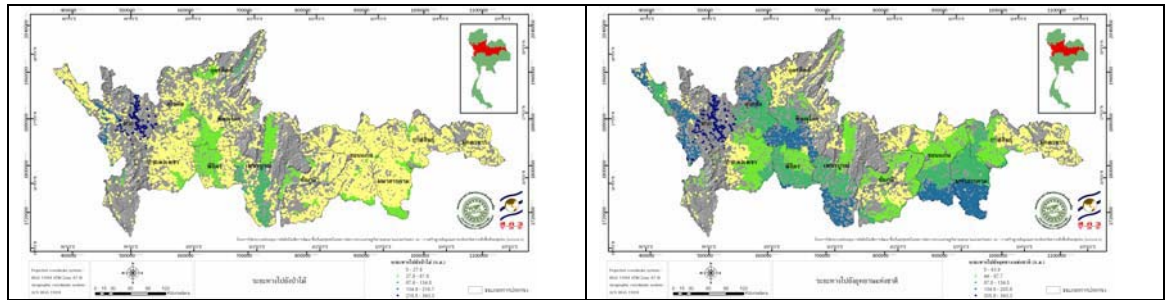
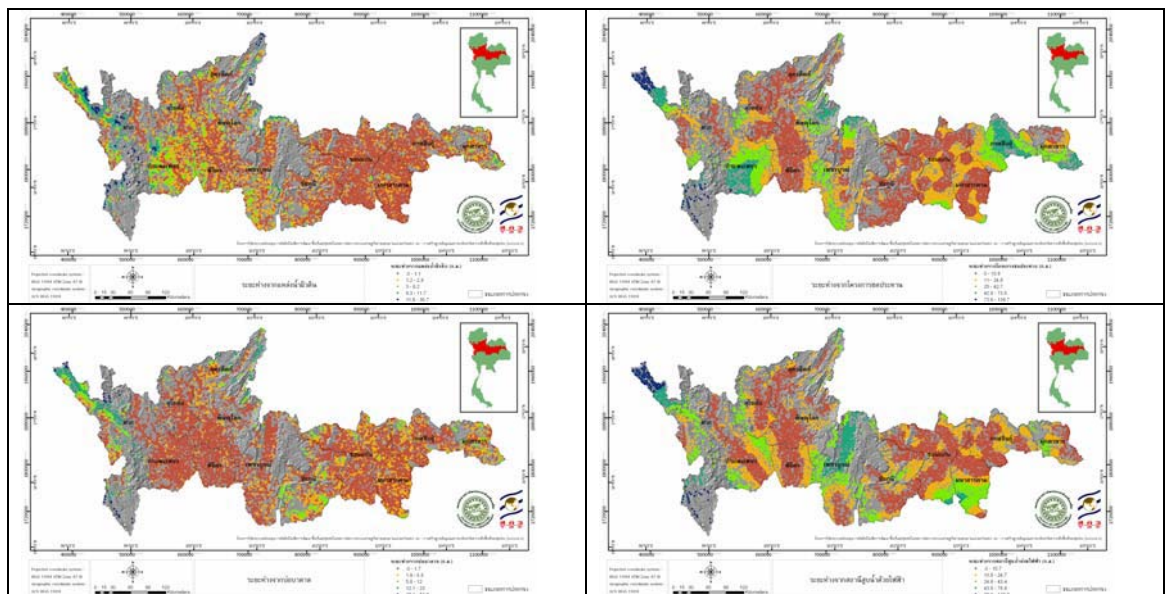
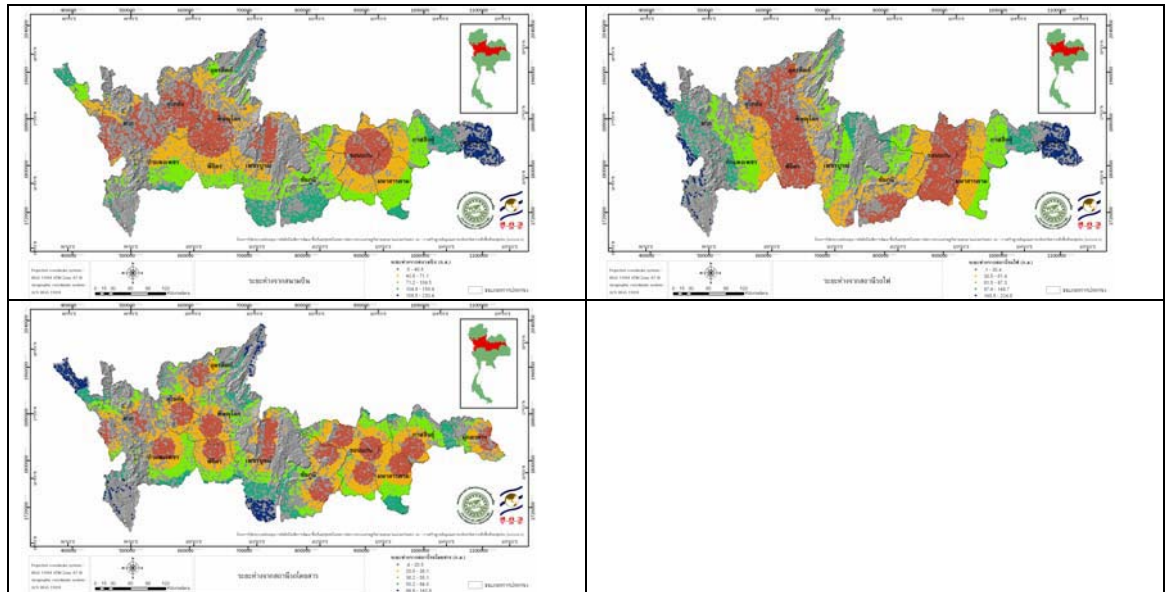




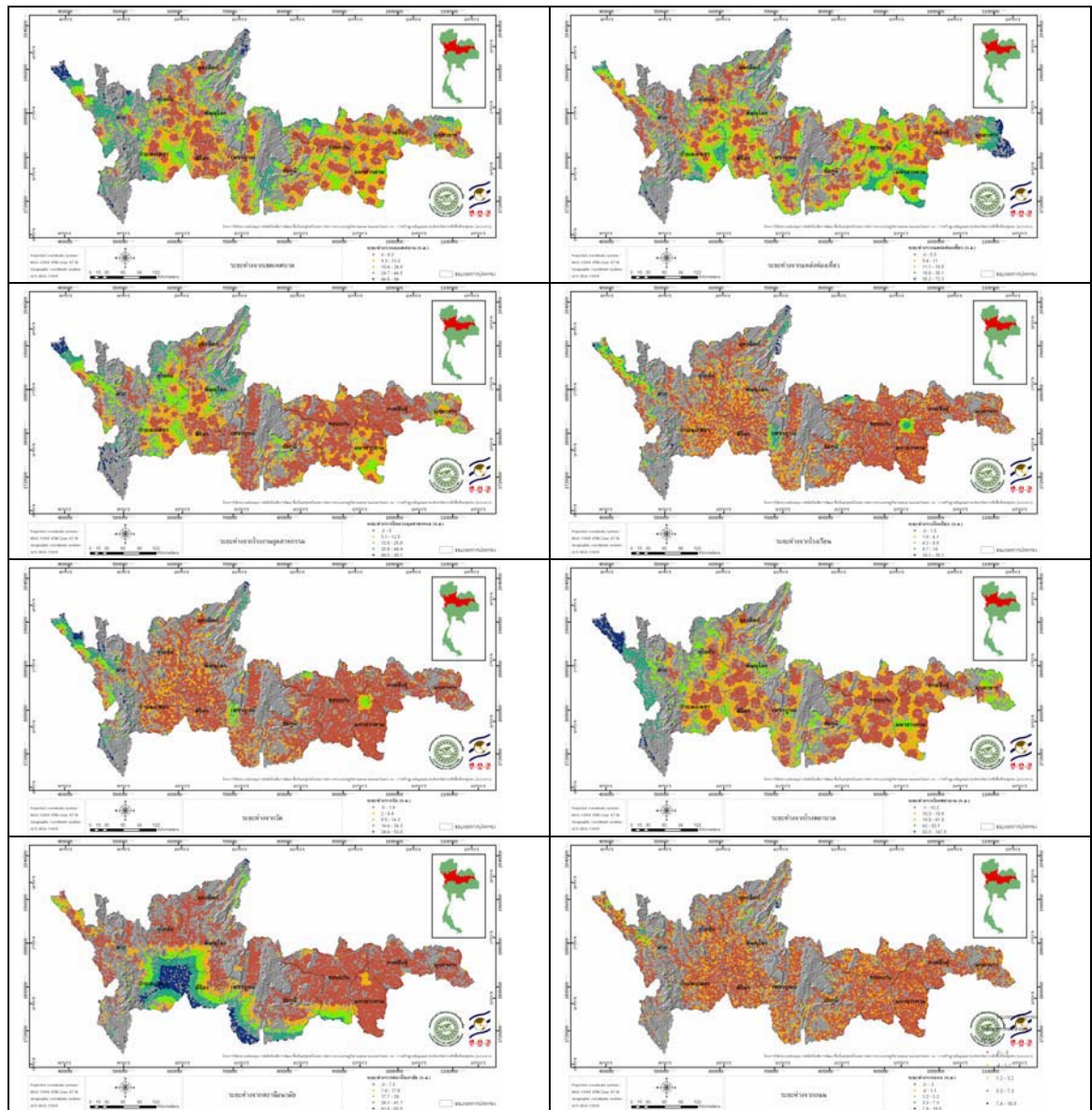
ภาพ 2-50 ระยะทางจากหมู่บ้านไปยังป่าไม้และอุทยานฯ



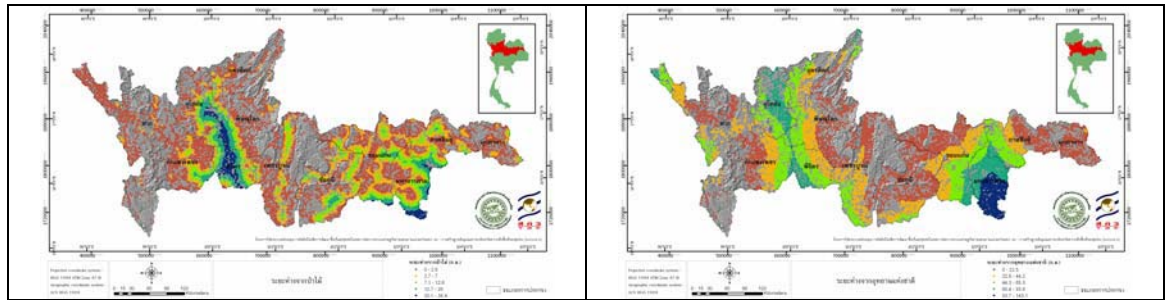
ภาพ 2-51 ระยะห่างจากหมู่บ้านไปยังแหล่งน้ำ



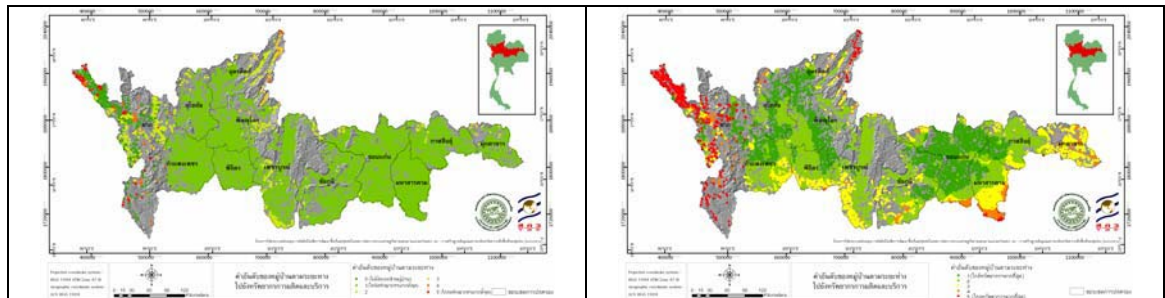
ภาพ 2-52 ระยะห่างจากหมู่บ้านไปยังสถานีบริการคมนาคม



ภาพ 2-53 ระยะห่างจากหมู่บ้านไปยังสถานที่ตั้ง



ภาพ 2-54 ระยะห่างจากหมู่บ้านไปยังป่าไม้และอุทยานฯ



ภาพ 2-55 ค่าจัดอันดับของหมู่บ้านจากระยะทาง (ซ้าย) และระยะห่าง (ขวา)
ไปยังทรัพยากรผลิตและบริการในภาพรวม

2.3 การประเมินศักยภาพทรัพยากรเชิงพื้นที่

ในส่วนนี้เป็นการประเมินศักยภาพของทรัพยากรด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (spatial analysis) โดยใช้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อบ่งบอกระดับศักยภาพด้านอุปสงค์และอุปทานของทรัพยากรน้ำและระดับศักยภาพทรัพยากรที่ดิน โดยมีรายละเอียดผลการศึกษาดังนี้

2.3.1 ศักยภาพด้านทรัพยากรน้ำ

ในการศึกษาศักยภาพด้านทรัพยากรน้ำนี้พิจารณาจากด้านอุปสงค์และอุปทานน้ำ ทั้งนี้ อุปสงค์พิจารณาจากค่าการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้านระดับความเสี่ยงแล้ง ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูกพืช และปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและการอุตสาหกรรม ส่วนอุปทานน้ำพิจารณาจากค่าการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้านปริมาณน้ำท่าผิวดิน ปริมาณน้ำในดิน ปริมาณน้ำเติบสู่ชั้นน้ำบาดาล และเนื้อที่แหล่งน้ำผิวดิน รายละเอียดผลการศึกษามีดังนี้

(1) **ระดับความเสี่ยงแล้ง (Drought Risk Level)** ได้จัดทำระบบฐานข้อมูลเพื่อสามารถนำมาวิเคราะห์และจำลองสถานการณ์ที่บอกระดับความเสี่ยงภัยแล้งของพื้นที่ ตามประเภทสาเหตุ 5 ด้าน คือ ด้านน้ำฝน ด้านน้ำใต้ดิน ด้านลักษณะอุทกวิทยาลุ่มน้ำ ด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน และด้านสภาพภูมิประเทศและดิน ซึ่งระบบฐานข้อมูลที่ได้จัดทำและนำมาใช้เป็นตัวแปรเกณฑ์หรือตัวแปรต้นเหตุเพื่อสร้างแบบจำลองความเสี่ยงแล้งตามสาเหตุนั้น มีทั้งหมด 13 ตัวแปร ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 10 ปี ชั้นหินให้น้ำ (aquifer) ความสามารถให้น้ำของบ่อบาดาล (ground water available) ความหนาแน่นของบ่อน้ำ (well density) ความหนาแน่นของเส้นลำน้ำในลุ่มน้ำย่อย (stream density) ขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย (sub-basin size) ระยะห่างจากเส้นลำน้ำ (stream distance) ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน (surface water distance) ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน (irrigation distance) ความลาดชัน (slope degree) ระดับความสูง (elevation) และการระบายน้ำของดิน (soil drainage) ซึ่งแต่ละตัวแปรสามารถแสดงผลดังภาพ 2-56 ตัวแปรทั้งหมดเหล่านี้นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จำนวน 13 ชั้นข้อมูล แล้วแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปกริดที่สามารถวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Spatial Analyse ในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcGIS ซึ่งในการศึกษานี้ได้กำหนดให้กริดพื้นที่มีขนาด 40*40 เมตร วิธีดำเนินการกับข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

- ปัจจัยด้านน้ำฝน ได้นำปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และจำนวนวันที่ฝนตก จากสถานีตรวจวัดน้ำฝน ที่ตั้งอยู่ทั้งในและโดยรอบพื้นที่ศึกษามาทำการประมาณค่าเชิงพื้นที่ (spatial interpolation) ด้วยเทคนิค Spline-tension เพื่อได้ค่าปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกในรูปกริด

- ปัจจัยด้านน้ำใต้ดิน มีวิธีการจัดเตรียมข้อมูลด้วยเทคนิค Convert to Grid เพื่อแปลงชั้นข้อมูลชั้นหินอุ้มน้ำ และชั้นข้อมูลความสามารถให้น้ำของบ่อบาดาลให้อยู่ในรูปกริด ส่วนความหนาแน่นของบ่อน้ำใช้เทคนิค Zonal Stat เพื่อคำนวณจำนวนบ่อน้ำต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร

- ปัจจัยด้านลักษณะอุทกวิทยาลุ่มน้ำ ใช้คำสั่ง Calculate เพื่อคำนวณเนื้อที่ของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย แล้วทำ Spatial Join ไฟล์พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยไปยังไฟล์ข้อมูลเส้นลำน้ำ แล้วคำนวณความยาวเส้นลำน้ำและความหนาแน่นของเส้นลำน้ำ (ความยาวหารเนื้อที่) ในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ด้วยคำสั่ง Calculate ก่อนจะแปลงข้อมูลความหนาแน่นของเส้นลำน้ำของพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยให้กลายเป็นพื้นที่กริด

- ปัจจัยด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน โดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์แบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ข้อมูลระยะห่างมักดำเนินการด้วยเทคนิควิธี Buffer แต่วิธีดังกล่าวนี้มีข้อจำกัดคือค่าระยะห่างที่สกัดได้จะอยู่ในรูปค่าช่วงหรือค่าอันดับ เช่น 1 หมายถึงระยะห่างตั้งแต่ 0 ถึง 500 เมตร และ 2 หมายถึง ระยะห่างตั้งแต่ 500 ถึง 1,000 เมตร จึงทำให้การใช้วิธีการ Buffer นี้ไม่สามารถให้ค่าระยะห่างที่แท้จริงจากจุดพื้นที่ใด ๆ ไปยังสิ่งหนึ่ง ๆ ดังนั้นในการศึกษานี้ได้ทำการสกัดค่าระยะห่างของจุดตัดของตารางกริดที่สร้างขึ้นทุก ๆ 1 ตารางกิโลเมตร (ซึ่งได้จำนวนจุดตัดทั้งหมด 105,803 จุด ซึ่งกระจายทั่วทั้งพื้นที่ศึกษาทั้ง 12 จังหวัด) ไปยังพื้นที่แหล่งน้ำผิวดิน (เช่น อ่างเก็บน้ำและฝาย) เส้นลำน้ำผิวดิน และพื้นที่ชลประทาน ซึ่งค่าระยะห่างที่ได้อยู่ในรูปข้อมูลที่มีมาตรวัดเป็นหน่วยวัดเป็นกิโลเมตร

- ปัจจัยด้านภูมิประเทศและดิน มีวิธีการจัดเตรียมข้อมูลด้วยเทคนิค Convert to Grid เพื่อแปลงชั้นข้อมูลความลาดชันของพื้นที่ ความสามารถในการระบายน้ำของดิน(พิจารณาจากเนื้อดิน) และความสูงต่ำของพื้นที่

จากชั้นข้อมูลในรูปกริดทั้ง 13 ชั้นข้อมูล (ภาพ 2-56) เมื่อนำมาสกัดค่าข้อมูลที่ตำแหน่งจุดตัดของตารางกริดที่สร้างขึ้นทุก ๆ 1 ตารางกิโลเมตร จำนวน 105,803 จุด และที่ตำแหน่งจุดหมู่บ้านจำนวน 12,652 จุด สามารถแสดงค่าข้อมูลเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ดังตาราง 2-46 เมื่อนำค่าข้อมูลทั้ง 13 ชั้นข้อมูลที่สกัดได้จำนวน 105,803 ค่าข้อมูล ไปทำการวิเคราะห์สถิติในโปรแกรม SPSS ด้วยวิธีการสถิติจัดกลุ่ม (K-mean clustering) และสถิติจำแนกกลุ่ม (Discriminant analysis)

เพื่อสร้างสมการถดถอยระดับความเสี่ยงแล้งจากสาเหตุแต่ละด้านและในภาพรวมของทุกปัจจัย ผลการวิเคราะห์ได้สมการระดับเสี่ยงแล้งด้านน้ำฝน ด้านน้ำใต้ดิน ด้านลุ่มน้ำ ด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำด้านภูมิประเทศและดิน และรวมทุกด้าน ดังนี้

$$D_{RAIN} = -0.928 (zRFAL) - 0.016 (zRDAY)$$

$$D_{GWAT} = -0.006 (zAQUI) - 0.911 (zGAVA) - 0.023 (zWELL)$$

$$D_{WSHD} = -0.660 (zWSHZ) - 0.102 (zWSHD)$$

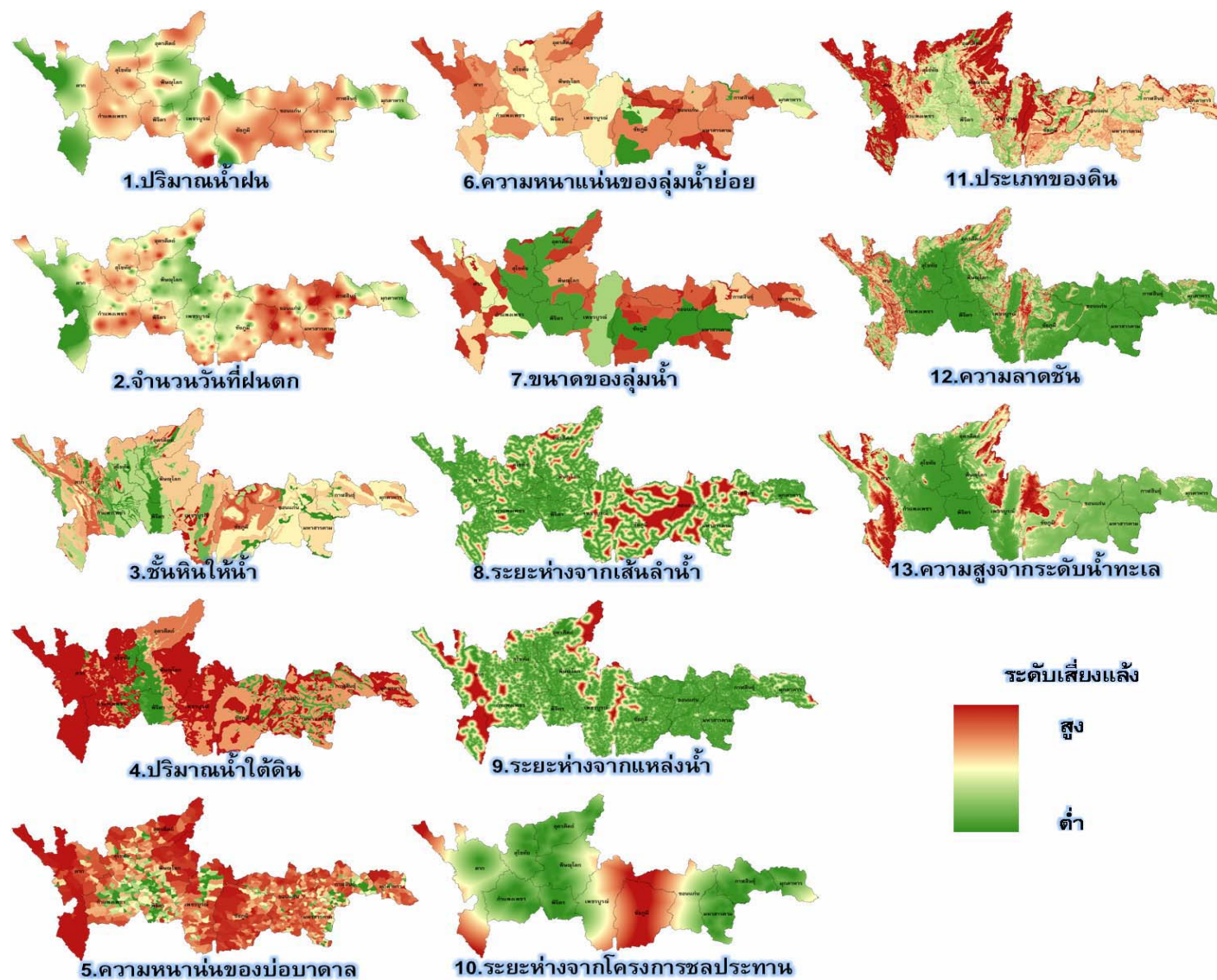
$$D_{WDIS} = 0.015 (zSTRM) + 0.282 (zWSBD) + 0.878 (zIRRI)$$

$$D_{TOSO} = 0.361 (zSOIL) + () 0.591 (zSLOP) + 0.100 (zELEV)$$

$$D_{ALL} = 0.400 (D_{RAIN}) + 0.217 (D_{GWAT}) + 0.221 (D_{WSHD}) + 0.334 (D_{WDIS}) + 0.434 (D_{TOSO})$$

โดยแต่ละสมการมีค่า R^2 เท่ากับ 0.85, 0.84, 0.43, 0.76, 0.64 และ 0.76 ตามลำดับ เมื่อนำสมการเสี่ยงแล้งที่ได้มาสร้างแบบจำลองในโปรแกรม ArcGIS ได้แผนที่ดังภาพ 2-57 ถึง 2-62 ซึ่งเมื่อจำแนกพื้นที่ออกเป็น 5 ระดับคือ ไม่เสี่ยง เสี่ยงต่ำ เสี่ยงปานกลาง เสี่ยงสูง และเสี่ยงสูงสุด ได้ค่าช่วงของข้อมูลสภาพแวดล้อมดังตาราง 2-47 โดยเมื่อนำแผนที่เสี่ยงแล้งมาวางซ้อนกับแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละจังหวัดสามารถแสดงผลกระทบของค่าระดับการเสี่ยงแล้งต่อประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินดังภาพ 2-63 และแสดงเปอร์เซ็นต์เนื้อที่ในแต่ละประเภทการใช้ที่ดินและรายจังหวัดได้ดังภาพ 2-64 และ 2-65 ตามลำดับ จากตำแหน่งที่ตั้งหมู่บ้านพบว่าตั้งอยู่บนพื้นที่ที่เสี่ยงแล้งระดับต่างๆ แสดงได้ดังภาพ 2-66 อย่างไรก็ตาม แบบจำลองพื้นที่เสี่ยงแล้งตามสาเหตุนี้ เป็นเพียงการคาดการณ์ความเสี่ยงจากข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่เท่านั้น ดังนั้นแม้ว่าจากแบบจำลองพบว่าพื้นที่มีความเสี่ยงสูงแต่หากไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ก็จะไม่มีความเสี่ยงจากความเสี่ยงแล้งนี้ และผลกระทบจะเพิ่มสูงขึ้นหากพื้นที่ใช้เพาะปลูกพืชที่ต้องการน้ำมาก เช่น ปลูกข้าว

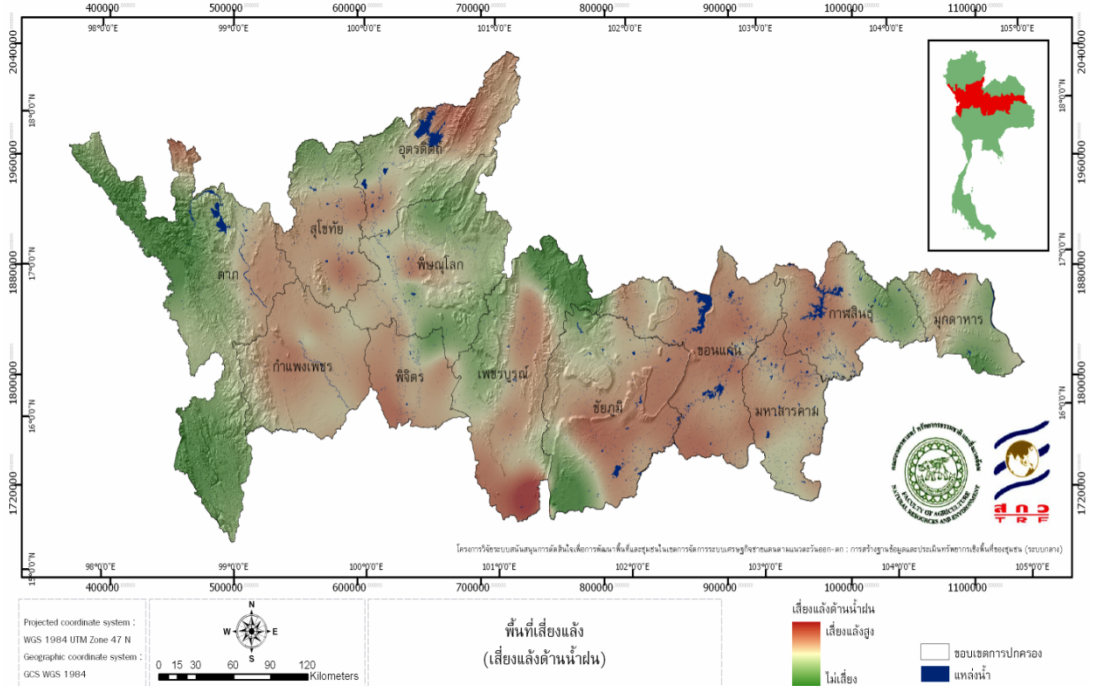
จากผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงแล้งตามสาเหตุและตามประเภทการเสี่ยงนำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลระดับการเสี่ยงแล้งในระดับหมู่บ้าน ตำบล และอำเภอ ดังตัวอย่างในตาราง 2-48 นอกจากนี้ในงานวิจัยได้จัดทำตารางเมตริก (matrix) (ตาราง 2-49) เพื่อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาเสี่ยงแล้งในแต่ละพื้นที่ที่เหมาะสมกับสาเหตุของความเสี่ยงแล้ง เพื่อนำไปใช้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกวิธีการบรรเทาความเสี่ยงแล้งที่เหมาะสมกับเงื่อนไขในแต่ละพื้นที่ต่อไป



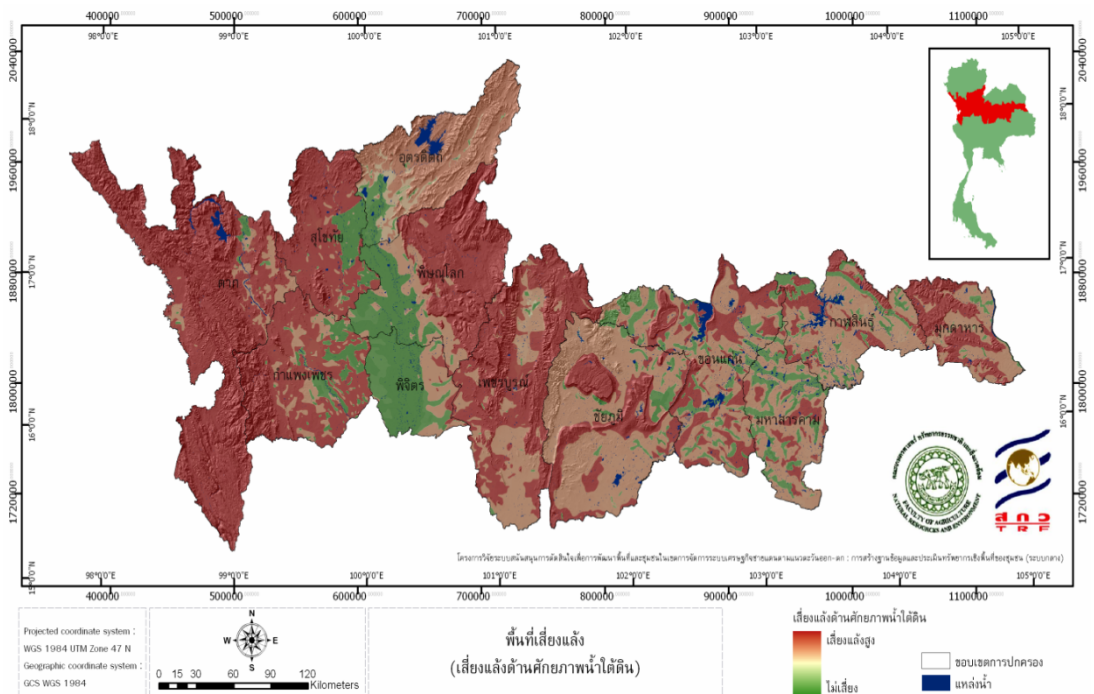
ภาพ 2-56 ตัวแปรสิ่งแวดล้อมเชิงพื้นที่จำนวน 13 ตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงแล้ง

ตาราง 2-46 ค่าข้อมูลเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของชั้นข้อมูลทั้ง 13 ตัวแปร
ที่ใช้ในแบบจำลองพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

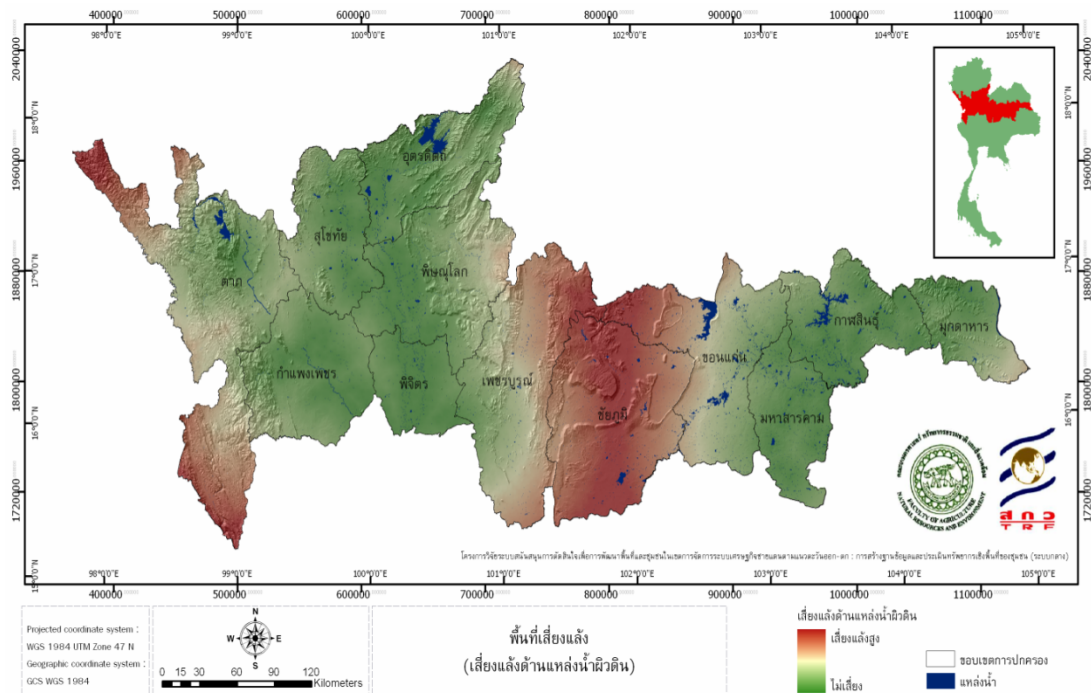
ตัวแปร	ข้อมูลที่ใช้ในการ วิเคราะห์โดยใช้ ตำแหน่งหมู่บ้าน (N=12,652)		ข้อมูลที่ใช้ในการ วิเคราะห์โดยใช้ ตำแหน่งข้อมูลทุก 1 ตร.กม. (N=105,803)	
	Mean	SD	Mean	SD
ปริมาณน้ำฝน (มม.)	1,093	189	1,316	241
จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)	77	15	87	19
ศักยภาพชั้นหินให้น้ำ (ลบ.ม./ชม.)	8.52	3.44	7.75	3.19
ความสามารถให้น้ำของบ่อบาดาล (ลบ.ม./ชม.)	7.29	5.91	5.48	5.23
ความหนาแน่นของบ่อน้ำ (บ่อ/ตร.กม.)	4.69	5.89	3.14	4.46
ขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย (ตร.กม.)	1,460	943	1,495	920
ความหนาแน่นของลำน้ำในลุ่มน้ำย่อย (กม./ตร.กม.)	10.56	7.08	9.21	6.98
ระยะห่างจากเส้นลำน้ำ (กม.)	2.81	3.41	3.08	3.33
ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน (กม.)	5.18	1.1	9.47	13.97
ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน (กม.)	33.47	35.68	42.93	37.23
การระบายน้ำของดิน	4.57	1.32	5.48	1.91
ระดับความลาดชัน (%)	5.88	3.89	10.99	15.88
ระดับชั้นความสูง (ม.)	174	133	306	278



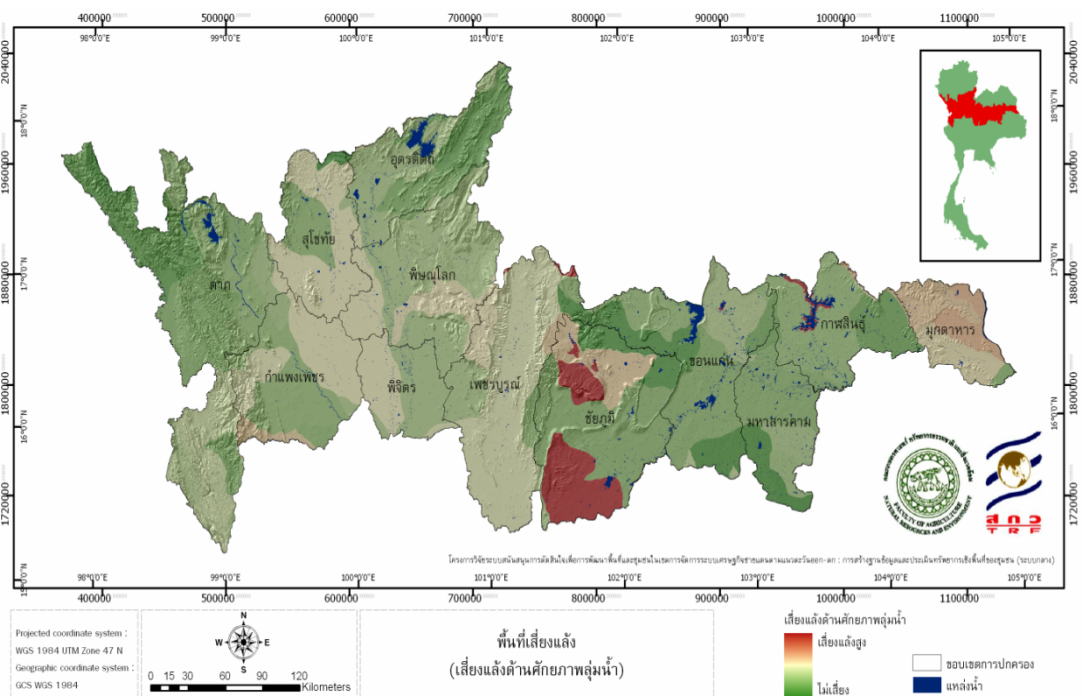
ภาพ 2-57 พื้นที่เสี่ยงด้านน้ำฝน



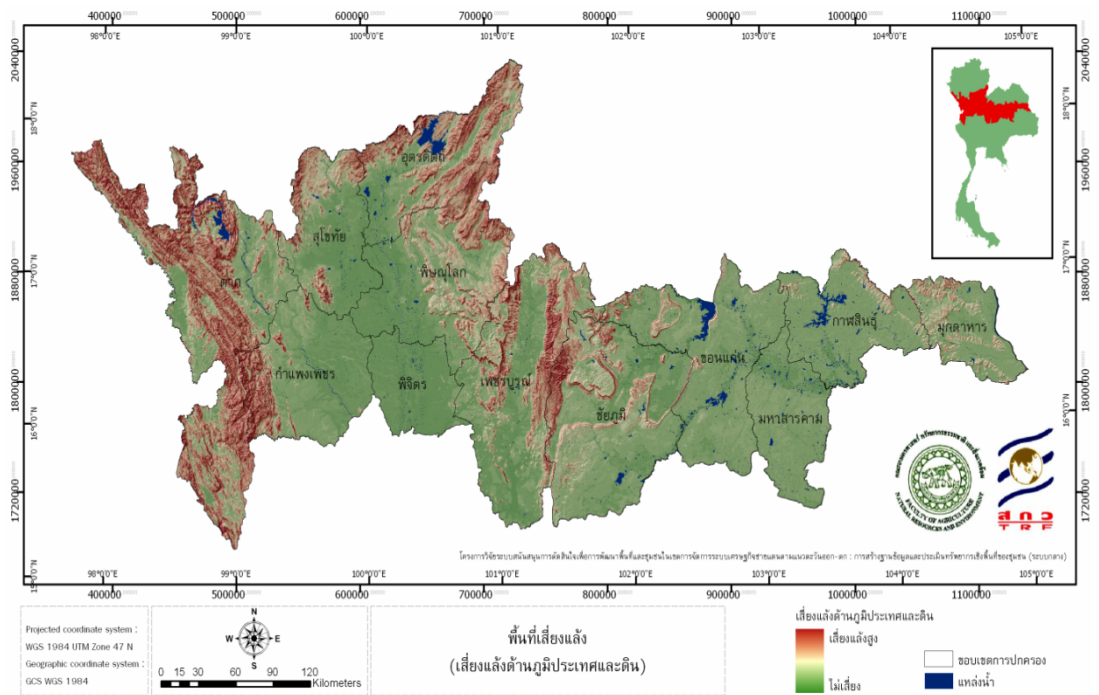
ภาพ 2-58 พื้นที่เสี่ยงภัยด้านศักยภาพน้ำได้ดิน



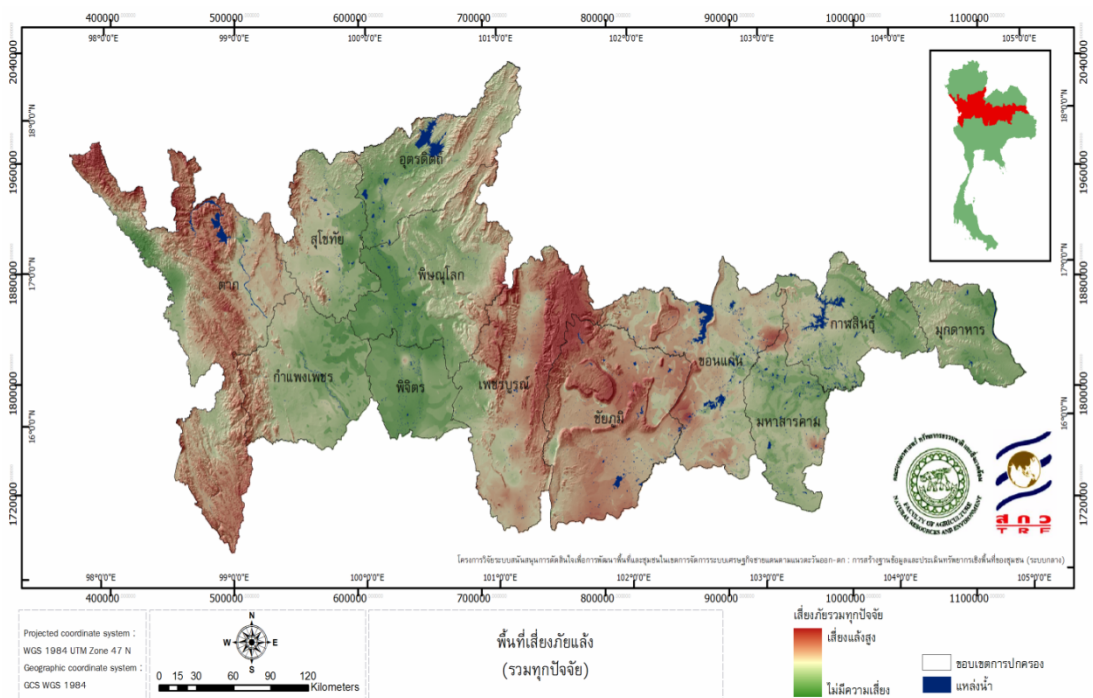
ภาพ 2-59 พื้นที่เสี่ยงแล้งด้านแหล่งน้ำผิวดิน



ภาพ 2-60 พื้นที่เสี่ยงแล้งด้านศักยภาพลุ่มน้ำ



ภาพ 2-61 พื้นที่เสี่ยงแล้งด้านด้านภูมิประเทศและดิน



ภาพ 2-62 พื้นที่เสี่ยงแล้งรวมทุกด้าน

ตาราง 2 -47 ค่าช่วงของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม
จากการจำแนกระดับความเสี่ยงแล้งออกเป็น 5 ระดับ

ตัวแปร	ค่าสถิติ	ระดับความเสี่ยง				
		1	2	3	4	5
ความสามารถให้น้ำของชั้นหิน ให้น้ำ (ลบ.ม./ชม.)	ค่าต่ำสุด	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	ค่าสูงสุด	16	16	16	16	16
	ค่าเฉลี่ย	10.09	8.23	6.92	6.40	6.08
ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.)	ค่าต่ำสุด	26	28	38	47	68
	ค่าสูงสุด	1,588	1,781	2,113	2113	2,107
	ค่าเฉลี่ย	129.11	214.23	326.09	523.70	659.67
ความสามารถให้น้ำของบ่อ บาดาล (ลบ.ม./ชม.)	ค่าต่ำสุด	2	2	2	2	2
	ค่าสูงสุด	20	20	20	20	20
	ค่าเฉลี่ย	12.50	4.91	3.85	3.21	2.90
ระยะห่างจากพื้นที่ชลประทาน (ม.)	ค่าต่ำสุด	0	0	0	0	0
	ค่าสูงสุด	132.35	142.16	146.91	146.93	146.92
	ค่าเฉลี่ย	16.710	27.13	55.52	68.83	71.16
จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)	ค่าต่ำสุด	13.95	13.83	26.33	38.20	43.37
	ค่าสูงสุด	165.95	166	165.96	165.94	165.71
	ค่าเฉลี่ย	82.22	80.14	82.20	88.09	89.19
ปริมาณน้ำฝน (ลบ.ม.)	ค่าต่ำสุด	998.27	984.33	829.017	721.12	721.24
	ค่าสูงสุด	2,677.14	2,676.82	2,670.97	2,619.32	2,398.85
	ค่าเฉลี่ย	1,408.94	1,313.87	1,275.05	1,296.73	1,299.58
ความลาดชัน (%)	ค่าต่ำสุด	0	0	0	0	0
	ค่าสูงสุด	51.78	73.93	89.70	103.97	404.76
	ค่าเฉลี่ย	2.23	3.97	9.19	23.95	50.66

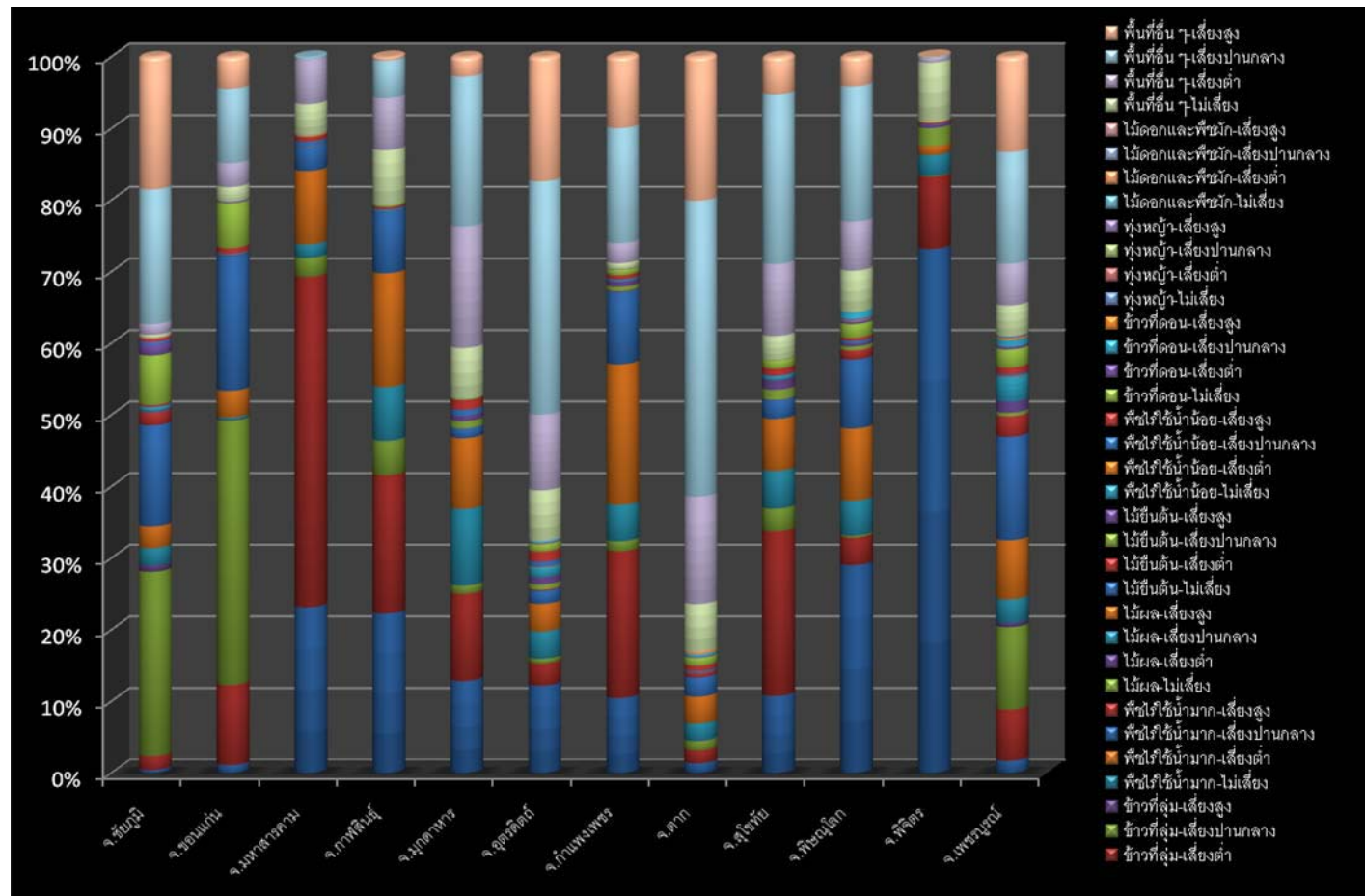
ตาราง 2 -47 ค่าช่วงของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม
จากการจำแนกระดับความเสี่ยงแล้งออกเป็น 5 ระดับ (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสถิติ	ระดับความเสี่ยง				
		1	2	3	4	5
เนื้อดิน	ค่าต่ำสุด	1	1	1	1	1
	ค่าสูงสุด	8	8	8	8	8
	ค่าเฉลี่ย	3.92	4.80	5.83	7.06	7.82
ระยะห่างจากเส้นลำน้ำที่ไหล ทั้ง ปี (ม.)	ค่าต่ำสุด	0.000042	0.000003	0.000003	0.000003	0.000007
	ค่าสูงสุด	17.48	20.37	21.48	21.72	21.19
	ค่าเฉลี่ย	1.49	2.64	3.90	3.89	3.97
ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน (ม.)	ค่าต่ำสุด	0	0	0	0	0
	ค่าสูงสุด	18.69	29.65	40.96	41.34	41.37
	ค่าเฉลี่ย	1.45	2.22	3.24	5.45	6.44
ความหนาแน่นของบ่อน้ำเฉลี่ย (ตร.กม./บ่อ)	ค่าต่ำสุด	0	0	0	0	0
	ค่าสูงสุด	137.88	89.37	89.37	35.35	27.94
	ค่าเฉลี่ย	6.08	3.42	2.40	1.38	1.50
ความหนาแน่นของลำน้ำในกลุ่ม น้ำย่อย (ตร.กม.)	ค่าต่ำสุด	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
	ค่าสูงสุด	7.39	7.39	21.99	21.99	21.99
	ค่าเฉลี่ย	1.52	1.43	1.48	1.62	1.43
ขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	ค่าต่ำสุด	16.91	16.91	16.91	24.12	24.12
	ค่าสูงสุด	18,837.90	18,837.90	18,837.90	18,837.90	18,837.90
	ค่าเฉลี่ย	11,829.90	9,144.35	8,213.59	8,346.20	8,885.41

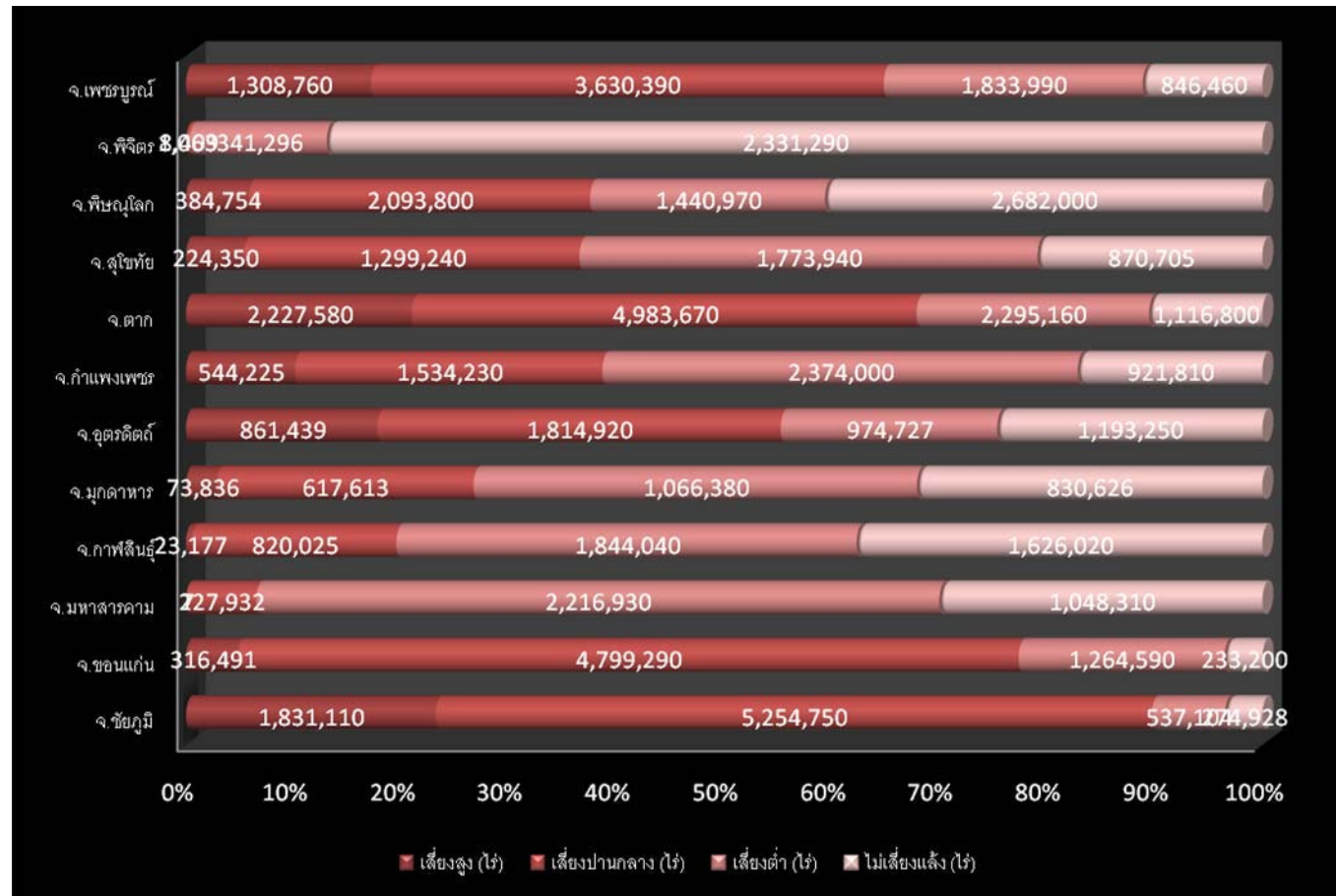
หมายเหตุ ระดับความเสี่ยงสูงสุด = 5 ระดับความเสี่ยงสูง = 4

ระดับความเสี่ยงปานกลาง = 3 ระดับความเสี่ยงต่ำ = 2 และระดับไม่มีความเสี่ยง = 1

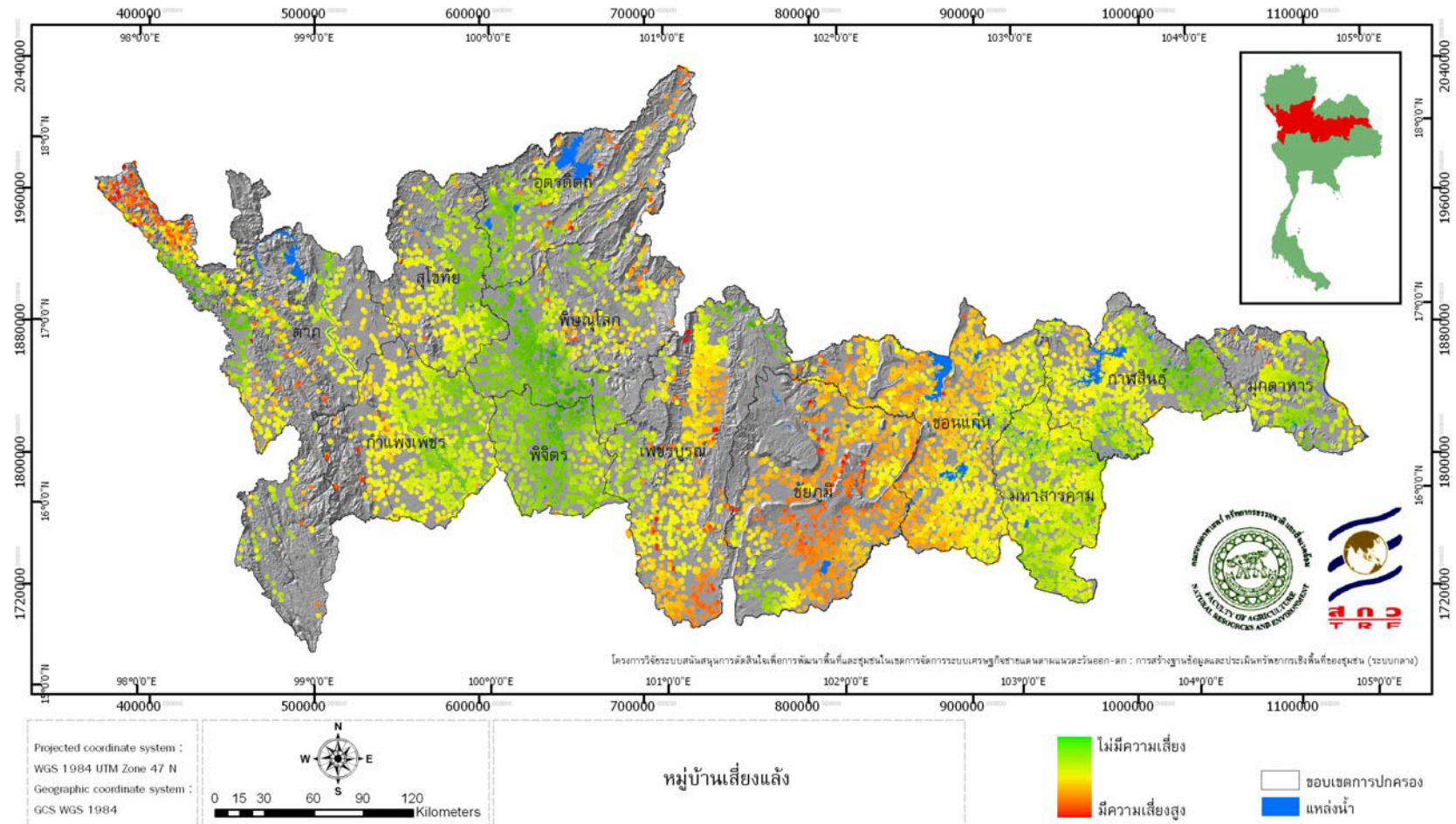
ภาพ 2-63 พื้นที่เสี่ยงแล้งพิจารณาตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน



ภาพ 2-64 เปอร์เซนต์เนื้อที่เสี่ยงแล้งแยกตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน



ภาพ 2-65 เปอร์เซนต์เนื้อที่เสี่ยงแล้วแยกตามจังหวัด



ภาพ 2-66 ที่ตั้งของหมู่บ้านแยกตามระดับความเสี่ยงแล้ง

ตาราง 2-48 การจัดทำฐานข้อมูลคุณลักษณะแก่ข้อมูลการปกครอง

เพื่อแสดงค่าระดับการเสี่ยงแล้งที่วิเคราะห์ได้

หมู่บ้านเสี่ยงแล้ง

V	JUR	PROV	ค่าความเสี่ยงแล้ง					ระดับเสี่ยงแล้ง							
			RAIN	GWAT	WSHD	WRSC	GEO	DRAIN	DGWAT	DWSHD	DWRSC	DGEO	Final		
บ้านละดวย	ท่าสองยาง	ท่าสอง	ตาก	2.01	0.61	0.84	0.17	0.69	4	3	4	3	3	4	
บ้านแม่ไป	ท่าสองยาง	ท่าสอง	ตาก	1.54	0.61	0.77	0.19	0.84	4	3	4	3	4	4	
บ้านแม่ลองเยะ	ท่าสองยาง	ท่าสอง	ตาก	2.07	0.61	0.84	0.16	0.66	4	3	4	3	3	4	
บ้านแม่...	ท่าสองยาง	ท่าสอง	ตาก	1.66	0.61	0.77	0.14	0.15	4	3	4	3	3	4	
ตำบลเสี่ยงแล้ง			Aname	Rain	Gwat	Wshd	Wrsc	Geo	Rain	Gwat	Wshd	Wrsc	Geo		
เมืองตาก				0.85	0.12	0.07-	0.35-	0.47-	3	3	2	2	2		
ไม้งาม			เมืองตาก	0.88	0.40	0.07-	0.30-	0.41-	3	3	2	2	2		
โป่งแดง			เมืองตาก	0.74	0.03-	0.73	0.24-	0.36-	3	2	4	2	2		
น้ำร้อน			ANAME	PVNAME	RAI	GWA	WSH	WRS	GE	DRAI	DGW	DWSH	DWRS	DGEO	2
อำเภอเสี่ยงแล้ง			ตาก	เมืองตาก	0.66	0.40	0.37	0.25-	0.05	2	3	0.58-	3	3	2
			ท่าสองยาง	ตาก	0.68-	0.62	0.79	0.04-	0.97	2	3	4	2	4	
			ตาก	ตาก	0.88	0.43	0.14	0.56-	0.25	3	3	3	2	3	
			แม่ระมาด	ตาก	1.08-	0.61	0.71	0.45-	0.84	1	3	4	2	4	
			แม่สอด	ตาก	0.54-	0.55	0.79	0.00	0.53	2	3	4	3	3	
			สามเงา	ตาก	1.03	0.46	0.23	0.16-	0.68	4	3	3	2	3	

ตาราง 2-49 ค่าคะแนนเพื่อใช้เป็นในระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการบรรเทาความเสี่ยงแล้งของพื้นที่ตามปัจจัยที่เป็นสาเหตุ

ที่	แนวทางการแก้ไขปัญหา	คะแนนรวมตามกลุ่มปัจจัย				
		น้ำฝน	น้ำใต้ดิน	ลุ่มน้ำ	แหล่งน้ำผิวดิน	ภูมิประเทศ
1	ฝนเทียม	5	2	0	0	0
2	สระน้ำในไร่นา	2	0	0	3	0
3	ขุดลอกแหล่งน้ำ/ทางน้ำ	2	0	2	4	0
4	ภาชนะรองรับน้ำฝน	2	2	0	1	0
5	สำรวจหาแหล่งน้ำใต้ดิน	0	2	0	0	0
6	ขุดเจาะ/สร้างบ่อบาดาลเพิ่ม	0	5	0	0	0
7	มาตรการการใช้น้ำใต้ดิน	0	1	0	0	0
8	ป้องกัน/บำรุงป่าต้นน้ำ	1	0	1	0	3
9	การอนุรักษ์ดินและน้ำ	1	0	1	0	4
10	สร้างฝาย	0	0	0	1	2
11	พัฒนาแหล่งน้ำผิวดิน	1	0	0	5	0
12	กระจายแหล่งน้ำ/สร้างระบบเครือข่ายส่งน้ำ	0	0	2	6	0
13	ปรับปรุงแหล่งน้ำสาธารณะ	1	0	0	5	0

(2) ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูก (Crop Water Requirement)

ในการศึกษาส่วนนี้ได้ใช้ฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน มาจัดทำฐานข้อมูลแผนที่เพาะปลูกพืชตามปริมาณความต้องการน้ำของพืชใน 1 crop โดยแบ่งประเภทพืชออกเป็น 8 ประเภทหลัก ๆ คือ (1) ข้าวที่ลุ่ม (2) ข้าวที่ดอน (3) พืชไร่ที่ต้องการน้ำมากกว่า 500 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ (4) พืชไร่ที่ต้องการน้ำน้อยกว่า 500 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ (5) ไม้ผล (6) ไม้ยืนต้น (7) พืชผัก-ไม้ประดับ และ (8) พืชหญ้าเลี้ยงสัตว์ (ภาพ 2-67) ทั้งนี้ได้ใช้ค่าการใช้น้ำของพืชแต่ละประเภท (ตาราง 2-50) นำมาคำนวณความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ปลูกพืชโดยในการคำนวณนี้กำหนดให้มีการเพาะปลูกขั้นต่ำ 1 ครั้งต่อปี ผลการคำนวณความต้องการน้ำของพืชหลัก ๆ ทั้ง 8 ประเภทในพื้นที่เพาะปลูกแสดงดังภาพ 2-68 ซึ่งในแต่ละจังหวัดมีเนื้อที่การเพาะปลูกเป็นดังตาราง 2-51 และปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกดังตาราง 2-52 จังหวัดที่มีความต้องการใช้น้ำของพืชมากที่สุดคือจังหวัดชัยภูมิ มีปริมาณ 7,422 ล้านลูกบาศก์เมตร สำหรับจังหวัดที่มีปริมาณความต้องการน้ำของพืชน้อยที่สุดได้แก่จังหวัดมุกดาหาร คือ 1,706 ล้านลูกบาศก์เมตร จังหวัดขอนแก่นและพิจิตรเป็นจังหวัดที่มีความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าจังหวัดอื่น ๆ แสดงว่าใน 2 จังหวัดนี้ปลูกพืชที่ใช้น้ำมาก

ภาพ 2-68 ความต้องการน้ำของพืชเมื่อคิดการเพาะปลูก 1 ครั้ง/ชนิดพืช/ปี
(จำนวน 1 ครั้งต่อปี)

ตาราง 2-50 ความต้องการน้ำของพืชที่ใช้ในการประมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูก

LUTYPE	LU_NAME	LUCODE	CWR_CODE	CROP_DAY	CROP_NO_	CWRC_MM	CWRD_MM
ข้าวที่ดอน	ข้าวไร่	A216	2	100	4	619	6.19
ข้าวที่ดอน	ข้าวไร่ (ไร่หมุนเวียน)	A616	2	100	4	619	6.19
ข้าวที่ดอน	น่าน้าฝน	A104	2	100	4	619	6.19
ข้าวที่ดอน	นาร้าง	A103-IA100	2	100	4	619	6.19
ข้าวที่ดอน	นาร้าง (เขตชลประทาน)	IA100	2	100	4	619	6.19
ข้าวที่ลุ่ม	นาดำ	A101	1	100	4	668	6.68
ข้าวที่ลุ่ม	นาดำ (เขตชลประทาน)	IA101	1	100	4	668	6.68
ข้าวที่ลุ่ม	นาหว่าน	A102	1	100	4	668	6.68
ข้าวที่ลุ่ม	นาหว่าน (เขตชลประทาน)	IA102	1	100	4	668	6.68
พืชไร่ใช้น้ำน้อย	มันสำปะหลัง	A204	4	240	2	330	1.38
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ข้าวโพด	A202	3	100	4	440	4.40
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ข้าวโพด (ไร่หมุนเวียน)	A602	3	100	4	440	4.40
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ชา	A313	3	365	1	440	1.21
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ถั่วลิสง	A210	3	105	3	440	4.19
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ถั่วเหลือง	A209	3	100	4	440	4.40
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ฝ้าย	A207	3	160	2	440	2.75
พืชไร่ใช้น้ำมาก	พืชไร่	A299	3	100	4	440	4.40
พืชไร่ใช้น้ำมาก	พืชไร่ผสม	A201/A302	3	150	2	440	2.93
พืชไร่ใช้น้ำมาก	พืชเลี้ยงโคน	A236	3	140	3	440	3.14
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ไร่หมุนเวียน	A699	3	100	4	440	4.40
พืชไร่ใช้น้ำมาก	สับปะรด	A205-M407	3	365	1	440	1.21
พืชไร่ใช้น้ำมาก	อ้อย	A203	3	300	1	440	1.47
พืชไร่ใช้น้ำมาก	อ้อย (เขตชลประทาน)	IA203	3	300	1	440	1.47
พืชผัก	พืชผัก	A502-A299	6	60	6	150	2.50
ไม้ดอก	ไม้ดอก	A503	8	365	1	300	7.75
ไม้ผล	กล้วย	A411	5	365	1	2829	7.75
ไม้ผล	เงาะ	A404	5	365	1	2829	7.75
ไม้ผล	ทุเรียน	A403	5	365	1	2829	7.75
ไม้ผล	พืชสวนผสม	A501	5	365	1	2829	7.75
ไม้ผล	มะพร้าว	A405	5	365	1	2829	7.75
ไม้ผล	มะม่วง	A407	5	365	1	2829	7.75
ไม้ผล	ไม้ผล	A400	5	365	1	2829	7.75
ไม้ผล	ไม้ผลผสม	A401-U200	5	365	1	2829	7.75

ตาราง 2-50 ความต้องการน้ำของพืชที่ใช้ในการประมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูก (ต่อ)

LUTYPE	LU_NAME	LUCODE	CWR_CODE	CROP_DAY	CROP_NO_	CWRC_MM	CWRD_MM
ไม้ยืนต้น	ตาล	A425-U200	7	365	1	2829	7.75
ไม้ยืนต้น	ไผ่	A315-A401	7	365	1	2829	7.75
ไม้ยืนต้น	ไม้พุ่ม หรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	M102-A202	7	365	1	2829	7.75
ไม้ยืนต้น	ไม้ยืนต้น	A300	7	365	1	2829	7.75
ไม้ยืนต้น	ยางพารา	A302	7	365	1	2829	7.75
ไม้ยืนต้น	สัก	F305	11	365	1	2829	7.75
ไม้ยืนต้น	ยูคาลิปตัส	F304	11	365	1	2829	7.75
ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้าปรับปรุงแล้ว	M106-F202	9	365	1	300	0.82
ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	A701	9	365	1	300	0.82
ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ	M107-A202	9	365	1	300	0.82
ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้าสลับพุ่มไม้เตี้ย	M104	9	365	1	300	0.82
ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้าธรรมชาติ	M100-A204	9	365	1	300	0.82

หมายเหตุ LUTYPE หมายถึง ประเภทหลัก ๆ ของการใช้ประโยชน์ที่ดิน LU_NAME หมายถึง ชนิดพืช LUCODE หมายถึง รหัสชนิดพืช CROP_DAY หมายถึง จำนวนวันการใช้น้ำของพืชต่อ 1 crop CROP_NO_ หมายถึง จำนวนครั้งที่ปลูกในรอบปี CWRC_MM หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำของพืช ตลอดอายุ 1 crop (หน่วยมิลลิเมตร) และ CWRD_MM หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำของพืชใน 1 วัน (หน่วยมิลลิเมตร)

ตาราง 2-51 เนื้อที่การเกษตร 8 ประเภทหลักที่แยกตามความต้องการน้ำ (ไร่)

จังหวัด	ข้าวที่ลุ่ม	ข้าวที่ดอน	พืชไร่ใช้น้ำมาก	พืชไร่ใช้น้ำน้อย	พืชผัก-ไม้ดอก	ไม้ยืนต้น-ไม้ผล	พืชน้ำ	พื้นที่อื่นๆ
กาฬสินธุ์	2,013,935	-	1,388,554	466	-	37,667	-	894,885
กำแพงเพชร	1,739,740	-	1,892,121	-	-	164,627	-	1,589,361
ขอนแก่น	8,383,281	24,465	3,907,638	-	-	1,257,083	-	3,445,325
ชัยภูมิ	5,868,107	-	4,296,398	179,201	-	1,926,506	7,255	7,990,233
ตาก	1,240,316	211,306	2,616,167	-	34,413	629,001	-	22,886,482
พิจิตร	5,792,251	-	261,326	4,432	-	224,898	-	631,785
พิษณุโลก	5,578,462	226,472	4,460,489	6,244	7,636	683,988	-	6,043,360
เพชรบูรณ์	4,099,583	19,294	5,897,810	271,631	-	1,908,012	496	7,855,162
มหาสารคาม	6,508,228	-	1,394,817	6,186	-	132,200	9,943	975,255
มุกดาหาร	1,724,803	1,935	1,474,034	-	-	267,537	-	3,279,725
สุโขทัย	3,981,373	-	1,571,854	-	-	598,683	-	4,495,325
อุดรดิตถ์	1,973,697	33,805	1,188,335	603	32,320	800,515	-	8,479,598
รวม	48,903,776	517,277	30,349,543	468,763	74,369	8,630,717	17,694	68,566,496
เปอร์เซ็นต์	31.03	0.33	19.27	0.30	0.05	5.48	0.01	43.53

ตาราง 2-52 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชใน 1 ฤดูปลูกในแต่ละจังหวัด

จังหวัด	ความต้องการน้ำของพืช	
	เฉลี่ย (ลบ.ม./ไร่)	รวม (ลบ.ม)
กาฬสินธุ์	829	3,573,140,000
กำแพงเพชร	801	4,317,230,000
ขอนแก่น	1,074	7,106,360,000
ชัยภูมิ	937	7,422,520,000
ตาก	245	2,626,710,000
พิจิตร	1,078	2,870,820,000
พิษณุโลก	789	5,248,930,000
เพชรบูรณ์	929	7,170,430,000
มหาสารคาม	981	3,445,000,000
มุกดาหาร	656	1,706,980,000
สุโขทัย	790	3,255,550,000
อุดรดิตถ์	554	2,690,270,000

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของครัวเรือน (Household Water Consumption) ในการศึกษาส่วนนี้ นำฐานข้อมูลจำนวนครัวเรือนจาก กชช. 2ค ที่ได้จัดทำในรูปตารางประกอบของฐานข้อมูลแผนที่หมู่บ้าน มาทำการประมาณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของประชากรนอกเขตเทศบาล และใช้ฐานข้อมูลประชากรในเขตเทศบาลที่ได้จัดทำในรูปตารางประกอบของฐานข้อมูลแผนที่เทศบาล มาทำการประมาณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของประชากรในเขตเทศบาล ในการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของประชากรในชนบท (นอกเขตเทศบาล) ใช้อัตราการใช้น้ำเท่ากับ 0.3125 ลบ.ม/ครัวเรือน/วัน (กรมทรัพยากรน้ำ, 2543 เว็บไซต์) และปริมาณความต้องการน้ำของประชากรในเขตเทศบาลคำนวณจากอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 1.87 ลบ.ม./คน/วัน ผลการดำเนินงานแสดงดังภาพ 2-69 ถึง 2-74

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม (Industrial Water Consumption) ในส่วนความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมใช้ฐานข้อมูลความต้องการน้ำตามประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมในตาราง 2-53 มาทำการประมาณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ผลการประมาณปริมาณความต้องการน้ำต่อปีแสดงดังภาพ 2-75

ภาพ 2-76 แสดงความต้องการน้ำรวมของอุตสาหกรรม ระดับตำบล ภาพ 2-77 แสดงความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูกพืช 1 crop ของตำบล ภาพ 2-78 แสดงความต้องการน้ำรวมทั้งเพื่ออุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม และ ภาพ 2-79 แสดงความต้องการน้ำรวมทั้งเพื่ออุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และเพาะปลูก ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค (ลบ. ม./ปี) เพื่อการอุตสาหกรรม (ลบ. ม./ปี) และเพื่อการเพาะปลูก (ลบ. ม./crop) สรุปแยกเป็นรายจังหวัดแสดงดังตาราง 2-54 จังหวัดขอนแก่นมีปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรมมากกว่าจังหวัดอื่น ๆ ส่วนจังหวัดมุกดาหารมีความต้องการน้ำอุปโภคบริโภคของประชากรทั้งในและนอกเขตเทศบาลต่ำสุด จังหวัดสุโขทัยมีความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมต่ำสุด

ภาพ 2-70 ปริมาณความต้องการน้ำของครัวเรือนระดับหมู่บ้าน

ภาพ 2-72 ปริมาณความต้องการน้ำรวมของครัวเรือนระดับตำบล