1	0.08	36	-84.79
2	2.97	37	-74.87
4	4.65	38	29.69
5	21.73	39	99.85
6	5.09	40	-33.89
7	18.72	41	98.28
8	7.18	42	-112.14
14	23.91	43	-110.59
15	3.64	44	84.44
16	9.39	45	95.17
17	53.11	46	-109.12
18	64.06	47	-119.87
19	-21.87	48	-378.08
20	-223.07	49	78.93
21	61.20	50	-70.99
22	8.53	51	-17.47
23	95.83	56	15.68
24	44.75	57	61.25
25	17.09	58	3.53
26	96.14	59	-331.80
27	-36.89	62	88.96
28	-124.58	63	65.39
29	76.70	64	6.50
30	90.01	65	0.11
31	54.74	68	70.44
32	22.77	69	8.94
33	12.01	70	8.33
34	66.05	71	23.71
35	93.33		

ตารางที่ 4.21 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของแต่ละลุ่มน้ำย่อย ระหว่างการใช้น้ำประปาที่ดิน ปี พ.ศ. 2550 กับการใช้น้ำประปาที่ดินที่ได้จากการจำลองสถานการณ์

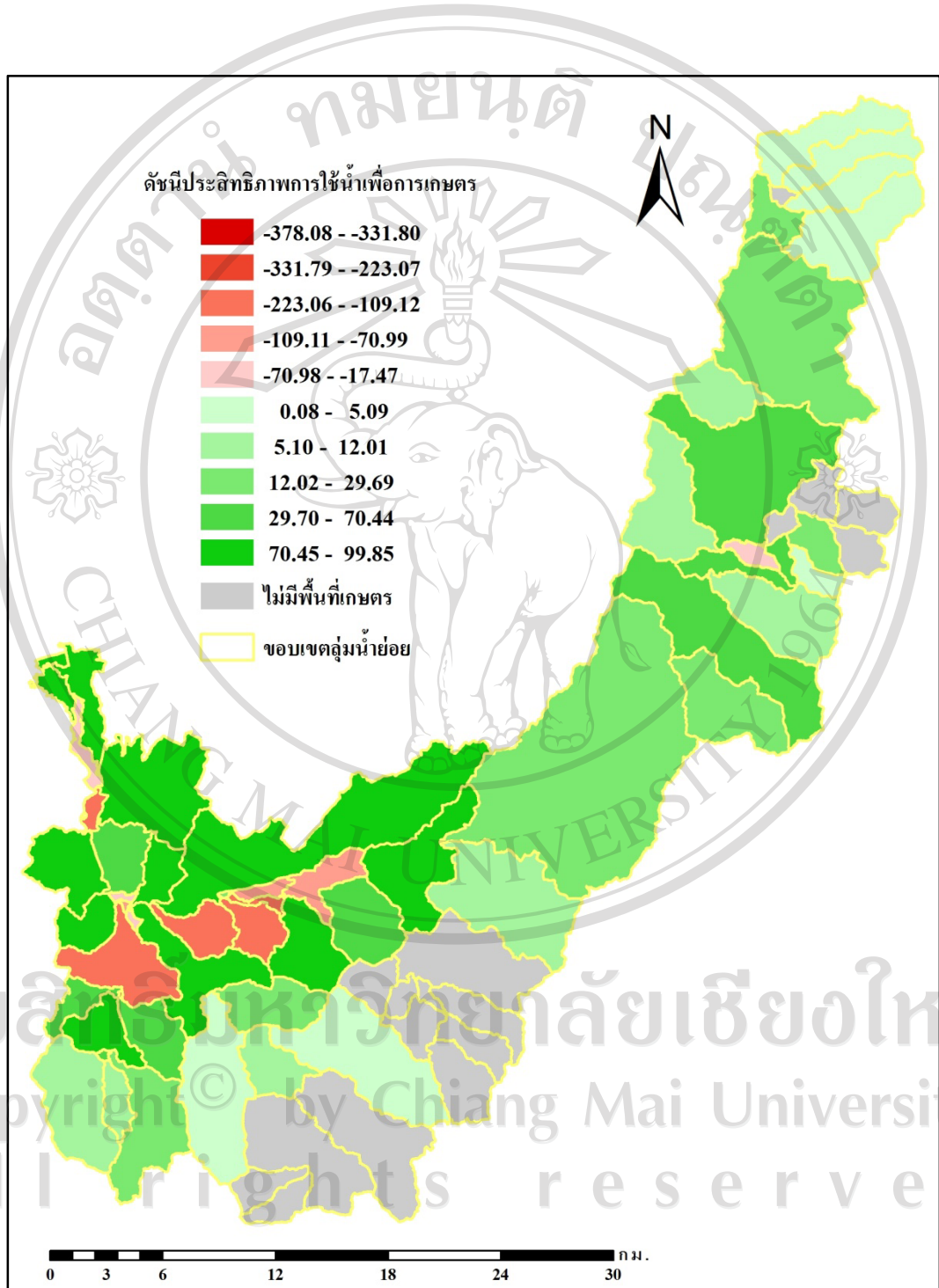
ลุ่มน้ำย่อย	การจำลองสถานการณ์ ปี พ.ศ. 2550				การเปลี่ยนแปลง
	รหัสการใช้น้ำประปา		รหัสการใช้น้ำประปา		
	ดัชนี	ที่ดิน (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย)	ดัชนี	ที่ดิน (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย)	
1	0.08	ORCD (0.07)	0.08	ORCD (0.07)	0
2	2.97	RICE (0.49)	1.84	TP3M (0.49)	1.14
4	4.65	RICE (1.22)	2.56	TP3M (0.98)	2.08
5	21.73	RICE (3.65)	14.2	TP3M (4.38)	7.54
6	5.09	RICE (0.78)	3.61	TP3M (1.30)	1.48
7	18.72	RICE (2.48)	14.24	TP3M (3.96)	4.48
8	7.18	RICE (1.78)	3.96	TP3M (1.78)	3.22
14	23.91	TP3M (4.17)	23.91	TP3M (4.22)	0
15	3.64	TP3M (0.57)	3.64	TP3M (0.92)	0
16	9.39	ORCD (4.38)	8.29	ORCD (4.44)	1.1
17	53.11	TP3M (6.45)	44.64	TP3M (10.47)	8.48
18	64.06	TP3M (14.03)	60.22	TP3M (16.98)	3.84
19	-21.87	TP3M (31.80)	-20.17	TP3M (34.14)	-1.7
20	-223.07	TP3M (100.00)	-223.07	TP3M (100.00)	0
21	61.2	ORCD (15.01)	48.74	ORCD (15.23)	12.46
22	8.53	TP3M (2.24)	8.05	TP3M (2.55)	0.48
23	95.83	ORCD (48.00)	94.3	ORCD (51.78)	1.52
24	44.75	ORCD (6.10)	36.48	TP3M (9.93)	8.27
25	17.09	ORCD (5.79)	14.6	ORCD (5.53)	2.49
26	96.14	ORCD (35.36)	95.97	ORCD (41.11)	0.17
27	-36.89	ORCD (40.59)	89.37	ORCD (30.74)	-126.25
28	-124.58	ORCD (40.63)	92.67	MANG (40.12)	-217.25
29	76.7	RICE (38.51)	73.84	RICE (41.06)	2.85
30	90.01	ORCD (28.78)	47.45	ORCD (17.21)	42.56
31	54.74	ORCD (18.58)	44.71	ORCD (14.84)	10.03
32	22.77	ORCD (9.83)	14.45	ORCD (9.64)	8.32
33	12.01	ORCD (4.10)	9.76	ORCD (4.22)	2.26
34	66.05	ORCD (22.90)	29.79	ORCD (15.25)	36.25
35	93.33	ORCD (26.06)	57.04	ORCD (25.59)	36.3
36	-84.79	ORCD (36.87)	51.03	MANG (37.92)	-135.82
37	-74.87	ORCD (36.37)	82.01	RICE (33.88)	-156.88
38	29.69	RICE (18.54)	29.69	RICE (21.31)	0

ตารางที่ 4.21 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของแต่ละลุ่มน้ำย่อย ระหว่างการใช้น้ำประปาที่ดิน ปี พ.ศ. 2550 กับการใช้น้ำประปาที่ดินที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ (ต่อ)

ลุ่มน้ำย่อย	การจำลองสถานการณ์ ปี พ.ศ. 2550				
	รหัสการใช้น้ำประปา		รหัสการใช้น้ำประปา		การเปลี่ยนแปลง
	ดัชนี	ที่ดิน (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย)	ดัชนี	ที่ดิน (ร้อยละของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย)	
39	99.85	ORCD (25.54)	28.52	MANG (25.13)	71.33
40	-33.89	TPON (39.83)	-33.89	TPON (39.39)	0
41	98.28	ORCD (18.30)	19.86	MANG (18.53)	78.42
42	-112.14	ORCD (40.70)	76.38	MANG (44.21)	-188.51
43	-110.59	ORCD (48.77)	45.3	MANG (50.19)	-155.88
44	84.44	ORCD (26.50)	44.91	RICE (15.77)	39.53
45	95.17	ORCD (28.17)	39.21	MANG (16.38)	55.96
46	-109.12	RICE (38.01)	-1.49	RICE (38.84)	-107.63
47	-119.87	ORCD (48.11)	53.38	MANG (48.47)	-173.25
48	-378.08	ORCD (71.82)	-59.15	MANG (71.82)	-318.93
49	78.93	ORCD (12.84)	35.15	MANG (12.68)	43.79
50	-70.99	RICE (50.84)	-63.29	RICE (52.98)	-7.69
51	-17.47	RICE (30.75)	91.64	RICE (30.75)	-109.11
56	15.68	ORCD (3.22)	6.14	MANG (2.65)	9.54
57	61.25	ORCD (19.98)	12.38	MANG (19.48)	48.88
58	3.53	ORCD (0.84)	0.71	MANG (0.78)	2.82
59	-331.8	ORCD (100.00)	87.25	MANG (100.00)	-419.04
62	88.96	ORCD (27.27)	17.97	MANG (27.87)	70.98
63	65.39	ORCD (17.62)	13.21	MANG (17.46)	52.18
64	6.5	RICE (1.90)	4.4	RICE (1.78)	2.09
65	0.11	RICE (0.02)	0.11	RICE (0.02)	0
68	70.44	ORCD (23.93)	14.23	MANG (23.93)	56.21
69	8.94	ORCD (3.27)	1.81	MANG (3.24)	7.13
70	8.33	ORCD (3.43)	1.68	MANG (3.02)	6.65
71	23.71	ORCD (5.80)	4.79	MANG (5.78)	18.92

สำหรับดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตร (ร้อยละ) จากการจำลองสถานการณ์การใช้น้ำประปาที่ดินทางเกษตรเชิงพื้นที่ (ภาพที่ 4.19) จะเห็นได้ว่าลุ่มน้ำย่อยที่มีดัชนีประสิทธิภาพ

สูงขึ้นกระจายตัวอยู่บริเวณตอนล่างของกลุ่มน้ำแม่ทา เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบและส่วนใหญ่เป็นพื้นที่
เกษตร



ภาพที่ 4.19 ดัชนีประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตรเชิงพื้นที่ จากการจำลองสถานการณ์การใช้
ประโยชน์ที่ดินทางเกษตร ของแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย