



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่อง

การพัฒนาระบบข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำน่าน
บนฐานข้อมูลชุดเดียวกัน

โดย

ชฎา ณรงค์ฤทธิ และ จตุรพร รักษ์การ

มหาวิทยาลัยนเรศวร

พ.ศ. 2555

คำนำ

โครงการวิจัย “การพัฒนาระบบข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำน่านบนฐานข้อมูลชุดเดียวกัน” นี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เนื้อหารายงานแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่หนึ่งคือบทสรุปผู้บริหารและบทคัดย่อ ส่วนที่สองคือเนื้อหางานวิจัยซึ่งแบ่งการนำเสนอออกเป็น 4 บท ได้แก่ บทนำ ระบบฐานข้อมูลลุ่มน้ำน่านเชิงพื้นที่ ระบบแม่ข่ายแผนที่ลุ่มน้ำน่านบนอินเทอร์เน็ต และบทสรุป และส่วนที่สามของรายงานฉบับนี้ คือ ภาคผนวก

ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ในส่วนราชการต่าง ๆ และภาคีเครือข่ายในจังหวัดน่านที่มีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิจัยและพัฒนาที่ได้จากโครงการนี้จะเป็นประโยชน์ทั้งด้านวิชาการและการนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานของภาคีเครือข่ายทั้งภาควิชาการ ภาครัฐ และภาคองค์กรพัฒนาชุมชนในการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำน่านบนฐานข้อมูลความรู้เดียวกันในระยะยาวต่อไป

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	i
สารบัญ	ii
สารบัญตาราง	v
สารบัญภาพ	vi
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	xi
บทคัดย่อภาษาไทย	xiii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	xiv
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาวิจัย	2
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	3
1.5 กรอบการดำเนินงาน	4
บทที่ 2 ระบบฐานข้อมูลลุ่มน้ำน่านเชิงพื้นที่	7
2.1 ฐานข้อมูลจากการจัดซื้อ	7
2.2 ฐานข้อมูลจากการวิเคราะห์	13
2.2.1 ฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ	13
2.2.2 ปริมาณอุปสงค์และอุปทานน้ำ	23
2.2.3 การเข้าถึงแหล่งทรัพยากร	28
2.2.4 ข้อมูลสถิติจากแหล่งอื่น ๆ	28
2.2.5 ฐานข้อมูลจากภาคีเครือข่ายวิจัย	30
บทที่ 3 ระบบแม่ข่ายแผนที่ลุ่มน้ำน่านบนอินเทอร์เน็ต	42
3.1 รายการข้อมูลแผนที่	43
3.1.1 กลุ่มชั้นข้อมูล Admin-Boundary	44
3.1.2 กลุ่มชั้นข้อมูล Transportation	48

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.3 กลุ่มชั้นข้อมูล Place	49
3.1.4 กลุ่มชั้นข้อมูล Resources	56
3.1.5 กลุ่มชั้นข้อมูล Hydrography	59
3.1.6 กลุ่มชั้นข้อมูล Soil and Landuse	62
3.1.7 กลุ่มชั้นข้อมูล Topography	64
3.1.8 กลุ่มชั้นข้อมูล Pua Sub watersheds	67
3.1.9 กลุ่มชั้นข้อมูล Joko Data	68
3.1.10 กลุ่มชั้นข้อมูล Live Data	73
3.1.11 กลุ่มชั้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ	75
3.1.12 กลุ่มชั้นข้อมูลภาพจากระยะไกล	80
3.1.13 กลุ่มชั้นข้อมูล กชช. 2ค. ปี 2552	83
3.1.14 กลุ่มชั้นข้อมูลความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรและอุปโภคบริโภค	98
3.1.15 กลุ่มชั้นข้อมูลอุปทานของน้ำฝนและน้ำท่า	100
3.1.16 กลุ่มชั้นข้อมูลดัชนีความพอเพียงของน้ำ	102
3.1.18 กลุ่มชั้นข้อมูล Based Maps	110
3.2 การใช้งานระบบแม่ข่ายแผนที่ลุ่มน้ำน่านบนอินเทอร์เน็ต	113
3.3 การใช้งานระบบแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ต “NAN2PLAN”	129
บทที่ 4 บทสรุป	150
4.1 แนวคิดในการจัดทำและใช้ข้อมูลความรู้ขับเคลื่อนงานพัฒนาพื้นที่	150
4.2 เครื่องมือและกระบวนการทางเทคนิคในการทำข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ ที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	152
4.3 เครื่องมือและกระบวนการทางสังคมในการทำข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ ที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	155
4.4 สรุปบทเรียน	158
บรรณานุกรม	162

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก 1 สภาพทั่วไปลุ่มน้ำน่าน	ก
ภาคผนวก 2 รายการข้อมูลของกรมแผนที่ทหาร	ณ
ภาคผนวก 3 ภาพถ่ายกิจกรรมการทำงานร่วมกับเครือข่ายท้องถิ่น	ด
ภาคผนวก 4 เอกสารอบรมโครงการวิจัยเครือข่าย	ขข
ภาคผนวก 5 แผนที่ที่จัดทำผ่านระบบข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต	ภภ
ภาคผนวก 6 โพสต์เตอร์เผยแพร่ผลงาน	๗๗๗๗

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2-1	รายการข้อมูลแผนที่จากการจัดซื้อจัดหา	10
2-1	รายการข้อมูลแผนที่จากการจัดซื้อจัดหา (ต่อ)	11
2-2	แนวทางการแก้ไขหรือบรรเทาความเสี่ยงแล้งของพื้นที่ตามปัจจัยที่เป็นสาเหตุ	16
2-3	ค่า K ของดินในที่สูง (ดินดอน)	19
2-4	ค่า K ของดินในที่ต่ำ (ดินนา)	20
2-5	ค่าของปัจจัยของการจัดการพืช (C)	21
2-6	ค่าปัจจัยด้านมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ (P)	22
2-7	ค่า Curve Number (CN II)	24
2-8	ค่าปริมาณการซึมลึก (มิลลิเมตร/วัน)	25
2-9	ความต้องการน้ำของพืชที่ใช้ในการประมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูก	26
2-9	ความต้องการน้ำของพืชที่ใช้ในการประมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูก (ต่อ)	27
2-10	ชั้นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์	29
2-11	ข้อมูลเชิงประเด็นระดับพื้นที่ที่ใช้ขับเคลื่อนกลไกความร่วมมือ	35
2-12	สภาพปัญหาในการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในระดับพื้นที่	40

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1-1 กรอบการดำเนินงาน	4
2-1 ประเภทฐานข้อมูลที่นำมาจัดทำระบบข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ต	7
2-2 ระวังแผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน	9
2-3 พื้นที่ที่มีข้อมูลภาพสำรวจจากดาวเทียม	12
2-4 ความไม่สอดคล้องของข้อมูลที่ท้องถิ่นใช้กับข้อมูลแผนที่	31
2-5 ความไม่สอดคล้องของเนื้อหาข้อมูลอันเกิดจากการขาดความรู้ในการออกแบบฐานข้อมูล	31
3-1 หน้าต่างและเครื่องมือแสดงระบบข้อมูลแผนที่ทรัพยากรลุ่มน้ำน่านบนอินเทอร์เน็ต	42
3-2 หมวดหมู่ข้อมูลที่จัดแสดงไว้ในระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ต	43
3-3 รายการข้อมูล Admin-Boundary	44
3-4 ขอบเขตการปกครองระดับจังหวัด	45
3-5 ขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ	45
3-6 ขอบเขตการปกครองระดับตำบล	46
3-7 ขอบเขตลุ่มน้ำน่าน	46
3-8 ที่ตั้งหมู่บ้าน	47
3-9 ถนน	48
3-10 ตำแหน่งสถานที่สำคัญ	49
3-11 ที่ตั้งโรงเรียน	50
3-12 ที่ตั้งโรงพยาบาล	51
3-13 ที่ตั้งสถานีอนามัย	52
3-14 ที่ตั้งสำนักสงฆ์	53
3-15 ที่ตั้งเจดีย์ พระธาตุ	54
3-16 ที่ตั้งโบสถ์คริสต์จักร	54
3-17 ที่ตั้งอำเภอ	55
3-18 สถานีตำรวจ	55
3-19 กลุ่มชั้นข้อมูล Resources	56
3-20 ประเภทพื้นที่ป่าไม้	57

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
3-21 อุทยานแห่งชาติ	57
3-22 ชนินคิน	58
3-23 ชันนินให้น้ำ	58
3-24 เส้นลำน้ำ	59
3-25 บ่อบาดาล	60
3-26 เส้นลำน้ำ	60
3-27 ชันคุณภาพลุ่มน้ำ	61
3-28 แหล่งน้ำผิวดิน	61
3-29 กลุ่มชุดดิน	62
3-30 การใช้ประโยชน์ที่ดิน	63
3-31 จุดความสูง	64
3-32 เส้นชั้นความสูง	65
3-33 แผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000	66
3-34 ขอบเขตลุ่มน้ำปัว	67
3-35 เขตป่าชุมชน	68
3-36 ตำแหน่งฝ่ายชลอน้ำ ต. เมืองจ้ง	69
3-37 เขตอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำ ต. เมืองจ้ง	69
3-38 เขตป่าอนุรักษ์ ต. เมืองจ้ง อ. ภูเพียง	70
3-39 เขตป่าชุมชน ต. ไหล่นาน อ. เวียงสา	70
3-40 เขตป่าชุมชน ต. น้ำเกียน อ. ภูเพียง	71
3-41 เขตป่าชุมชน ต. เรือง อ. เมือง	71
3-42 เขตป่าชุมชน ต. เมืองจ้ง อ. ภูเพียง	72
3-43 กลุ่มชั้นข้อมูล Live Data	73
3-44 เรื่องราวขอเส้นลำห้วยที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนในพื้นที่	74
3-45 พื้นที่เสี่ยงสูญเสียดิน	75
3-46 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากดินถล่ม (Binary Model)	76
3-47 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากดินถล่ม (T-test Model)	76
3-48 พื้นที่เสี่ยงแล้งรวมทุกปัจจัย	77

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
3-49 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากน้ำฝน	77
3-50 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากภูมิประเทศ	78
3-51 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากระยะห่างจากแหล่งน้ำ	78
3-52 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากขนาดของกลุ่มน้ำ	79
3-53 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากน้ำใต้ดิน	79
3-54 Aerial Photo: 2007 (ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธรี 2545)	80
3-55 ภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS ชนิด Panchromatic สํารวจเมื่อ 11/2010	81
3-56 ภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS ชนิด Multispectral สีส้มจริง RGB 123 สํารวจเมื่อ 11/2010	81
3-57 ภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS ชนิด Multispectral สีส้มเท็จ RGB 421 สํารวจเมื่อ 11/2010	82
3-58 กลุ่มชั้นข้อมูลข้อมูล กชช. 2ค. ปี 2552	84
3-59 กลุ่มชั้นข้อมูลประชากร	84
3-60 กลุ่มชั้นข้อมูลการใช้น้	85
3-61 กลุ่มข้อมูลการใช้ไฟฟ้า	86
3-62 กลุ่มชั้นข้อมูลการคมนาคมและการสื่อสาร	87
3-63 กลุ่มชั้นข้อมูลที่ดินทำกิน	87
3-64 กลุ่มชั้นข้อมูลการทำนา	89
3-65 กลุ่มชั้นข้อมูลทำไร่พืชอายุสั้น	90
3-66 กลุ่มชั้นข้อมูลทำไร่พืชอายุยาว	91
3-67 กลุ่มชั้นข้อมูลสวนผลไม้	92
3-68 กลุ่มชั้นข้อมูลสวนผัก	93
3-69 กลุ่มชั้นข้อมูลไม้ดอกไม้ประดับ	94
3-70 กลุ่มชั้นข้อมูลสวนยาง	95
3-71 กลุ่มชั้นข้อมูลทำการเกษตรฤดูแล้ง	96
3-72 กลุ่มชั้นข้อมูลปศุสัตว์	98
3-73 ความต้องการน้ำของคนในตำบล (ลบม./วัน)	99
3-74 ความต้องการน้ำของคนในตำบล (ลบม./ปี)	99

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
3-75 ความต้องการน้ำของพืช (ลบ.ม./ไร่)	100
3-76 ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี (ลบ.ม./ตำบล)	101
3-77 ปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปี (ลบ.ม./ตำบล)	101
3-78 ดัชนีสถานะของน้ำในพื้นที่	102
3-79 ดัชนีการเก็บกักน้ำในพื้นที่	103
3-80 ดัชนีน้ำฝนเพื่อการเกษตร	103
3-81 ดัชนีน้ำท่าเพื่อการเกษตร	104
3-82 ดัชนีน้ำฝนเพื่อการอุปโภค-บริโภค	104
3-83 ดัชนีน้ำฝนเพื่อการอุปโภค-บริโภคและการเกษตร	105
3-84 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2548	106
3-85 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2549	106
3-86 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2550	107
3-87 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2551	107
3-88 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2552	108
3-89 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2553	108
3-90 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2554	109
3-91 แผนที่ Open Street Map	110
3-92 แผนที่ Google Streets	111
3-93 แผนที่ Google Physical	111
3-94 แผนที่ Google Hybrid	112
3-95 แผนที่ Google Satellite	112

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4-1 กระบวนการทางเทคนิคในการจัดทำข้อมูล	153
4-2 เครือข่ายทางสังคมในการจัดทำข้อมูล GIS ท้องถิ่น	156
4-3 การถอดบทเรียนจากกระบวนการจัดทำและใช้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวางแผน จัดการทรัพยากรกลุ่มน้ำน่าน	159
4-4 สรุปบทเรียนการสำรวจข้อมูลโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของท้องถิ่น	160
4-5 สรุปบทเรียนการจัดทำข้อมูลโดยคนท้องถิ่น	161

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โครงการวิจัย “การพัฒนาระบบข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำน่านบนฐานข้อมูลชุดเดียวกัน” นี้ ประกอบด้วยผลการดำเนินงาน 3 ส่วนหลัก ๆ คือ (1) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลลุ่มน้ำน่านเชิงพื้นที่ (2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีและถอดบทเรียนการใช้และการจัดทำข้อมูลความรู้ในระดับพื้นที่ และ (3) การพัฒนาระบบแม่ข่ายแผนที่ลุ่มน้ำน่านบนอินเทอร์เน็ต

ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

(1) **การพัฒนาระบบฐานข้อมูลลุ่มน้ำน่านเชิงพื้นที่** โครงการวิจัย ฯ ได้จัดซื้อจัดหาข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อรวบรวมจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลแผนที่ของลุ่มน้ำน่าน ประกอบด้วยฐานข้อมูลหลัก ๆ คือฐานข้อมูลที่ทำขึ้นจากข้อมูลแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ ฐานข้อมูลอุปสงค์และอุปทานน้ำ ฐานข้อมูลการเข้าถึงแหล่งทรัพยากร และฐานข้อมูลสถิติ กชช. 2ค. ซึ่งฐานข้อมูลดังกล่าวนี้สามารถแสดงข้อมูลเป็นแผนที่ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำน่านทั้งหมด นอกจากนี้ฐานข้อมูลหลัก ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังมีฐานข้อมูลความรู้มิติต่าง ๆ เฉพาะเรื่องและเฉพาะบางพื้นที่ตามที่นักพัฒนาชุมชนได้ให้ความสนใจเข้าไปปฏิบัติงาน อาทิ ป่าชุมชน แปลงที่ดินทำกิน เส้นลำห้วยใช้สอยของชุมชน และจุดอนุรักษ์สัตว์น้ำ เป็นต้น

(2) **การถ่ายทอดเทคโนโลยีและถอดบทเรียนการใช้และการจัดทำข้อมูลความรู้ในระดับพื้นที่** งานในส่วนนี้เน้นการสร้างกระบวนการเรียนรู้ของนักพัฒนาชุมชนและผู้นำท้องถิ่นให้มีความสามารถทั้งในการจัดทำและใช้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านบนฐานข้อมูลชุดเดียวกัน ผลการศึกษา พบว่า ในระดับท้องถิ่นมีทักษะความรู้ในการใช้เครื่องมือ GPS ในการสำรวจข้อมูลภาคสนามเป็นอย่างดี แต่ยังขาดทักษะความรู้ในการออกแบบเครื่องมือสำรวจข้อมูลโดยวิธีใช้แบบสัมภาษณ์ อาทิ การกำหนดประเด็นเนื้อหาและชนิดของข้อมูล (Data Type) ที่เหมาะสมในการสำรวจข้อมูลโดยวิธีสัมภาษณ์เพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาจัดทำเป็นข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute Data) ที่สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เพื่อแสดงผลออกมาเป็นภาพแผนที่ได้

(3) **การพัฒนาระบบแม่ข่ายแผนที่ลุ่มน้ำน่านบนอินเทอร์เน็ต** งานส่วนนี้เป็นการนำฐานข้อมูลทั้งหมดมาพัฒนาเป็นระบบแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ต (Internet Map Server) เพื่อให้หน่วยงาน/องค์กรทุกภาคส่วนสามารถเข้าถึงข้อมูลแผนที่ทั้งหมดที่จัดทำขึ้น อันจะเป็นเครื่องมือสนับสนุนการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากฐานเดียวกันมาเพื่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่าง

เป็นระบบและเห็นภาพรวมร่วมกัน เพื่อสร้างความเข้าใจต่อสถานการณ์และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อ
ทรัพยากรกลุ่มน้ำน่านภายใต้เงื่อนไขความเสี่ยงใหม่

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ (1) เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลและแม่ข่ายภูมิสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต (Internet GIS Map Server) รองรับการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นในการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำน่าน และ (2) เพื่อเป็นศูนย์กลางสนับสนุนการเรียนรู้การใช้ข้อมูลในการจัดทำแผนที่ท้องถิ่น แผนที่จังหวัด และแผนที่ลุ่มน้ำ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำน่านแบบ Bottom-Up Policy

ผลการดำเนินงานทำให้ได้ระบบแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ตที่สามารถแสดงฐานข้อมูลในรูปแบบแผนที่ ประกอบด้วยฐานข้อมูลหลัก ๆ คือ ฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นจากข้อมูลแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ ฐานข้อมูลอุปสงค์และอุปทานน้ำ ฐานข้อมูลการเข้าถึงแหล่งทรัพยากร และฐานข้อมูลสถิติ กชช. 2ค. รวมทั้งฐานข้อมูลเฉพาะเรื่องซึ่งเป็นประเด็นที่คนในพื้นที่ให้ความสำคัญ จากการดำเนินงานการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการสำรวจและจัดทำข้อมูลความรู้ให้แก่ักพัฒนาและผู้นำท้องถิ่น พบว่า นักพัฒนาและผู้นำท้องถิ่นเห็นความสำคัญของการมีข้อมูลแผนที่ไว้ใช้จึงได้พยายามจัดทำข้อมูลแผนที่ไว้ใช้เองในระดับพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลแผนที่ที่ท้องถิ่นจัดทำขึ้นนี้ยังมีข้อจำกัดในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์หลากหลายมิติ ทั้งนี้เนื่องจากผู้จัดทำข้อมูลยังขาดทักษะความรู้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ โดยเฉพาะการออกแบบระบบฐานข้อมูล การจัดการระบบฐานข้อมูล และการใช้และวิเคราะห์ข้อมูลบนระบบแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ต ดังนั้นในการสนับสนุนให้ท้องถิ่นมีการจัดทำข้อมูลความรู้สำหรับนำไปใช้ขับเคลื่อนการวางแผนการดำเนินงานจากระดับพื้นที่สู่ระดับนโยบายนั้น จึงจำเป็นต้องสร้างนักปฏิบัติการข้อมูลแผนที่ระดับชุมชนขึ้นเพื่อเพิ่มความสามารถของคนท้องถิ่นในการจัดทำข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงใช้ร่วมกันเพื่อตอบโจทย์พื้นที่ในภาพรวมร่วมกันได้

Abstract

This project aimed to (1) develop spatial data base system and internet GIS map server for supporting Nan watershed management, and (2) being a learning center for GIS data collection and utilization for bottom-up policy planning in Nan watershed.

Developed by this project, the database displayed on internet GIS map server comprises of maps of the Royal Thai Survey Department in scale 1:50,000, maps of disaster risk, maps of water demand and supply, maps of resource accessibility, maps of village profiles, and maps of area-based particular interest. All maps were served for users through the internet GIS map server at www.map.nu.ac.th/namnan in which several users can access all those maps. The project learning from process of technology transformation can point that local organizations aware of importance in GIS data collection by local participatory action. However, the usefulness of GIS data developed by local people is limited because these data were not well designed for serving many purpose uses. Moreover, local data collectors still lack of knowledge skills in GIS database management and GIS data analysis through internet GIS map server. Therefore, not only local-based data collection but also local people capacity building are needed for empowering promotion of GIS data utilization for bottom-up policy planning in Nan watershed.

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาวิจัย

ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมักส่งผลกระทบด้านลบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นมิติทางเศรษฐกิจ สังคม คุณภาพชีวิต และความมั่นคง จนกลายเป็นปัญหาที่ซับซ้อนของแต่ละพื้นที่ อีกทั้งปัญหาของพื้นที่หนึ่ง ๆ ยังส่งผลกระทบเชื่อมโยงไปยังพื้นที่อื่น ๆ ด้วย แนวทางในการจัดการปัญหาเชิงพื้นที่มักพิจารณาตามขอบเขตการปกครองและขอบเขตลุ่มน้ำ การพิจารณาตามขอบเขตดังกล่าวมีข้อดีข้อด้อยต่างกัน ดังนั้น การจัดการปัญหาเชิงพื้นที่จึงควรพิจารณาผสมผสานทั้งขอบเขตการปกครองและขอบเขตลุ่มน้ำ

พื้นที่ลุ่มน้ำน่านครอบคลุมเนื้อที่ 34,330 ตารางกิโลเมตร มีแม่น้ำน่านเป็นแม่น้ำสายหลักที่ไหลผ่านตั้งแต่จังหวัดน่านไปยังจังหวัดอุตรดิตถ์ พิษณุโลก พิจิตร ก่อนจะบรรจบกับแม่น้ำปิงที่จังหวัดนครสวรรค์กลายเป็นแม่น้ำเจ้าพระยา พื้นที่ลุ่มน้ำน่านมีเขื่อนกักเก็บน้ำขนาดใหญ่ 1 แห่งคือเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งตั้งอยู่ที่อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ลุ่มน้ำน่านนับว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะประชากรที่อาศัยทำกินอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดน่านถือเป็นพื้นที่ต้นน้ำของลุ่มน้ำน่าน โดยมีเนื้อที่จังหวัดประมาณ 11,472 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ส่วนใหญ่มีสภาพภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงชัน มีพื้นที่ราบประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น แม้ว่าจังหวัดน่านจะมีเนื้อที่ป่าไม่มากกว่าครึ่งหนึ่งของเนื้อที่ทั้งหมดของจังหวัด แต่กลับพบว่า พื้นที่ป่าไม่อยู่ในสภาพเสื่อมโทรมและถูกบุกรุกแผ้วถางเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของพื้นที่ คือ ข้าวโพด ในขณะที่ประชากรในพื้นที่ซึ่งส่วนใหญ่แม้อยู่ในภาคการเกษตรกลับยังผลิตอาหารได้ไม่พอสำหรับการบริโภค จากสภาพการณ์ดังกล่าว ทำให้มีความตื่นตัวของคนท้องถิ่นและหน่วยงานสนับสนุนต่าง ๆ ในการดำเนินงานโครงการพัฒนาต่าง ๆ เพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรในลุ่มน้ำน่าน จนปัจจุบัน พบว่า จังหวัดน่านเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีต้นทุนทางสังคมสูง ซึ่งน่าจะสามารรถผลักดันให้เกิดความร่วมมือเพื่อสร้างกลไกในการบริหารจัดการทรัพยากรในลุ่มน้ำน่านที่มีประสิทธิภาพ

จากการที่สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้จัดประชุมร่วมกับภาคีต่าง ๆ ในจังหวัดน่าน เรื่อง “การจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำน่าน: ปัญหาและโจทย์วิจัยพื้นที่จังหวัดน่าน” เมื่อวันที่ 11-12 กุมภาพันธ์ 2553 และการประชุมพิจารณากรอบวิจัยยุทธศาสตร์จังหวัดน่านเรื่อง “การฟื้นฟูรักษารักษาป่าต้นน้ำและการจัดการที่ดินเพื่อยกระดับความเป็นอยู่ของคนในพื้นที่จังหวัดน่าน” เมื่อ 25-26 มีนาคม 2553 ที่ผ่านมา ทำให้ได้ประเด็นวิจัยต่าง ๆ เพื่อรองรับการขับเคลื่อนการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำน่านที่ทันต่อสถานการณ์ปัญหาของพื้นที่ที่กำลังเผชิญอยู่และที่เป็นความเสี่ยงในอนาคต

ประเด็นวิจัยหนึ่งที่สำคัญคือ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อรองรับการจัดการข้อมูลโดยคนท้องถิ่น รวมทั้งรองรับการบริหารจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำบนฐานข้อมูลความรู้ด้วยแนวคิด “จากพื้นที่สู่ นโยบาย” กล่าวคือ ทุกภาคีใช้ข้อมูลชุดเดียวกันเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำตั้งแต่ระดับท้องถิ่นไปจนถึงระดับนโยบาย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- (1) พัฒนาระบบฐานข้อมูลและแม่ข่ายภูมิสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต (Internet GIS Map Server) รองรับการทำงานของเครือข่ายท้องถิ่นในการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำ
- (2) เป็นศูนย์กลางสนับสนุนการเรียนรู้การใช้ข้อมูลในการจัดทำแผนท้องถิ่น แผนจังหวัด และแผนลุ่มน้ำ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำแบบ Bottom-Up Policy

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เป็นโครงการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อจัดทำระบบแม่ข่ายภูมิสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต (Internet GIS map server) ซึ่งใช้เก็บรวบรวมและแสดงผลระบบฐานข้อมูลด้านทรัพยากรและภัยธรรมชาติของพื้นที่ลุ่มน้ำ ระบบแม่ข่ายภูมิสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่บนอินเทอร์เน็ต (Internet GIS map) 2 ระดับ คือ ระดับมหภาค ซึ่งเป็นการแสดงข้อมูลในรูปแบบที่ภาพรวมทั้งหมดของพื้นที่ลุ่มน้ำ และระดับจุลภาค ซึ่งแสดงข้อมูลในรูปแบบที่เฉพาะพื้นที่ในมิติสำคัญ ๆ ที่เครือข่ายนักวิจัยเพื่อท้องถิ่นเคย/กำลังดำเนินงานในระดับพื้นที่ ทั้งนี้โครงการวิจัยจะทำหน้าที่เป็นแกนกลาง (core project) เพื่อมีบทบาทหลัก ๆ คือ (1) ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เครือข่ายนักวิจัยเพื่อท้องถิ่นและองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นให้สามารถสำรวจ จัดเก็บ ใช้ และปรับปรุงข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จากการทำงานระดับท้องถิ่นเข้าสู่ระบบข้อมูลกลางผ่าน Internet GIS Map Server (2) ร่วมจัดเวทีร่วมกับเครือข่ายนักวิจัยเพื่อท้องถิ่นเพื่อสร้างเสริมกระบวนการเรียนรู้ของชุมชน/ตำบลในพื้นที่เป้าหมาย (เน้นไปที่พื้นที่ศึกษาของโครงการวิจัยอื่น ๆ ภายใต้ชุดโครงการเดียวกัน และพื้นที่ทำงานของกลุ่มงานวิจัยเพื่อท้องถิ่น) ให้สามารถใช้ข้อมูลแผนที่เป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจถึงศักยภาพและปัญหาของพื้นที่เพื่อสนับสนุนกลไกการใช้ข้อมูลในการพัฒนาแผนชุมชน/ท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำ (3) ร่วมประชุมเพื่อนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการวิจัยร่วมกับโครงการวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรดิน-น้ำ-ป่า ในพื้นที่ลุ่มน้ำภายใต้การสนับสนุนทุนวิจัยของ สกว. เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนบทเรียนและขับเคลื่อนกลไกการวางแผนการจัดการทรัพยากรดิน น้ำ และป่า ในพื้นที่ลุ่ม

น่านาน กับหน่วยงานผู้ใช้ประโยชน์งานวิจัยตั้งแต่ระดับท้องถิ่น จังหวัด และลุ่มน้ำบนพื้นฐานแนวคิดคือการขับเคลื่อนการพัฒนาโดยอาศัยฐานข้อมูลความรู้ชุดเดียวกัน

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

- ทราบสถานภาพของทรัพยากรและระดับความเสี่ยงภัยธรรมชาติเชิงพื้นที่
- ได้ระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศด้านทรัพยากร การใช้ประโยชน์ทรัพยากร และพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติที่สามารถแสดงในรูปแบบที่ (Map)
- ได้แม่ข่ายแผนที่สาธารณะ (Internet Map Server) สำหรับเรียกแสดงระบบฐานข้อมูลในรูปแบบที่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet GIS) เพื่อให้หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกจังหวัดสามารถเข้ามาเรียกใช้แผนที่ได้
- เป็นศูนย์กลางสนับสนุนข้อมูลและอบรมการใช้ข้อมูลให้แก่จังหวัด ตำบล และกลุ่มวิจัยเพื่อท้องถิ่น
- มีเครื่องมือรองรับข้อมูลจากการจัดทำข้อมูลเองโดยชุมชน/ท้องถิ่น รวมทั้งชุมชน/ท้องถิ่นสามารถปรับปรุงข้อมูลของพื้นที่ตนเองได้เอง เช่น การทำแผนที่แปลงที่ดินทำกิน และ การทำข้อมูลบัญชีรายแปลงที่ดิน เป็นต้น รวมทั้งรองรับการจัดทำสารานุกรมสาธารณะ (Wikipedia) ซึ่งจะเป็นที่จัดเก็บบันทึกเรื่องราวและภูมิปัญญาท้องถิ่นในมิติสำคัญ ๆ ของพื้นที่ลุ่มน่านาน
- มีเครื่องมือรองรับการสืบค้นโครงการ/งานต้นแบบในมิติสำคัญของแต่ละพื้นที่
- พัฒนาและถ่ายทอดการใช้เทคโนโลยีอย่างง่ายในการจัดการและการใช้ข้อมูลในระดับตำบล เพื่อจัดทำแผนที่ท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำในลุ่มน่านาน
- ช่วยให้หน่วยงาน/องค์กรต่าง ๆ อาทิ คณะกรรมการลุ่มน้ำ จังหวัด ตำบล องค์กรภาคประชาชน และกลุ่มวิจัยเพื่อท้องถิ่น สามารถจัดทำแผนบริหารจัดการทรัพยากร (ป่าไม้ ที่ดิน และน้ำ) ในลุ่มน่านานบนฐานข้อมูลชุดเดียวกัน

1.5 กรอบการดำเนินงาน

กรอบการวิจัยและการเชื่อมโยงการใช้ประโยชน์งานวิจัยจากโครงการวิจัยนี้กับโครงการวิจัยอื่น ๆ สามารถเสนอเป็นไดอะแกรมได้ดังนี้



หมายเหตุ ส่วนสีฟ้า คือ กรอบการทำงานที่โครงการวิจัยนี้ดำเนินการทั้งหมดหรือบางส่วน

ภาพ1-1 กรอบการดำเนินงาน

1.6 ผลผลิต (Output) ผลลัพธ์ (Outcome) และผลกระทบ (Impact)

วัตถุประสงค์	กิจกรรม	ผลผลิต	ผลลัพธ์	ผลกระทบ
1. พัฒนาระบบฐานข้อมูลและระบบแม่ข่ายภูมิสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต (Internet GIS Map Server) รองรับกลไกการทำงานของเครือข่ายการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำน่าน	(1) วิจัยสร้างองค์ความรู้	- ข้อมูลปริมาณอุปสงค์อุปทานน้ำในลุ่มน้ำน่าน - ข้อมูลศักยภาพและปัญหาเชิงพื้นที่ในลุ่มน้ำน่าน	- เป็นข้อมูลและเครื่องมือสนับสนุนให้เครือข่ายท้องถิ่นใช้ประกอบในการทำแผนพัฒนาพื้นที่ตามศักยภาพและปัญหาของทรัพยากรลุ่มน้ำน่าน - เครือข่ายท้องถิ่นมีระบบฐานข้อมูลกลางที่สามารถเรียกใช้ร่วมกันผ่านระบบแม่ข่ายข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต - เป็นเครื่องมือเทคโนโลยีรองรับการจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลในระยะยาวที่ได้จากหรือต้องการนำไปใช้ในการขับเคลื่อนงานของเครือข่ายท้องถิ่นซึ่งดำเนินงานในแต่ละพื้นที่ประเด็น	- เกิดการสื่อสารกันบนฐานข้อมูลความรู้เดียวกันระหว่างท้องถิ่น จังหวัด และคณะกรรมการลุ่มน้ำ - เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในโครงการ/กิจกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน
	(2) พัฒนาระบบฐานข้อมูลภูมิศาสตร์	- ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์		
	(3) พัฒนาระบบแม่ข่ายข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ต	- การให้บริการข้อมูลผ่านระบบแม่ข่ายข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ต		

1.6 ผลผลิต (Output) ผลลัพธ์ (Outcome) และผลกระทบ (Impact) (ต่อ)

วัตถุประสงค์	กิจกรรม	ผลผลิต	ผลลัพธ์	ผลกระทบ
2. เป็นศูนย์กลางสนับสนุนการเรียนรู้การใช้ข้อมูลในการจัดทำแผนท้องถิ่น แผนจังหวัด และแผนลุ่มน้ำ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำน่านแบบ Bottom-Up Policy	(1) อบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการจัดเก็บ/ใช้ข้อมูลเชื่อมโยงกับระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ต	- ต้องการบริหารส่วนตำบล/นักวิจัยท้องถิ่น ซึ่งจะเป็นกลุ่มเป้าหมายในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและพัฒนากลไกการใช้ข้อมูลในการจัดทำแผนชุมชนท้องถิ่น	- ได้ต้นแบบขององค์การบริหารส่วนตำบลที่จัดทำข้อมูล/ใช้ข้อมูลในการจัดทำแผนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการดิน น้ำ และป่าไม้	- องค์การบริหารส่วนตำบลต้นแบบนำร่อง จำนวน 2-3 ตำบล สามารถใช้ข้อมูลวางแผนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการดิน น้ำ และป่าไม้บนพื้นฐานของสมดุลการพัฒนาในมิติของเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิต
	(2) จัดเวทีร่วมเวที/ประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้	- โครงการ/นักวิจัยเครือข่ายมีเครื่องมือ/เทคโนโลยีด้านข้อมูลเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการจัดทำข้อมูลโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน - เสนอความก้าวหน้าของโครงการวิจัยต่อจังหวัด/กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัย - เผยแพร่และแลกเปลี่ยนเรียนรู้การทำข้อมูลและการใช้ข้อมูลในการพัฒนากลไกการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำน่าน	- โครงการกิจกรรมในแต่ละปีมีงบประมาณผ่านระบบแม่ข่ายข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ต - เกิดความเข้าใจในกระบวนการทำงานระหว่างภาคีต่าง ๆ ทั้งภาควิชาการ ภาคประชาชน และภาครัฐ ในงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำน่าน	- เกิดการประสานร่วมมือในการขับเคลื่อนแผนงานระหว่างท้องถิ่น จังหวัด และคณะกรรมการลุ่มน้ำ - เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บทเรียนการใช้ข้อมูลขับเคลื่อนการจัดทำแผน /พัฒนากลไกการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำระหว่างเครือข่ายท้องถิ่น

บทที่ 2 ระบบฐานข้อมูลลุ่มน้ำน่านเชิงพื้นที่

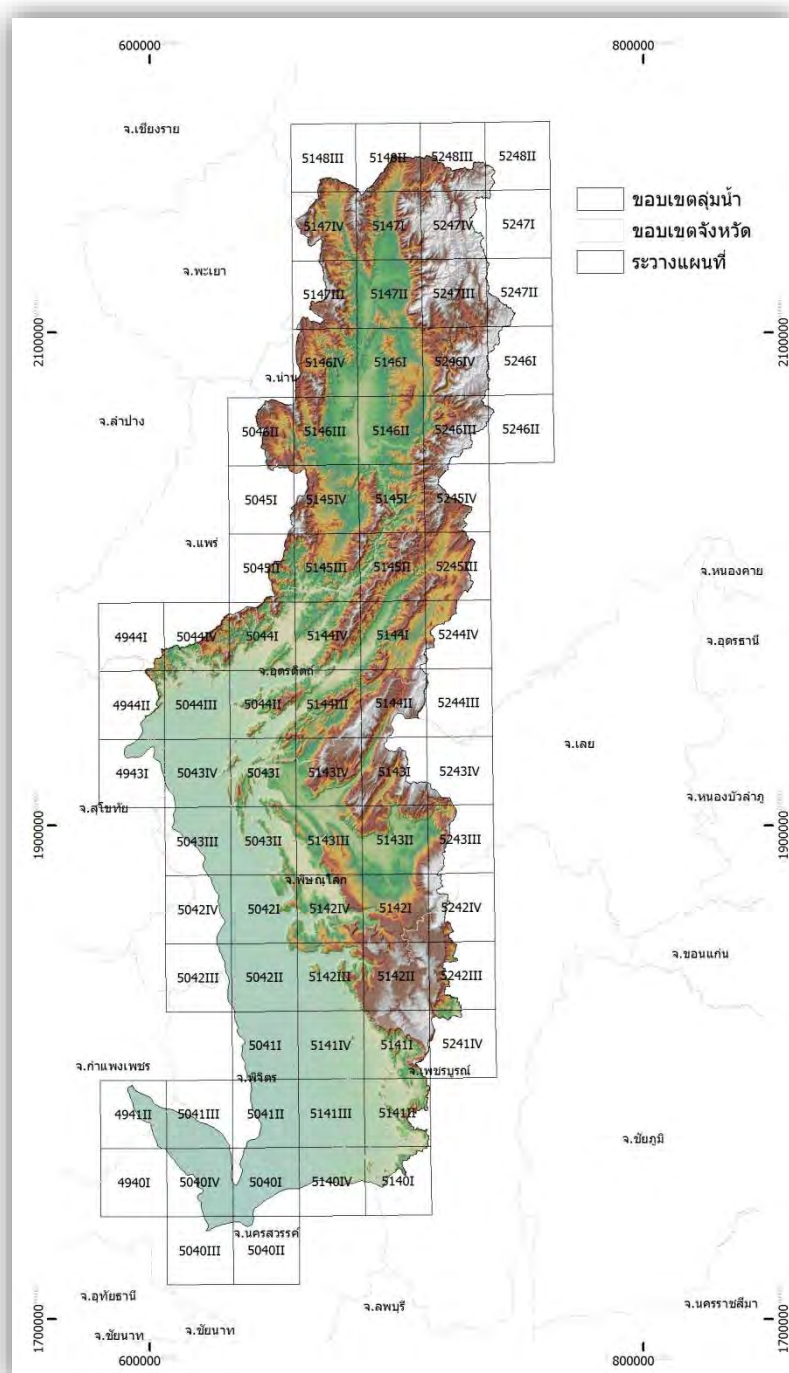
การจัดทำฐานข้อมูลลุ่มน้ำน่านเชิงพื้นที่เพื่อนำไปพัฒนาระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ตในโครงการวิจัยนี้ สามารถแสดงผลใน 2 ระดับ คือ ระดับมหภาคและระดับจุลภาค ข้อมูลแผนที่ระดับมหภาคในที่นี้หมายถึงแผนที่ที่แสดงครอบคลุมพื้นที่ขอบเขตลุ่มน้ำน่านทั้งหมด และข้อมูลแผนที่ระดับจุลภาคในที่นี้หมายถึงแผนที่ที่แสดงเฉพาะพื้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งภายในขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน โดยข้อมูลแผนที่ทั้งหมดที่นำมาจัดทำเป็นระบบข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ตนี้พอแบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูลออกเป็น 3 แหล่ง ดังภาพ 2.1



ภาพ 2.1 ประเภทฐานข้อมูลที่นำมาจัดทำระบบข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ต

2.1 ฐานข้อมูลจากการจัดซื้อ

โครงการวิจัยนี้ได้จัดซื้อชั้นข้อมูลจากกรมแผนที่ทหาร จำนวน 10 ชั้นข้อมูล ๆ ละ 77 ระวาง ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของลุ่มน้ำน่าน (ภาพ 2.2) ชั้นข้อมูลทั้ง 10 ประกอบด้วย Industry, Culture, Transportation, Hydrography, Elevation, Physiography, Vegetation, Boundary, Aeronautical และ Marginal/Grid เพื่อมาจัดทำชั้นข้อมูลแผนที่ในรูปแบบ Shape File (.shp) แต่เนื่องจากข้อมูลจากกรมแผนที่ทหารทุกชั้นข้อมูลไม่มีข้อมูลคุณลักษณะหรือข้อมูลบรรยาย (Attribute) จึงจำเป็นต้องดำเนินการจัดทำข้อมูลคุณลักษณะหรือข้อมูลบรรยายให้แก่ชั้นข้อมูลแผนที่ทั้งหมด ภาคผนวก 1 แสดงรายการข้อมูลที่จัดทำขึ้นจากข้อมูลของกรมแผนที่ทหารที่นำมาจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลของลุ่มน้ำน่าน



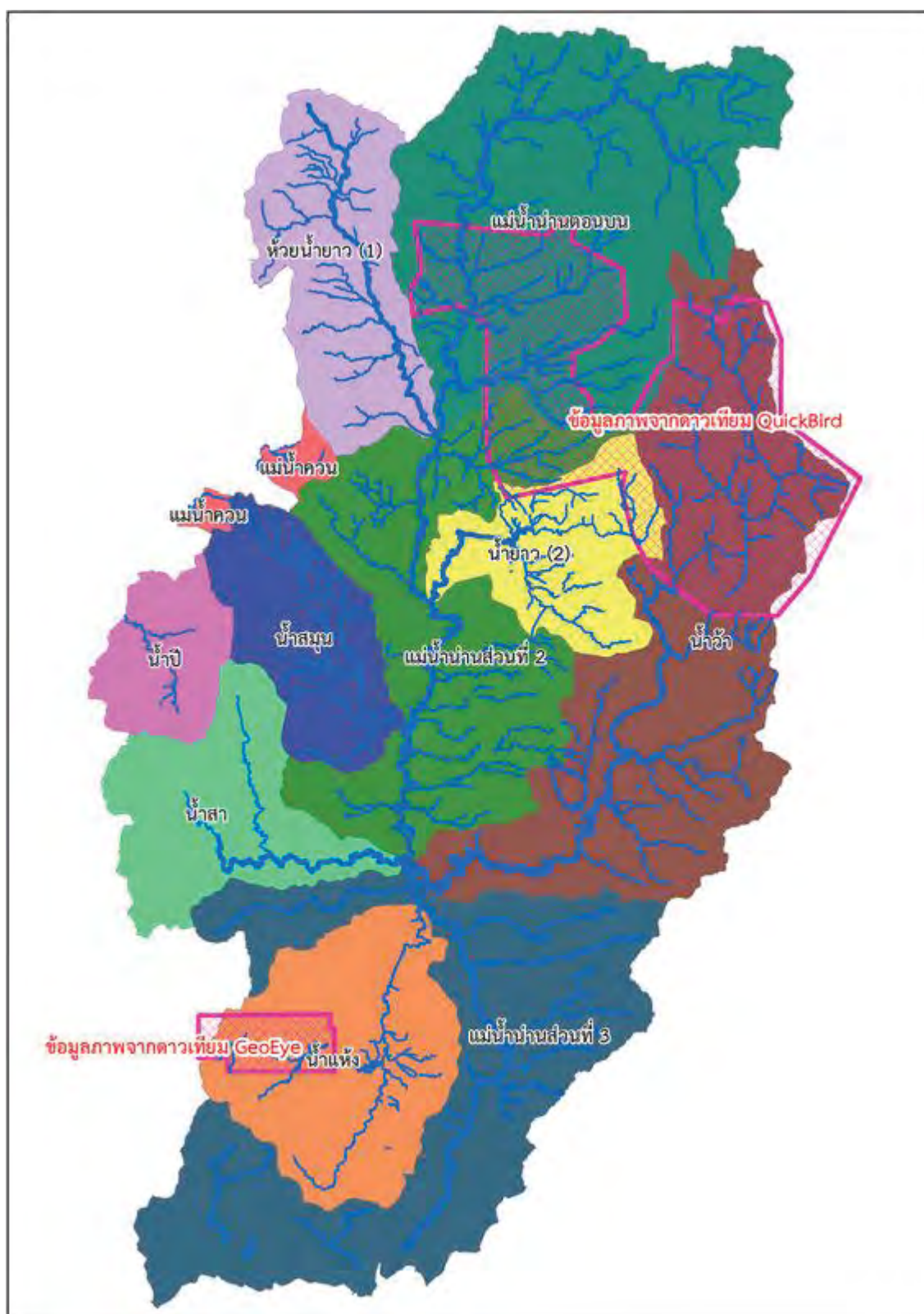
ภาพ 2.2 ระวางแผนที่ภูมิประเทศ 1:50,000 ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

ตาราง 2.1 รายการข้อมูลแผนที่จากการจัดซื้อจัดหา

แหล่งข้อมูล	รายการข้อมูล
กรมแผนที่ทหาร	● Administrator ประกอบด้วย 4 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ที่ตั้งหมู่บ้าน ขอบเขตตำบล อำเภอ และจังหวัด ● Transportation ประกอบด้วย 3 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ถนน ทางรถไฟ และ ที่ตั้ง สนามบิน ● Place ประกอบด้วย 12 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ที่ตั้งโรงพยาบาล สถานีอนามัย วัด สำนักสงฆ์ เจดีย์/พระธาตุ โบสถ์ ที่ว่าการอำเภอ สถานีตำรวจ ชุมชนหนาแน่น เสาโทรคมนาคม และ เสาสายส่งค้ำยสูง ● Physisography ประกอบด้วย 2 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ แนวคันดินกั้นน้ำ และ ช่องเขา ● Hydrography ประกอบด้วย 2 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ พื้นที่ชุ่มน้ำ แหล่งน้ำผิวดิน เส้นทางการน้ำ แนวเขื่อน และ แทงค้ำน้ำ ● Vegetation ประกอบด้วย 1 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ประเภทพืชพรรณปกคลุมดิน ● Topography ประกอบด้วย 3 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ จุดความสูง และ เส้นชั้นความสูง และ แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000
กรมพัฒนาที่ดิน	ประกอบด้วย 3 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ กลุ่มชุดดิน ประเภทการใช้ที่ดิน และ ภาพถ่ายทางอากาศสี (2009)
กรมทรัพยากรธรณี	ประกอบด้วย 2 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ชนิดหิน และ ชั้นหินให้น้ำ
กรมทรัพยากรน้ำ	ประกอบด้วย 2 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ที่ตั้งบ่อบาดาล และ ที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝนเตือนภัยดินถล่ม
กรมชลประทาน	ประกอบด้วย 1 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ขอบเขตแหล่งน้ำเพื่อชลประทาน
กรมป่าไม้	ประกอบด้วย 2 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ประเภทพื้นที่ป่า และเขตอุทยานแห่งชาติ
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม	ประกอบด้วย 2 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ขอบเขตลุ่มน้ำ และ ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

ตาราง 2.1 รายการข้อมูลแผนที่จากการจัดซื้อจัดหา (ต่อ)

แหล่งข้อมูล	รายการข้อมูล
กรมอุตุนิยมวิทยา	ประกอบด้วย 3 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ที่ตั้งสถานีอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิเฉลี่ย 30 ปี และ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 30 ปี
กรมพัฒนาชุมชน	ประกอบด้วย 300 ชั้นข้อมูลแผนที่ ตามรายการข้อมูลในภาคผนวก 2
สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)	ประกอบด้วย 2 ชั้นข้อมูลแผนที่ ได้แก่ ภาพรายละเอียดปานกลางจากการสำรวจด้วยดาวเทียม THEOS และ ภาพรายละเอียดสูงจากการสำรวจด้วยดาวเทียม GeoEye, WorldView, QuickBird ซึ่งข้อมูลภาพทั้งสองประเภทสำรวจอยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2553 - 2554



ภาพ 2.3 พื้นที่ที่มีข้อมูลภาพสำรวจจากดาวเทียม

2.2 ฐานข้อมูลจากการวิเคราะห์

การพัฒนาฐานข้อมูลในส่วนนี้ แบ่งได้เป็น 4 กลุ่มข้อมูล คือ ฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ ฐานข้อมูลอุปสงค์และอุปทานน้ำ ฐานข้อมูลความยากง่ายในการเข้าถึงแหล่งทรัพยากร และ ฐานข้อมูลสถิติ กชช. 2ค. โดยวิธีการจัดทำข้อมูลเหล่านี้อาจแบ่งออกเป็นวิธีการหลัก ๆ 3 แนวทาง คือ (1) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้ได้แผนที่ต่าง ๆ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง พื้นที่เสี่ยงดินถล่ม และ พื้นที่เสี่ยงการชะล้างพังทลายของดิน รวมทั้งการวิเคราะห์แบบจำลองสมดุลน้ำ (Spatial Water Balance Model) เพื่อให้ได้แผนที่แสดงปริมาณอุปสงค์น้ำในรูปปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่าหรือน้ำไหลบ่าผิวดิน (Runoff) และปริมาณน้ำซึม (Infiltration) (2) การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้ได้แผนที่แสดงระยะห่างและระยะทางของหมู่บ้านจากแหล่งทรัพยากร และ (3) การวิเคราะห์และจัดทำข้อมูลแผนที่จากฐานข้อมูล กชช. 2ค. ปี 2552 เพื่อนำมาเชื่อมโยง (Joint) กับข้อมูลจุดที่ตั้งหมู่บ้านเพื่อแสดงให้อยู่ในรูปข้อมูลแผนที่ อาทิ ปริมาณอุปทานหรือความต้องการใช้น้ำระดับหมู่บ้านและระดับตำบล จำนวนประชากร สภาพเศรษฐกิจสังคมและการผลิตทางการเกษตร เป็นต้น

2.2.1 ฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ

การศึกษาในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยทำการจัดเตรียมข้อมูลแผนที่ให้อยู่ในรูปข้อมูลกริด (Grid) สำหรับใช้เป็นตัวแปรเชิงพื้นที่ในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยการจำลองในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Modeling) เพื่อให้ได้แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง (Drought) พื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่ม (Landslide) และ พื้นที่เสี่ยงสูญเสียดิน (Soil Erosion) ส่วนฐานข้อมูลพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมนั้นใช้วิธีการแปลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

พื้นที่เสี่ยงแล้ง

ในการวิเคราะห์แบบจำลองเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำนั้น ได้ใช้วิธีการจำลองเชิงแบบพื้นที่ตามที่ ชญาและคณะ (2550) เคยศึกษาไว้ใน 9 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง โดยการนำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จัดทำขึ้นนำมาใช้เป็นตัวแปรเกณฑ์หรือตัวแปรต้นเหตุเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงแล้งของพื้นที่แยกพิจารณาตามปัจจัยสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงแล้งตามสาเหตุออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตก) ด้านน้ำใต้ดิน (ศักยภาพบ่อบาดาลและชั้นหินให้น้ำ) ด้านลักษณะลุ่มน้ำ (ความหนาแน่นของเส้นลำน้ำและขนาดของลุ่มน้ำย่อย) ด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน และด้านภูมิประเทศ (ความลาดชันและความสูง) จากนั้นนำผลการวิเคราะห์จากทุกปัจจัยมาวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงแล้งรวมทุกปัจจัย

วิธีการจำลองแบบเพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงแล้งเชิงพื้นที่นี้ ใช้เทคนิค Spatial Analyse ในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลกริดขนาด 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 ไปยังพื้นที่แหล่งน้ำผิวดิน (เช่น อ่างเก็บน้ำและฝาย) เส้นลำน้ำผิวดิน และพื้นที่ชลประทาน ซึ่งค่าระยะห่างที่ได้อยู่ในรูปข้อมูลที่มีมาตรวัดโดยมีหน่วยวัดเป็นกิโลเมตร
- ปัจจัยด้านภูมิประเทศและดิน มีวิธีการจัดเตรียมข้อมูลด้วยเทคนิค Convert to Grid เพื่อแปลงชั้นข้อมูลความลาดชันของพื้นที่ ความสามารถในการระบายน้ำของดิน(พิจารณาจากเนื้อดิน) และค่าความสูงต่ำของพื้นที่

จากชั้นข้อมูลตัวแปรในรูปกริดทุกชั้นข้อมูลนำมาสกัดค่าข้อมูลตัวแปรที่ตำแหน่งจุดตัดของตารางกริดที่สร้างขึ้นทุก ๆ 1 ตารางกิโลเมตร และที่ตำแหน่งจุดหมู่บ้าน จากนั้นนำค่าข้อมูลที่สกัดได้ไปทำการวิเคราะห์สถิติในโปรแกรมทางสถิติด้วยวิธีการสถิติจัดกลุ่ม (K-mean clustering) และสถิติจำแนกกลุ่ม (Discriminant analysis) เพื่อสร้างสมการถดถอยระดับความเสี่ยงแล้งจากสาเหตุแต่ละ

ด้านและในภาพรวมของทุกปัจจัย ผลการวิเคราะห์ได้สมการระดับเสี่ยงแล้งด้านน้ำฝน ด้านน้ำใต้ดิน ด้านลุ่มน้ำ ด้านระยะห่างจากแหล่งน้ำ ด้านภูมิประเทศและดิน และรวมทุกด้าน ดังนี้

$$D_{\text{RAIN}} = -0.928 (z_{\text{RFAL}}) - 0.016 (z_{\text{RDAY}})$$

$$D_{\text{GWAT}} = -0.006 (z_{\text{AQUI}}) - 0.911 (z_{\text{GAVA}}) - 0.023 (z_{\text{WELL}})$$

$$D_{\text{WSHD}} = -0.660 (z_{\text{WSHZ}}) - 0.102 (z_{\text{WSHD}})$$

$$D_{\text{WDIS}} = 0.015 (z_{\text{STRM}}) + 0.282 (z_{\text{WSBD}}) + 0.878 (z_{\text{IRRI}})$$

$$D_{\text{TOSO}} = 0.361 (z_{\text{SOIL}}) + () 0.591 (z_{\text{SLOP}}) + 0.100 (z_{\text{ELEV}})$$

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

โดยแต่ละสมการมีค่า R^2 เท่ากับ 0.85, 0.84, 0.43, 0.76, 0.64 และ 0.76 ตามลำดับ จากนั้นนำสมการมาใช้สร้างแบบจำลองในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสร้างแผนที่พื้นที่เสี่ยงแล้งตามสาเหตุต่าง ๆ และพื้นที่เสี่ยงแล้งรวมทุกสาเหตุ

แบบจำลองพื้นที่เสี่ยงแล้งตามสาเหตุนี้ เป็นเพียงการคาดการณ์ความเสี่ยงจากข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่เท่านั้น ดังนั้นแม้ว่าจากแบบจำลองพบว่าพื้นที่มีความเสี่ยงสูงแต่หากไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ก็จะไม่มีความเสี่ยงจากความเสี่ยงแล้งนี้ และผลกระทบจะเพิ่มสูงขึ้นหากพื้นที่ใช้เพาะปลูกพืชที่ต้องการน้ำมาก เช่น ปลูกข้าว

ในการเรียกใช้และแปลความแผนที่พื้นที่เสี่ยงแล้งที่จัดทำขึ้นนี้ผ่านระบบแม่ข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้สามารถแยกเรียกดูตามสาเหตุได้ ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดทำแผนงานหรือโครงการลดความเสี่ยงภัยแล้งที่สอดคล้องกับสภาพข้อเท็จจริงตามสาเหตุของพื้นที่นั้น ๆ เพื่อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาเสี่ยงแล้งในแต่ละพื้นที่ที่เหมาะสมกับสาเหตุของความเสี่ยงแล้งหรือเหมาะสมกับเงื่อนไขในแต่ละพื้นที่ต่อไป ในการแก้ไขหรือลดความเสี่ยงภัยแล้งเมื่อพิจารณาจากสาเหตุมีแนวทางหลัก ๆ ดังตาราง 2-2

ตาราง 2-2 แนวทางการแก้ไขหรือบรรเทาความเสี่ยงแล้งของพื้นที่ตามปัจจัยที่เป็นสาเหตุ

แนวทางการแก้ไขปัญหา	สาเหตุเสี่ยงแล้ง				
	น้ำฝน	น้ำใต้ดิน	ลุ่มน้ำ	แหล่งน้ำผิวดิน	ภูมิประเทศ
ฝนเทียม					
สระน้ำในไร่/นา					
ขุดลอกแหล่งน้ำ/ทางน้ำ					
ภาชนะรองรับน้ำฝน					
สำรวจหาแหล่งน้ำใต้ดิน					
ขุดเจาะ/สร้างบ่อบาดาลเพิ่ม					
มาตรการการใช้น้ำใต้ดิน					
ป้องกัน/บำรุงป่าต้นน้ำ					
การอนุรักษ์ดินและน้ำ					
สร้างฝาย					
พัฒนาแหล่งน้ำผิวดิน					
กระจายแหล่งน้ำ/สร้างระบบเครือข่ายส่งน้ำ					
ปรับปรุงแหล่งน้ำสาธารณะ					

*หมายเหตุ ส่วนแรเงาหมายถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวตามสาเหตุการเกิด

พื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่ม

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่มในการศึกษานี้ใช้แบบจำลองทวิ (Binary Model) และแบบจำลองสถิติ T-Test ซึ่ง ชญาและคณะ (2550) ได้เคยศึกษาไว้ในพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ข้อมูลสิ่งแวดล้อมที่ใช้เป็นตัวแปรหลักในการวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลองในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย

- (1) ปริมาณน้ำฝนรายปี (Rainfall) หน่วย: มิลลิเมตร
- (2) ปริมาณน้ำท่ารายปี (Runoff) หน่วย: ลูกบาศก์เมตร
- (3) ระดับความสูง (DEM) หน่วย: เมตร
- (4) ความลาดชัน (Slope) หน่วย: เปอร์เซนต์

(5) ประเภทของสิ่งปกคลุมดิน ได้แก่ พุ่มหญ้า (Grassland) ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest) ป่าเบญจพรรณ (Mix Deciduous Forest) ป่าฟื้นฟู (Reforest) พื้นที่การเกษตร (Agriculture) และไร้ร่าง/พื้นที่โล่ง (Bare land)

(6) ระยะห่างจากรอยเลื่อน (Fault) หน่วย: เมตร

(7) ประเภทกลุ่มดิน ได้แก่ กลุ่มดินเหนียว (Clay) กลุ่มดินร่วน/ร่วน (Loam) และกลุ่มดินที่ลาดเชิงชัน (Soil Complex)

ในการจำลองแบบใช้เทคนิค Spatial Analysis ในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดการข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ ดังนี้

- (1) Convert to grid ได้แก่ข้อมูล ประเภทของกลุ่มดิน และประเภทสิ่งปกคลุมดิน
- (2) Distance Straight Line ได้แก่ข้อมูล ระยะห่างจากรอยเลื่อน
- (3) Tin to Raster ได้แก่ข้อมูล ความสูงจากระดับน้ำทะเล ร้อยละความลาดชัน
- (4) Spatial Interpolation ได้แก่ข้อมูล ปริมาณน้ำฝน

จากนั้นสกัดค่าของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทั้งหมดในทุกๆ 40*40 เมตร (หรือทุก ๆ 1 ไร่) สำหรับใช้เป็นค่าข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างพื้นที่ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ สำหรับนำมาใช้สร้างแบบจำลองทางสถิติ 2 แบบ คือ T-Test และ Logistic Regression แบบจำลองพื้นที่เสี่ยงดินถล่ม T-Test เป็นการนำค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรมาจัดค่าช่วงและใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มาใช้เป็นค่านำหนักในการสร้างแบบจำลอง ส่วนแบบจำลองพื้นที่เสี่ยงดินถล่ม Logistic Regression ซึ่งเป็นเทคนิคการพยากรณ์โอกาสที่เหตุการณ์จะเกิดโดยใช้สมการ ดังนี้

$$P(\text{พื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่ม}) = \left(\frac{1}{1 + e^{-w}} \right)$$

โดยที่

$$W = \beta_0 + \beta_1 * \text{Rainfall} + \beta_2 * \text{Runoff} + \beta_3 * \text{DEM} + \beta_4 * \text{Slope} + \beta_5 * \text{Grassland} + \beta_6 * \text{Dry Evergreen Forest} + \beta_7 * \text{Mix Deciduous Forest} + \beta_8 * \text{Reforest} + \beta_9 * \text{Agriculture} + \beta_{10} * \text{bare land} + \beta_{11} * \text{Fault} + \beta_{12} * \text{Reforest} + \beta_{13} * \text{Clay} + \beta_{14} * \text{Loam} + \beta_{15} * \text{Soil Complex}$$

เมื่อ

$$\beta_0 = \text{ค่าคงที่}$$

$$\beta_i = \text{สัมประสิทธิ์ของตัวแปร}$$

$$P = \text{โอกาสความน่าจะเป็นในการเกิดแผ่นดินถล่ม}$$

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติทำให้ได้สมการ Logistic Regression สำหรับใช้คาดการณ์โอกาสเสี่ยงของพื้นที่ที่จะเกิดเหตุการณ์แผ่นดินถล่ม ดังนี้

$$P(\text{พื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่ม}) = 1 / (1 + \text{Exp}((-39.9168 + (0.029 * [\text{Rainfall}]) + (0.009 * [\text{Slope}]) + (0.007 * [\text{DEM}]) + (0.0005 * [\text{Fault}]) + (-0.6413 * [\text{Grassland}]) + (0.09791 * [\text{Dry Evergreen Forest}]) + (-0.7801 * [\text{Mix Deciduous Forest}]) + (-0.7784 * [\text{Reforest}]) + (-0.61690 * [\text{Agriculture}]) + (-2.30635 * [\text{Clay}])))$$

พื้นที่เสี่ยงการชะล้างพังทลายของดิน

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erosion) ในการศึกษานี้ใช้สมการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation: USLE) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดย USDA National Runoff and Soil Loss Data Center จากความร่วมมือระหว่าง Science and Education Administration กับ มหาวิทยาลัย Purdue การนำสมการการสูญเสียดินสากลมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงการสูญเสียดินจากการกัดกร่อนหรือการชะล้างพังทลาย ใน การศึกษานี้ใช้ข้อมูล ได้แก่ ชั้นความสูงจากระดับน้ำทะเล ชั้นข้อมูลน้ำฝน ชั้นข้อมูลกลุ่มชุดดินและ ลักษณะของเนื้อดิน และ ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลทั้งหมดถูกวิเคราะห์โดยเทคนิคทาง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้รายละเอียดเชิงพื้นที่ในรูปกริดขนาด 40*40 เมตร สมการสูญเสีย ดินสากลสามารถแสดงได้ ดังนี้

$$E = (R) (K) (L)(S) (C)(P)$$

เมื่อ E = ปริมาณการสูญเสียดิน

R = ปัจจัยด้านความเข้มของน้ำฝน

K = ปัจจัยความคงทนต่อการกัดกร่อนของดิน

LS = ปัจจัยด้านภูมิประเทศ

C = ปัจจัยด้านการจัดการการปลูกพืช

P = ปัจจัยด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ค่า R หรือ ความเข้มฝน (Rainfall Intensity) สำหรับประเทศไทยนั้น มนุและคณะ (2527) ได้ สร้างสมการไว้ดังนี้

$$R = 0.4669X - 12.141 \quad (r = 0.9482)$$

เมื่อ x คือปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (มม.)

K คือ ปัจจัยความคงทนต่อการกัดกร่อนของดิน เป็นค่าตัวเลขตั้งแต่ 0.04 สำหรับดินที่ยากต่อการกร่อน จนถึง 0.6 สำหรับดินที่ง่ายต่อการกร่อน กรมพัฒนาที่ดิน (2526) ประเมินค่า K ของชุดดินต่างๆ ทั่วประเทศที่มีการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ อ่านค่าจากแผนภูมิ Nomograph และสรุปผลเพื่อให้สามารถนำไปใช้งานได้ง่าย แยกตามดินดอน-ดินนา ภูมิภาคที่ตั้งของดิน และชนิดของเนื้อดินบนดังตาราง 2-3 และ 2-4

ตาราง 2-3 ค่า K ของดินในที่สูง (ดินดอน)

เนื้อดินบน	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้
Sand	-	-	-	0.05	0.4
Loamy sand	0.04	0.05	0.08	0.07	0.04
Sandy loam	0.24	0.27	0.34	0.19	0.2
Loam	0.29	0.33	0.33	0.3	0.33
Silt loam	0.37	0.49	0.56	0.21	0.4
Silt	-	-	-	-	-
Sandy clay loam	0.24	0.21	0.2	0.25	0.19
Clay loam	0.25	0.24	0.28	0.3	0.29
Silt clay loam	0.46	0.35	0.38	0.37	0.31
Sandy clay	-		0.15	-	-
Silt clay	0.23	0.21	0.26	0.19	0.22
Clay	0.13	0.15	0.14	0.12	0.11

ตาราง 2-4 ค่า K ของดินในที่ต่ำ (ดินนา)

เนื้อดินบน	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้
Sand	-	-	-	0.05	0.4
Loamy sand	0.05	0.06	0.07	0.08	0.04
Sandy loam	0.26	0.3	0.26	0.34	0.3
Loam	0.35	0.35	0.43	0.33	0.34
Silt loam	0.34	0.34	0.47	0.44	0.39
Silt	-	-	-	-	0.57
Sandy clay loam	0.2	0.22	0.21	0.23	0.21
Clay loam	0.36	0.27	0.29	0.35	0.31
Silt clay loam	0.43	0.42	0.29	0.38	0.21
Sandy clay	-	0.17	0.17	0.18	0.18
Silt clay	0.27	0.27	0.23	0.29	0.29
Clay	0.15	0.18	0.18	0.14	0.14

LS เป็นปัจจัยด้านภูมิประเทศ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$LS(r) = (m+1) [A(r) / a_0]^m [\sin b(r) / b_0]^n$$

เมื่อ A = upslope contributing area per unit contour width

b = the slope

$$a_0 = 22.1m$$

$$b_0 = 0.09$$

$$m = 0.4-0.6$$

$$n=1-1.4$$

เมื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทาง GIS ซึ่งในการศึกษาของ Bernie Engel (2003) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$LS = (\text{Flow Accumulation} * (\text{Cell Size}/22.13))^0.4 * \sin (\text{slope}/0.0896)^{1.3}$$

C คือ ค่าของปัจจัยของการจัดการพืช เป็นค่าแสดงความหมายถึงสัดส่วนของการสูญเสียดินระหว่างวิธีการจัดการปลูกพืชนั้น กับแปลงทดลองมาตรฐานในสภาพแวดล้อมและชนิดของดิน

เหมือนกับที่ใช้กับค่า K เป็นค่าตัวเลขไม่มีหน่วย คำน้อยที่สุดตั้งแต่ 0.001 สำหรับป่าไม้ธรรมชาติที่ปกคลุมเต็มพื้นที่ จนถึง 1 สำหรับแปลงทดลองมาตรฐานซึ่งไม่มีสิ่งปกคลุมดิน วิธีการปลูกพืชทุกชนิดมีค่าน้อยกว่า 1 ค่า C มีความสัมพันธ์กับภูมิอากาศ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ขนาดของทรงพุ่ม (Canopy) และปริมาณเศษซากพืชที่ร่วงหล่นคลุมดิน (Residue Mulch) กรมพัฒนาที่ดิน (2543) ได้รวบรวมค่า C เพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้ จำแนกตามภูมิภาคดังตาราง 2-5

ตาราง 2-5 ค่าของปัจจัยของการจัดการพืช (C)

ประเภทการใช้ที่ดินหลัก	กลาง-ตะวันตก	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	ตะวันออก	ใต้
นาข้าว	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
พืชไร่	0.485	0.474	0.525	0.485	0.322
ไม้ยืนต้น	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16
ไม้ผล	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
พืชสวน	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
ไร่มุมนเวียน	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
ทุ่งหญ้า	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
เกษตรผสมผสาน	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225
ป่าไม่ผลัดใบ	0.003	0.003	0.003	0.001	0.001
ป่าผลัดใบ	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
สวนป่า	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
วนเกษตร	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
ทุ่งหญ้าธรรมชาติ	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015

P คือ ค่าปัจจัยด้านมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นค่าแสดงสัดส่วนของการสูญเสียดินระหว่างมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำหนึ่งๆ กับแปลงทดลองมาตรฐานที่มีการไถพรวนขึ้น-ลงตามความลาดเอียงและปล่อยว่างไม่มีพืชปกคลุม เป็นค่าตัวเลขไม่มีหน่วย คำน้อยที่สุดตั้งแต่ 0.1 ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 วิธีการ คือ Contouring เป็นการปลูกพืชตามแนวระดับ Strip Cropping เป็นการปลูกพืชสลับเป็นแถบขวางความลาดเอียง และ Terracing เป็นการสร้างคันดินขวางความลาดเอียงโดยมีการลดหลั่นตามแนวระดับ ค่า P ทั้ง 3 แบบแสดงดังตาราง 2-6

ตาราง 2-6 ค่าปัจจัยด้านมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ (P)

ความลาดเอียงพื้นที่ %	P-Contouring	P-Strip cropping	P-Terracing
1-2	0.6	0.30	0.12
3-8	0.5	0.25	0.10
9-12	0.6	0.30	0.12
13-16	0.7	0.35	0.14
17-20	0.8	0.40	0.16
21-25	0.9	0.45	0.18

กรมพัฒนาที่ดินได้จัดชั้นความรุนแรงของปริมาณการสูญเสียดินออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ชั้นที่ 1 น้อย (Slight) อัตราการสูญเสียดิน 0-2 ตันต่อไร่ต่อปี (0-0.96 มิลลิเมตรต่อปี)
- ชั้นที่ 2 ปานกลาง (Moderate) อัตราการสูญเสียดิน 2-5 ตันต่อไร่ต่อปี (0.96–2.4 มิลลิเมตรต่อปี) การสูญเสียดินทำให้ผลผลิตพืชลดลง
- ชั้นที่ 3 รุนแรง (Severe) อัตราการสูญเสียดิน 5- 15 ตันต่อไร่ต่อปี (2.4-7.2 มิลลิเมตรต่อปี) การสูญเสียดินมีผลทำให้ความต้องการในการจัดการดินผิดไปจากเดิม หรือต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นแต่ดินยังมีขีดความสามารถใช้ปลูกพืชได้เหมือนเดิม
- ชั้นที่ 4 รุนแรงมาก (Very Severe) อัตราการสูญเสียดิน 15-20 ตัน/ไร่/ปี(7.2-9.6 มิลลิเมตรต่อปี) การสูญเสียดินทำให้ขีดความสามารถของดินสำหรับปลูกพืชเปลี่ยนแปลงลงกว่าเดิม เช่น ดินไม่สามารถใช้ปลูกข้าวโพดได้อีกต่อไปต้องเปลี่ยนไปทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์แทน และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการดินสูงมากเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ หรือใช้เวลานานมากในการปรับปรุงคุณภาพดินให้สามารถใช้ปลูกพืชได้เช่นเดิม
- ชั้นที่ 5 รุนแรงมากที่สุด (Extremely Severe) อัตราการสูญเสียดินมากกว่า 20 ตัน ต่อไร่ต่อปี (มากกว่า 9.6 มิลลิเมตรต่อปี) มีการชะล้างพังทลายของดินเป็นร่องลึก (gully) เกิดขึ้นทั่วไป

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงพื้นที่ทำให้ได้แผนที่เสี่ยงแล้งจำนวน 6 แผนที่ แผนที่เสี่ยงแผ่นดินถล่ม จำนวน 2 แผนที่ และแผนที่เสี่ยงสูญเสียดิน จำนวน 1 แผนที่ และได้นำแผนที่ที่ได้นี้ไปจัดแสดงในระบบข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ต

2.2.2 ปริมาณอุปสงค์และอุปทานน้ำ

การวิเคราะห์อุปสงค์น้ำเชิงพื้นที่ (Spatial Water Supply) ในการศึกษาทำการวิเคราะห์เพื่อสร้างแผนที่ปริมาณน้ำท่า (Runoff) ปริมาณน้ำในดิน (Soil Water) และปริมาณน้ำซึม (Infiltration) โดยการจำลองแบบในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้ข้อมูลกริดขนาด 40*40 เมตรครอบคลุมพื้นที่ทั้งลุ่มน้ำนาน วิธีการคำนวณพอสรุปได้ดังนี้

ปริมาณน้ำท่า

ปริมาณน้ำท่า (Runoff) คำนวณจากการประยุกต์ใช้วิธีของ SCS Curve Number โดยใช้เงื่อนไขความชื้นเริ่มต้นเป็น Antecedent Moisture Condition II (AMC II) จากชนิดของเนื้อดิน และประเภทสิ่งปกคลุมดิน ร่วมกับลักษณะความลาดเทของพื้นที่ ดังสมการ

$$R = [P - 0.2 S]^2 / [P + 0.8 S]$$

$$S = [1000 / CN] - 254$$

$$CN (I) = 4.2 CN (II) / 10 - 0.058 CN (II)$$

$$CN (III) = 23 CN (II) / 10 + 0.13 CN (II)$$

เมื่อ R = ปริมาณน้ำท่า (ลบ.ม.) P = ปริมาณน้ำฝน (ลบ.ม.) และ CN = Curve Number

ค่า CN มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 100 ดังแสดงในตาราง 2-7 ในขณะที่ S มีค่าจากศูนย์ถึงอนันต์ โดยถ้า CN มีค่ามากแสดงว่ามีศักยภาพในการเกิดการไหลบนผิวดินสูง

ตาราง 2-7 ค่า Curve Number (CN II)

ดิน	Fallow	Crops	Rice	Rotation	Pasture	Meadow	Forest	Farm	Urban	Open	Water
Sandy	77	72	65	66	68	40	45	59	81	49	100
Loamy	86	81	76	77	79	58	66	74	88	69	100
Sandy Clay Loam	91	88	84	85	86	71	77	82	91	79	100
Clay	94	91	88	89	89	78	83	86	93	84	100

ที่มา : ดัดแปลงจาก Soil Conservation Service. (1972)

ปริมาณน้ำในดิน

ปริมาณน้ำในดิน (Soil Water) ในการศึกษาใช้แบบจำลองสมดุลน้ำ (Water Balance Model) เพื่อคำนวณปริมาณน้ำในดินจากปริมาณน้ำฝน ปริมาณการระเหยจากผิวดิน ปริมาณน้ำท่า และปริมาณการซึมลึก (ยังยู่ท โสภสกา และคณะ, 2541) สมการคำนวณปริมาณน้ำในดินแสดงดังสมการด้านล่าง

$$P = E + R + SW + D$$

$$SW_i = (P_i - (E_i + R_i + D_i))$$

เมื่อ SW = ปริมาณน้ำในดิน (ลบ.ม.) P = ปริมาณน้ำฝน (ลบ.ม.) R = ปริมาณน้ำท่า (ลบ.ม.) E = ปริมาณการระเหยจากผิวดิน (ลบ.ม.) D = ปริมาณการซึมลึกหรือปริมาณน้ำเติมสู่ชั้นบาดาล (ลบ.ม.) $D = 0$ ถ้า SW_i น้อยกว่า $1,600 \text{ m}^3$

ปริมาณการซึมลึก

ปริมาณการซึมลึก (Deep Percolation) คำนวณจากสมการ ดังนี้

$$D_i = [P_i - R_i] + SW_{i-1} - E_i$$

$$\text{กำหนดให้ } D_i = [P_i - R_i] + SW_{i-1} - E_i > D_i = D_{\max}$$

$$\text{เมื่อ } D_i = \text{ปริมาณน้ำเติมชั้นบาดาล (ลบ.ม.)}$$

$$D_{\max} = \text{ปริมาณการเติมสูงสุด (ลบ.ม.)}$$

ปริมาณการเติมสูงสุด ดังค่าข้อมูลที่แสดงในตาราง 2-8 ปริมาณการซึมลึกนี้ถือเป็นข้อมูลแสดงศักยภาพของปริมาณการเติมน้ำสู่ชั้นบาดาลของพื้นที่นั้น ๆ

ตาราง 2-8 ค่าปริมาณการซึมลึก (มิลลิเมตร/วัน)

เนื้อดิน	อัตราการซึมลึก	D _{max}
Clay	1	11.2
Loam	2.6	28.8
Sandy clay	3	33.6
Clay loam	1.7	19.6

ที่มา : ดัดแปลงจาก ITC2545, และ กรมชลประทาน 2531 ,และ

D_{max} เป็นปริมาณการเติบสูงสุดสู้น้ำบาดาลรายสัปดาห์ (ลบ.ม./สัปดาห์)

ส่วนในการคำนวณอุปสงค์หรือความต้องการใช้น้ำในการศึกษานี้จัดทำอยู่ในรูปแบบแผนที่ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกพืช และความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค รายละเอียดวิธีการศึกษามีดังนี้

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูก

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูก (Crop Water Requirement) ในการศึกษานี้ได้ใช้ฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน มาจัดทำฐานข้อมูลแผนที่เพาะปลูกพืชตามปริมาณความต้องการน้ำของพืชใน 1 รอบของการเพาะปลูก (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) พุ่มหญ้าเลี้ยงสัตว์ ทั้งนี้ได้ใช้ค่าการใช้น้ำของพืชแต่ละประเภทดังตาราง 2-9 มาคำนวณความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ปลูกพืชโดยในการคำนวณนี้กำหนดให้มีการเพาะปลูกขั้นต่ำ 1 ครั้งต่อปี ผลการคำนวณความต้องการน้ำของพืชหลัก ๆ ทั้ง 8 ประเภทในพื้นที่เพาะปลูกจัดทำแผนที่แสดงบนระบบแผนที่ทางอินเทอร์เน็ต

ตาราง 2-9 ความต้องการน้ำของพืชที่ใช้ในการประมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูก

ประเภทการใช้ที่ดิน	ชนิดการใช้ที่ดิน	ความต้องการน้ำใน 1 crop (ลบ.ม./ไร่)
ข้าวที่ดอน	ข้าวไร่	619
ข้าวที่ดอน	ข้าวไร่ (ไรหมุนเวียน)	619
ข้าวที่ดอน	นาขั้น	619
ข้าวที่ดอน	นาไร่	619
ข้าวที่ดอน	นาไร่ (เขตชลประทาน)	619
ข้าวที่ลุ่ม	นาดำ	668
ข้าวที่ลุ่ม	นาดำ (เขตชลประทาน)	668
ข้าวที่ลุ่ม	นาหว่าน	668
ข้าวที่ลุ่ม	นาหว่าน (เขตชลประทาน)	668
พืชไร่ใช้น้ำน้อย	มันสำปะหลัง	330
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ข้าวโพด	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ข้าวโพด (ไรหมุนเวียน)	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ชา	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ถั่วลิสง	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ถั่วเหลือง	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ฝ้าย	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	พืชไร่	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	พืชไร่ผสม	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	พืชเส้นใย	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	ไรหมุนเวียน	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	สับปะรด	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	อ้อย	440
พืชไร่ใช้น้ำมาก	อ้อย (เขตชลประทาน)	440
พืชผัก	พืชผัก	150
ไม้ดอก	ไม้ดอก	300
ไม้ผล	กล้วย	2829
ไม้ผล	เงาะ	2829
ไม้ผล	ทุเรียน	2829
ไม้ผล	พืชสวนผสม	2829
ไม้ผล	มะพร้าว	2829
ไม้ผล	มะม่วง	2829
ไม้ผล	ไม้ผล	2829
ไม้ผล	ไม้ผลผสม	2829

ตาราง 2-9 ความต้องการน้ำของพืชที่ใช้ในการประมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูก (ต่อ)

ประเภทการใช้ที่ดิน	ชนิดการใช้ที่ดิน	ความต้องการน้ำใน 1 crop (ลบ.ม./ไร่)
ไม้ยืนต้น	ตาล	2829
ไม้ยืนต้น	ไผ่	2829
ไม้ยืนต้น	ไม้พุ่ม หรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม	2829
ไม้ยืนต้น	ไม้ยืนต้น	2829
ไม้ยืนต้น	ยางพารา	2829
ไม้ยืนต้น	สัก	2829
ไม้ยืนต้น	ยูคาลิปตัส	2829
ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้าปรับปรุงแล้ว	300
ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	300
ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ	300
ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้าสลับพุ่มไม้เตี้ย	300
ทุ่งหญ้า	ทุ่งหญ้าธรรมชาติ	300

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)

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

ในการศึกษาส่วนปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค (Water Consumption) นี้ ได้ใช้ข้อมูลจำนวนประชากรและครัวเรือนจากฐานข้อมูล กชช. 2ค ปี 2552 ที่ได้จัดทำในรูปแบบตารางประกอบของฐานข้อมูลแผนที่หมู่บ้านมาทำการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของประชากรนอกเขตเทศบาล ในการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของประชากรในชนบท (นอกเขตเทศบาล) ใช้อัตราการใช้น้ำเท่ากับ 0.3125 ลบ.ม./ครัวเรือน/วัน (กรมทรัพยากรน้ำ, 2543 เว็บไซต์) มาเป็นฐานในการคำนวณ

2.2.3 การเข้าถึงแหล่งทรัพยากร

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการเข้าถึงทรัพยากร (Resources Accessibility) ส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ค่าข้อมูลระยะทางบนเส้นทางคมนาคมและระยะห่างของหมู่บ้านไปยังทรัพยากรที่เกี่ยวข้องใกล้เคียงกับการใช้ของชุมชนระดับหมู่บ้าน งานในส่วนนี้ใช้วิธีวิเคราะห์ความใกล้เคียง (Near Analysis) และวิธีการวิเคราะห์แบบโครงข่าย (Network Analysis) ในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อหาค่าระยะห่าง และค่าระยะทาง ตามลำดับ โดยในการศึกษานี้ กำหนดนิยามค่าระยะห่างหมายถึงระยะทางที่สั้นที่สุดเมื่อพิจารณาจากที่ตั้งหมู่บ้านไปยังทรัพยากรประเภทต่าง ๆ ส่วนนิยามค่าระยะทางในที่นี้หมายถึงระยะเดินทางตามเส้นทางคมนาคมประเภทถนนจากที่ตั้งหมู่บ้านไปยังทรัพยากรประเภทต่าง ๆ โดยทั้งระยะห่างและระยะทางมีหน่วยวัดเป็นกิโลเมตร สำหรับทรัพยากรที่นำมาพิจารณาในการวิเคราะห์การเข้าถึงแหล่งทรัพยากรของชุมชนในการศึกษานี้ ได้แก่ ป่าไม้ แหล่งน้ำผิวดิน เส้นลำนํ้า เส้นทางคมนาคม และที่ว่าการอำเภอ ข้อมูลทั้งระยะห่างและระยะทางได้นำมาจัดแสดงให้อยู่ในรูปแบบที่แสดงผลบนระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ต

ข้อมูลทั้งระยะห่างและระยะทางนี้นับว่าเป็นตัวบ่งชี้ถึงความยากง่ายของชุมชนในการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรเมื่อพิจารณาจากตำแหน่งที่ตั้งของหมู่บ้านที่ชุมชนอาศัยอยู่ ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการอนุรักษ์ป่า การพัฒนาสาธารณูปโภคและแหล่งน้ำ

2.2.4 ข้อมูลสถิติจากแหล่งอื่น ๆ

ในส่วนของการจัดทำฐานข้อมูลจากข้อมูลสถิติในการศึกษานี้จัดทำจากข้อมูล กชช 2ค. ปี พ.ศ. 2552 โดยได้นำฐานข้อมูล กชช 2ค. มาเชื่อมโยงกับชั้นข้อมูลที่ตั้งหมู่บ้านของกรมแผนที่ทหาร โดยอาศัยรหัสหมู่บ้านของกรมการปกครองเป็น Primary Key ในการจัดทำในครั้งนี้ ได้คัดเลือกข้อมูล กชช 2ค. เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับเรื่องทรัพยากรดิน น้ำ ป่าไม้ และการทำอาชีพ นำมาจัดทำแผนที่แสดงในระบบข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ต

ผลการดำเนินงานในส่วนของการวิเคราะห์ทั้งหมดทำให้ได้ชั้นข้อมูลแผนที่ที่นำไปจัดแสดงผ่านระบบข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ตพอสรุปได้ดังตาราง 2-10

ตาราง 2-10 ชั้นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์

	ชื่อแผนที่
ปัญหา : ความเสี่ยงภัยธรรมชาติ	พื้นที่เสี่ยงแล้งจากปัจจัยลักษณะลุ่มน้ำ
	พื้นที่เสี่ยงแล้งจากปัจจัยศักยภาพน้ำใต้ดิน
	พื้นที่เสี่ยงแล้งจากปัจจัยน้ำฝน
	พื้นที่เสี่ยงแล้งจากปัจจัยระยะห่างแหล่งน้ำ
	พื้นที่เสี่ยงแล้งจากปัจจัยสภาพภูมิประเทศ
	พื้นที่เสี่ยงแล้งจากรวมทุกปัจจัย
	พื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่ม
	พื้นที่เสี่ยงสูญเสียดิน
ศักยภาพ: ปริมาณอุปสงค์อุปทานน้ำ	ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเพาะปลูก
	ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค
	ปริมาณน้ำฝน
	ปริมาณน้ำท่า
	ปริมาณน้ำซึม
ศักยภาพ: การเข้าถึงแหล่งทรัพยากร	ระยะห่างของหมู่บ้านจากป่าไม้
	ระยะห่างของหมู่บ้านจากแหล่งน้ำผิวดิน
	ระยะห่างของหมู่บ้านจากเส้นลำน้ำ
	ระยะห่างของหมู่บ้านจากเส้นทางคมนาคม
	ระยะห่างของหมู่บ้านจากที่ว่าการอำเภอ
	ระยะทางของหมู่บ้านจากป่าไม้
	ระยะทางของหมู่บ้านจากแหล่งน้ำผิวดิน
	ระยะทางของหมู่บ้านจากเส้นลำน้ำ
	ระยะทางของหมู่บ้านจากเส้นทางคมนาคม
	ระยะทางของหมู่บ้านจากที่ว่าการอำเภอ
	สภาพประชากร สิ่งแวดล้อม และการผลิตการเกษตรระดับหมู่บ้านพิจารณาจากข้อมูล กชช 2ค.

2.2.5 ฐานข้อมูลจากภาคีเครือข่ายวิจัย

การพัฒนาฐานข้อมูลในส่วนนี้ เป็นการทำงานเชื่อมโยงกับโครงการวิจัยเครือข่าย 2 โครงการที่กำลังดำเนินการศึกษาวิจัยในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ(ฝ่าย 3) ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) คือ โครงการวิจัยการจัดการทรัพยากรน้ำในระดับชุมชนลุ่มน้ำย่อยและลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำน่าน และโครงการวิจัยการสร้างข้อมูลความรู้และกลไกความร่วมมือเพื่อบูรณาการการทำงานร่วมกันในการฟื้นฟูรักษาป่าต้นน้ำและการจัดการที่ดินจังหวัดน่าน การดำเนินงานในส่วนนี้ เป็นการสนับสนุนด้านข้อมูลให้โครงการวิจัยเครือข่ายได้นำไปใช้ประโยชน์ในระดับพื้นที่ รวมทั้งสนับสนุนอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างทักษะความรู้ในการจัดทำข้อมูลความรู้เชิงประเด็นของแต่ละพื้นที่ซึ่งโครงการวิจัยเครือข่ายทั้ง 2 กำลังดำเนินการศึกษาวิจัยอยู่ เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยทั้งสองมาใช้ร่วมกับระบบฐานข้อมูลส่วนกลางที่โครงการวิจัยนี้ได้จัดทำไว้

จากการลงพื้นที่ศึกษาโดยวิธีการร่วมสังเกตการณ์ พูดคุย และศึกษาจากตัวอย่างข้อมูลที่ทำโดยโครงการวิจัยเครือข่ายนั้น พบว่า การดำเนินงานเก็บข้อมูลโดยเครือข่ายวิจัยในระดับพื้นที่นั้นสามารถใช้แบบสัมภาษณ์และ/หรือเครื่อง GPS เป็นเครื่องมือในการสำรวจข้อมูล อย่างไรก็ตามข้อมูลที่จัดเก็บมักขาดเนื้อหาหรือขาดการออกแบบโครงสร้างข้อมูลเพื่อรองรับการใช้ข้อมูลในวัตถุประสงค์ที่หลากหลายในระยะยาว การเก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการออกแบบแบบสัมภาษณ์และชนิดข้อมูล (Data Type) ที่จัดเก็บจากแบบสัมภาษณ์ที่จะสามารถนำมาจัดทำเป็นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และ/หรือนำข้อมูลที่จัดเก็บได้นั้นไปบูรณาการกับข้อมูลอื่น ๆ ที่จัดทำโดยหน่วยงานต่าง ๆ ในบางกรณีข้อมูลที่จัดเก็บได้ พบว่า ยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่หน่วยงานราชการใช้ ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างในภาพ 2-4 ที่แสดงให้เห็นว่าข้อมูลเนื้อหาที่ทำการเกษตรของตำบลหนึ่งระหว่างตัวเลขเนื้อที่ที่จัดทำโดยท้องถิ่นกับเนื้อที่การใช้ที่ดินที่จำแนกจากข้อมูลดาวเทียมนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมาก ส่วนกรณีตัวอย่างในภาพ 2-5 แสดงให้เห็นว่า การออกแบบการจัดเก็บข้อมูลยังขาดความรู้ความเข้าใจในการออกแบบโครงสร้างข้อมูล ในกรณีนี้จะเห็นได้ว่าผู้จัดเก็บข้อมูลนี้มีทักษะเฉพาะด้านการเก็บพิกัดและกรอกรายละเอียดให้แก่แต่ละพิกัดที่จัดเก็บ แต่หากนำข้อมูลที่จัดเก็บนี้มาใช้สื่อสารความหมายแล้ว กลับพบว่า ค่อนข้างคลุมเครือและขาดความสมบูรณ์ อาทิ ข้อมูลพิกัดที่มีข้อมูลบรรยายบอกว่า “กลางหมู่บ้าน” นั้นมีข้อมูลจำนวนครัวเรือนและจำนวนประชากร แต่ไม่มีข้อมูลพื้นที่ใด ๆ ในขณะที่พิกัดของ “ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก” มีข้อมูลทุกรายการซึ่งหากแปลความหมายของข้อมูลนี้แล้ว แสดงว่า ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กมีครัวเรือน 92 ครัวเรือน ประชากร 479 คน มีเนื้อที่ทั้งหมด 1,030 ไร่ และมีเนื้อที่อยู่ออาศัย เกษตร และป่าไม้ เท่ากับ 50, 600

และ 200 ไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้ จากตัวอย่างข้อมูลในภาพ 2-5 นั้น หากนำเข้าสู่ข้อมูลพิกัดเพื่อจัดทำเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แล้ว จะพบปัญหาในการจัดแสดง (Display) ข้อมูลชุดนี้โดยอาศัยข้อมูลบรรยายของพิกัดแต่ละจุด นอกจากนี้ยังไม่เหมาะสมที่จะใช้วิเคราะห์โดยคำสั่งทางตรรกะและคำสั่งคำนวณ รวมทั้ง ข้อมูลที่จัดเก็บมานี้ ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลอื่น ๆ ที่จัดทำโดยหน่วยงานภายนอกพื้นที่ จึงทำให้การลงทุนและการใช้งานเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในระดับท้องถิ่นยังจำเป็นต้องมีเครือข่ายนักวิชาการคอยทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงเพื่อให้มีทักษะในการจัดทำข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มีความน่าเชื่อถือเพียงพอที่จะใช้สื่อสารเพื่อให้เกิดผลกระทบในวงกว้างขึ้นหรือใช้เป็นกลไกการทำงานด้านการพัฒนาพื้นที่ต่อไป

	พื้นที่ทั้งหมดของ ตำบล(ไร่)	พื้นที่ป่าเกษตร (ไร่)
สกล	158,987	
ภูคา	176,250	
ศิลาแลง	56,875	6,031
วรรณคร	-	-
สถาน	88,125	6886
ไชยวัฒนา	53,484	3,203
บัว	12,812.5	6416
น้ำ	63,125	-
เจดีย์ชัย	22,170	7,457

เอกสารรายงาน VS แผนที่
= 6% ของเนื้อที่ตำบล ?

แต่จากฐานข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน
มีเนื้อที่การเกษตร = 6,367 ไร่

ภาพ 2-4 ความไม่สอดคล้องของข้อมูลที่ท้องถิ่นใช้กับข้อมูลแผนที่

หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	พิกัด X (UTM)	พิกัด Y (UTM)	สถานที่ตั้งพิกัด	ผู้นำหลัก	หมู่บ้าน	ผู้นำรอง	จำนวน ครัวเรือน	จำนวน ประชากร (คน)	พื้นที่ ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่ อยู่อาศัย (ไร่)	พื้นที่ การเกษตร (ไร่)	พื้นที่ป่า ไม้(ไร่)	พื้นที่ อื่น
no	hamname	amprname	provrname	xutm	yutm	syplace	mainbas	subbas	smallbas	house	pop	area	homeplace	agrirai	forest	o
1	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	731372	21236	โรงเรียนสะปิ่น	น้ำว้า	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	731472	21240	โบสถ์คริสต์	น้ำว้า	น้ำป่า	-	75	338	-	-	-	-	-
1	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	731834	21249	กลางถนนหมู่บ้าน	น้ำว้า	-	-	44	189	-	-	-	-	-
1	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	729539	21243	อนามัยบ้านสะปิ่น	น้ำว้า	-	-	39	148	-	-	-	-	-
1	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	732131	21245	กลางหมู่บ้าน	น้ำว้า	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	731582	21209	กลางหมู่บ้าน	-	-	-	15	60	-	-	-	-	-
2	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	734686	21296	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	-	-	-	92	479	1,030	50	600	280	-
3	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	729341	21279	สถานเอกกลางหมู่บ้าน	น้ำว้า	-	-	54	190	1,600	50	600	850	-
4	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	732546	21324	กลางถนนในหมู่บ้าน	-	-	-	56	258	3,000	50	1,000	1,850	-
5	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	725043	21294	ศูนย์พัฒนาแม่ทัพหลวง	-	-	-	14	104	4,752	50	2,000	2,000	-
5	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	725794	21275	ศูนย์พัฒนาแม่ทัพหลวง	-	-	-	23	198	-	-	-	-	-
5	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	725428	21306	ศูนย์ กทน.	-	-	-	21	120	-	-	-	-	-
5	คงพญา	บ่อเกลือ	น่าน	727085	21253	สถานกีฬากลางหมู่บ้าน	-	-	-	9	62	-	-	-	-	-

ภาพ 2-5 ความไม่สอดคล้องของเนื้อหาข้อมูลอันเกิดจากการขาดความรู้ในการออกแบบฐานข้อมูล

การดำเนินงานเพื่อพัฒนาฐานข้อมูลจากเครือข่ายวิจัยพอสรุปและถอดบทเรียนได้ดังนี้

(1) การอบรมเชิงปฏิบัติการสนับสนุนการจัดทำข้อมูล

กิจกรรมที่ทำงานร่วมกับโครงการวิจัยเครือข่ายที่ผ่านมา (ภาพในภาคผนวก 3) สามารถสรุปกิจกรรมได้ดังนี้

(1.1) การเข้าร่วมกิจกรรมเวทีสัมมนาเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยการจัดการทรัพยากรน้ำในระดับชุมชน กลุ่มน้ำย่อย และกลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำน่าน เพื่อร่วมสังเกตการณ์และนำข้อคิดเห็นมาวางแผนออกแบบฐานข้อมูลและสนับสนุนการจัดเก็บข้อมูลของโครงการวิจัยนี้เพื่อให้สามารถนำมาใช้พัฒนาเป็นระบบฐานข้อมูลตามที่ออกแบบไว้ และให้การสนับสนุนความรู้วิชาการในการจัดทำและใช้ข้อมูลแผนที่โดยใช้โปรแกรม Quantum GIS (QGIS) นอกจากนี้โครงการวิจัย ฯ ได้สนับสนุนข้อมูลแผนที่เพื่อให้โครงการวิจัยการจัดการทรัพยากรน้ำในระดับชุมชน ฯ สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดทำแผนที่ชุมชน

(1.2) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยการสร้างข้อมูลความรู้และกลไกความร่วมมือเพื่อบูรณาการการทำงานร่วมกันในการฟื้นฟูรักษาป่าต้นน้ำและการจัดการที่ดินจังหวัดน่าน โดยเริ่มจากการประชุมปรึกษาหารือขั้นต้นเพื่อศึกษาความต้องการหรือความจำเป็นทางวิชาการที่ต้องให้การสนับสนุน ผลจากการประชุมปรึกษาหารือขั้นต้น พบว่า นักวิจัยท้องถิ่นในโครงการวิจัยการสร้างข้อมูลความรู้ ฯ นั้น มีข้อจำกัดในการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลคุณลักษณะของระบบข้อมูลเชิงพื้นที่ กล่าวคือ ในการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่นั้น นักวิจัยท้องถิ่นสามารถใช้เครื่องมือ GPS เฉพาะการสำรวจข้อมูลประเภทจุด (Point) แสดงตำแหน่ง แต่ยังขาดความรู้ในเชิงเทคนิคในการสำรวจเพื่อสร้างข้อมูลประเภทพื้นที่รูปปิดหรือโพลีกอน (Polygon) ซึ่งจะทำให้การสำรวจข้อมูลประเภทพื้นที่รูปปิด เช่น พื้นที่ป่าชุมชน นั้น ต้องใช้ระยะเวลาในการสำรวจมาก สำหรับในส่วนของการสร้างข้อมูลคุณลักษณะนั้น พบว่า นักวิจัยท้องถิ่นยังมีข้อจำกัดในเรื่องการวางโครงสร้างแบบสัมพันธ์และชนิดข้อมูล (Data Type) ที่ต้องการสำรวจจากแบบสัมพันธ์ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่สำรวจได้จากการสัมพันธ์มาปรับให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลคุณลักษณะในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นอกจากนี้แล้ว ทีมวิจัยท้องถิ่นยังขาดความรู้ความเข้าใจและความคุ้นเคยในการใช้งานระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับนักวิจัยหรือนักพัฒนาระดับท้องถิ่น จึงทำให้นักวิจัยหรือนักพัฒนาระดับท้องถิ่น ซึ่งมีข้อมูลความรู้ในพื้นที่เป็นอย่างดีแต่ยังขาดแนวคิดที่จะประยุกต์ใช้ระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ตเพื่อเป็นเครื่องมือสนับสนุนในการยกระดับระบบข้อมูลความรู้ในมิติต่าง ๆ ในระดับพื้นที่ให้อยู่ในระบบฐานข้อมูลที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารข้อมูลกับหน่วยงานต่าง ๆ ในวงกว้าง

เพื่อเป็นการพัฒนากลไกการขับเคลื่อนแผน/โครงการพัฒนาที่ใช้ข้อมูลความรู้ตามสภาพข้อเท็จจริงของพื้นที่

จากการศึกษาแนวทางความต้องการใช้ข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลของโครงการวิจัยเครือข่ายเบื้องต้น โครงการวิจัย ฯ จึงได้นำมาพัฒนาเอกสารสำหรับใช้ประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจการออกแบบโครงสร้างข้อมูลที่จะจัดเก็บและนำเข้าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และเพื่อเพิ่มทักษะให้แก่นักวิจัยท้องถิ่นหรือนักพัฒนาชุมชนที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการพัฒนาข้อมูลความรู้ระดับชุมชนหรือท้องถิ่น เนื้อหาการอบรมเชิงปฏิบัติการมี 4 ส่วน ประกอบด้วย (1) เทคนิคการใช้ GPS ร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศในการสำรวจเพื่อสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความถูกต้องแต่ใช้เวลาน้อยในการสำรวจและจัดทำข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลประเภทโพลิกอน (2) เทคนิคการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data Input) ที่ได้จากการสำรวจด้วย GPS และ/หรือข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อจัดทำให้อยู่ในรูปข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบ Shape File ทั้งแบบจุด เส้น และ โพลิกอน โดยใช้ซอฟต์แวร์ฟรี (Freeware) ชื่อ Quantum GIS (QGIS) และ (3) ความรู้พื้นฐานเรื่องชนิดข้อมูล (Data Type) ที่จัดเก็บได้จากแบบสัมภาษณ์ และการจัดการข้อมูลจากการสัมภาษณ์เป็นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และ (4) การใช้ประโยชน์จากระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ตและแนวทางการนำข้อมูลที่จัดเก็บมาเชื่อมโยงกับระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ต เนื้อหาทั้ง 4 ส่วน (แสดงในภาคผนวก 4) ได้นำไปทดลองใช้ในการอบรมเชิงปฏิบัติการกับนักวิจัยเครือข่ายและประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับนักวิจัยเครือข่ายที่เข้าร่วมกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการนี้ ผลการทดลองใช้ในการอบรมเชิงปฏิบัติการ พบว่า ยังจำเป็นต้องปรับปรุงเนื้อหาด้วยภาษาที่ง่ายสำหรับนักวิจัยท้องถิ่นหรือนักพัฒนาชุมชนในการนำไปขยายการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการในการให้ความรู้ทักษะแก่นักวิจัยท้องถิ่นและนักพัฒนาชุมชนนั้น จึงควรมีการถอดภาษาเอกสารที่ใช้เป็นคู่มือการจัดทำข้อมูลความรู้โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศฉบับท้องถิ่น สำหรับให้นักวิจัยท้องถิ่นและนักพัฒนาชุมชนใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการจัดทำข้อมูลของเครือข่ายการทำงานด้านข้อมูลในระดับพื้นที่เพื่อเพิ่มเครือข่ายในการจัดทำข้อมูลความรู้ในระดับพื้นที่ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ข้อมูลที่จัดทำขึ้นมีมาตรฐานมากขึ้นและสามารถนำไปใช้เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลความรู้ของพื้นที่ที่หน่วยงานอื่น ๆ จัดทำขึ้นได้

การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นเพื่อสร้างนักวิจัยท้องถิ่นและนักพัฒนาชุมชนให้มีทักษะความรู้ในเรื่องการออกแบบระบบฐานข้อมูล วิธีการจัดเก็บข้อมูลความรู้และการพัฒนาระบบฐานข้อมูลต่อยอดรวมทั้งการใช้ซอฟต์แวร์ฟรีหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม จึงนับเป็นเรื่องที่จำเป็นในการทำงานเพื่อยกระดับความสามารถของคนท้องถิ่นในการจัดทำข้อมูลท้องถิ่น และเพื่อขยายวงทักษะความรู้ให้กว้างขวางขึ้นจึงควรมีการสร้างวิทยากรเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศระดับชุมชนเพื่อให้เป็นผู้ถ่ายทอด

เทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องจนสามารถเกิดเป็นวัฒนธรรมในการแสวงหาและใช้ข้อมูลความรู้บนฐานเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทของชุมชน การพัฒนาความสามารถของคนในระดับชุมชนในการใช้ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการจัดข้อมูลความรู้อย่างเป็นระบบนั้นจึงนับว่ามีความจำเป็น ก่อนจะผลักดันการใช้ประโยชน์และการสื่อสารข้อมูลต่อไป

(1.3) การนำข้อมูลจากโครงการวิจัยเครือข่ายมาพัฒนาในระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ต โดยได้นำข้อมูลจากโครงการวิจัยการสร้างข้อมูลความรู้และกลไกความร่วมมือเพื่อบูรณาการการทำงานร่วมกันในการฟื้นฟูรักษาป่าต้นน้ำและการจัดการที่ดินจังหวัดน่าน มาจัดทำเป็นแผนที่จำนวน 7 ชั้นข้อมูล (ตาราง 2-11) เชื่อมโยงในระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นระบบกลาง เพื่อเป็นตัวแบบให้กลุ่มนักวิจัยท้องถิ่นและนักพัฒนาที่ทำงานระดับพื้นที่ได้เห็นแนวทางการพัฒนาข้อมูลความรู้เชิงประเด็นในมิติระดับพื้นที่เพื่อนำมาเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบกลางสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ข้อมูลขับเคลื่อนงานในมิติต่าง ๆ ในระดับพื้นที่ต่อไป

ตาราง 2-11 ข้อมูลเชิงประเด็นระดับพื้นที่ที่ใช้ขับเคลื่อนกลไกความร่วมมือ

ประเภทข้อมูล	ข้อมูล	พื้นที่ของข้อมูล
จุด	ตำแหน่งฝายชะลอน้ำ	ตำบลเมืองจัง อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน
	บริเวณอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำ	ตำบลเมืองจัง อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน
โพลิกอน	ป่าชุมชน	ตำบลเมืองจัง อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน
	ป่าชุมชน	ตำบลไหล่น่าน อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน
	ป่าชุมชน	ตำบลน้ำเกีฮ่วน อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน
	ป่าชุมชน	ตำบลเรือง อำเภอเมือง จังหวัดน่าน
	ป่าอนุรักษ์	ตำบลเมืองจัง อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน

(2) การสนับสนุนการใช้และจัดทำข้อมูลระดับท้องถิ่น และเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบแม่ข่ายข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ต

การดำเนินงานส่วนนี้ ใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการกับกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักวิจัยในโครงการวิจัยเครือข่ายที่อำเภอเชียงกลาง กับกลุ่มปราชญ์และผู้นำท้องถิ่นในระดับองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสอดคล้องและความเป็นประโยชน์ของข้อมูลกลางในระบบข้อมูลแผนที่บนอินเทอร์เน็ต

จากการดำเนินงานกับกลุ่มนักวิจัยในโครงการวิจัยเครือข่ายนั้น ทางโครงการวิจัย ฯ ได้ดำเนินการศึกษาจากนักพัฒนาที่ทำงานในเครือข่ายศูนย์เรียนรู้ใจไร่ ผลการศึกษาจากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการกับนักพัฒนาประมาณ 15 ท่าน พบว่า นักพัฒนาที่เข้าร่วมอบรมมีความสามารถในการใช้เครื่องมือ GPS และซอฟต์แวร์ทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อยู่ในระดับที่ไม่แตกต่างไปจากผู้ใช้ในระดับหน่วยงานราชการท้องถิ่น แต่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการออกแบบแบบสัณฐานเพื่อจัดเก็บข้อมูลตามโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลจากการอบรมเชิงปฏิบัติการทำให้เกิดข้อเสนอโดยคณะทำงานในเครือข่ายศูนย์เรียนรู้ใจไร่ในเพื่อจัดทำระบบข้อมูลในระดับพื้นที่ 6 ประเด็น คือ ข้าว พลังงานชีวมวล โคนดชุมชน แหล่งน้ำใช้ แหล่งน้ำเพื่อการเกษตร และการใช้ประโยชน์ที่ดินรายแปลง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากประเด็นต่าง ๆ ที่ทางโครงการวิจัยเครือข่ายสนใจจัดทำข้อมูลอยู่นั้น บางส่วนยังต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนาแนวคิดเพื่อนำมาออกแบบข้อมูล ดังนั้นทางโครงการวิจัย ฯ นี้ จึงเสนอแนะให้เริ่มต้นจัดทำข้อมูลที่ดินรายแปลง โดยโครงการวิจัย ฯ คอยเป็นพี่

เลี้ยงช่วยในการช่วยตรวจทานการทำงานจัดเก็บข้อมูลทุก ๆ 2 เดือน เพื่อให้การเก็บข้อมูลได้ชนิด ปริมาณ และคุณภาพข้อมูลที่เหมาะสมกับการสื่อสารทางวิชาการและสามารถนำมาใช้พัฒนา เชื่อมโยงกับระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ตได้ โดยเครือข่ายศูนย์เรียนรู้ใจรักได้เลือกพื้นที่ตำบล เปรือ อำเภอยางชุมน้อย และตำบลเมืองจัง อำเภอภูเพียง ของจังหวัดน่าน เป็นพื้นที่ศึกษาทดลองการ จัดทำและใช้ข้อมูลที่ดินรายแปลง

ผลจากการอบรมเชิงปฏิบัติการทำให้ทีมเกษตรอำเภอยางชุมน้อยได้นำแนวทางที่ได้จาก การเข้าร่วมอบรมปฏิบัติการนี้ไปขับเคลื่อนงานพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือในการเก็บข้อมูลที่ดินทำ กิน รายแปลงเพื่อรองรับการใช้ประโยชน์หลากหลายมิติในอำเภอยางชุมน้อย โดยมีเป้าหมายร่วมกัน ในการจัดทำแปลงที่ดินทำกินครั้งนี้ คือ อบต. ได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการจัดเก็บภาษี สำนักงาน เกษตรอำเภอยางชุมน้อยได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการทำบัญชีที่ดินเกษตรกรสำหรับประยุกต์ใช้ในงานขึ้น ทะเบียนเพาะปลูกของเกษตรกรและการคาดการณ์ผลผลิตในแต่ละช่วงเวลา และหน่วยงานป่าไม้ได้ ขอบเขตป่าที่สอดคล้องกับการทำกินของคนในพื้นที่ ปัจจุบันทำให้เกิดเครือข่ายการทำงานร่วมกัน ระหว่างทีมเกษตรอำเภอยางชุมน้อยกับ อบต. เจ้าหน้าที่ป่าไม้ และครูในอำเภอยางชุมน้อย ในการ พัฒนาทีมจัดทำข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในพื้นที่ รวมทั้งการพัฒนาระบบข้อมูลภูมิสารสนเทศแบบ รวมศูนย์โดยใช้งบประมาณร่วมจาก อบต. ต่าง ๆ ในอำเภอยางชุมน้อย ทั้งนี้ โครงการวิจัย ฯ ได้เป็นพี่เลี้ยงให้กับทีมอำเภอยางชุมน้อยในการให้คำปรึกษาและอบรมเชิงปฏิบัติการสร้างทักษะความรู้ตาม ความต้องการใช้งานของเครือข่ายในพื้นที่อำเภอยางชุมน้อย

ในส่วนการศึกษากับกลุ่มปราชญ์และผู้เฒ่าผู้แก่ในระดับ อบต. นั้น โครงการวิจัย ฯ ได้ เลือกศึกษาในตำบลดงพญา อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่มีสภาพภูมิประเทศเป็น ภูเขาสูง มีสภาพป่าไม้อุดมสมบูรณ์ จึงทำให้ฝนตกชุกอากาศเย็นตลอดปี และมีแม่น้ำไหลผ่าน 2 สาย คือ น้ำว้า และ น้ำปาดซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ต้นน้ำของลุ่มน้ำน่าน ตำบลดงพญาแบ่งออกเป็น 7 หมู่บ้านขนาดแต่ละหมู่บ้านจะเป็นชุมชนขนาดเล็กมีจำนวนครัวเรือนรวมทั้งหมด 704 ครัวเรือน มี ประชากรทั้งหมด 3,113 คน ความสัมพันธ์ของคนในชุมชนจะเป็นแบบเครือญาติอยู่ร่วมกันช่วยเหลือ เกื้อกูลซึ่งกัน ลักษณะการตั้งบ้านเรือนจะรวมตัวกันเป็นหมู่บ้านเล็กๆ ตามที่ราบภายในหมู่บ้านจะ แบ่งเป็นคุ้ม เนื่องจากเป็นชุมชนขนาดเล็กและสภาพพื้นที่ไม่เอื้ออำนวยเพราะสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่จะ เป็นเพือกเขาสูงที่เป็นเขตอุทยานแห่งชาติและป่าสงวน จากอดีตจนถึงปัจจุบันความเปลี่ยนแปลง ทางด้านต่างๆ จึงมีไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะเป็นการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางด้านเครื่องอุปโภคและ สาธารณูปโภคที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น มีการใช้ไฟฟ้าในพ.ศ.2533 คนในชุมชนมีการใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าเครื่องอำนวยความสะดวกกันมากขึ้น ส่วนน้ำที่ใช้ในชีวิตประจำวันจะใช้น้ำจากประปา ภูเขา และทางด้านการคมนาคมเริ่มมีรถยนต์ รถจักรยานยนต์ ใช้กันมากขึ้นโดยใช้ถนนสายอำเภอบ่อ

เกลือ-เฉลิมพระเกียรติเป็นถนนสายหลัก ประชากรส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพเกษตร ปลูกข้าวไร่ ปลูกผลไม้ เช่น ลิ้นจี่ เล็กน้อยตามพื้นที่ลาดชันตามหุบเขาและมีพื้นที่ราบข้างเล็กน้อยตามลำน้ำและหุบเขาซึ่งส่วนใหญ่จะปลูกข้าว กระเทียม เพื่อบริโภคเท่านั้นไม่เพียงพอต่อการจำหน่าย ลักษณะดินโดยทั่วไปที่ใช้ในการเกษตรจะเป็นดินเหนียวปนทราย ชาวบ้านจะลงมือทำนาในฤดูฝนช่วงเดือนมิถุนายนและจะเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน ในแต่ละปีจะทำนาได้เพียงครั้งเดียว การจัดระบบน้ำที่ใช้ในการทำนามีฝายและลำเหมือง วิธีการทำนาเริ่มแตกต่างจากอดีต ที่เคยใช้ควายไถนา มีการลงแขกไม่มีการใส่สารเคมีกำจัดแมลงมาเป็นใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น การใช้รถไถนาแทนควาย การใช้ปุ๋ยใช้สารเคมีในนาข้าว และด้านแรงงานมีการรับจ้างหาเงินแทนการลงแขก สภาพความเป็นอยู่ของประชากรส่วนใหญ่ดำรงชีวิตแบบหาเช้ากินค่ำ แหล่งอาหารมาจากการหากินตามธรรมชาติจากแม่น้ำและป่าไม้เป็นส่วนใหญ่ โดยจะใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้สืบทอดจากบรรพบุรุษมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น นำไม้ไผ่มาจักสานเป็นเครื่องมือในการหาปลา จำนวนร้านค้ามีไม่มากเพราะการขนส่งค่อนข้างไกล ส่วนมากร้านค้าที่มีจะจำหน่ายของชำและกับข้าวบ้างเล็กน้อย ลักษณะการถือครองที่ดินโดยมากจะได้มาจากการจับจองและมรดกตกทอดจากบรรพบุรุษสืบต่อกันมา ที่ดินส่วนกลางภายในหมู่บ้านมักจะเป็นแหล่งที่ตั้งของวัดและโรงเรียน ตำบลคงพญามีหมู่บ้านปากก้า ซึ่งเป็นชุมชนชาวเขาเผ่าลัวะที่มีอัตลักษณ์ชาติพันธุ์ดั้งเดิม ดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับป่าต้นน้ำ

การดำเนินงานในส่วนนี้ ทางโครงการวิจัย ฯ ได้ลงพื้นที่สำรวจข้อมูลร่วมกับคนในตำบลคงพญา เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแบบท้องถิ่นมีส่วนร่วมนี้มาร่วมกันตรวจสอบกับข้อมูลในระบบกลางซึ่งจัดเก็บอยู่บนระบบแผนที่ทางอินเทอร์เน็ต และศึกษาความเป็นประโยชน์ของข้อมูลที่หน่วยงานภาครัฐจัดทำและ/ใช้เมื่อถูกนำมาใช้งานในระดับพื้นที่โดยคนในพื้นที่เอง โดยในการศึกษานี้ได้ทดลองใช้ข้อมูลจากระบบแผนที่กลาง คือ ข้อมูลเส้นลำน้ำ และ ข้อมูลการใช้ที่ดินและป่าไม้จากแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ ผลการศึกษา พบว่า ทั้งข้อมูลเส้นลำน้ำ ข้อมูลการใช้ที่ดิน และข้อมูลป่าไม้นั้นยังมีความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งและยังมีรายละเอียดไม่เพียงพอสำหรับใช้ในการสื่อสารทั้งภายในพื้นที่เองและระหว่างพื้นที่กับหน่วยงานภายนอก ซึ่งพอสรุปสถานการณ์การทดลองนำขึ้นข้อมูลแผนที่ในระบบแผนที่กลางไปใช้งานในระดับพื้นที่หรือท้องถิ่นได้ดังตาราง 2-12

จากการประชุมปรึกษาหารือกับผู้นำท้องถิ่นทำให้เกิดการทดลองเรียนรู้ในการจัดทำข้อมูลแบบท้องถิ่นมีส่วนร่วมในตำบลคงพญาขึ้น โดยการร่วมกันออกสำรวจข้อมูลโดยใช้เครื่อง GPS ร่วมกับการแปลตีความข้อมูลจากแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ข้อมูลที่ได้จัดทำร่วมกับท้องถิ่นในครั้งนี้ ได้แก่ ข้อมูลที่ตั้งฝายน้ำล้น ที่ตั้งถ้ำน้ำประปา แนวท่อประปา เส้นลำห้วย ป่าชุมชน และพื้นที่เกษตรกรรม ครอบคลุมทั้ง 7 หมู่บ้านในตำบลคงพญา ผลจากการจัดทำข้อมูลร่วมกันในครั้งนี้ ทำให้ อบต. คงพญา มีความสนใจในการดำเนินการจัด

ประชุมกับตัวแทนหมู่บ้าน ผู้นำชุมชน ผู้รู้ และผู้ปฏิบัติงานส่วนท้องถิ่น โดยนายก อบต. ดงพญา กำหนดการจัดประชุมกับผู้มีบทบาทในท้องถิ่นขึ้นในวันที่ 26 พฤษภาคม 2554 นี้ เพื่อได้ผู้มีบทบาทในท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมในการตรวจสอบข้อมูล และร่วมกันใช้ประโยชน์ข้อมูลเหล่านี้ในการทบทวนแผน 3 ปี ของ อบต. ดงพญา รวมทั้งหาแนวทางในการร่วมกันขับเคลื่อนงานจัดทำข้อมูลอื่น ๆ ของตำบลเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่จัดทำขึ้นแบบท้องถิ่นมีส่วนร่วมนี้ มาใช้บังคับภูมิวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของคนในพื้นที่ต้นน้ำ อันจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสื่อสารสะท้อนศักยภาพและปัญหาของคนในพื้นที่ป่าต้นน้ำเพื่อให้เกิดผลกระทบในวงกว้าง อาทิ การผลักดันให้เกิดกติกาและภูมิปัญญาของการใช้ประโยชน์ป่าชุมชนแต่ละแห่ง ผลประโยชน์/มูลค่าการจ่ายชดเชยในการช่วยรักษาป่าต้นน้ำ เป็นต้น

จากการเรียนรู้ในการจัดทำข้อมูลร่วมกัน อบต. กับผู้นำในชุมชน มีความเห็นว่า ควรมีการจัดทำข้อมูลเพิ่มเติม คือ ในกรณีข้อมูลเส้นลำห้วย ควรมีการจัดทำข้อมูลปริมาณและคุณภาพน้ำตามฤดูกาล พื้นที่และความอุดมสมบูรณ์ของป่าต้นน้ำของแต่ละลำห้วย ที่ตั้งและจำนวนชุมชน/ครัวเรือน/ที่ดินทำกินที่รับประโยชน์จากเส้นลำน้ำแต่ละเส้น ประเภท/ระดับความเข้มข้นของการใช้น้ำจากเส้นลำน้ำ อันดับความสำคัญของเส้นลำน้ำตามความคิดเห็นของชุมชน ในกรณีข้อมูลแนวท่อประปา ควรมีการจัดทำข้อมูลที่ตั้งและจำนวนชุมชน/ครัวเรือนที่ใช้ประโยชน์จากแนวท่อประปา และแหล่งน้ำที่นำมาใช้ทำน้ำประปา ในกรณีเขตป่าชุมชน ควรมีการจัดทำข้อมูลภูมิปัญญา/คุณค่าของการใช้ประโยชน์ป่าชุมชนแต่ละแห่ง ชุมชน/ครัวเรือนที่เข้าไปใช้ประโยชน์ การกำหนดเขตแนวป้องกันไฟให้ป่าชุมชน และอันดับความสำคัญของเส้นลำน้ำตามความคิดเห็นของชุมชน

นอกจากนี้ โครงการวิจัย ฯ ยังได้เข้าปรึกษาหารือกับผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาออกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน เพื่อร่วมหาแนวทางและผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นชนเผ่ามลาบรี (หรือมละบรี) ของศูนย์การศึกษาออกระบบ ฯ ภายใต้การดูแลของศูนย์ภูฟ้าพัฒนา อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ผลการปรึกษาหารือทำให้เกิดแนวทางในการนำความรู้ในการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาวิชามลาบรีศึกษาที่ทางศูนย์การศึกษาออกระบบ ฯ กำลังพยายามพัฒนาแบบเรียนและสื่อการเรียนการสอนอยู่ โดยอาศัยการบูรณาการเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเข้ากับการจัดเก็บข้อมูลองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับภูมินิเวศกับการอนุรักษ์ทรัพยากร ได้แก่ สมุนไพร และน้ำผึ้งป่า และใช้วิธีการเรียนการสอนผ่านการถ่ายทอดการเรียนรู้จากปราชญ์ท้องถิ่นสู่ครู ปราชญ์ท้องถิ่นสู่นักเรียน และ ครูสู่นักเรียน

จากการทดลองศึกษาการใช้ข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศในภาคสนามร่วมกับปราชญ์ท้องถิ่น นายช่าง อบต. และผู้นำท้องถิ่น เป็นเครื่องมือในการสำรวจข้อมูลเส้นลำน้ำ พื้นที่

เกษตรกรรมที่ใช้ประโยชน์จากเส้นลำน้ำ การกำหนดตำแหน่งแท่งค้ำน้ำประปาภูเขา แนวท่อประปาภูเขา และ ของเขตแนวป่าชุมชน พบว่า มาตรการส่วนที่เหมาะสมในการใช้งานระดับตำบลนั้นอยู่ที่ มาตรการส่วนประมาณ 1:12,000 หากใช้แผนที่ภาพถ่ายสีทางอากาศที่มีรายละเอียดต่ำหรือมาตรการส่วนเล็กกว่านี้จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนสูงเมื่อนำเข้าข้อมูลที่สำรวจเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แต่หากใช้แผนที่รายละเอียดสูงหรือมาตรการส่วนใหญ่จะได้ข้อมูลภาพที่ไม่คมชัดเพียงพอที่จะแปลความด้วยสายตาเพื่อกำหนดแนวเขตหรือขอบเขตพื้นที่ ความสามารถในการใช้และแปลความข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายสีทางอากาศในภาคสนามเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใช้ร่วมกับข้อมูลจุดความสูงและเส้นชั้นความสูงโดยเอามาวางซ้อนอยู่บนข้อมูลแผนที่ภาพถ่ายสีทางอากาศ และใช้ควบคู่กับแผนที่ภูมิประเทศมาตรการส่วน 1:50,000

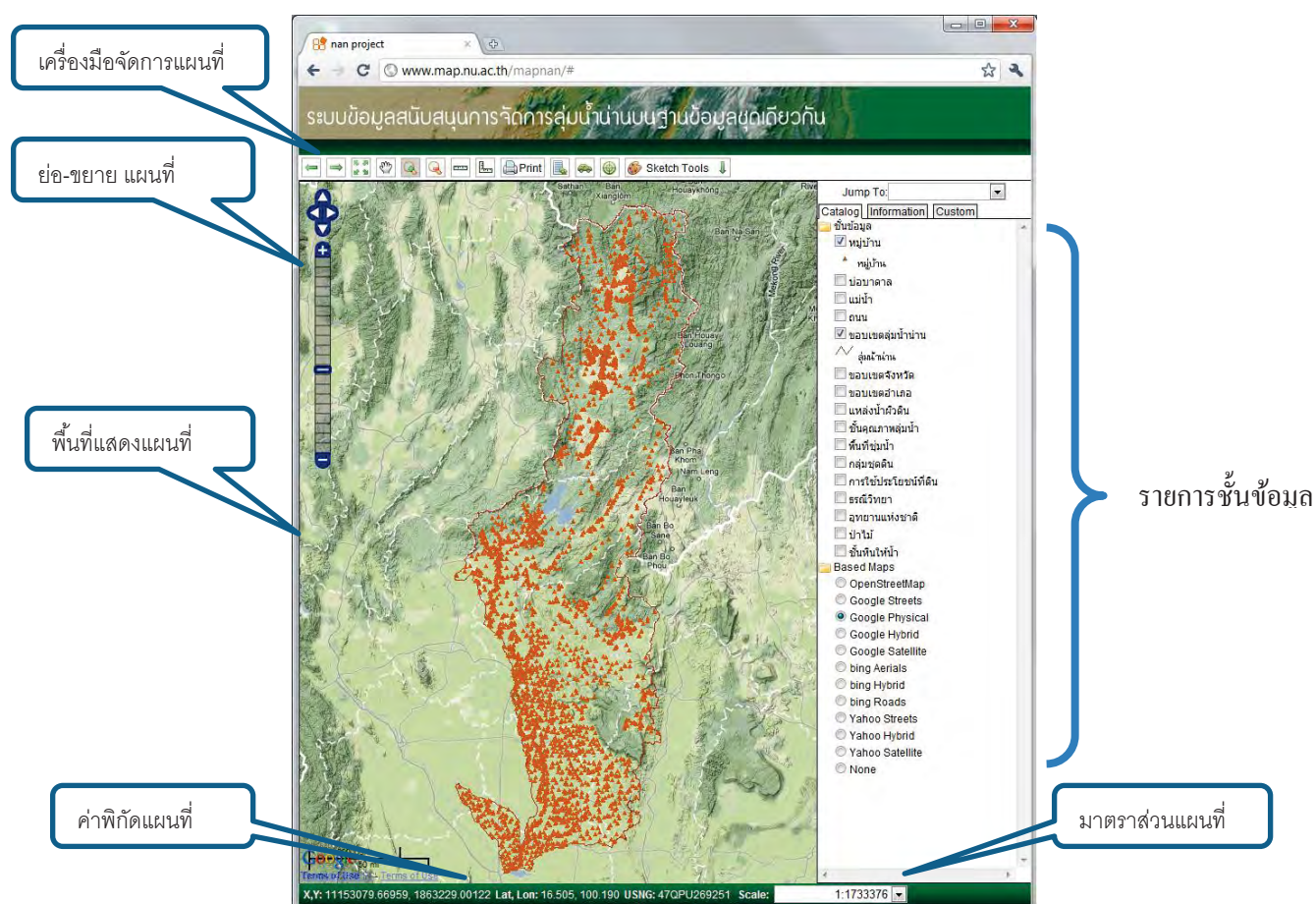
ตาราง 2-12 สภาพปัญหาในการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในระดับพื้นที่

ชั้นข้อมูล	ปัญหาในการนำไปใช้	แนวทางปรับปรุงและนำไปใช้ประโยชน์	บทบาทการมีส่วนร่วม		
			นักวิชาการ	ผู้ท้องถิ่น	อปต.
เส้นลำน้ำ	- ยังขาดชื่อเรียกตามภาษาของคนท้องถิ่น - เส้นลำน้ำไม่ครบหรือคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งจากเส้นลำน้ำที่มีอยู่จริงในพื้นที่หรือหมดสภาพไปจากการเป็นเส้นลำน้ำที่ชุมชนจะใช้ประโยชน์ได้	- จัดทำข้อมูลเส้นลำน้ำเพิ่มเติม/ตัดทอน - จัดทำข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเส้นลำน้ำ ได้แก่ ชื่อเรียกตามภาษาถิ่นประเภทการใช้ประโยชน์ แหล่งน้ำ(ทำประปาภูเขา/เกษตรอื่น ๆ) ปริมาณ และคุณภาพน้ำตามฤดูกาล/รายเดือน ลำดับความสำคัญ/คุณค่าการใช้ประโยชน์ของคนท้องถิ่น	ปรับปรุงข้อมูล	ให้ข้อมูลมีความรู้ของชุมชนเพื่อนำมาปรับข้อมูลให้สอดคล้องกับสภาพข้อเท็จจริงระดับชุมชน	ให้และใช้ข้อมูลความรู้ที่สอดคล้องตามบริบทของพื้นที่ในการจัดทำแผน/วางแผนบริหารจัดการทรัพยากร
ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ	- สภาพการใช้ที่ดินแตกต่างจากข้อมูลภาพ - มีความต้องการนำมาใช้ประกอบการสำรวจจัดทำขอบเขตและสภาพความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ป่าชุมชนและที่ดินทำกินรายแปลง	- ปรับปรุงแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน - จัดทำข้อมูลที่ดินทำกินรายแปลงและป่าชุมชน			

บทที่ 3

ระบบแม่ข่ายแผนที่ลุ่มน้ำน่านบนอินเทอร์เน็ต

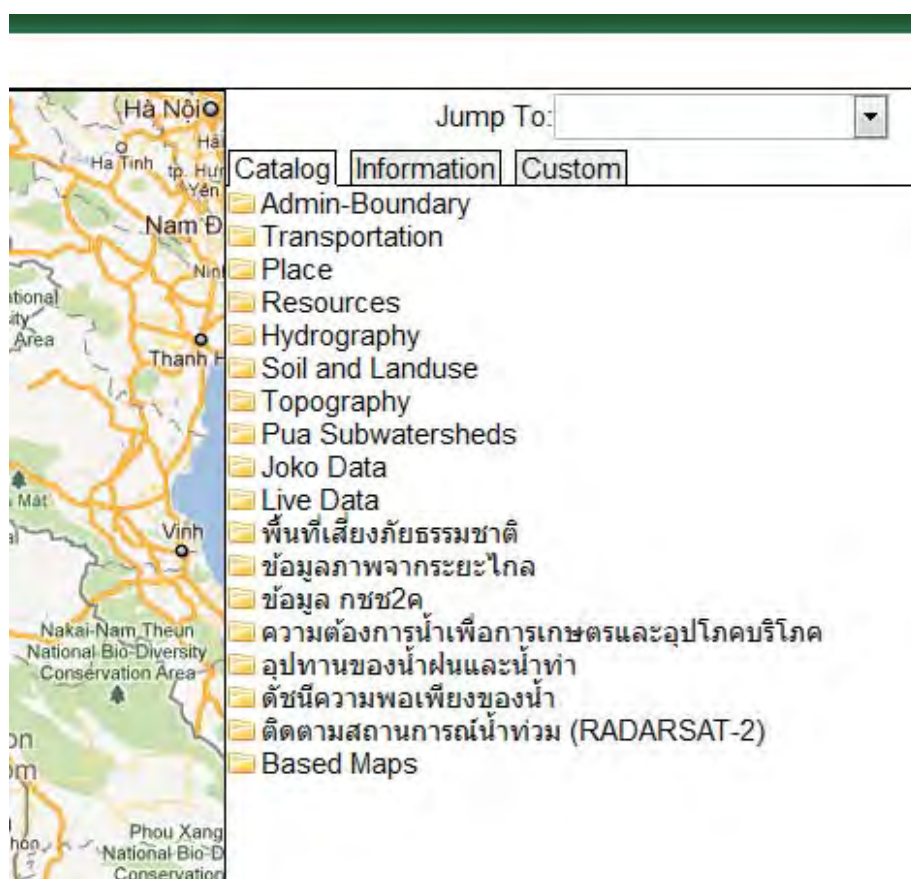
ระบบฐานข้อมูลที่ได้จากการพัฒนาโดยโครงการวิจัยนี้ได้นำมาพัฒนาเป็นระบบแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ต (Internet Map Server) ซึ่งสามารถเรียกใช้ข้อมูลแผนที่ที่แสดงผ่าน URL ชื่อ <http://www.map.nu.ac.th/mapnan/> ซึ่งหน้าแรกสำหรับการใช้ในการเข้าเรียกใช้ข้อมูลแผนที่แสดงดังภาพ 3-1 ระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นนี้มีความสามารถหลัก ๆ คือ มีเครื่องมือพื้นฐานสำหรับการจัดการแผนที่ เช่น Zoom, Pan มีเครื่องมือวัด และคำนวณพื้นที่ มีเครื่องมือโปรเจกต์ในแต่ละชั้นข้อมูล มีเครื่องมือสั่งพิมพ์แผนที่ สามารถระบุตำแหน่งเชิงพื้นที่ สามารถแสดงแผนที่ร่วมกับ map service อื่นๆ เช่น google map, bing map และผู้ใช้เครือข่ายสามารถปรับปรุงหรือนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติมได้



ภาพ 3-1 หน้าต่างและเครื่องมือแสดงระบบข้อมูลแผนที่ทรัพยากรลุ่มน้ำน่านบนอินเทอร์เน็ต

3.1 รายการข้อมูลแผนที่

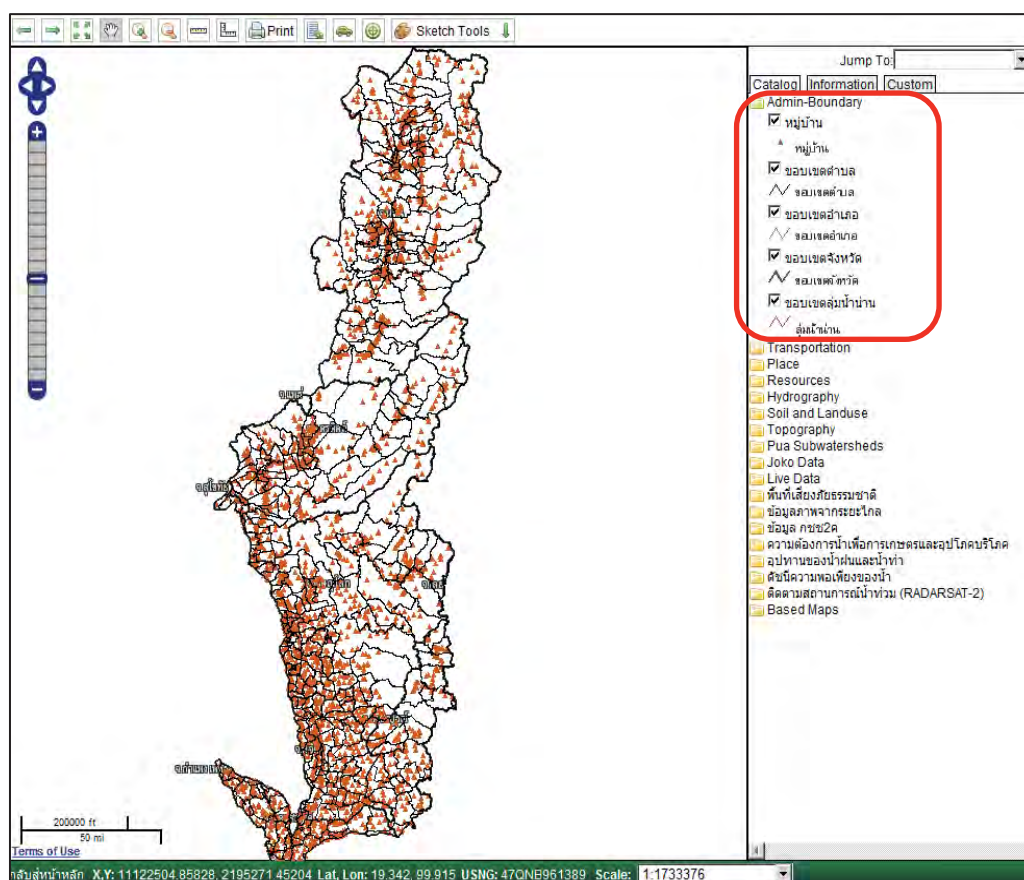
เนื่องจากฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นนั้นมีจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการสืบค้นเรียกใช้ชั้นข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ที่จัดทำไว้ในระบบแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ต ดังนั้นทางโครงการวิจัยจึงจัดหมวดหมู่แผนที่ทั้งหมดออกเป็น 18 หมวด (ภาพ 3-2) คือ Admin-Boundary, Transportation, Place, Resources, Hydrography, Soil and Landuse, Topography, Pua Subwatershed, Joko Data, Live Data, พื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ ข้อมูลภาพจากกระยะไกล ข้อมูล กชช2ค. ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรและอุปโภคบริโภค อุปทานน้ำฝนและน้ำท่า ดัชนีความพอเพียงของน้ำ การติดตามสถานการณ์น้ำท่วม (RADARSAT-2) และ Based Maps



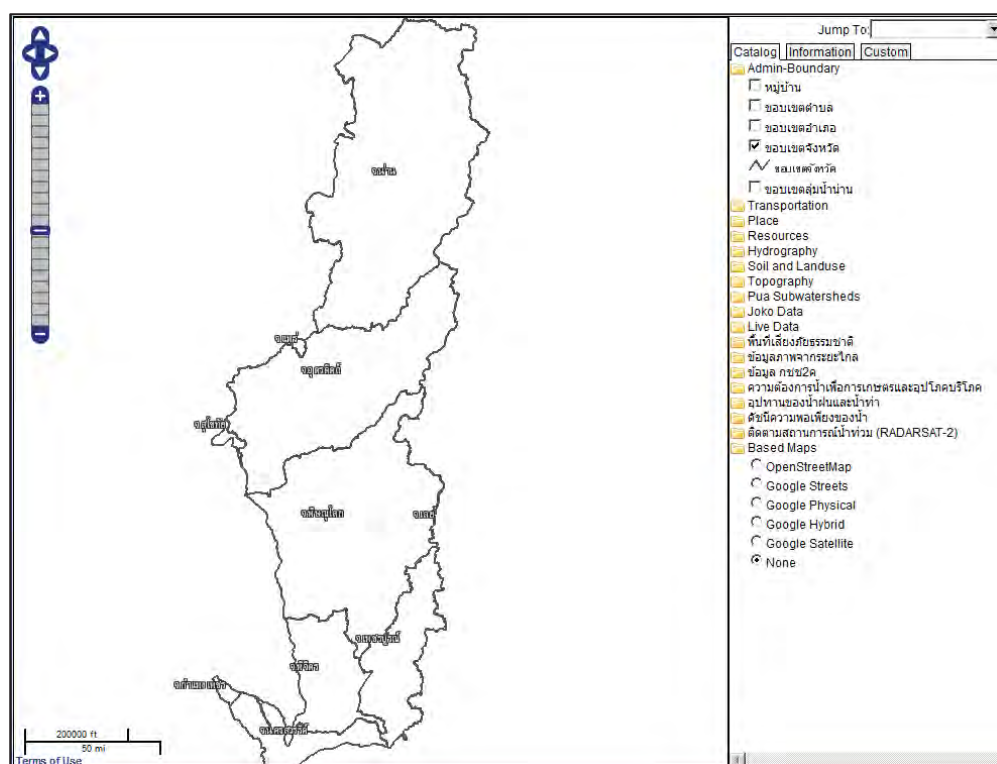
ภาพ 3-2 หมวดหมู่ข้อมูลที่จัดแสดงไว้ในระบบแผนที่บนอินเทอร์เน็ต

3.1.1 กลุ่มชั้นข้อมูล Admin-Boundary มี 5 ชั้นข้อมูล (ภาพ 3-3) ดังนี้

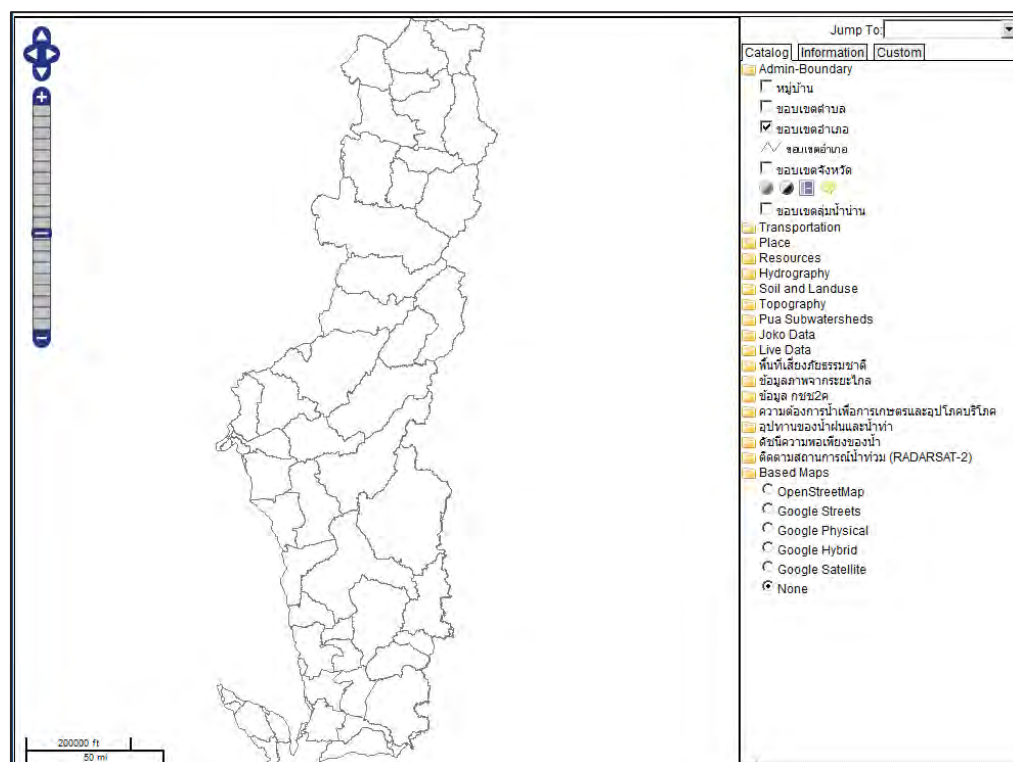
- 1) ขอบเขตการปกครองระดับจังหวัด (ภาพ 3-4)
- 2) ขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ (ภาพ 3-5)
- 3) ขอบเขตการปกครองระดับตำบล (ภาพ 3-6)
- 4) ขอบเขตลุ่มน้ำน่าน (ภาพ 3-7)
- 5) ที่ตั้งหมู่บ้าน (ภาพ 3-8)



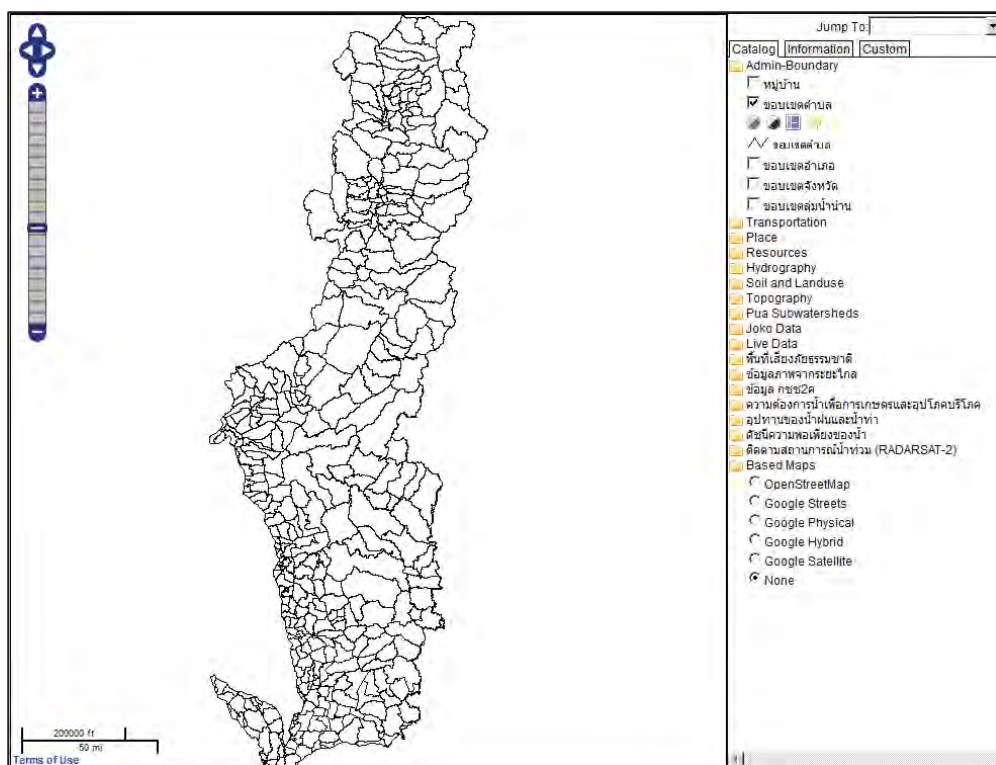
ภาพ 3-3 รายการข้อมูล Admin-Boundary



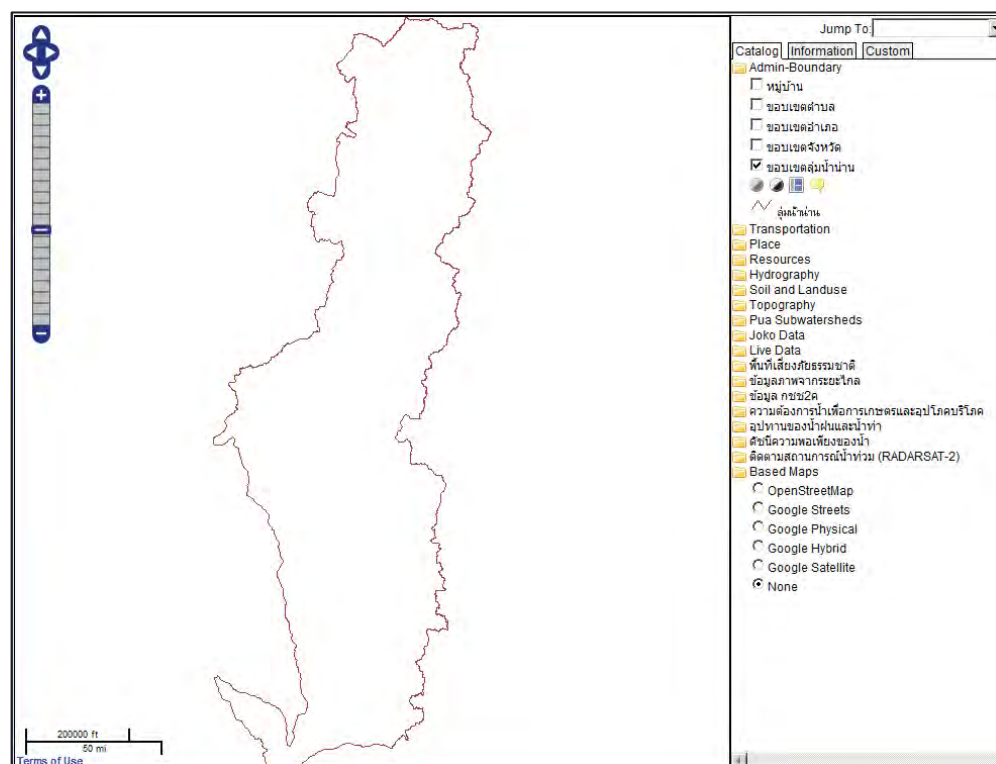
ภาพ 3-4 ขอบเขตการปกครองระดับจังหวัด



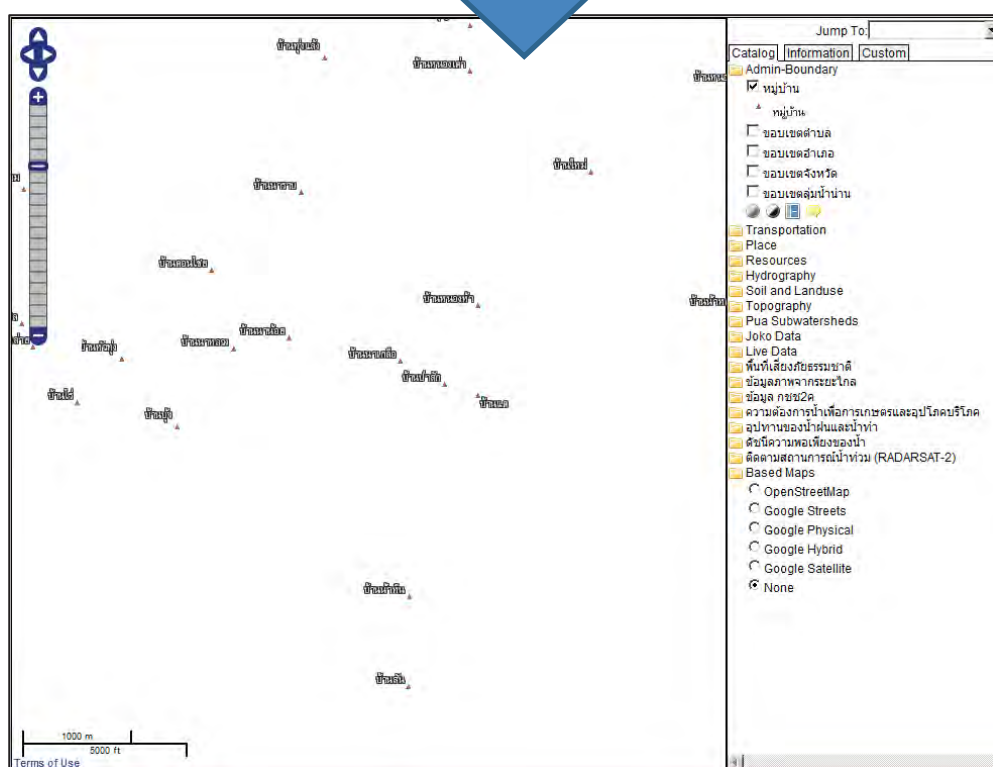
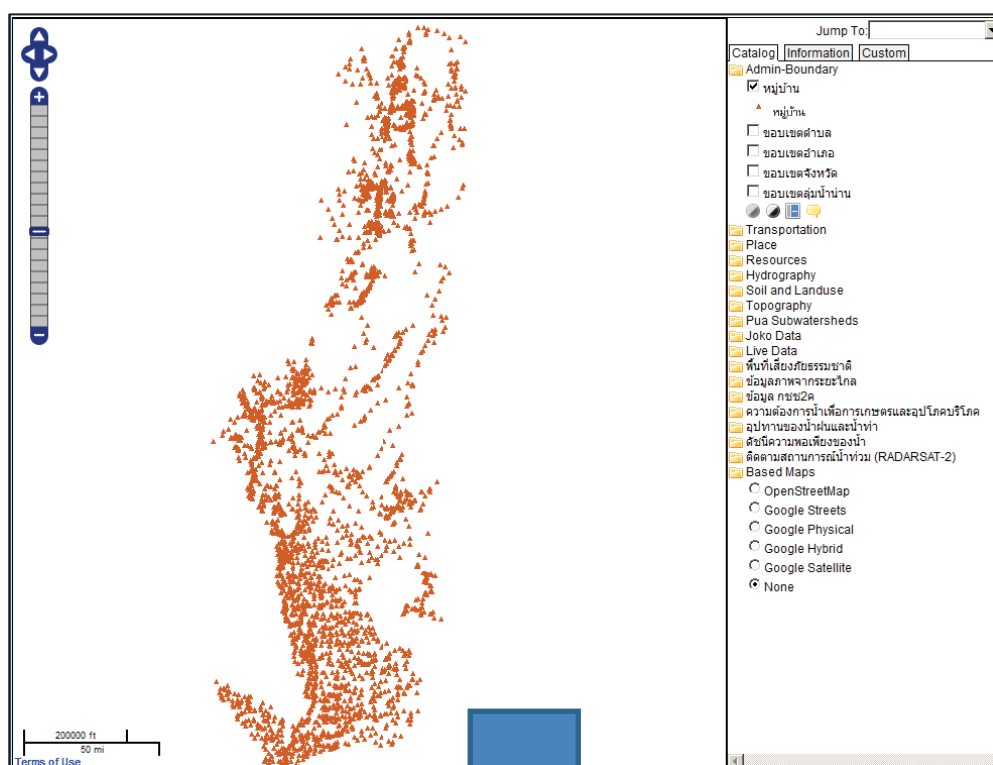
ภาพ 3-5 ขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ



ภาพ 3-6 ขอบเขตการปกครองระดับตำบล

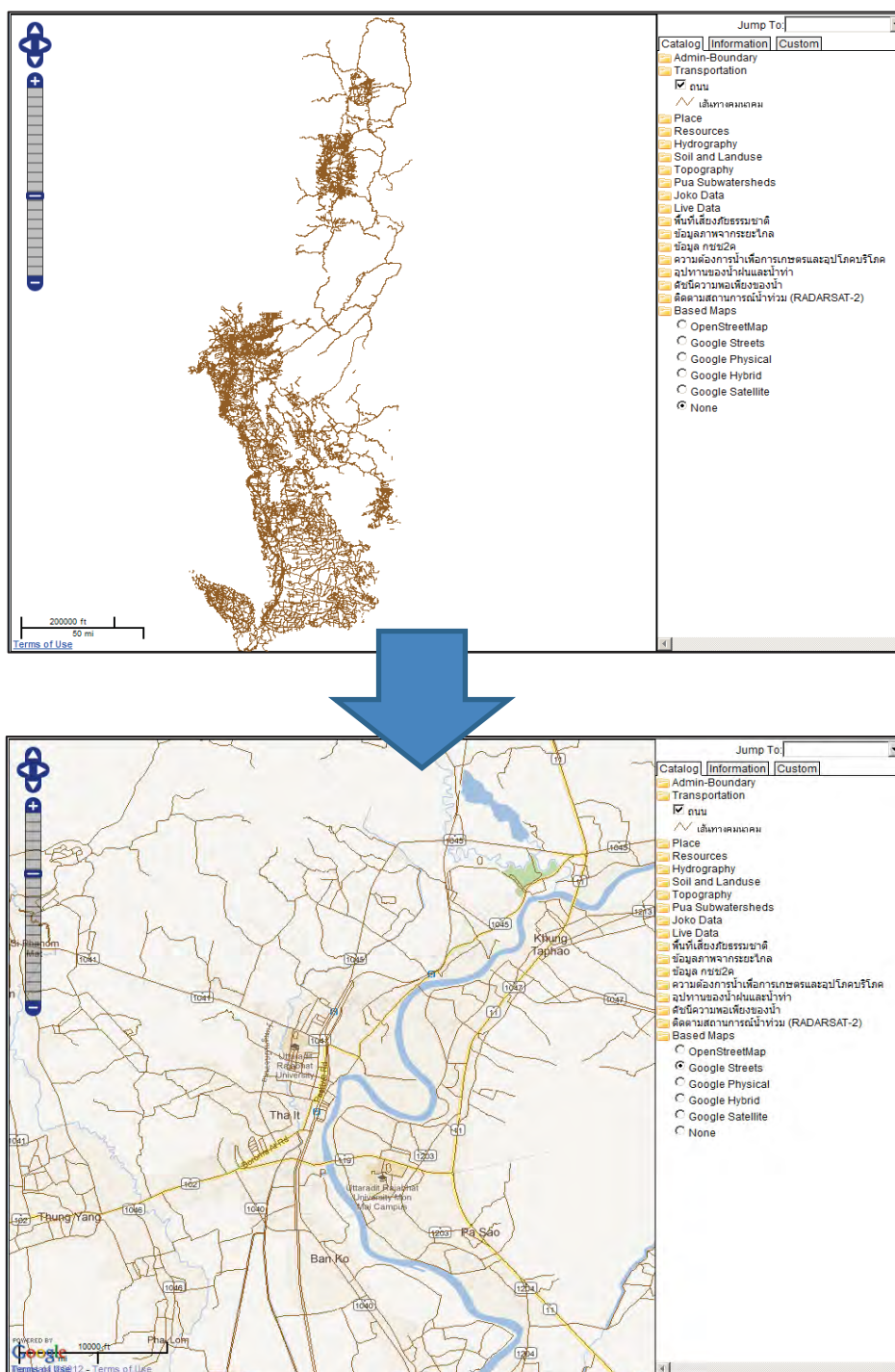


ภาพ 3-7 ขอบเขตลุ่มน้ำน่าน



ภาพ 3-8 ที่ตั้งหมู่บ้าน

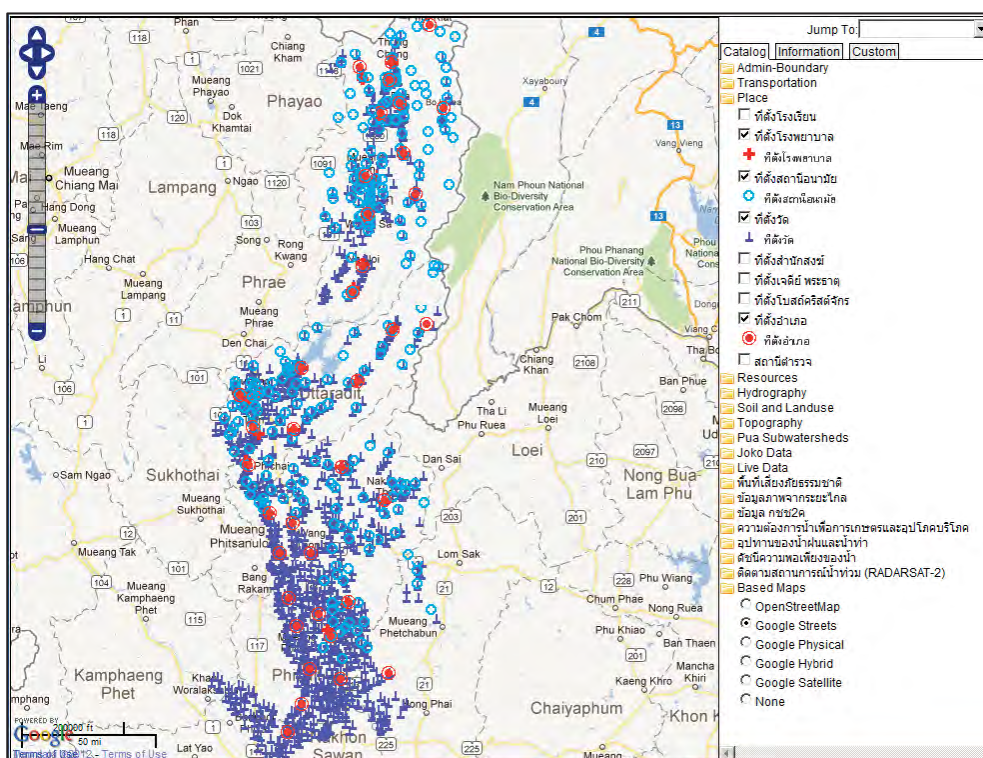
3.1.2 กลุ่มชั้นข้อมูล Transportation มี 1 ชั้นข้อมูล คือ ถนน/ (ภาพ 3-9)



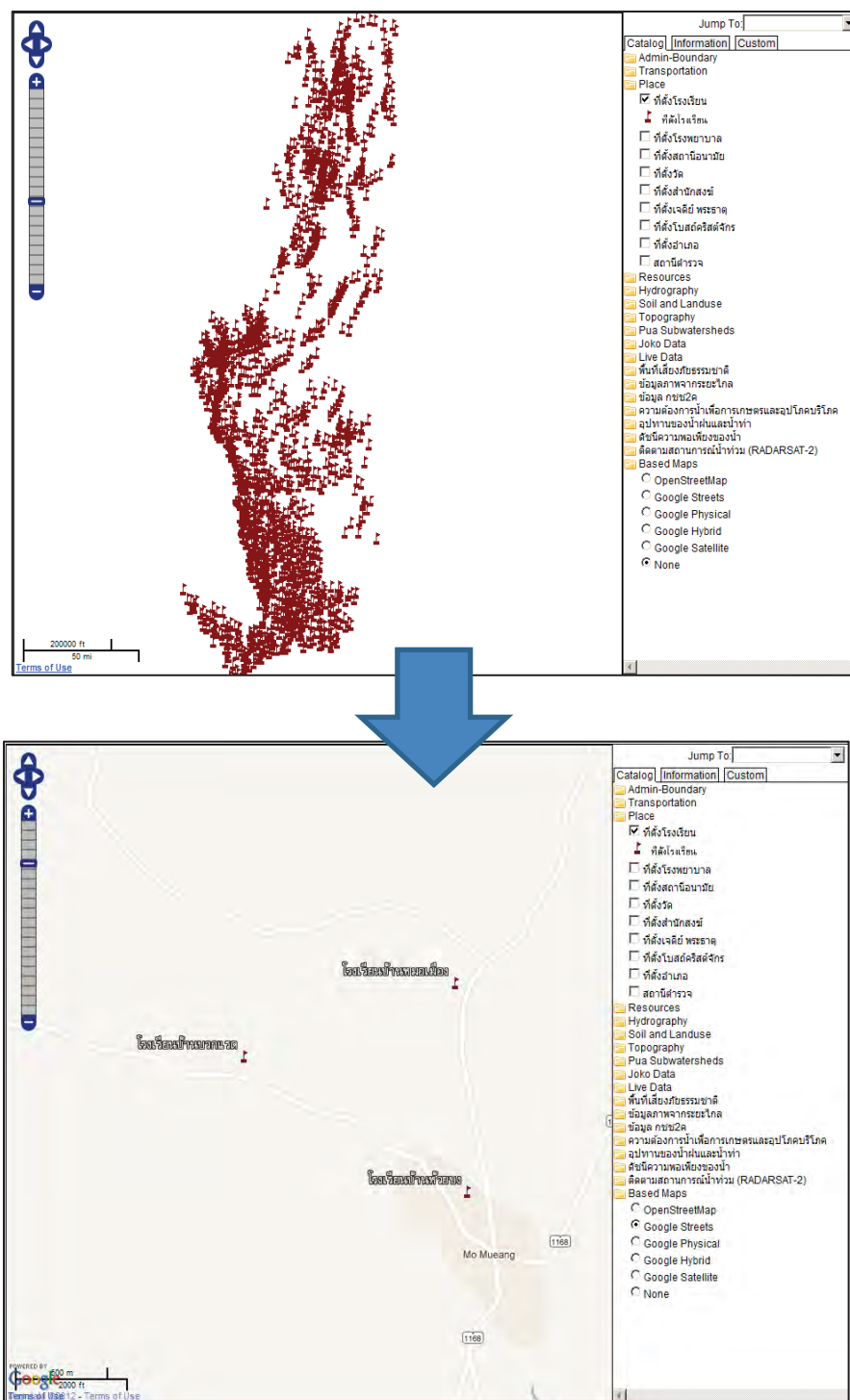
ภาพ 3-9 ถนน

3.1.3 กลุ่มชั้นข้อมูล Place มี 9 ชั้นข้อมูล (ภาพ 3-10) ดังนี้

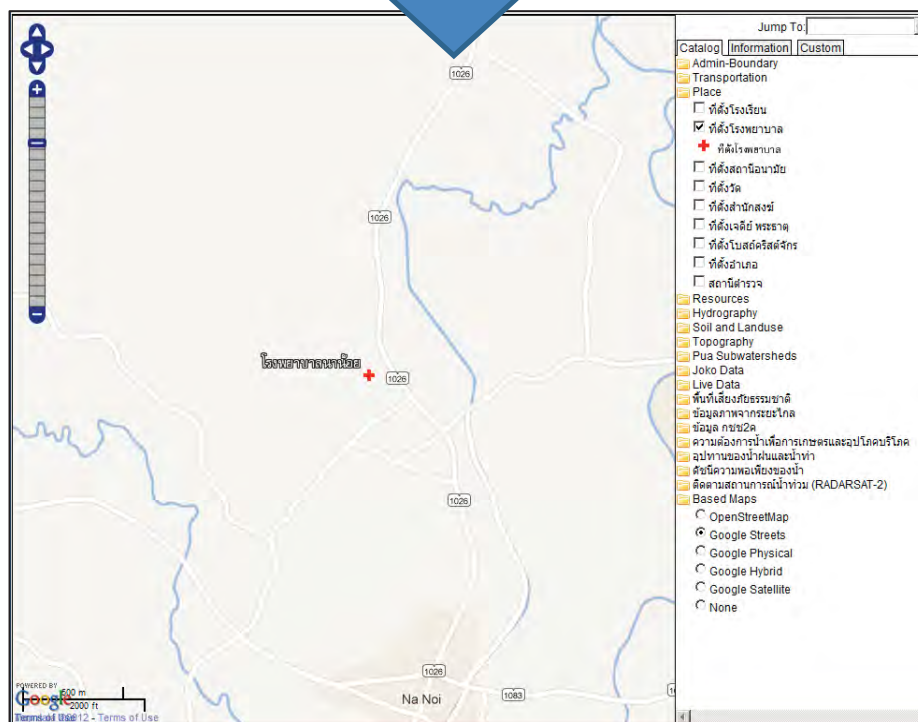
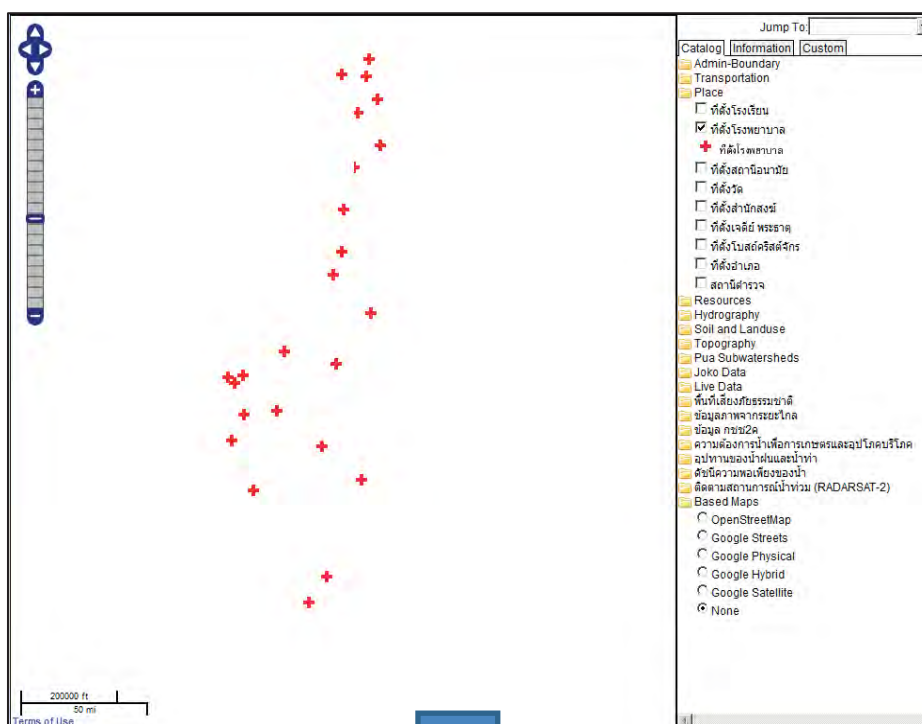
- 1) ที่ตั้งโรงเรียน (ภาพ 3-11)
- 2) ที่ตั้งโรงพยาบาล (ภาพ 3-12)
- 3) ที่ตั้งสถานีนอนามัย (ภาพ 3-13)
- 4) ที่ตั้งวัด (ภาพ 3-14)
- 5) ที่ตั้งสำนักสงฆ์ (ภาพ 3-15)
- 6) ที่ตั้งเจดีย์ พระธาตุ (ภาพ 3-16)
- 7) ที่ตั้งโบสถ์คริสต์จักร (ภาพ 3-17)
- 8) ที่ตั้งอำเภอ (ภาพ 3-18)
- 9) สถานีตำรวจ (ภาพ 3-19)



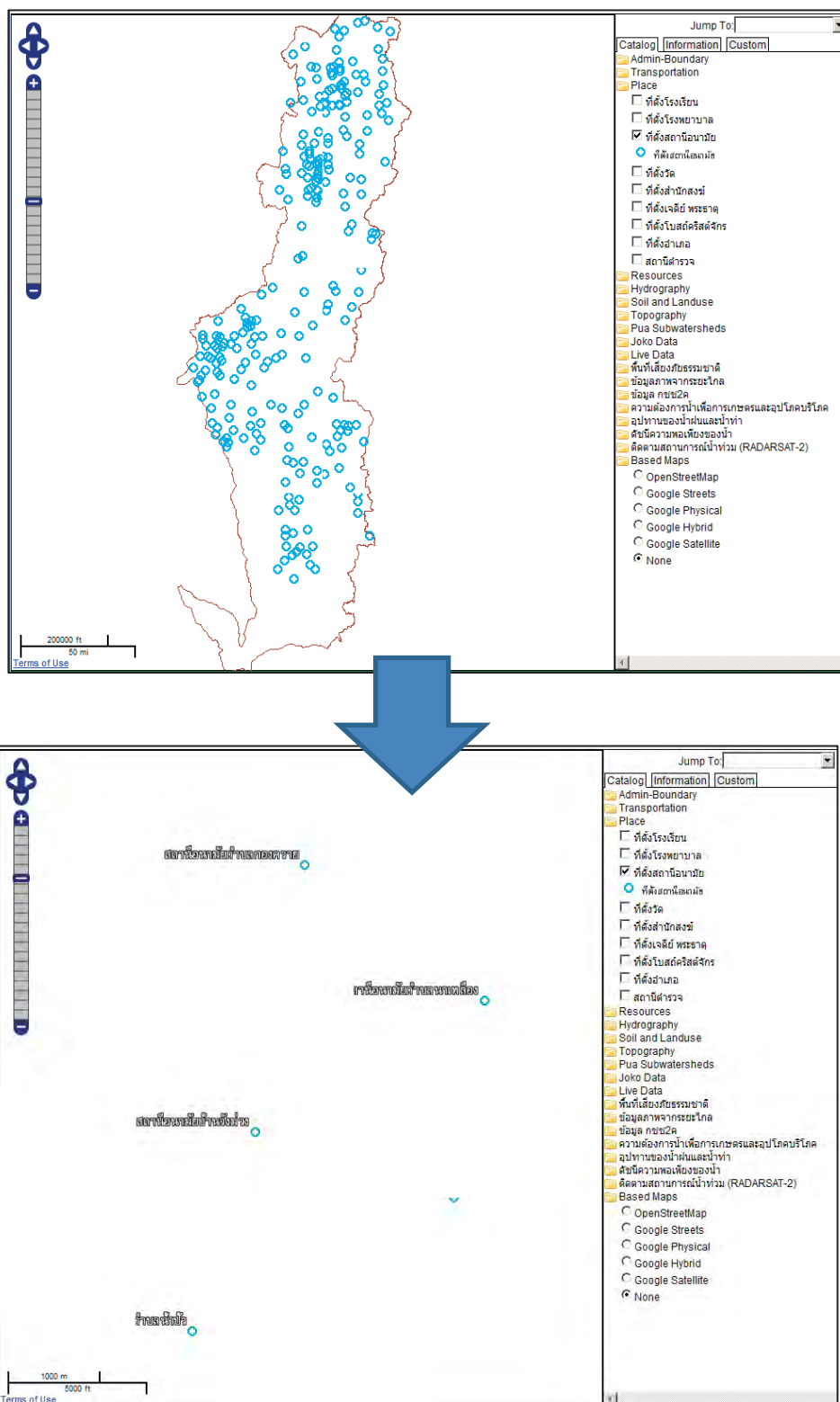
ภาพ 3-10 ตำแหน่งสถานที่สำคัญ



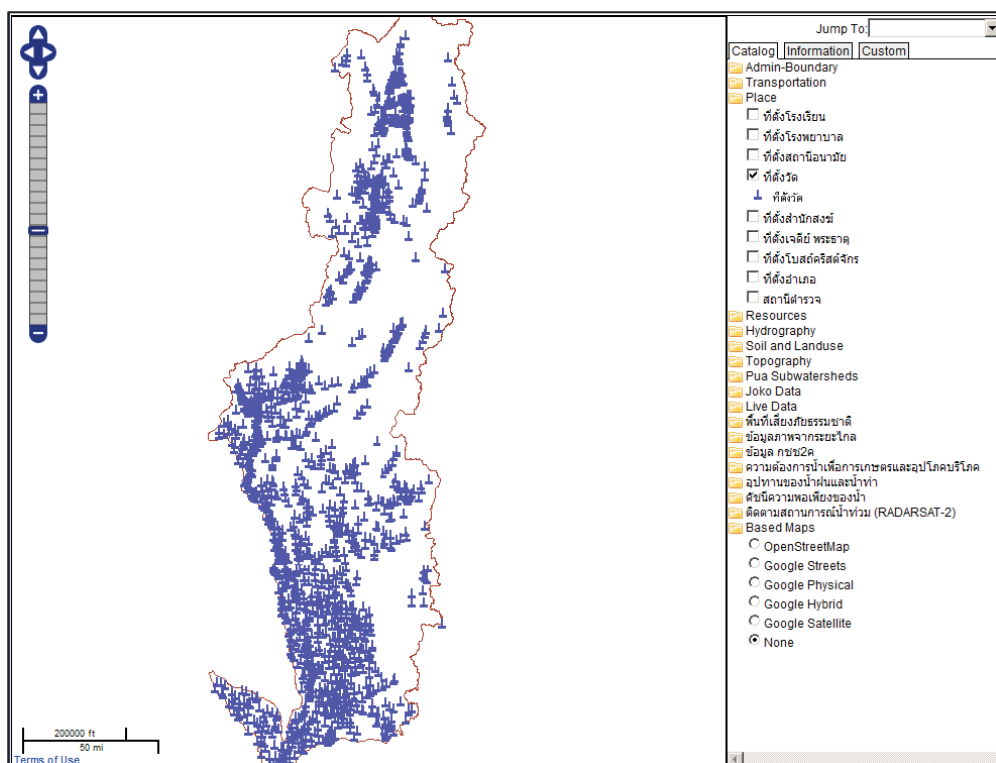
ภาพ 3-11 ที่ตั้งโรงเรียน



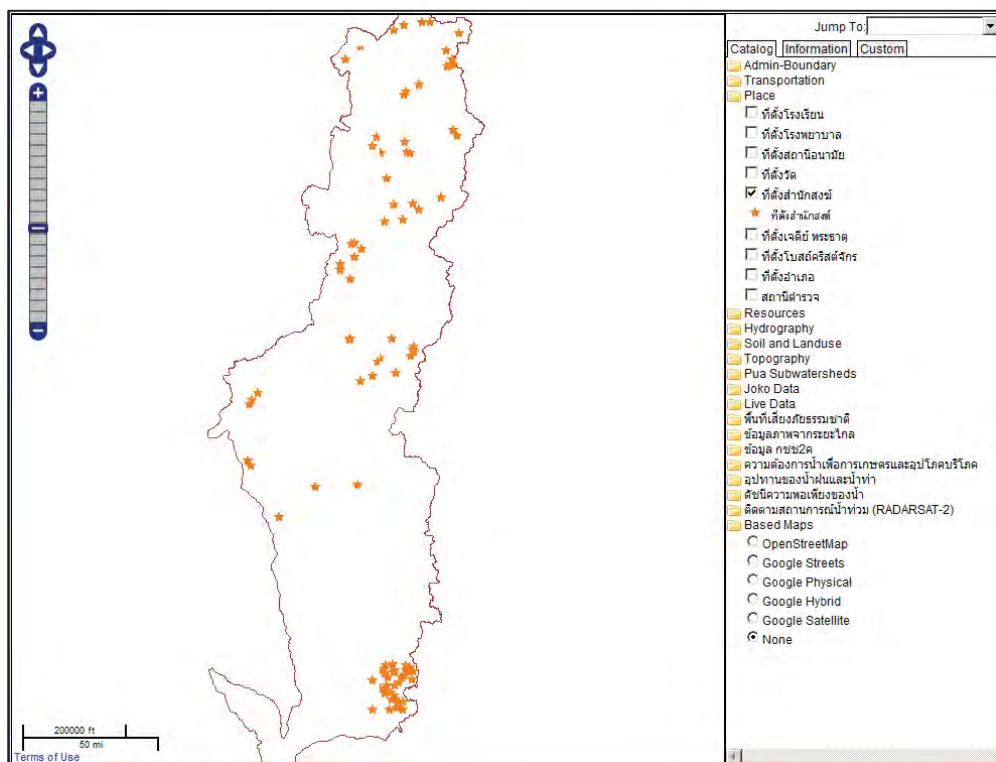
ภาพ 3-12 ที่ตั้งโรงพยาบาล



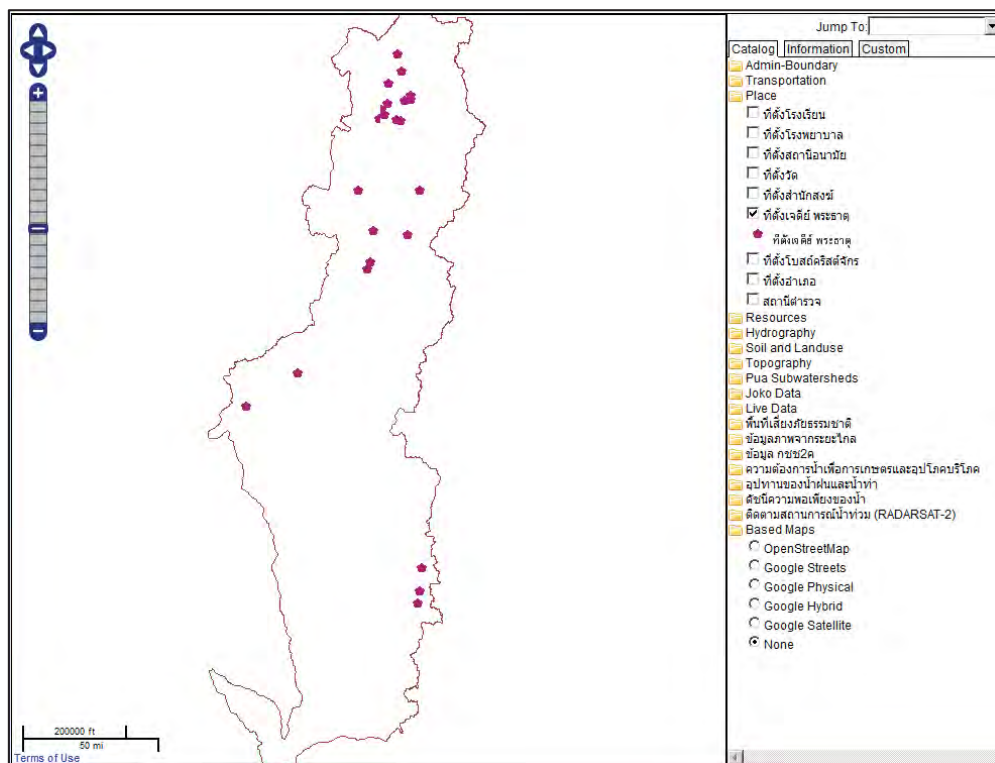
ภาพ 3-13 ที่ตั้งสถานีอนามัย



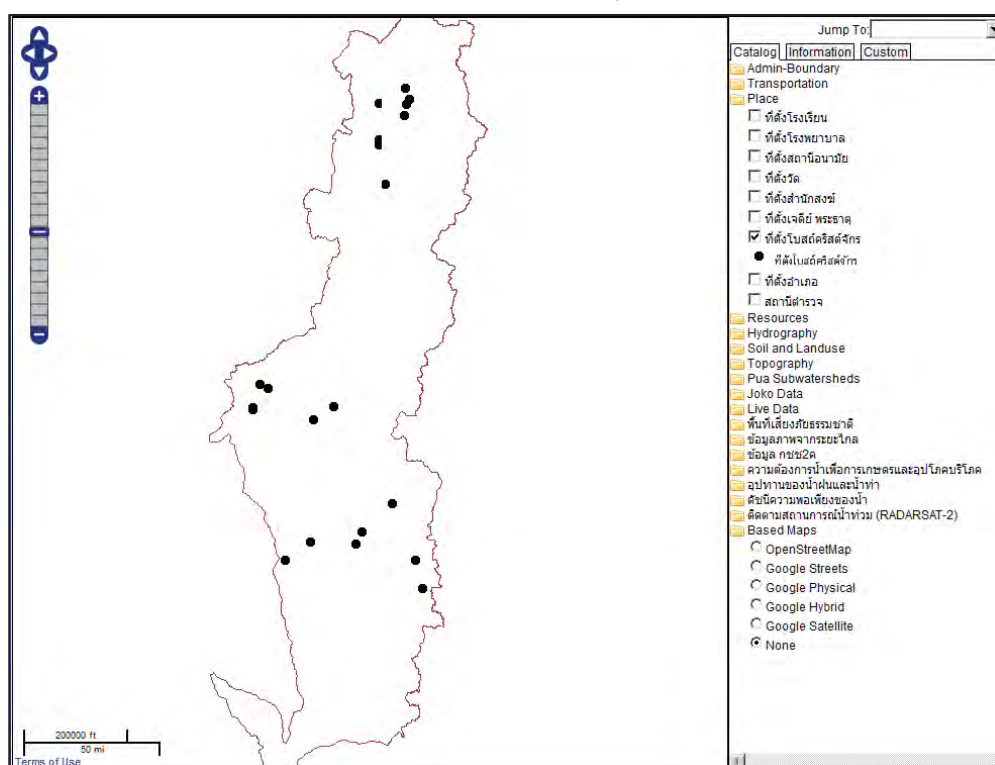
ที่ตั้งวัด



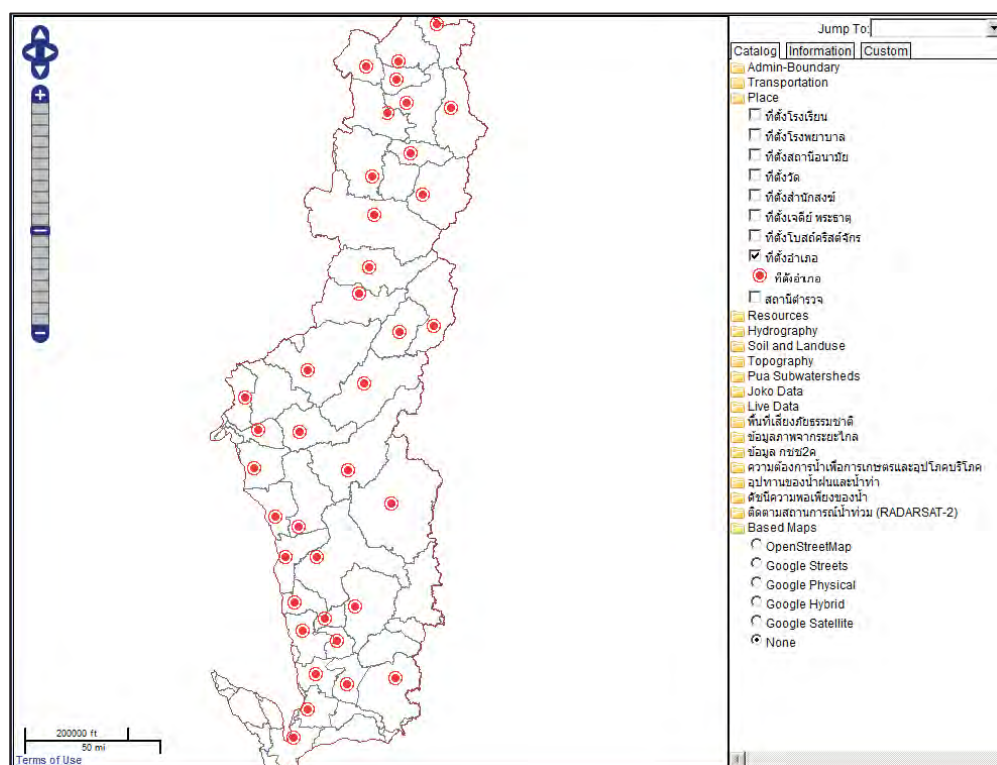
ภาพ 3-14 ที่ตั้งสำนักสงฆ์



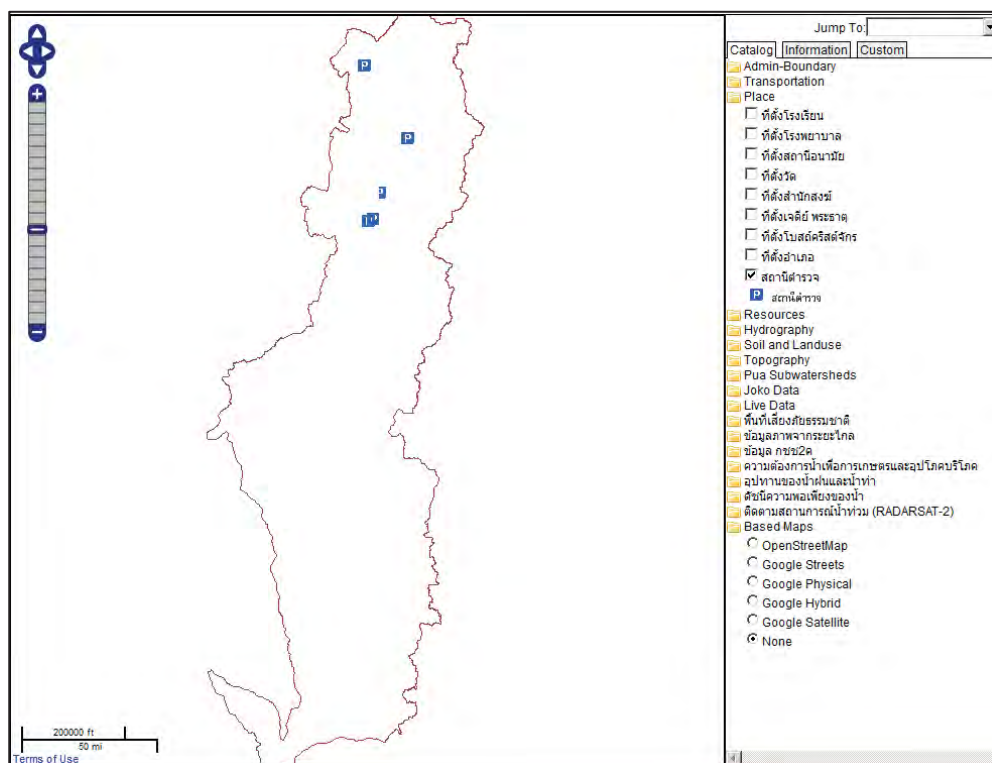
ภาพ 3-15 ที่ตั้งเจดีย์ พระธาตุ



ภาพ 3-16 ที่ตั้งโบสถ์คริสต์จักร



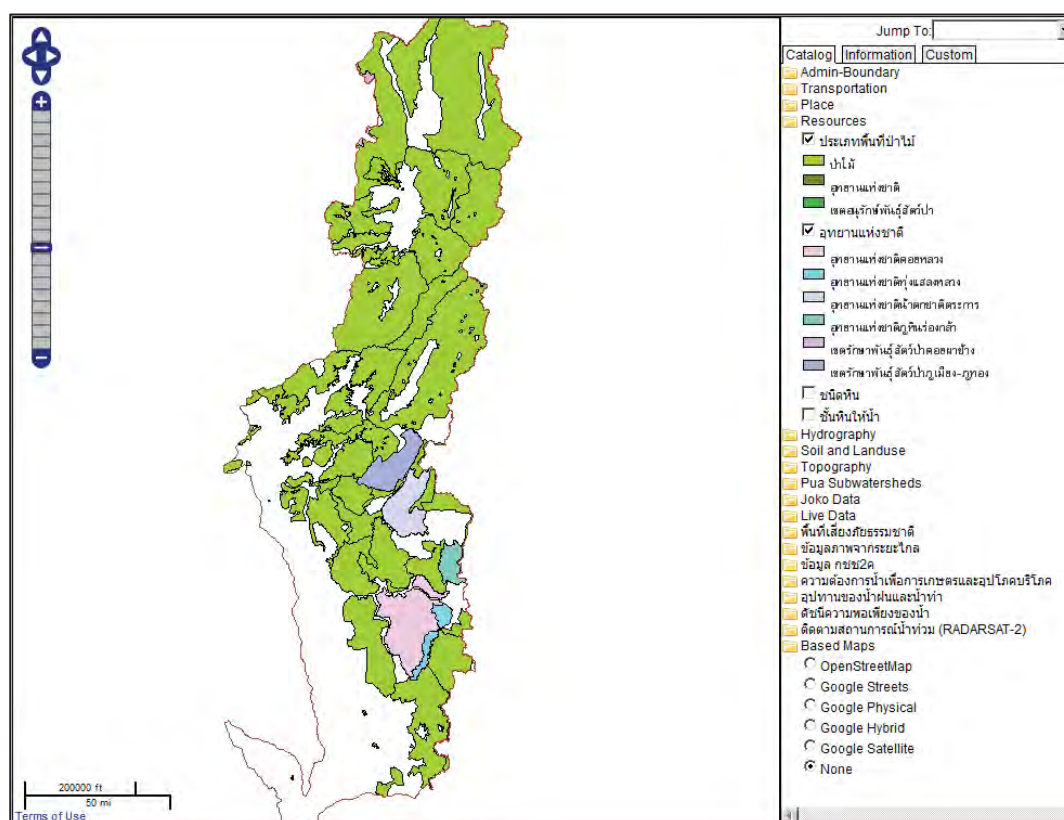
ภาพ 3-17 ที่ตั้งอำเภอ



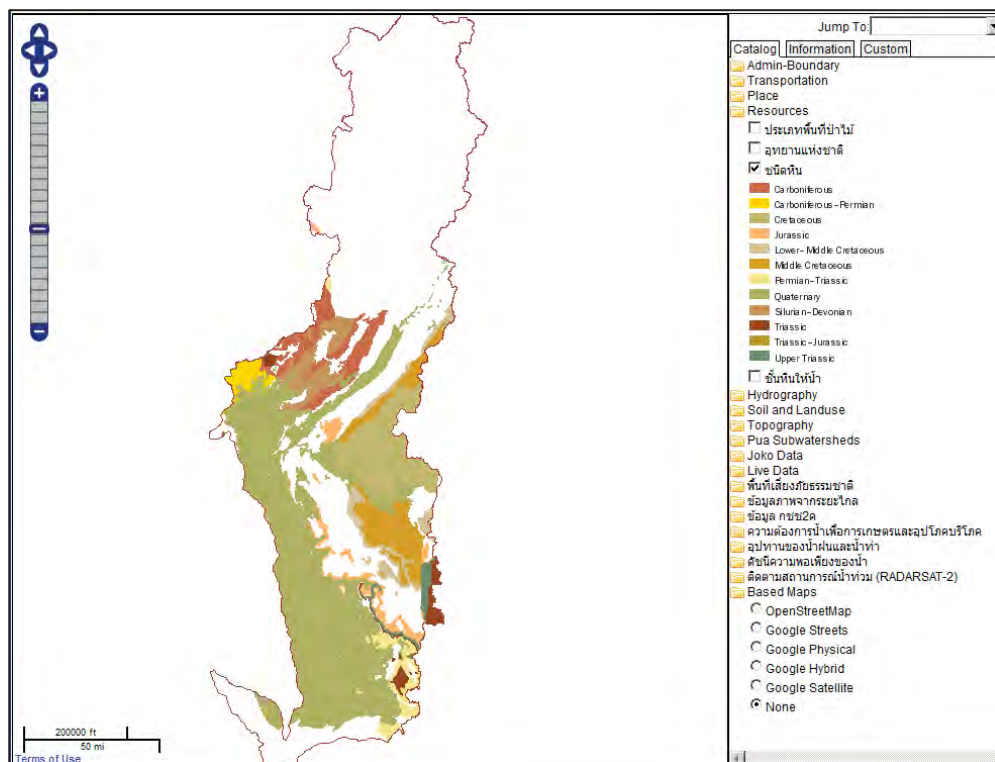
ภาพ 3-18 สถานีตำรวจ

3.1.4 กลุ่มชั้นข้อมูล Resources มี 4 ชั้นข้อมูล (ภาพ 3-19) ดังนี้

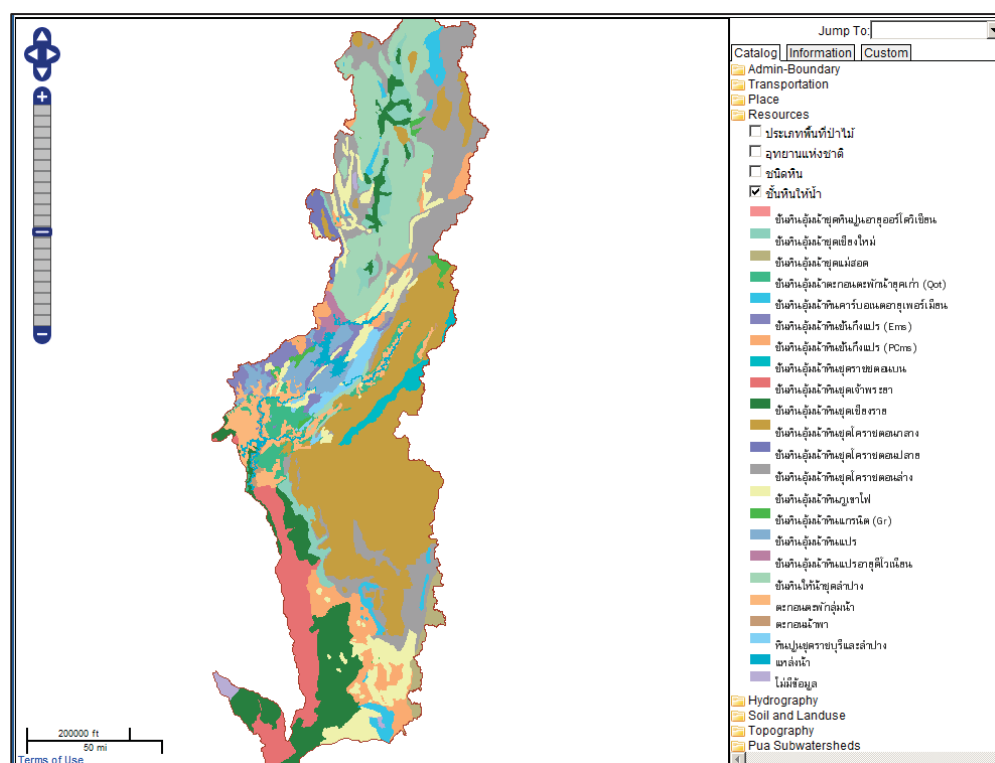
- 1) ประเภทพื้นที่ป่าไม้ (ภาพ 3-20)
- 2) อุทยานแห่งชาติ (ภาพ 3-21)
- 3) ชนิดหิน (ภาพ 3-22)
- 4) ชั้นหินให้น้ำ (ภาพ 3-23)



ภาพ 3-19 กลุ่มชั้นข้อมูล Resources



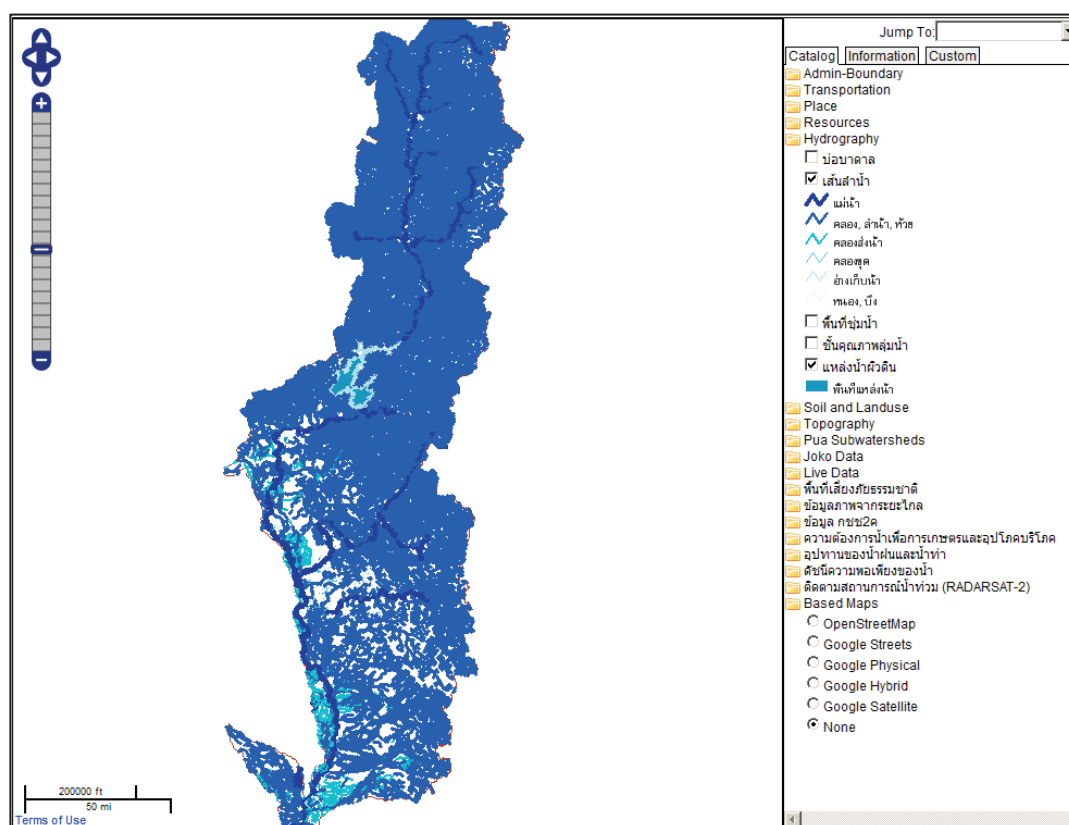
ภาพ 3-22 ชนิดหิน



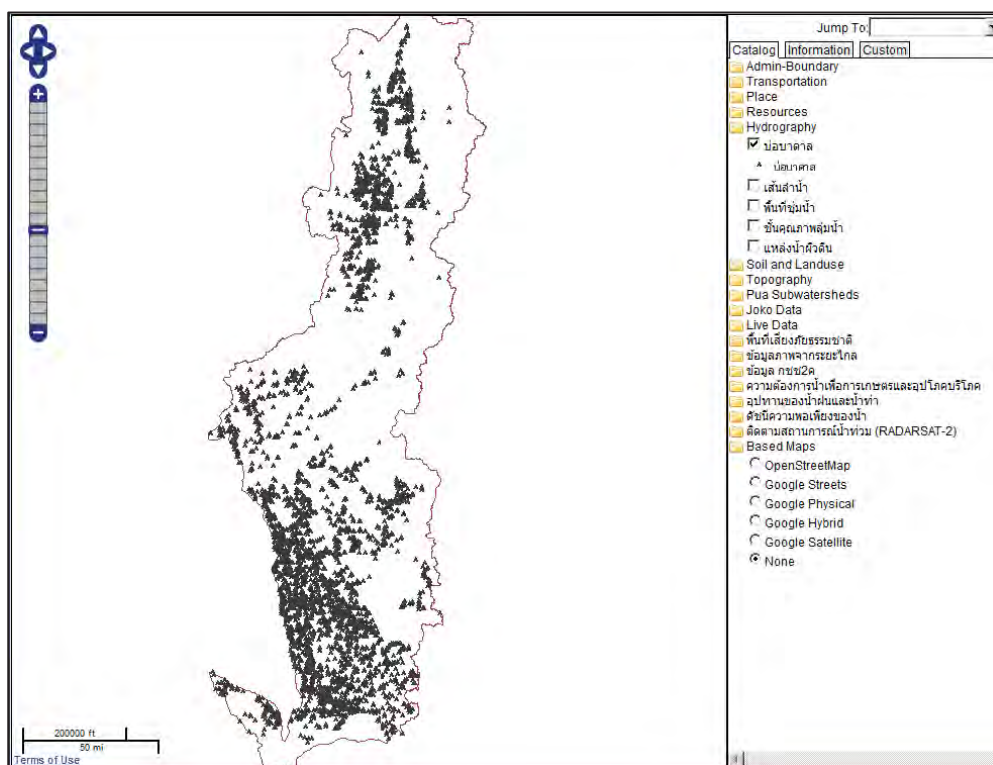
ภาพ 3-23 ขั้นตอนให้น้ำ

3.1.5 กลุ่มชั้นข้อมูล Hydrography มี 4 ชั้นข้อมูล (ภาพ 3-24) ดังนี้

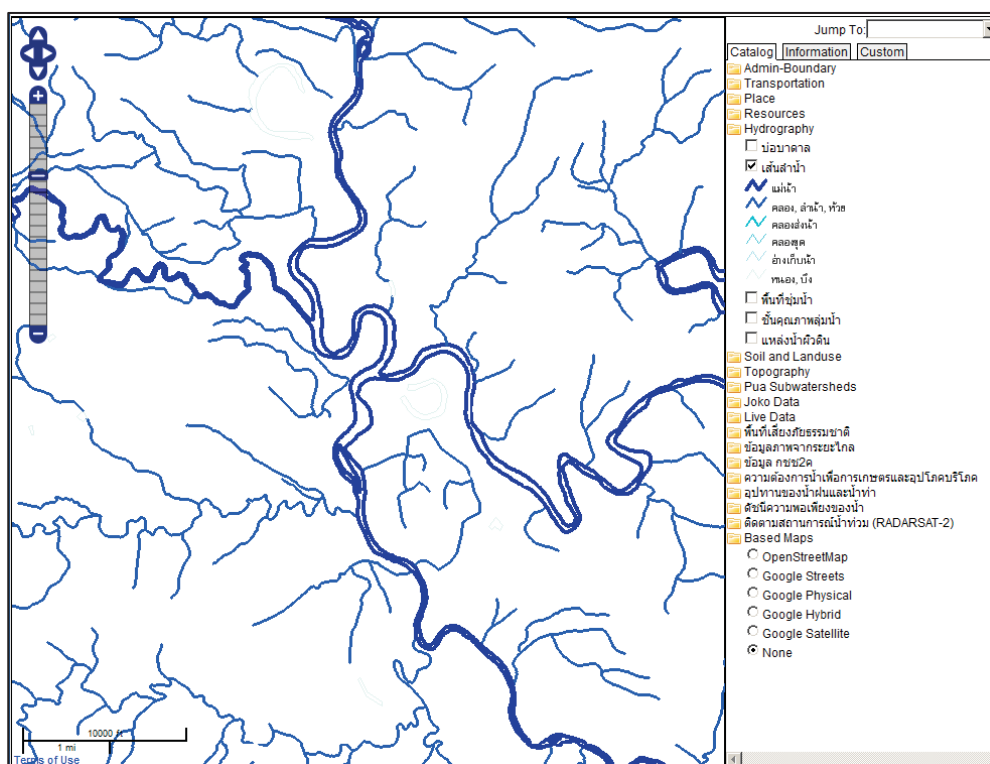
- 1) บ่อบาดาล (ภาพ 3-25)
- 2) เส้นลำนํ้า (ภาพ 3-26)
- 3) ชั้นคุณภาพลุ่มนํ้า (ภาพ 3-27)
- 4) แหล่งนํ้าผิวดิน (ภาพ 3-28)



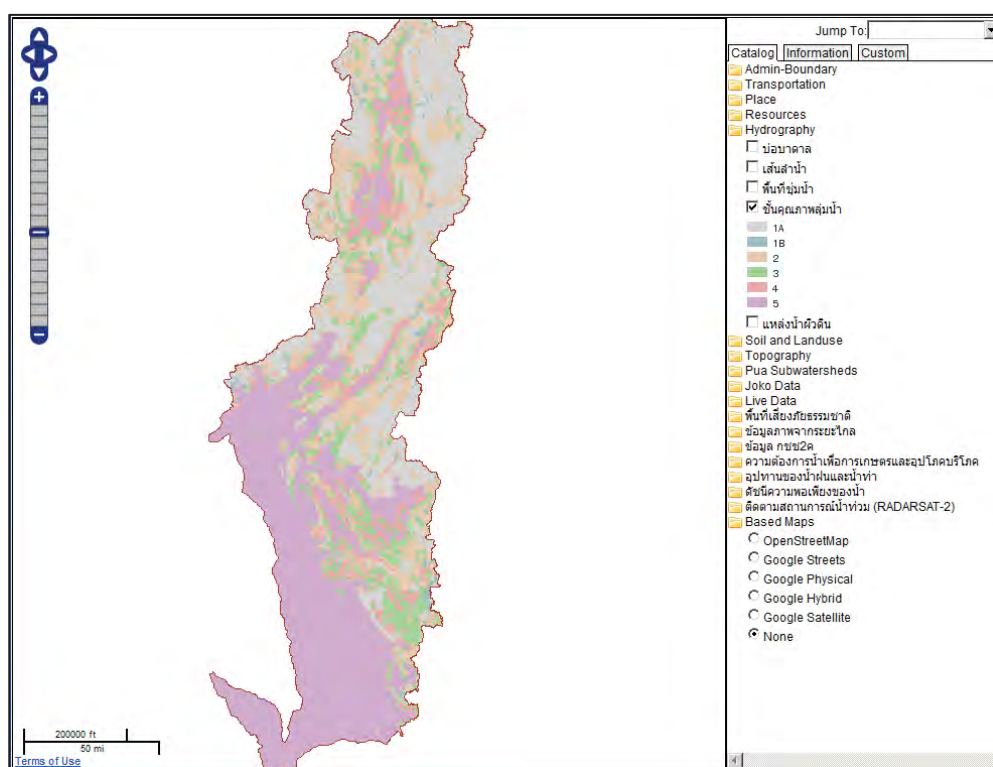
ภาพ 3-24 เส้นลำนํ้า



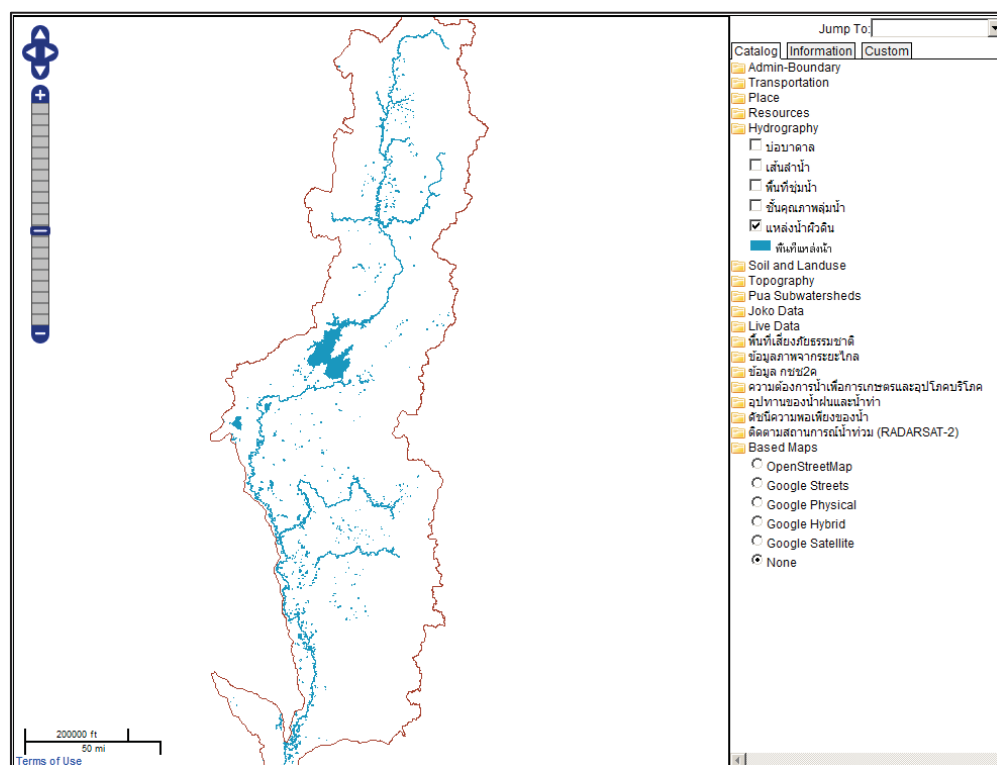
ภาพ 3-25 ป๋อบาดาล



ภาพ 3-26 เส้นลำนํ้า



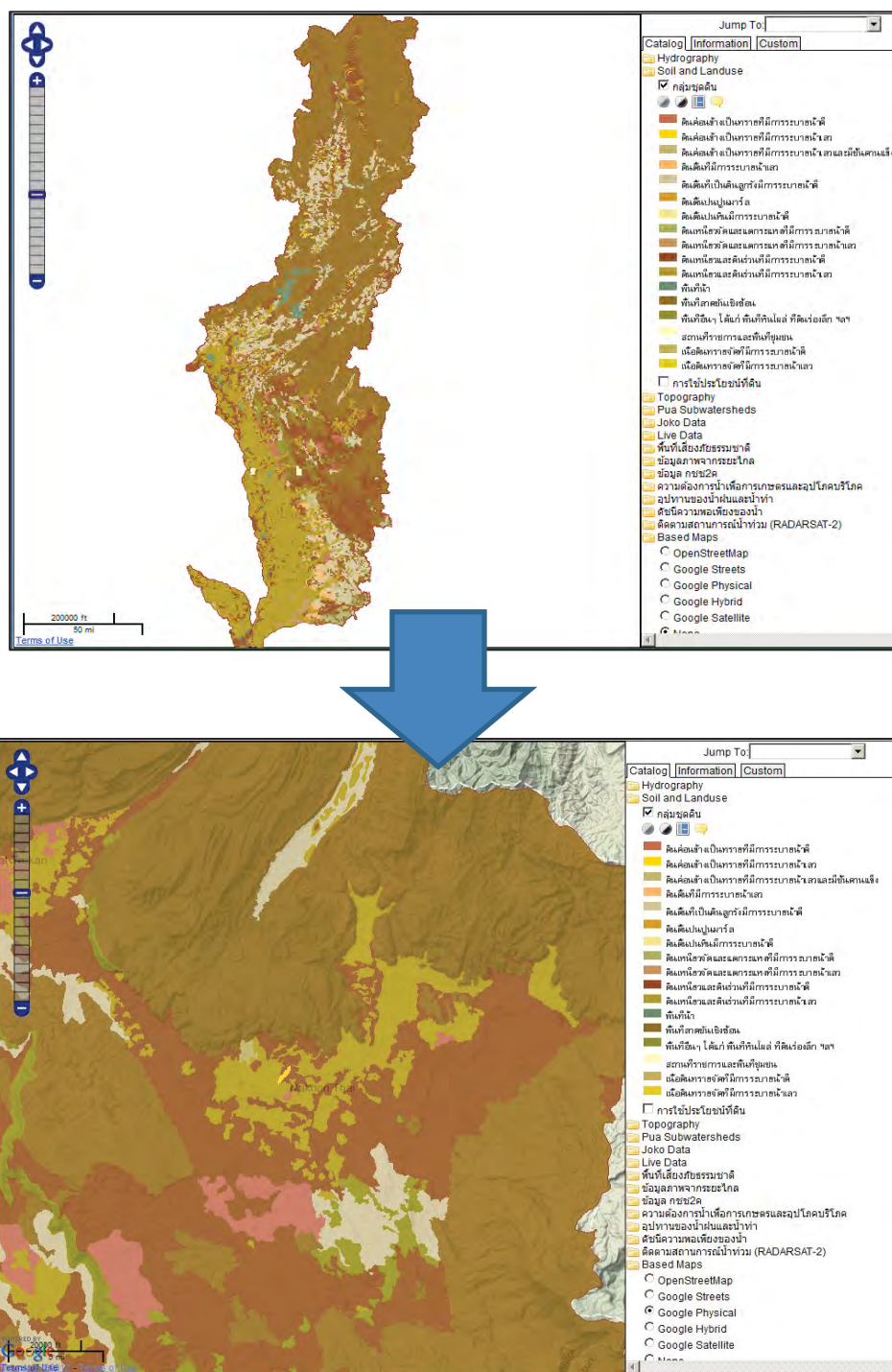
ภาพ 3-27 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ



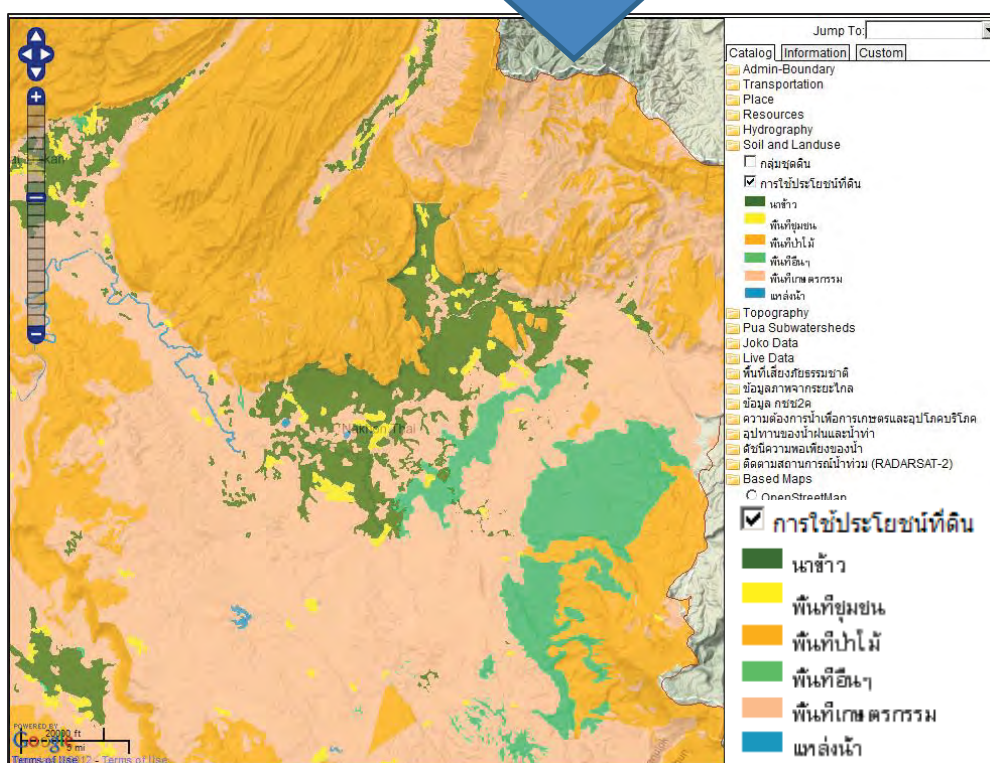
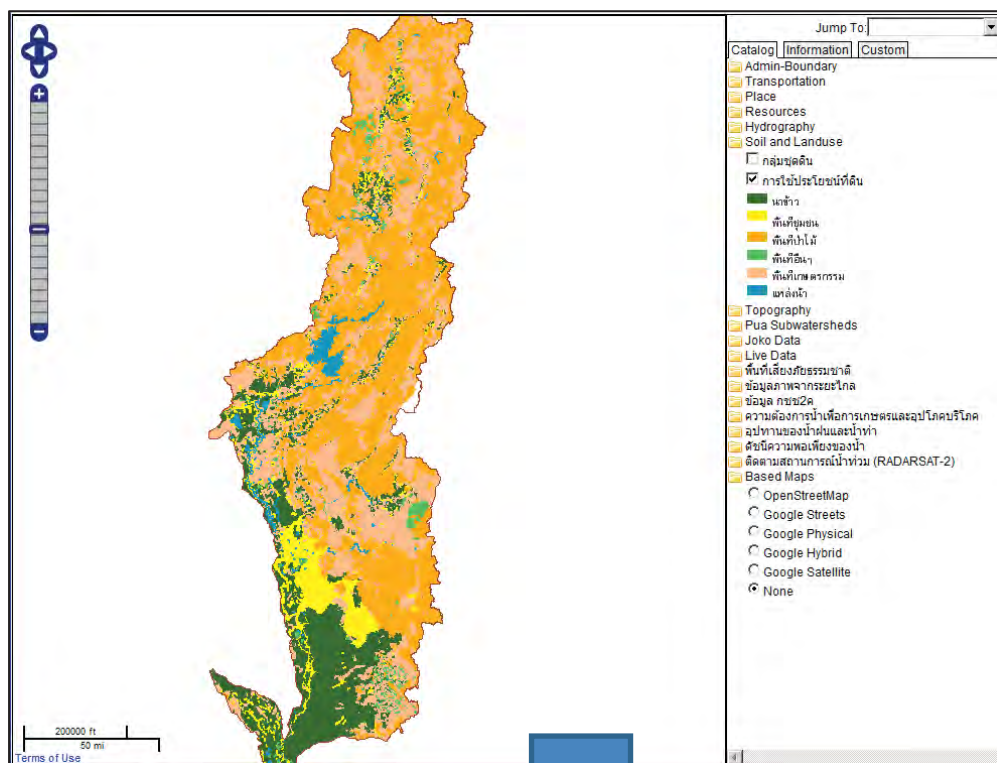
ภาพ 3-28 แหล่งน้ำผิวดิน

3.1.6 กลุ่มชั้นข้อมูล Soil and Landuse มี 2 ชั้นข้อมูล ดังนี้

- 1) กลุ่มชุดดิน (ภาพ 3-29)
- 2) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (ภาพ 3-30)



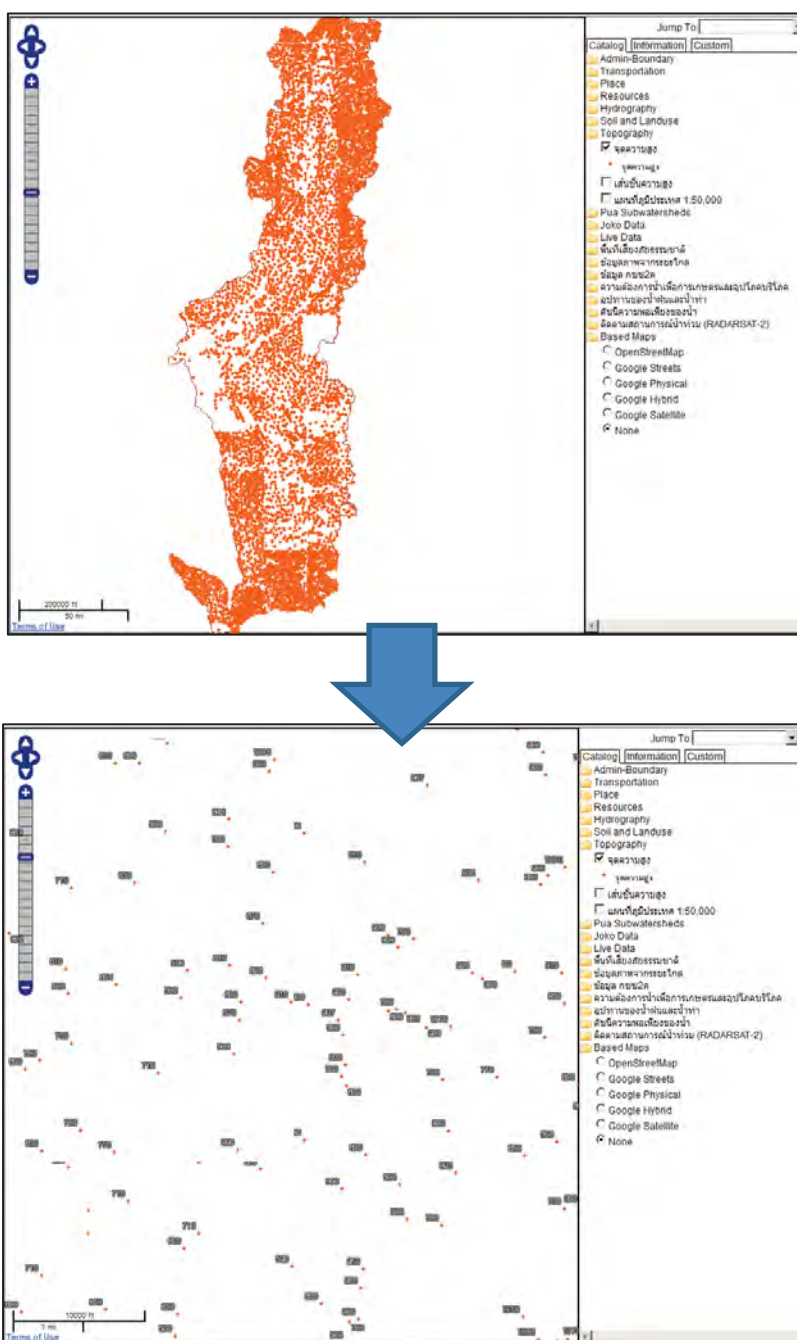
ภาพ 3-29 กลุ่มชุดดิน



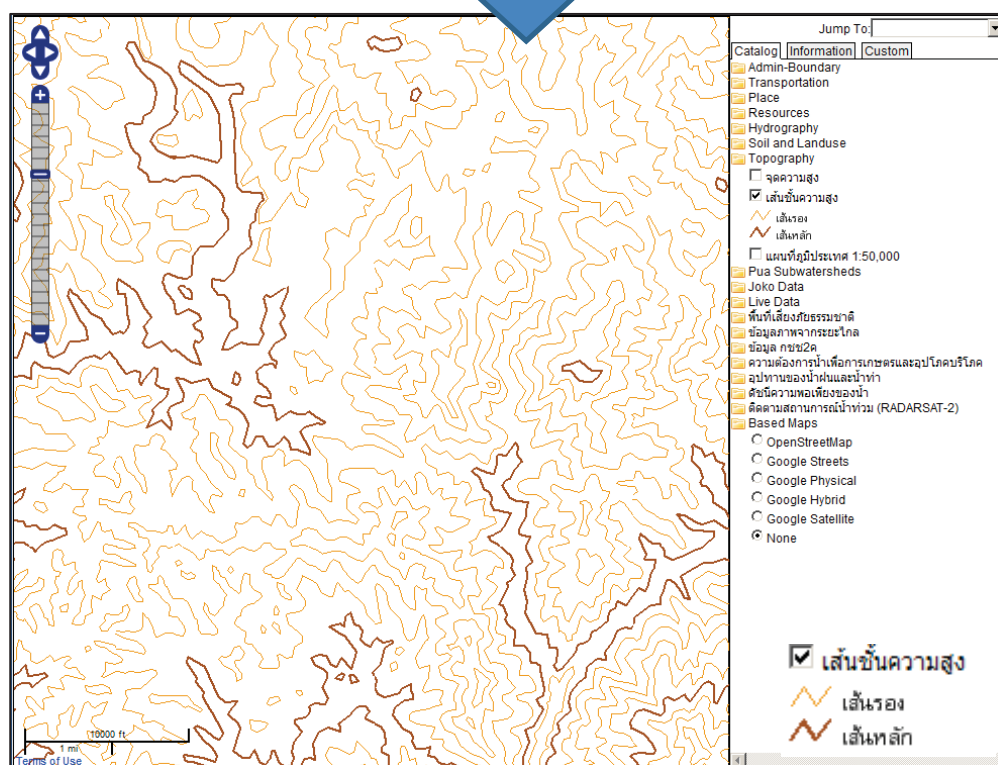
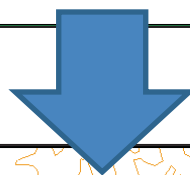
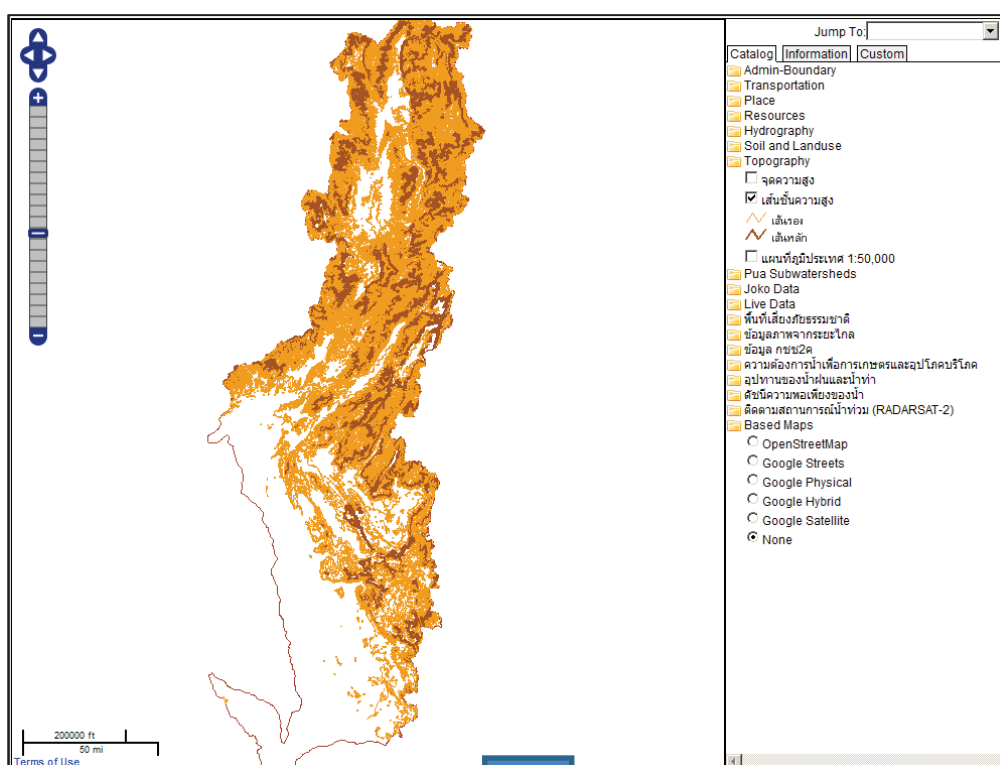
ภาพ 3-30 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.1.7 กลุ่มชั้นข้อมูล Topography มี 3 ชั้นข้อมูล ดังนี้

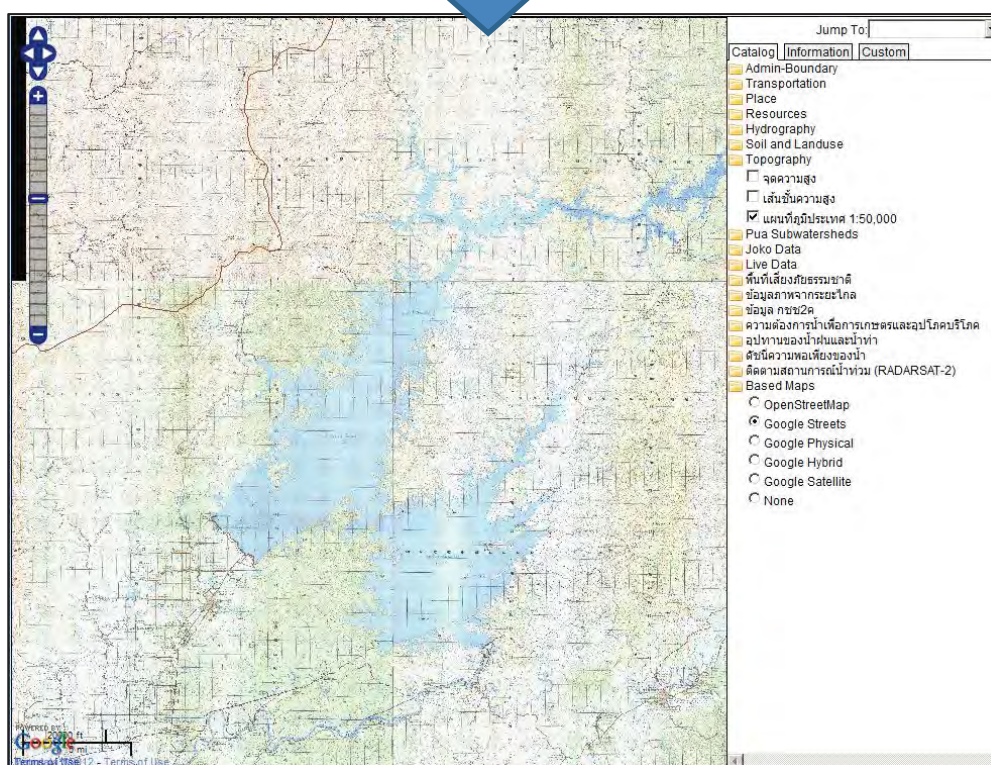
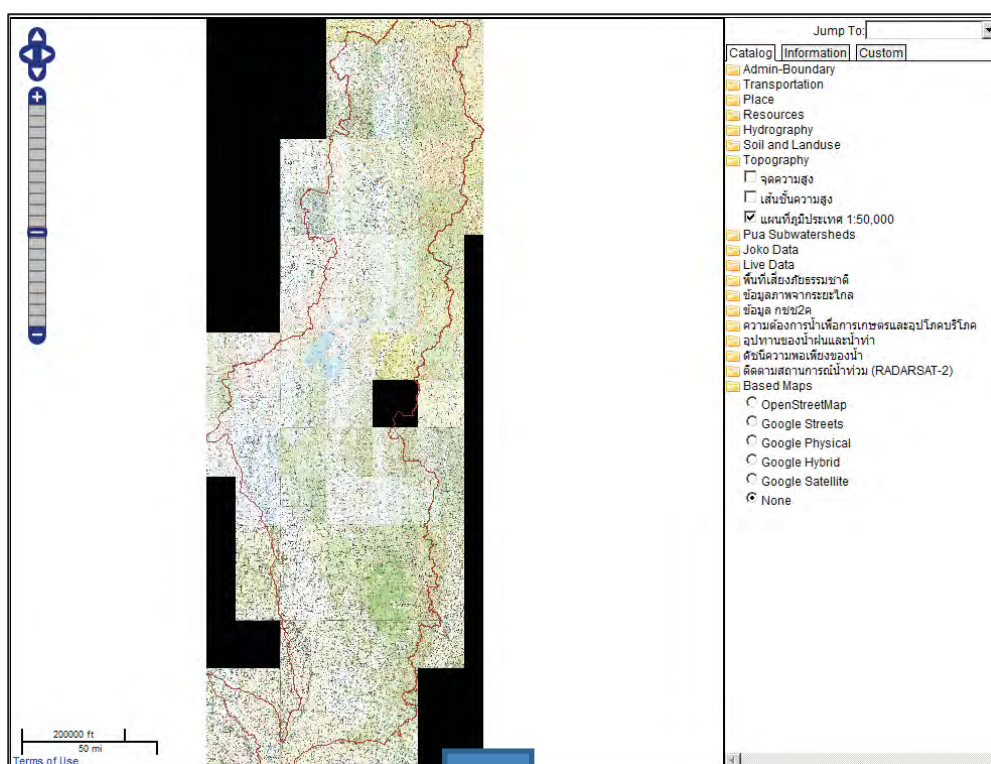
- 1) จุดความสูง (ภาพ 3-31)
- 2) เส้นชั้นความสูง (ภาพ 3-32)
- 3) แผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 (ภาพ 3-33)



ภาพ 3-31 จุดความสูง

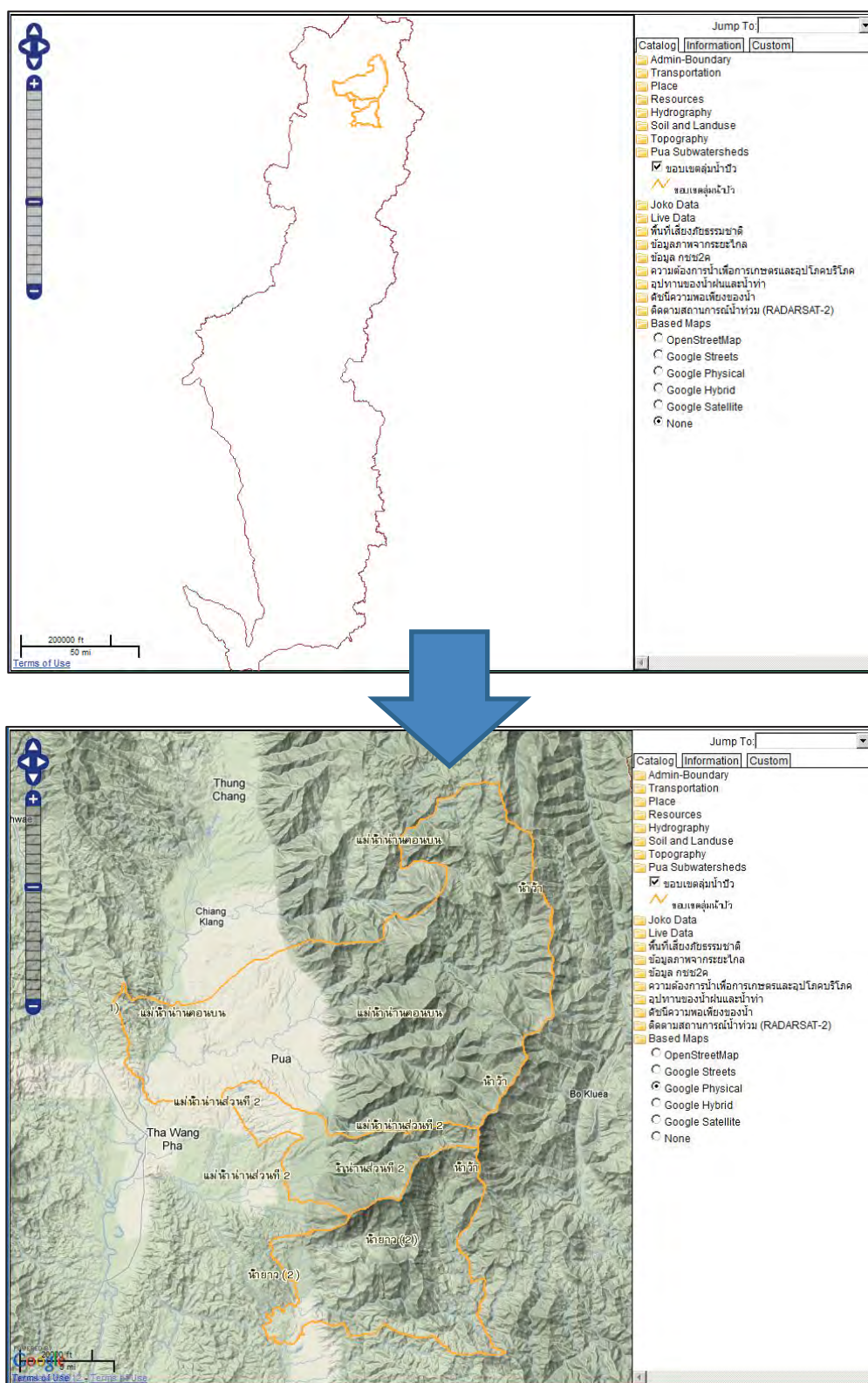


ภาพ 3-32 เส้นชั้นความสูง



ภาพ 3-33 แผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000

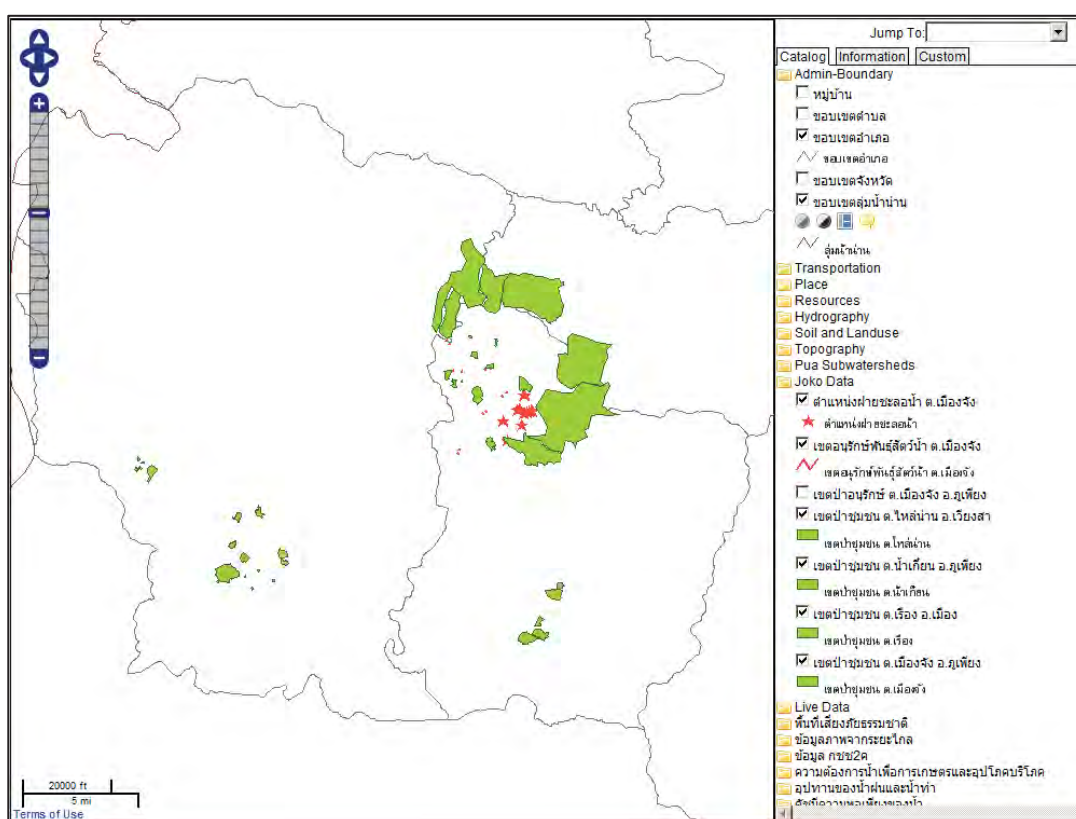
3.1.8 กลุ่มชั้นข้อมูล Pua Sub watersheds มี 1 ชั้นข้อมูล คือ ขอบเขตลุ่มน้ำปัว



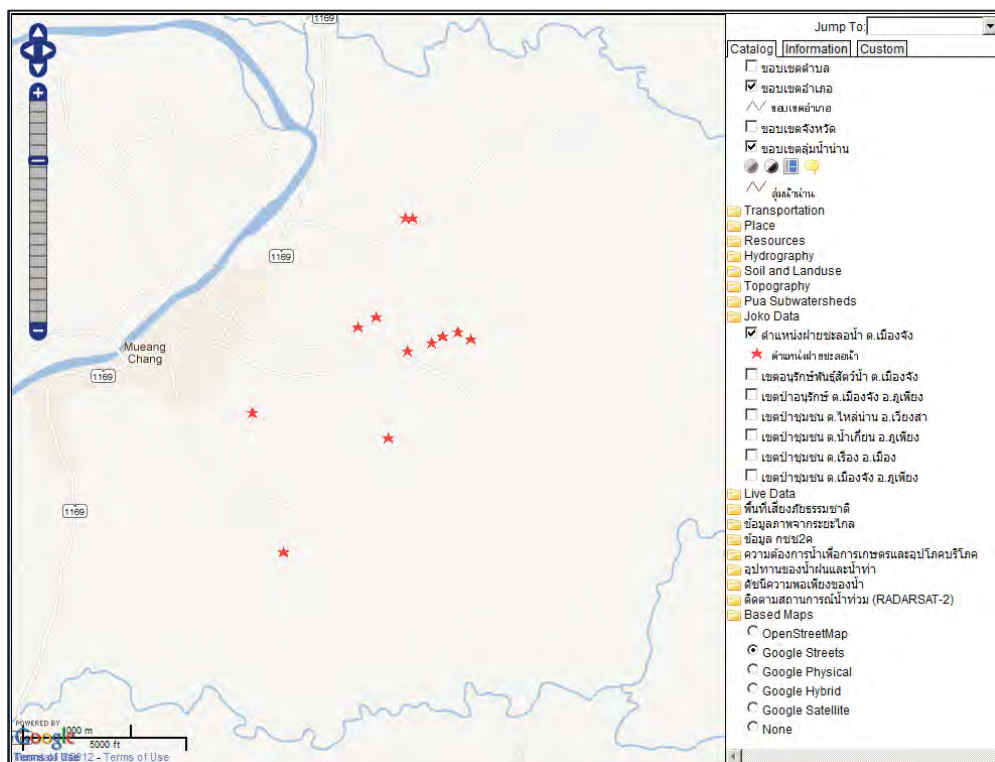
ภาพ 3-34 ขอบเขตลุ่มน้ำปัว

3.1.9 กลุ่มชั้นข้อมูลเขตป่าชุมชน (Joko Data) มี 7 ชั้นข้อมูล (ภาพ 3-35) คือ

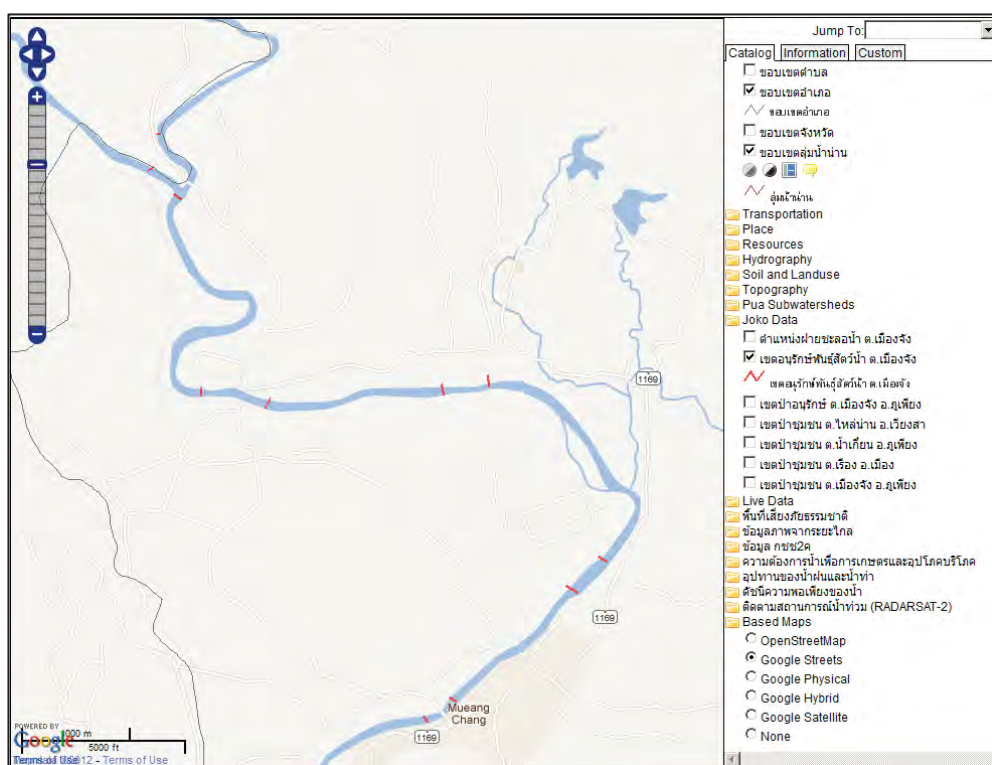
- 1) ตำแหน่งฝ่ายชลอน้ำ ต. เมืองจัน (ภาพ 3-36)
- 2) เขตอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำ ต. เมืองจัน (ภาพ 3-37)
- 3) เขตป่าอนุรักษ์ ต. เมืองจัน อ. ภูเพียง (ภาพ 3-38)
- 4) เขตป่าชุมชน ต. ไหล่นาน อ. เวียงสา (ภาพ 3-39)
- 5) เขตป่าชุมชน ต. น้ำเกียน อ. ภูเพียง (ภาพ 3-40)
- 6) เขตป่าชุมชน ต. เรือง อ. เมือง (ภาพ 3-41)
- 7) เขตป่าชุมชน ต. เมืองจัน อ. ภูเพียง (ภาพ 3-42)



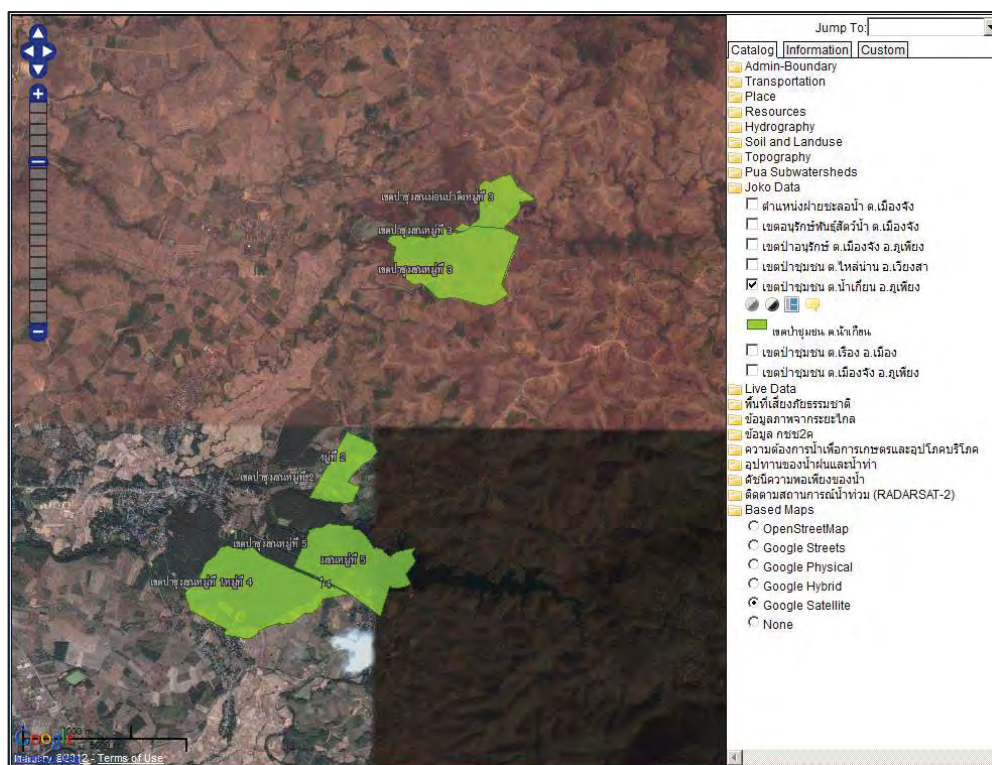
ภาพ 3-35 เขตป่าชุมชน



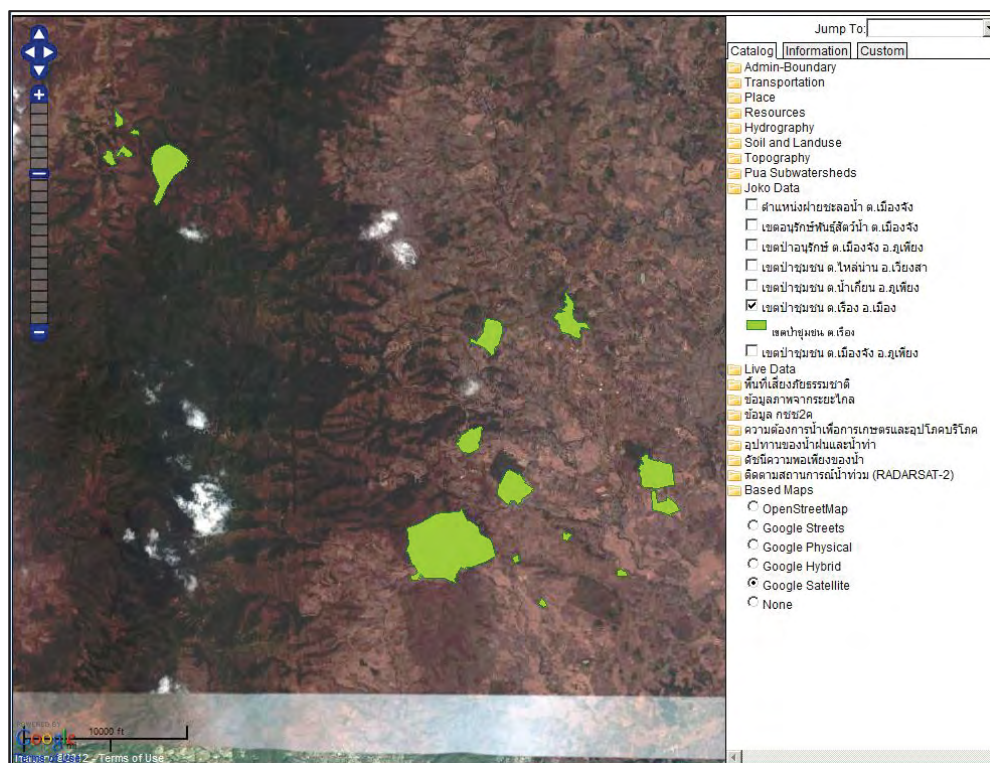
ภาพ 3-36 ตำแหน่งฝายชลอน้ำ ต. เมืองจัง



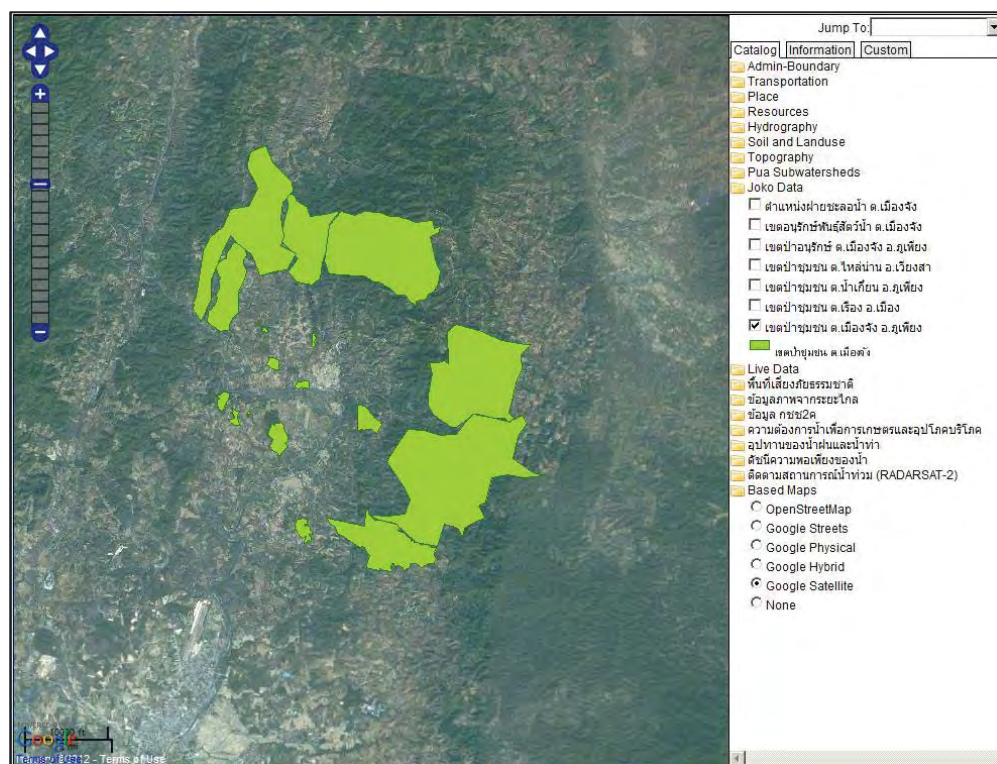
ภาพ 3-37 เขตอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำ ต. เมืองจัง



ภาพ 3-40 เขตป่าชุมชน ต. น้ำเกียน อ. ภูเพียง



ภาพ 3-41 เขตป่าชุมชน ต. เรือง อ. เมือง

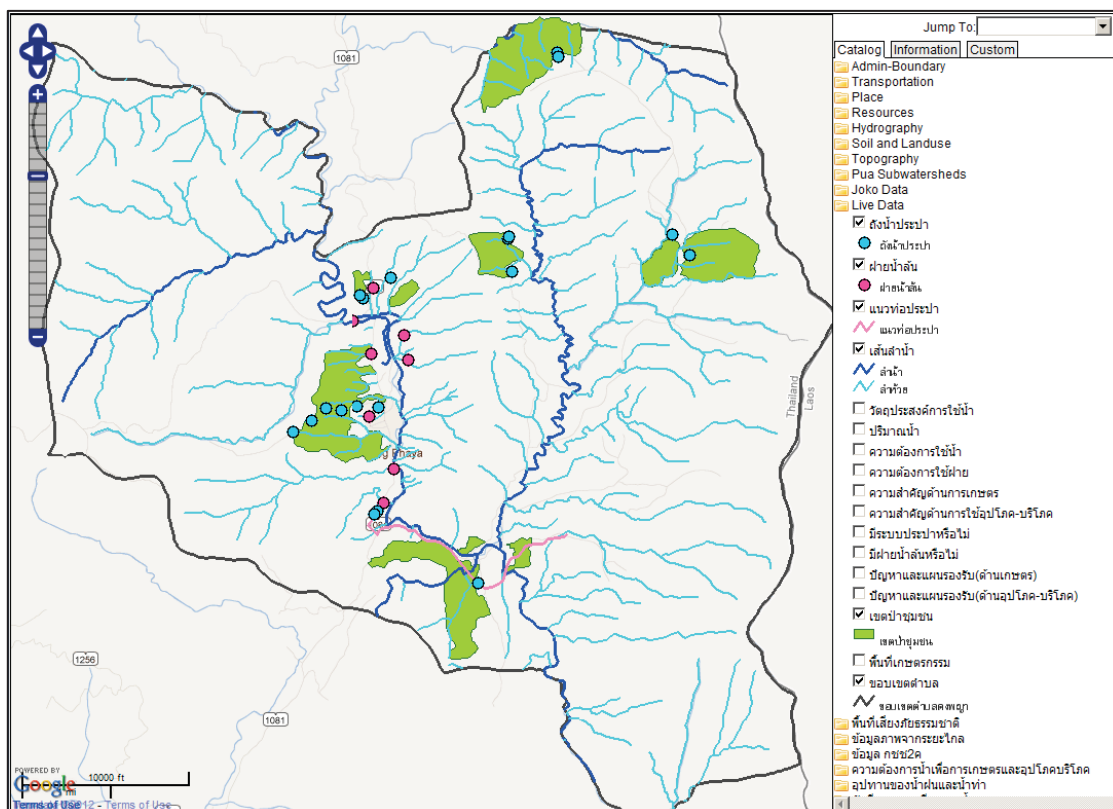


ภาพ 3-42 เขตป่าชุมชน ต. เมืองจัง อ. ภูเพียง

3.1.10 **กลุ่มชั้นข้อมูล Live Data** ข้อมูลในกลุ่มนี้เป็นข้อมูลแผนที่ที่ทีมวิจัยได้ลงไปทดสอบและส่งเสริมการใช้แผนที่ระดับท้องถิ่น เพื่อศึกษาความเป็นประโยชน์และความต้องการใช้ข้อมูลในระดับพื้นที่ โดยทีมวิจัยได้สนับสนุนการใช้แผนที่เพื่อจัดทำข้อมูลแผนที่ระดับพื้นที่ที่ตำบลดงพญา อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ผลการดำเนินงานทำให้ได้ข้อมูลแผนที่ 2 หมวดใหญ่ ๆ ดังนี้

■ หมวดที่ 1 ข้อมูลที่พื้นที่ให้ความสำคัญ มี 7 ชั้นข้อมูล (ภาพ 3-43) คือ

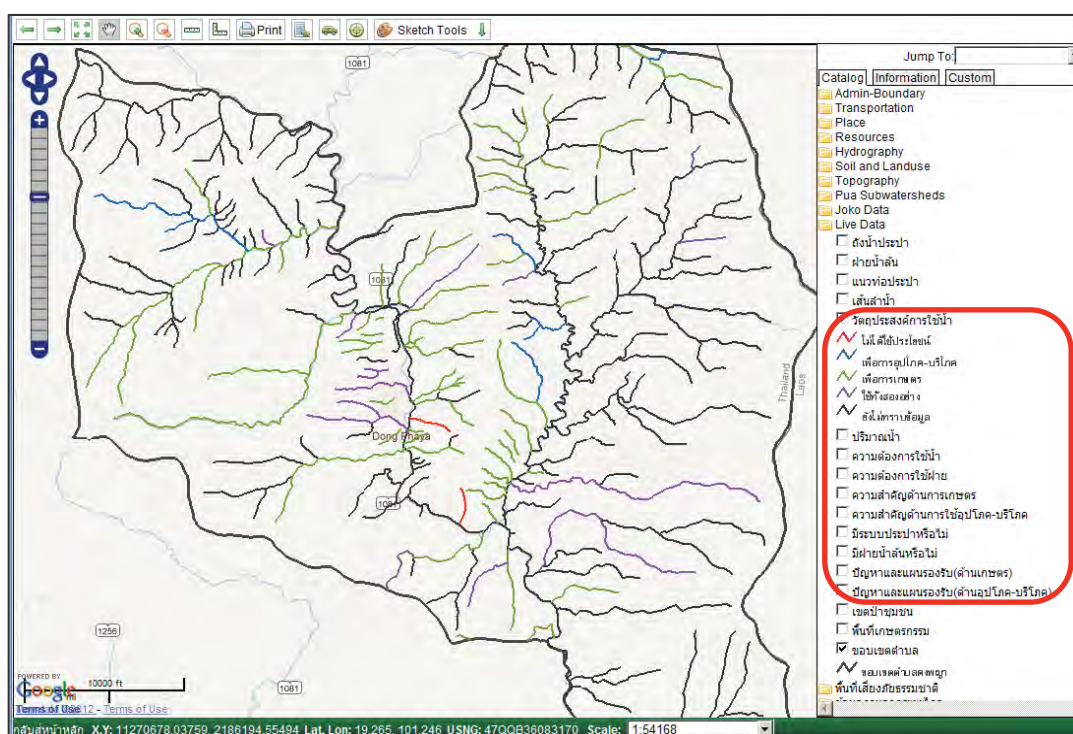
- 1) ขอบเขตตำบลดงพญา
- 2) ตำแหน่งถ้ำน้ำประปา
- 3) ตำแหน่งฝายน้ำล้น
- 4) แนวท่อประปา
- 5) เส้นลำน้ำ
- 6) เขตป่าชุมชน
- 7) พื้นที่เกษตรกรรม



ภาพ 3-43 กลุ่มชั้นข้อมูล Live Data

- หมวด 2 ข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute) ของเส้นลำห้วยที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนในพื้นที่ ซึ่งจากการสกัดจากคำบอกเล่าเรื่องราวของวิถีชีวิตชุมชนที่มีต่อลำห้วย ทำให้สามารถจัดทำเป็นข้อมูลแสดงผ่านเส้นลำน้ำได้ 10 รายการ (ภาพ 3-44) ดังนี้

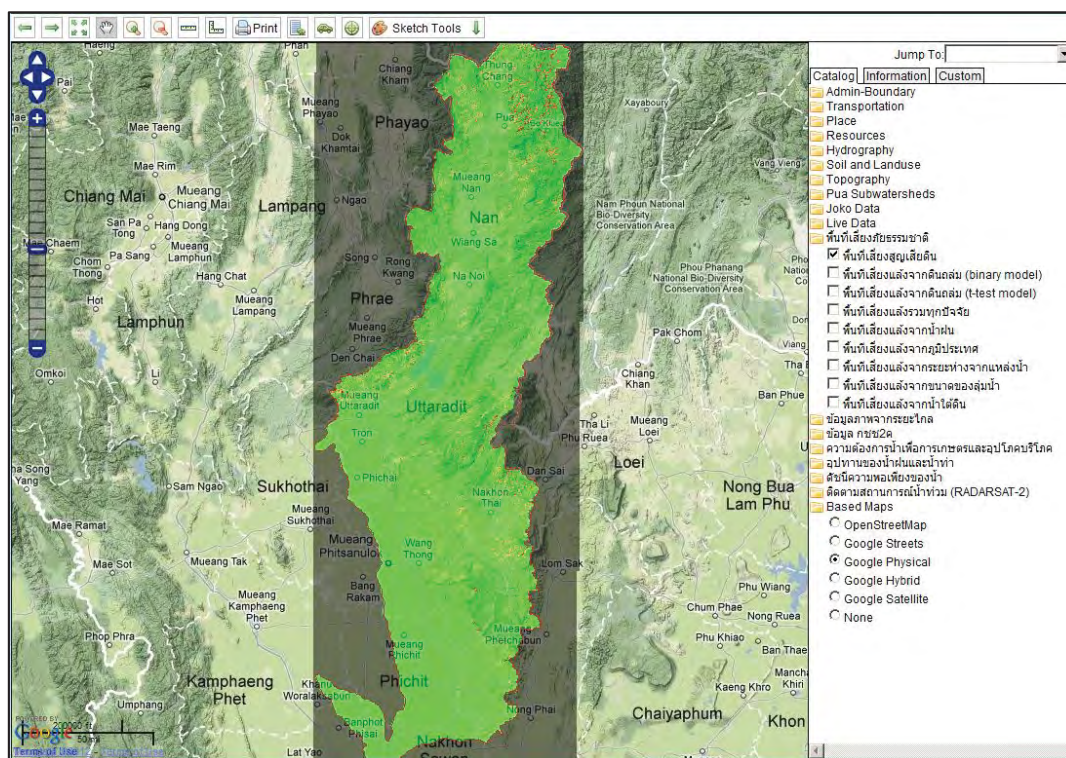
- 1) วัตถุประสงค์การใช้น้ำ
- 2) ปริมาณน้ำ
- 3) ความต้องการใช้น้ำ
- 4) ความต้องการใช้ฝาย
- 5) ความสำคัญด้านการเกษตร
- 6) ความสำคัญด้านการอุปโภค – บริโภค
- 7) มีระบบประปาหรือไม่
- 8) มีฝายน้ำล้นหรือไม่
- 9) ปัญหาและแผนรองรับ (ด้านเกษตร)
- 10) ปัญหาและแผนรองรับ (อุปโภค – บริโภค)



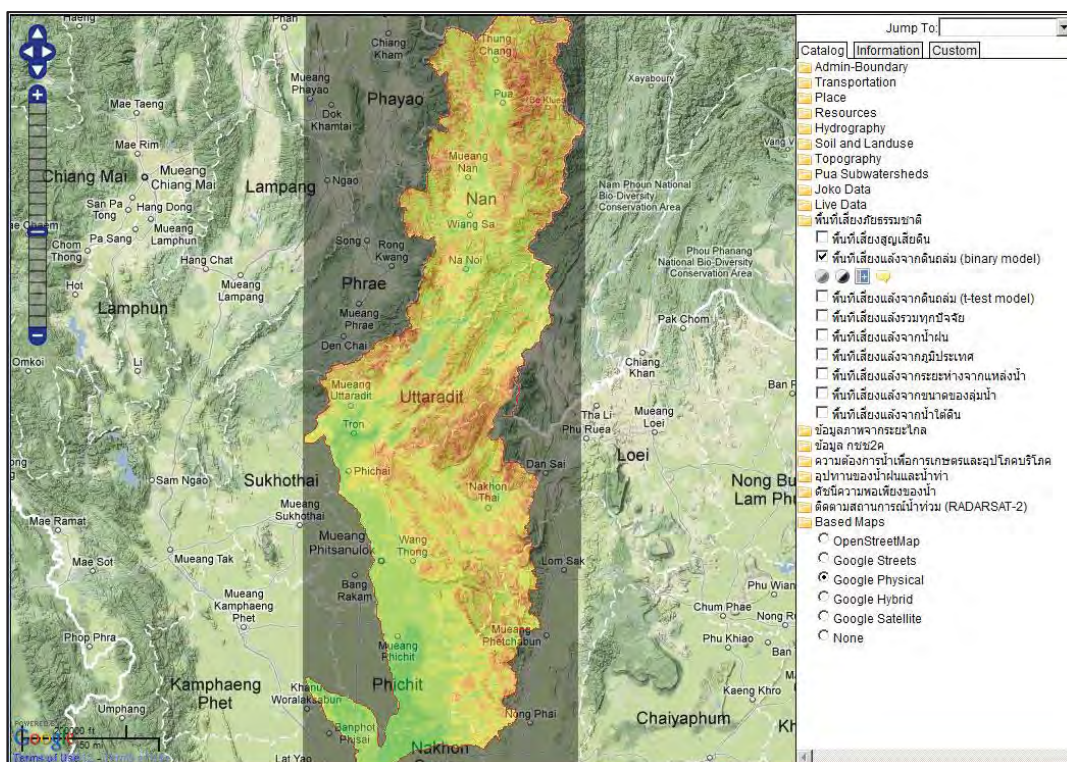
ภาพ 3-44 เรื่องราวของเส้นลำห้วยที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนในพื้นที่

3.1.11 กลุ่มชั้นข้อมูล พื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ มี 9 แผนที่ คือ

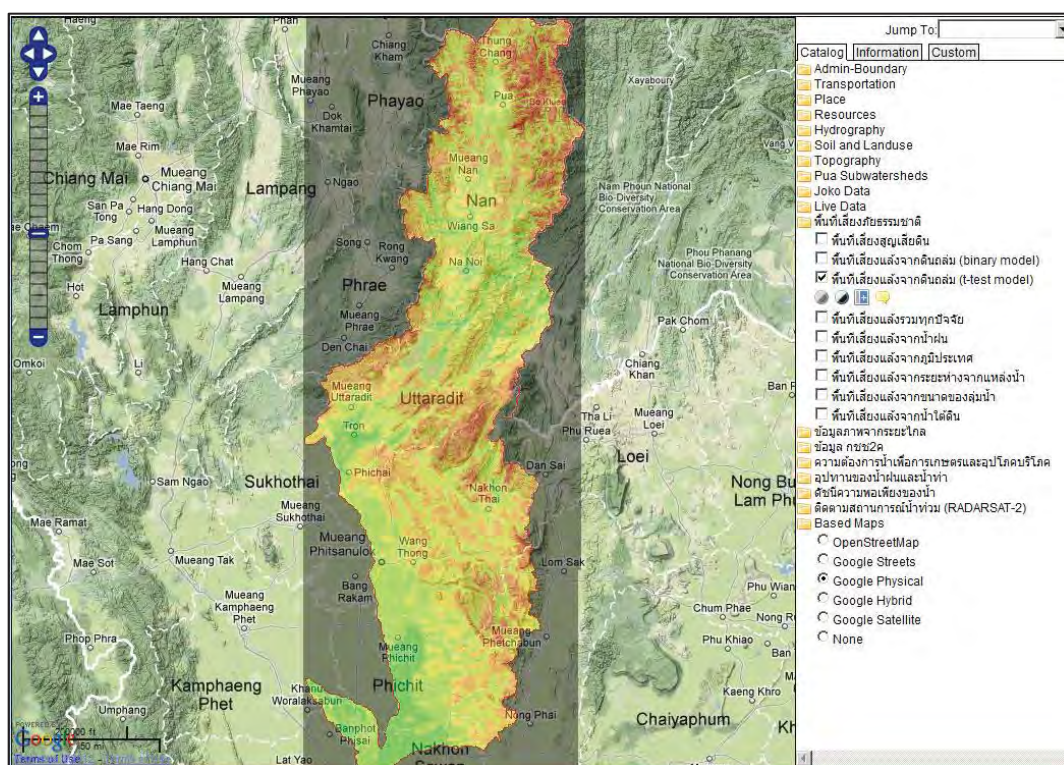
- 1) พื้นที่เสี่ยงสูญเสียดิน (ภาพ 3-45)
- 2) พื้นที่เสี่ยงแล้งจากดินถล่ม (Binary Model) (ภาพ 3-46)
- 3) พื้นที่เสี่ยงแล้งจากดินถล่ม (T-test Model) (ภาพ 3-47)
- 4) พื้นที่เสี่ยงแล้งรวมทุกปัจจัย (ภาพ 3-48)
- 5) พื้นที่เสี่ยงแล้งจากน้ำฝน (ภาพ 3-49)
- 6) พื้นที่เสี่ยงแล้งจากภูมิประเทศ (ภาพ 3-50)
- 7) พื้นที่เสี่ยงแล้งจากระยะห่างจากแหล่งน้ำ (ภาพ 3-51)
- 8) พื้นที่เสี่ยงแล้งจากขนาดของกลุ่มน้ำ (ภาพ 3-52)
- 9) พื้นที่เสี่ยงแล้งจากน้ำใต้ดิน (ภาพ 3-53)



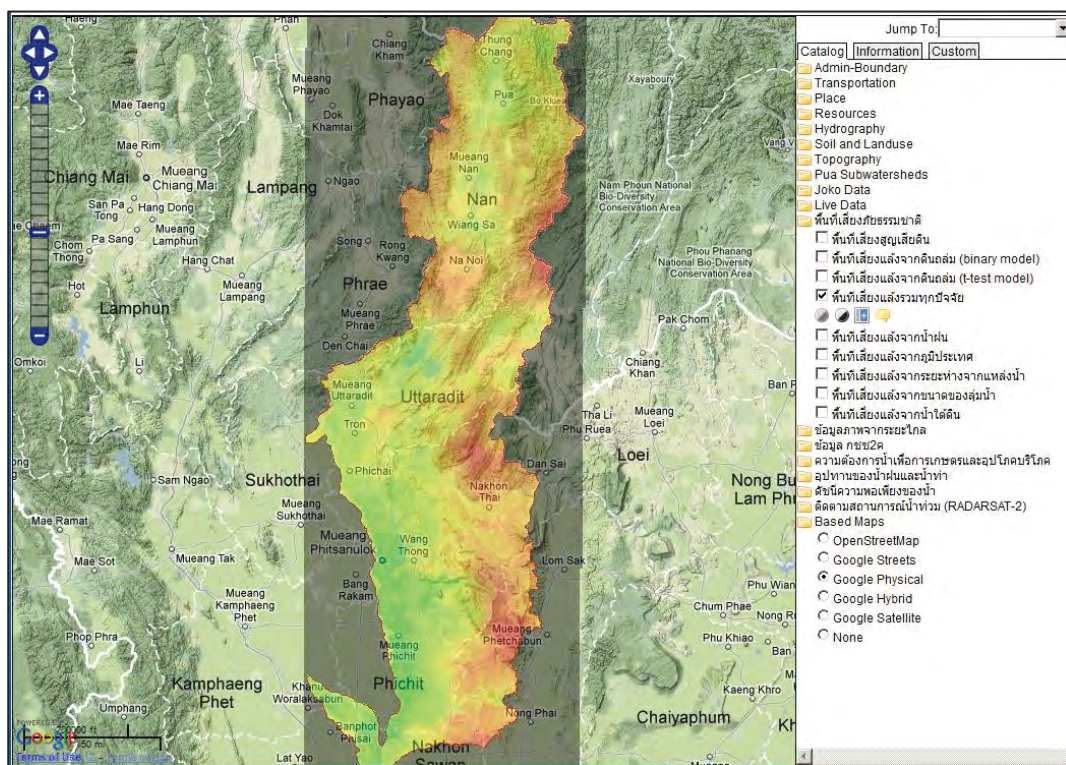
ภาพ 3-45 พื้นที่เสี่ยงสูญเสียดิน



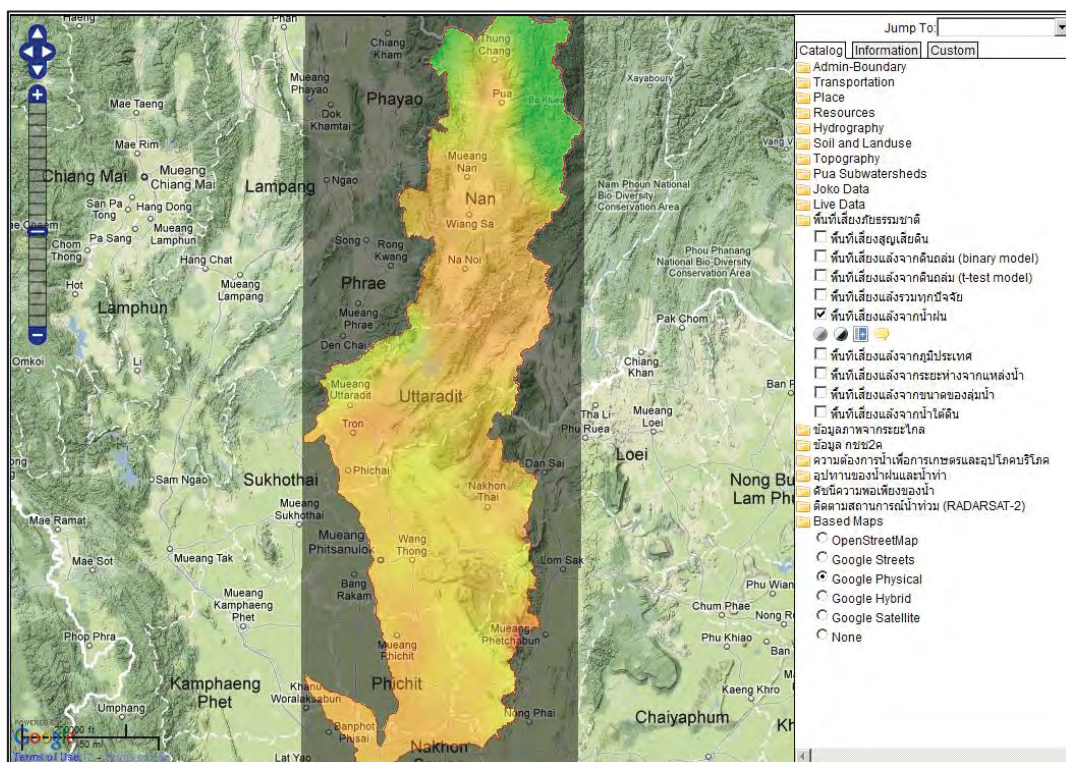
ภาพ 3-46 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากดินถล่ม (Binary Model)



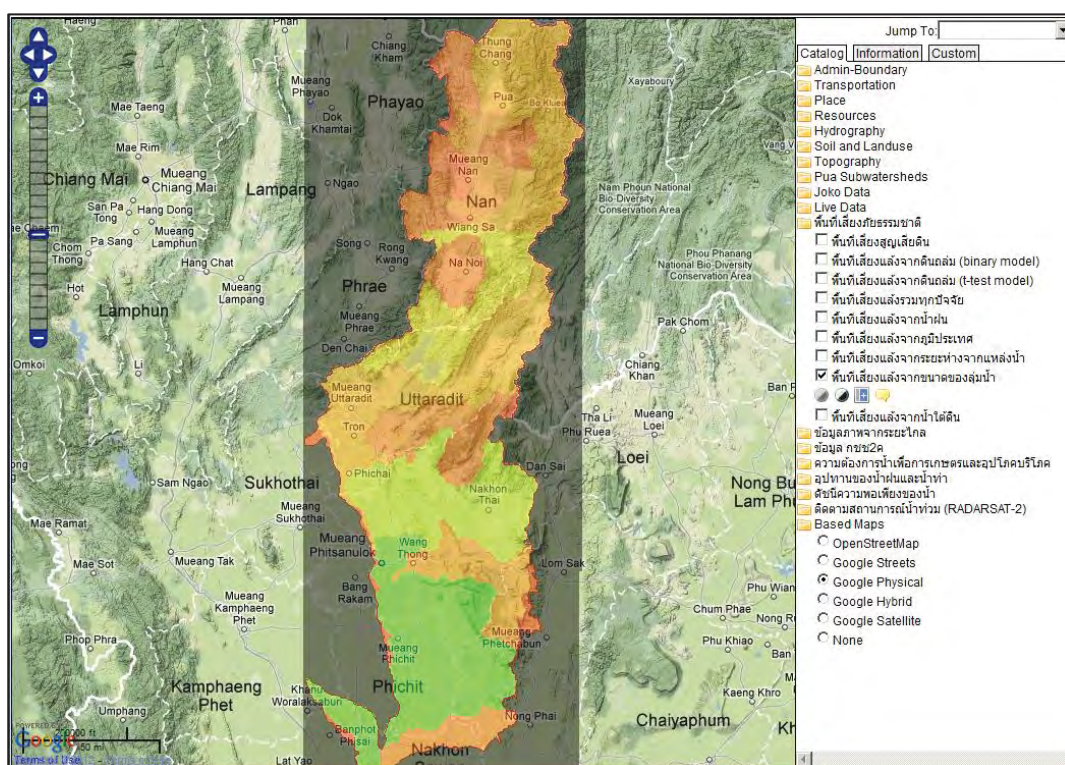
ภาพ 3-47 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากดินถล่ม (T-test Model)



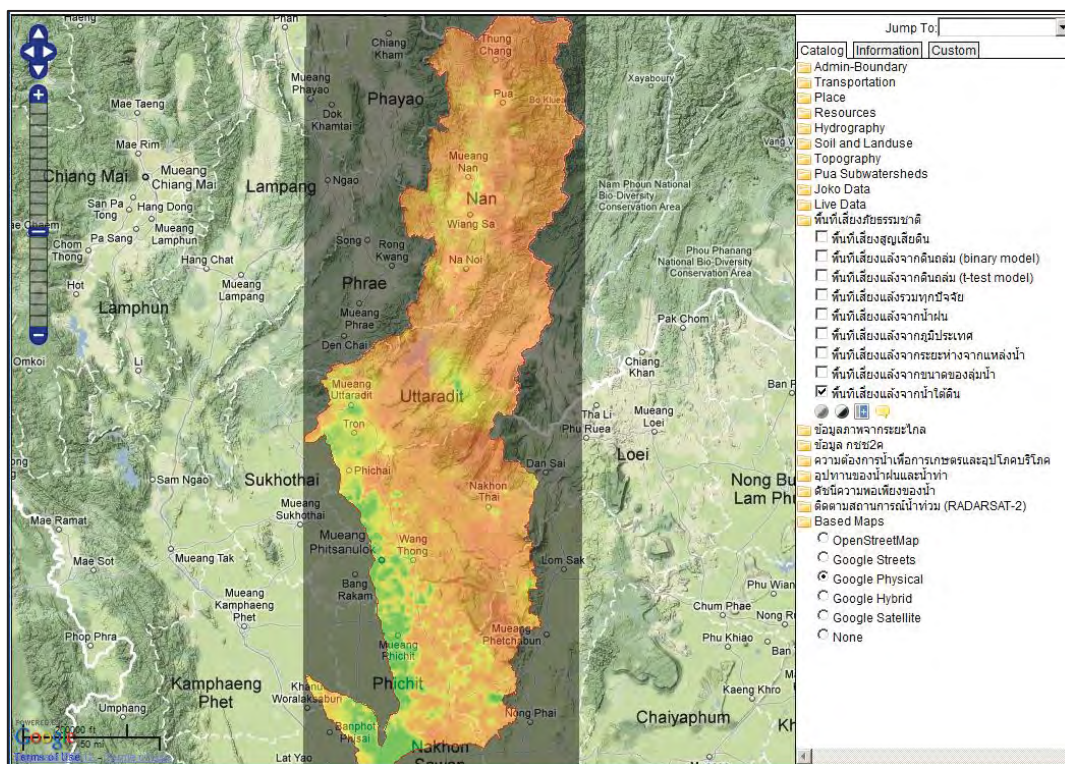
ภาพ 3-48 พื้นที่เสี่ยงแล้งรวมทุกปัจจัย



ภาพ 3-49 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากน้ำฝน

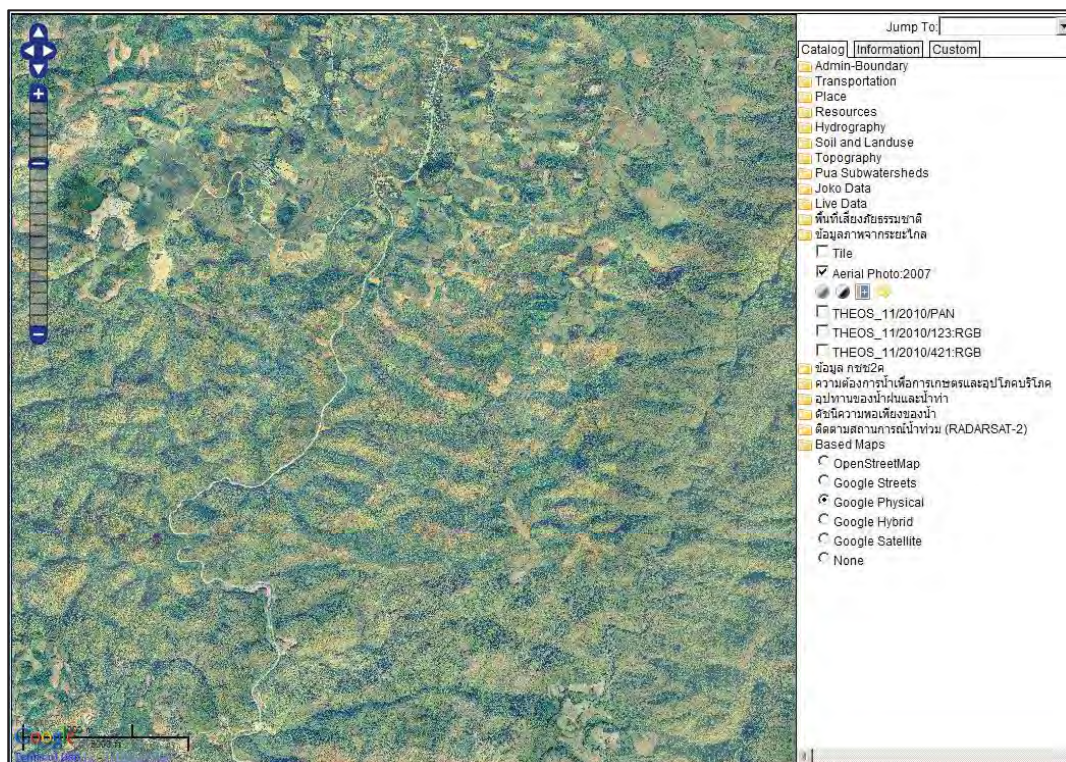


ภาพ 3-52 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากขนาดของกลุ่มน้ำ

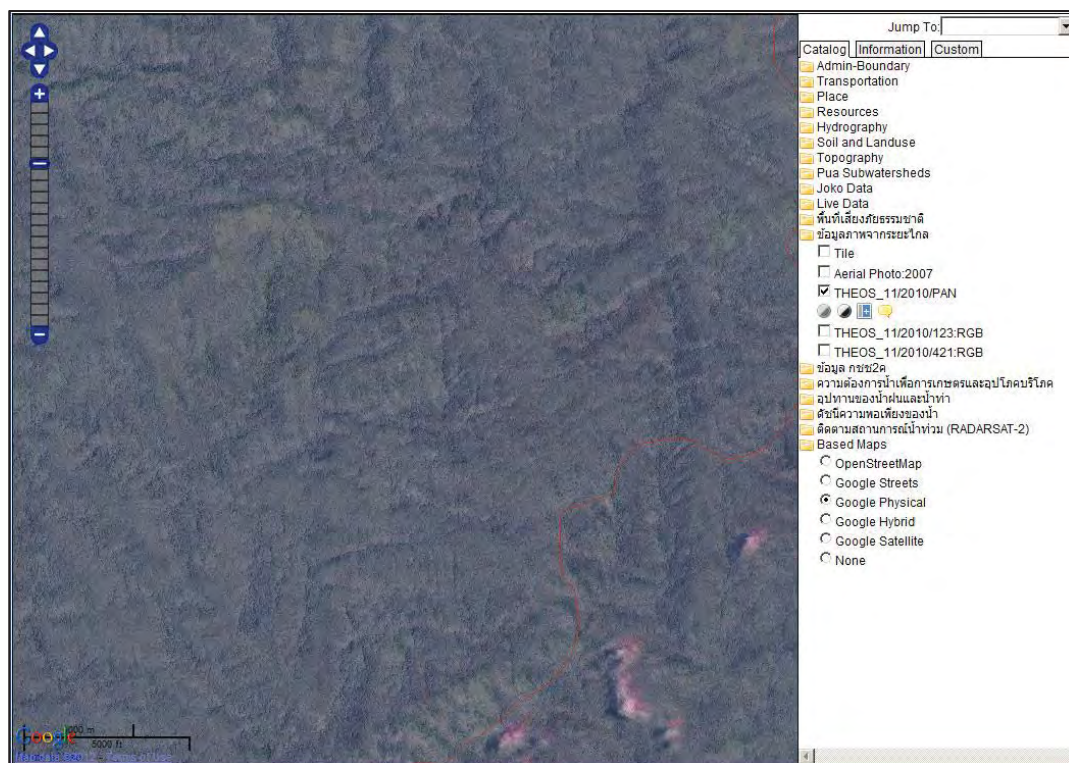


ภาพ 3-53 พื้นที่เสี่ยงแล้งจากน้ำใต้ดิน

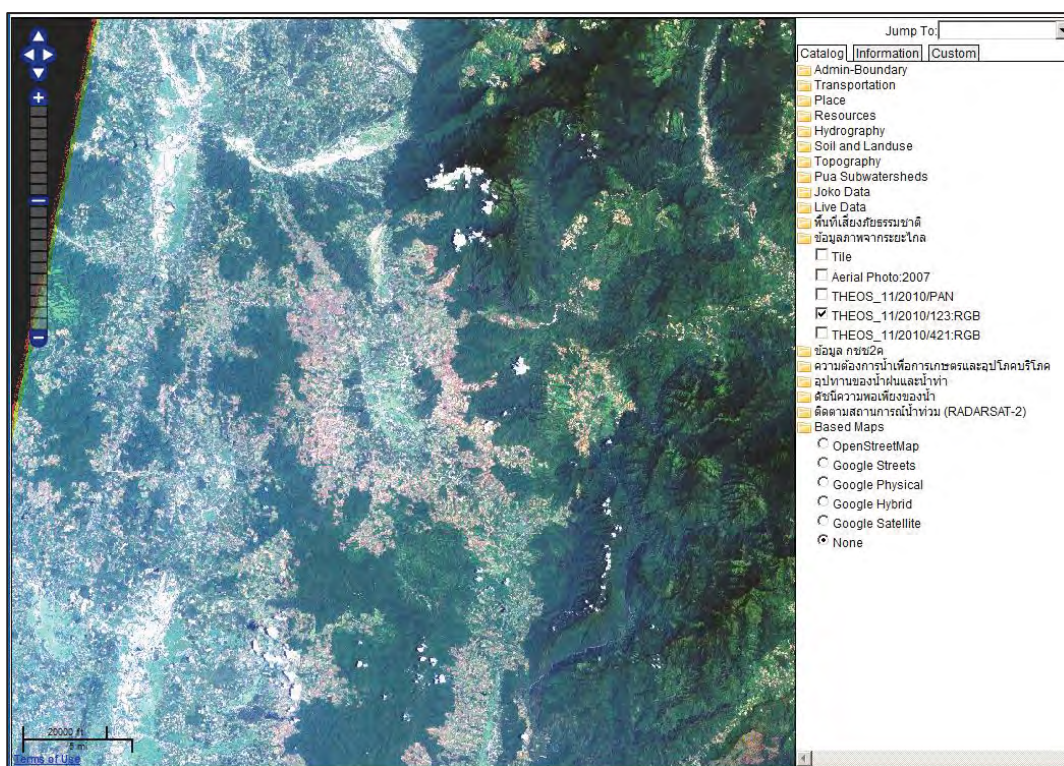
3.1.12 กลุ่มชั้นข้อมูล ข้อมูลภาพจากระยะไกล ประกอบไปด้วยข้อมูลคือ 2 ประเภท คือข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลสำรวจจากดาวเทียม ซึ่งจัดแสดงผ่านระบบแม่ข่าย แผนที่บนอินเทอร์เน็ตดังตัวอย่างในภาพ 3-54 ถึง 3-57



ภาพ 3-54 Aerial Photo: 2007 (ภาพถ่ายทางอากาศออร์โธรี 2545)

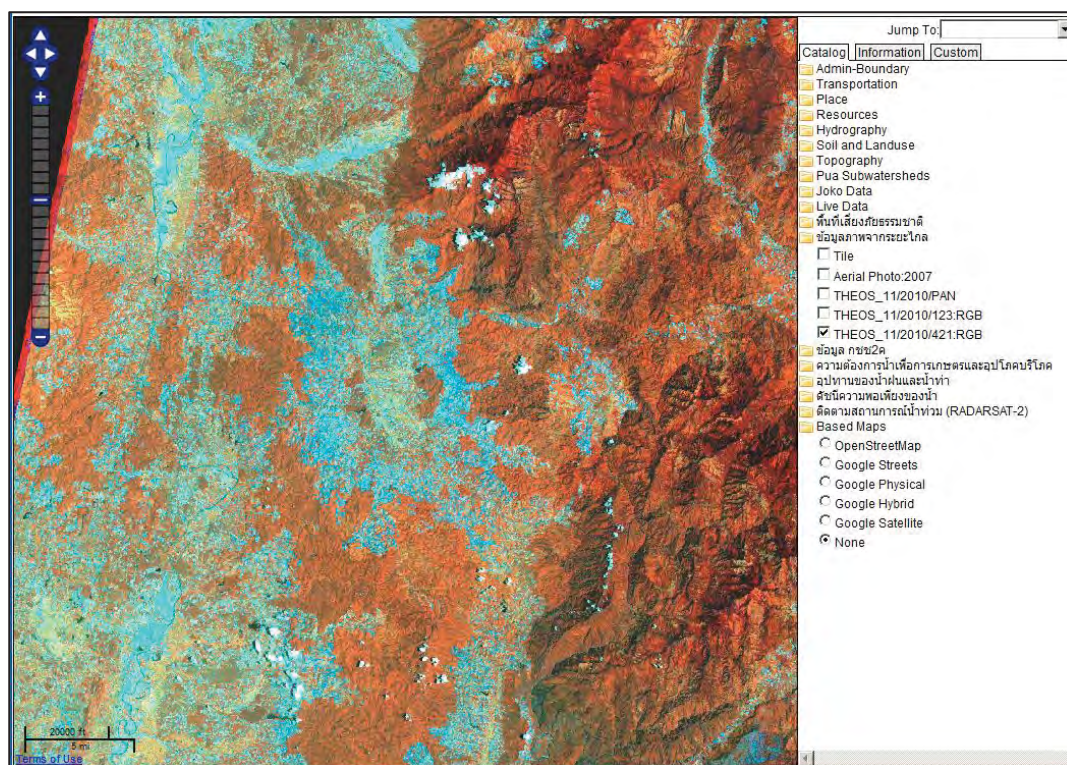


ภาพ 3-55 ภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS ชนิด Panchromatic สำหรับเมื่อ 11/2010



ภาพ 3-56 ภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS ชนิด Multispectral สีผสมจริง RGB 123

สำรวจเมื่อ 11/2010



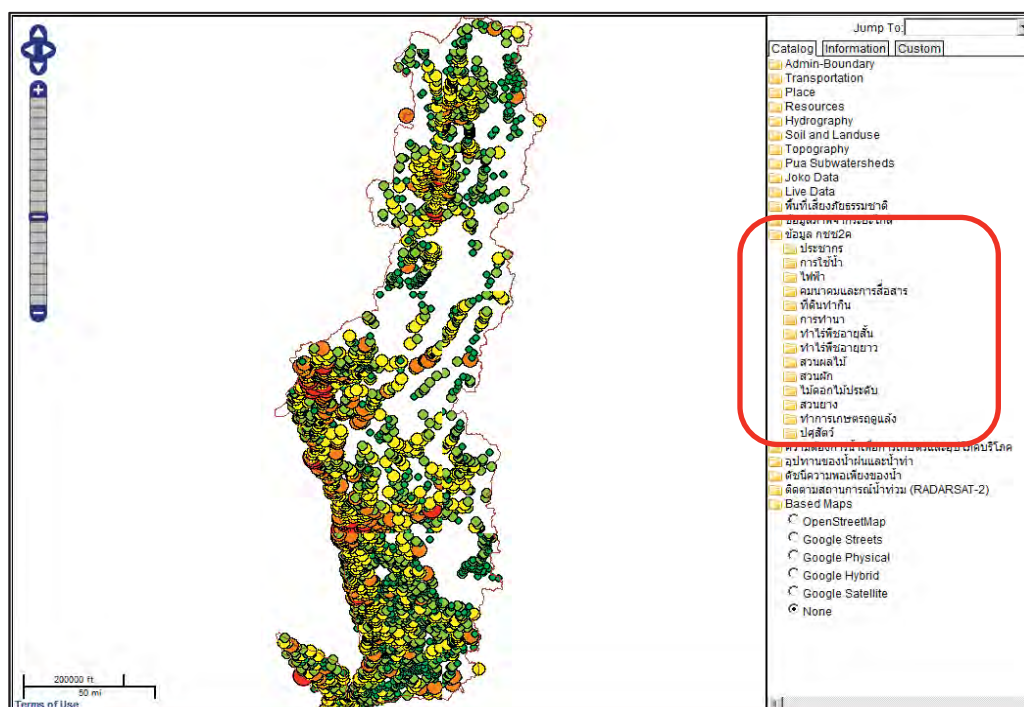
ภาพ 3-57 ภาพถ่ายจากดาวเทียม THEOS ชนิด Multispectral สีส้มเท็จ RGB 421
สำรวจเมื่อ 11/2010

3.1.13 กลุ่มชั้นข้อมูล กชช. 2ค. ปี 2552 ประกอบด้วยกลุ่มชั้นข้อมูลหลัก ๆ (ภาพ 3-58) ดังนี้

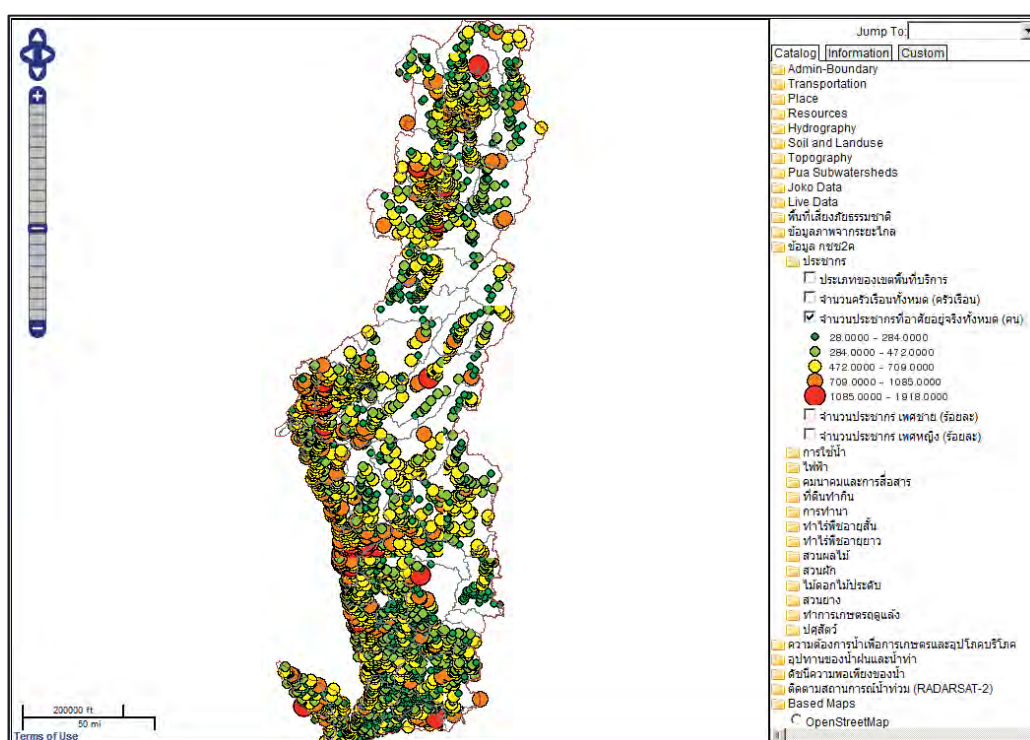
1. กลุ่มชั้นข้อมูลประชากร
2. กลุ่มชั้นข้อมูลการใช้น้ำ
3. กลุ่มชั้นข้อมูลไฟฟ้า
4. กลุ่มชั้นข้อมูลการคมนาคมและการสื่อสาร
5. กลุ่มชั้นข้อมูลที่ดินทำกิน
6. กลุ่มชั้นข้อมูลการทำนา
7. กลุ่มชั้นข้อมูลทำไร่พืชอายุสั้น
8. กลุ่มชั้นข้อมูลทำไร่พืชอายุยาว
9. กลุ่มชั้นข้อมูลสวนผลไม้
10. กลุ่มชั้นข้อมูลสวนผัก
11. กลุ่มชั้นข้อมูลไม้ดอกไม้ประดับ
12. กลุ่มชั้นข้อมูลสวนยาง
13. กลุ่มชั้นข้อมูลทำการเกษตรฤดูแล้ง
14. กลุ่มชั้นข้อมูลปศุสัตว์

กลุ่มชั้นข้อมูลประชากร มีรายการข้อมูล (ภาพ 3-59) ดังนี้

- ประเภทของเขตพื้นที่บริการ
- จำนวนครัวเรือนทั้งหมด (ครัวเรือน)
- จำนวนประชากรที่อาศัยอยู่จริงทั้งหมด (คน)
- จำนวนประชากร เพศชาย (ร้อยละ)
- จำนวนประชากร เพศหญิง (ร้อยละ)



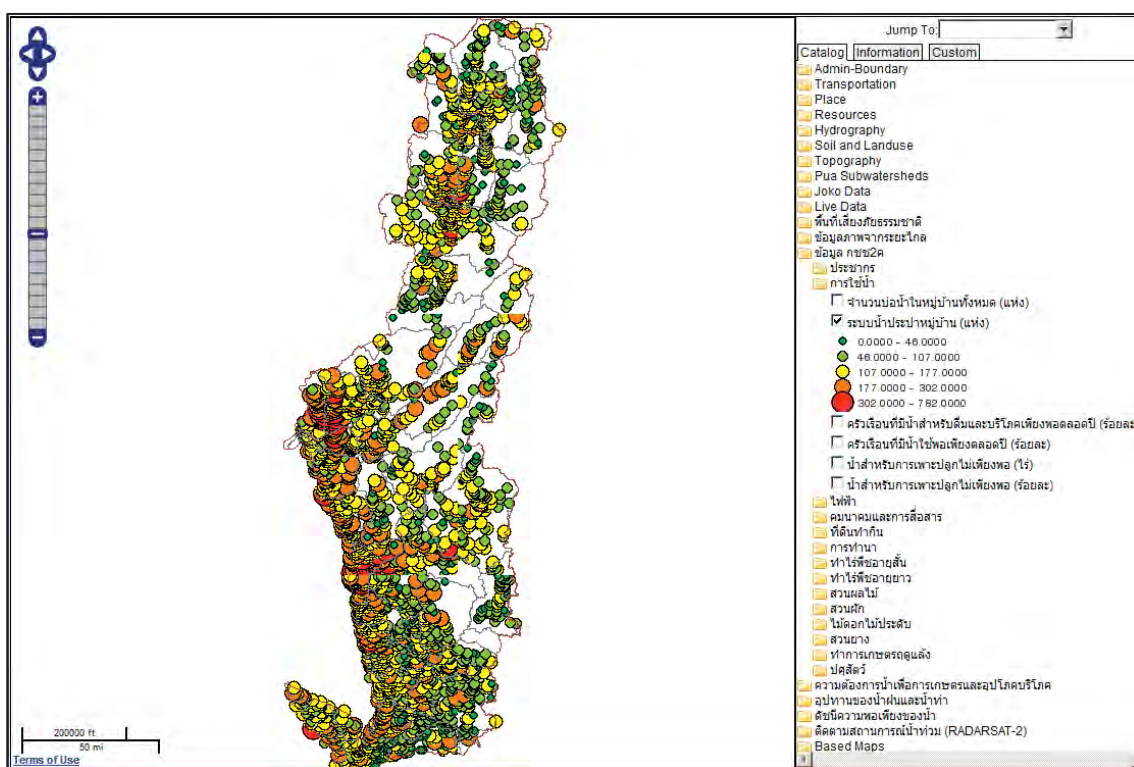
ภาพ 3-58 กลุ่มชั้นข้อมูลข้อมูล กชช. 2ค. ปี 2552



ภาพ 3-59 กลุ่มชั้นข้อมูลประชากร

กลุ่มชั้นข้อมูลการใช้น้ำ มีรายการข้อมูล (ภาพ 3-60) ดังนี้

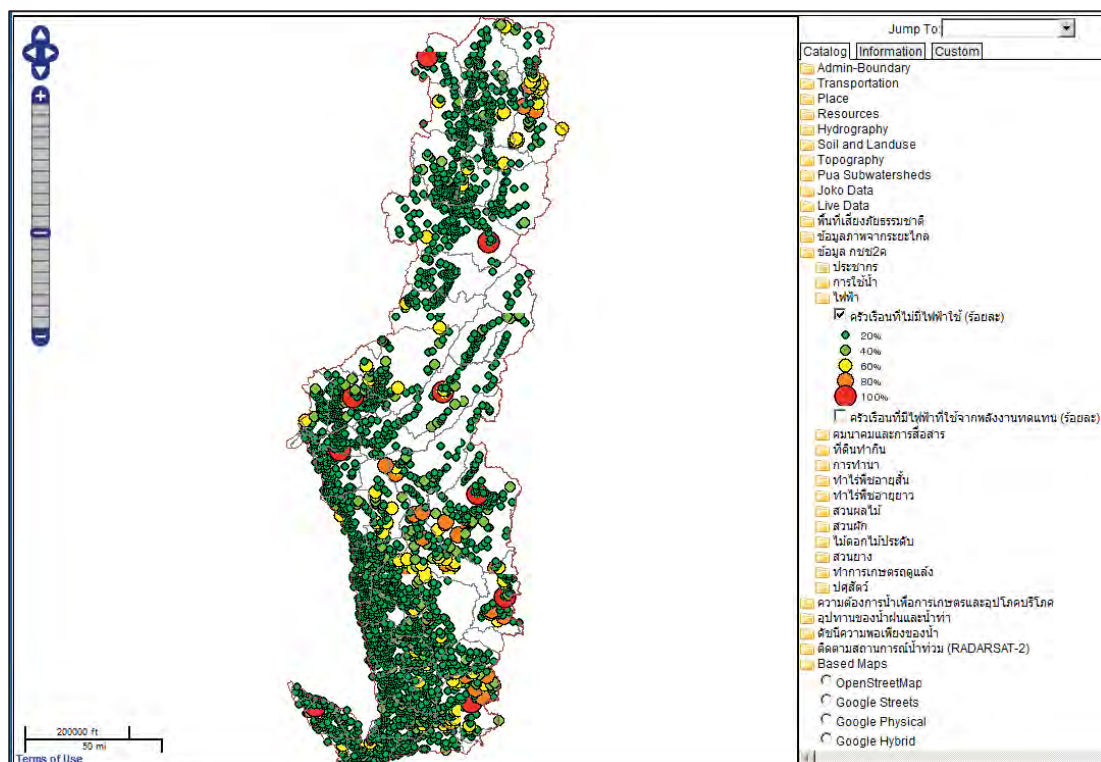
- จำนวนบ่อน้ำในหมู่บ้านทั้งหมด (แห่ง)
- ระบบน้ำประปาหมู่บ้าน (แห่ง)
- คริวเรือนที่มีน้ำสำหรับดื่มและบริโภคเพียงพอตลอดปี (ร้อยละ)
- คริวเรือนที่มีน้ำใช้พอเพียงตลอดปี (ร้อยละ)
- น้ำสำหรับการเพาะปลูกไม่เพียงพอ (ไร่)
- น้ำสำหรับการเพาะปลูกไม่เพียงพอ (ร้อยละ)



ภาพ 3-60 กลุ่มชั้นข้อมูลการใช้น้ำ

กลุ่มชั้นข้อมูลไฟฟ้า มีรายการข้อมูล (ภาพ 3-61) ดังนี้

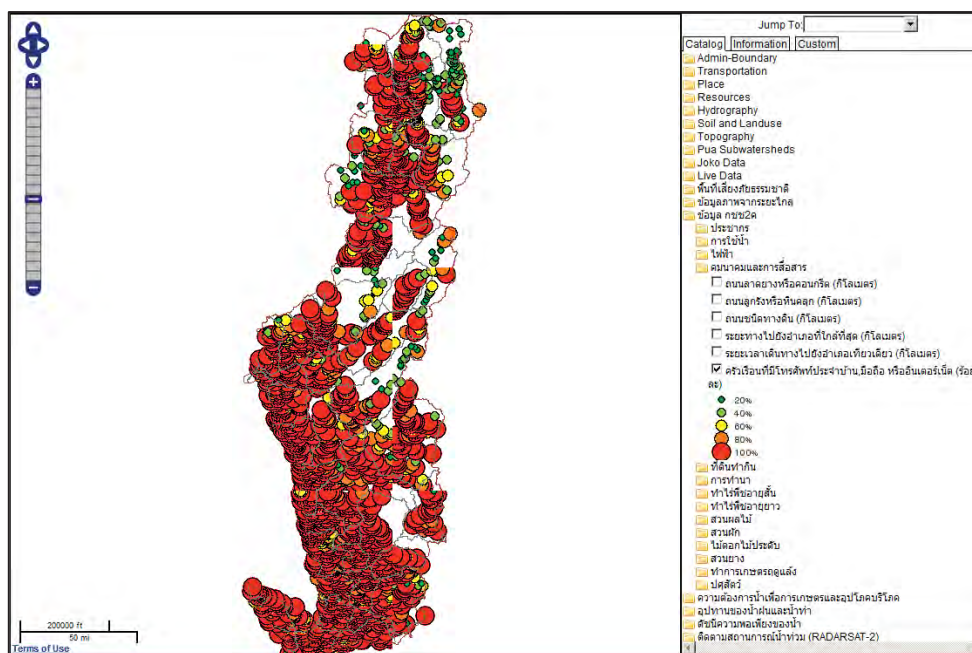
- คริวเรือนที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ (ร้อยละ)
- คริวเรือนที่มีไฟฟ้าที่ใช้จากพลังงานทดแทน (ร้อยละ)



ภาพ 3-61 กลุ่มข้อมูลการใช้ไฟฟ้า

กลุ่มชั้นข้อมูลการคมนาคมและการสื่อสาร (ภาพ 3-62) มีรายการข้อมูล ดังนี้

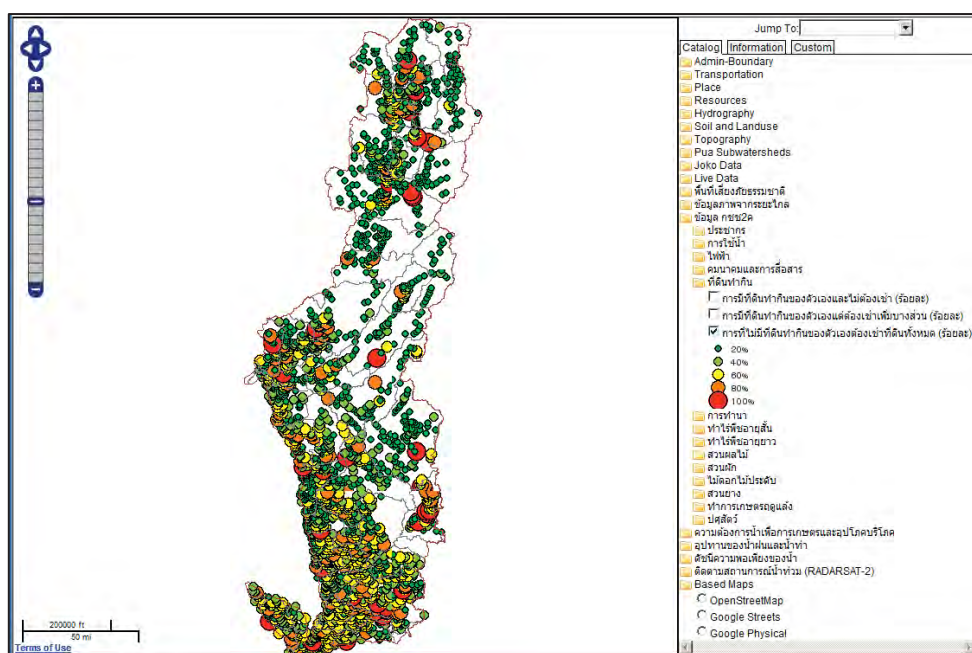
- ถนนลาดยางหรือคอนกรีต (กิโลเมตร)
- ถนนลูกรังหรือหินคลุก (กิโลเมตร)
- ถนนชนิดทางดิน (กิโลเมตร)
- ระยะทางไปยังอำเภอที่ใกล้ที่สุด (กิโลเมตร)
- ระยะเวลาดำเนินทางไปยังอำเภอเดียว (กิโลเมตร)
- คริวเรือนที่มีโทรศัพท์ประจำบ้าน, มือถือ หรืออินเทอร์เน็ต (ร้อยละ)



ภาพ 3-62 กลุ่มชั้นข้อมูลการคมนาคมและการสื่อสาร

กลุ่มชั้นข้อมูลที่ดินทำกิน (ภาพ 3-63) มีรายการข้อมูล ดังนี้

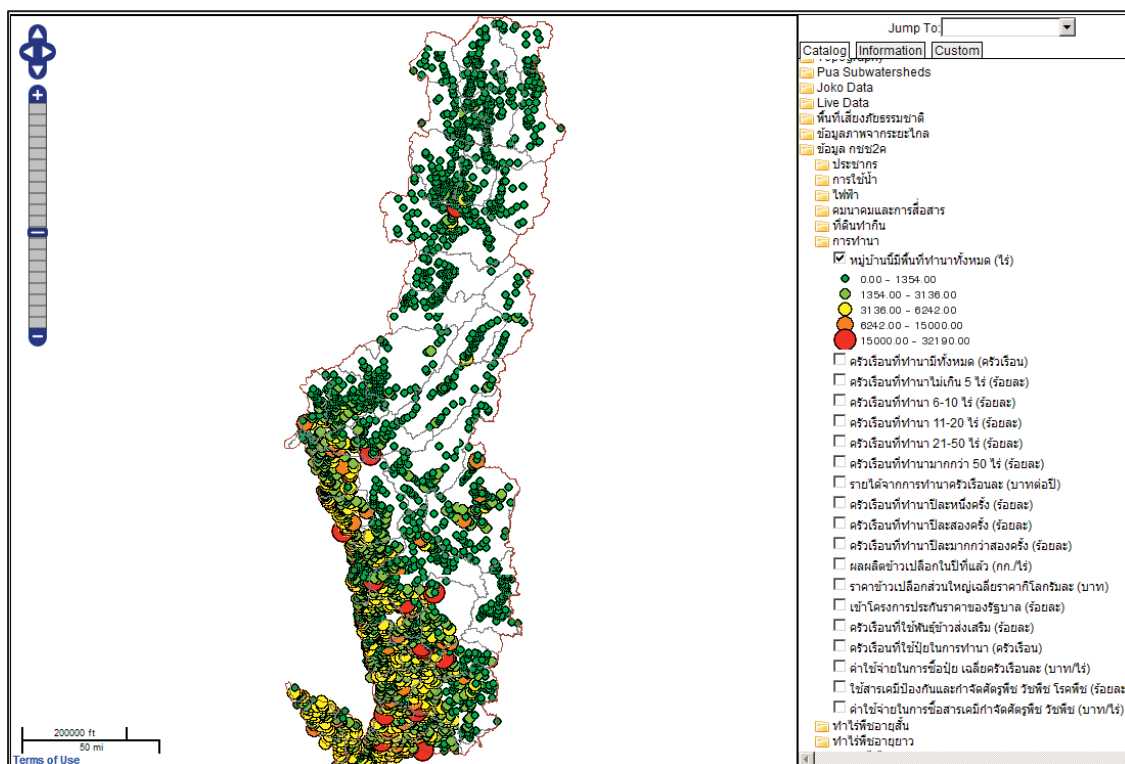
- การมีที่ดินทำกินของตนเองและไม่ต้องเช่า (ร้อยละ)
- การมีที่ดินทำกินของตนเองแต่ต้องเช่าเพิ่มบางส่วน (ร้อยละ)
- การที่ไม่มีที่ดินทำกินของตนเองต้องเช่าที่ดินทั้งหมด (ร้อยละ)



ภาพ 3-63 กลุ่มชั้นข้อมูลที่ดินทำกิน

กลุ่มชั้นข้อมูลการทำนา (ภาพ 3-64) มีรายการข้อมูล ดังนี้

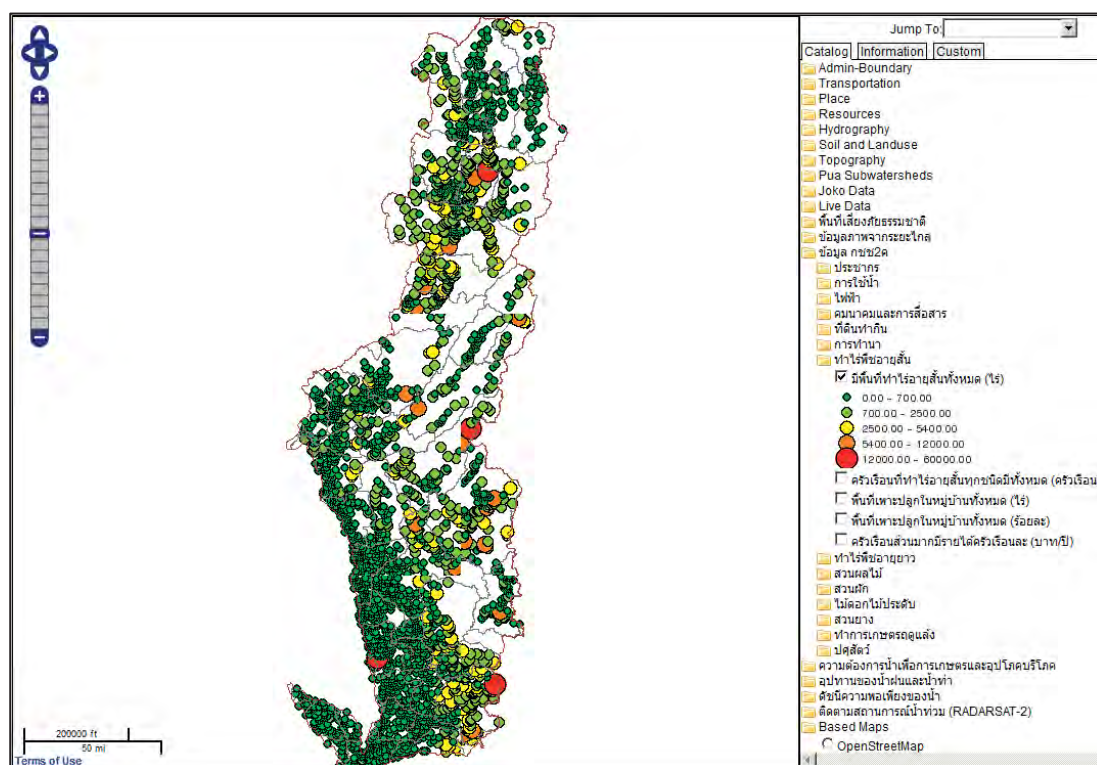
- หมู่บ้านนี้มีพื้นที่ทำนาทั้งหมด (ไร่)
- ครัวเรือนที่ทำนามีทั้งหมด (ครัวเรือน)
- ครัวเรือนที่ทำนาไม่เกิน 5 ไร่ (ร้อยละ)
- ครัวเรือนที่ทำนา 6-10 ไร่ (ร้อยละ)
- ครัวเรือนที่ทำนา 11-20 ไร่ (ร้อยละ)
- ครัวเรือนที่ทำนา 21-50 ไร่ (ร้อยละ)
- ครัวเรือนที่ทำนามากกว่า 50 ไร่ (ร้อยละ)
- รายได้จากการทำนาครัวเรือนละ (บาทต่อปี)
- ครัวเรือนที่ทำนาปีละหนึ่งครั้ง (ร้อยละ)
- ครัวเรือนที่ทำนาปีละสองครั้ง (ร้อยละ)
- ครัวเรือนที่ทำนาปีละมากกว่าสองครั้ง (ร้อยละ)
- ผลผลิตข้าวเปลือกในปีที่แล้ว (กก./ไร่)
- ราคาข้าวเปลือกส่วนใหญเฉลี่ยราคากิโลกรัมละ (บาท)
- เข้าโครงการประกันราคาของรัฐบาล (ร้อยละ)
- ครัวเรือนที่ใช้พันธุ์ข้าวส่งเสริม (ร้อยละ)
- ครัวเรือนที่ใช้ปุ๋ยในการทำนา (ครัวเรือน)
- ค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ย เฉลี่ยครัวเรือนละ (บาท/ไร่)
- ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช วัชพืช โรคพืช (ร้อยละ)
- ค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช วัชพืช (บาท/ไร่)



ภาพ 3-64 กลุ่มชั้นข้อมูลการทำนา

กลุ่มชั้นข้อมูลทำไร่พืชอายุสั้น (ภาพ 3-65) ได้แก่

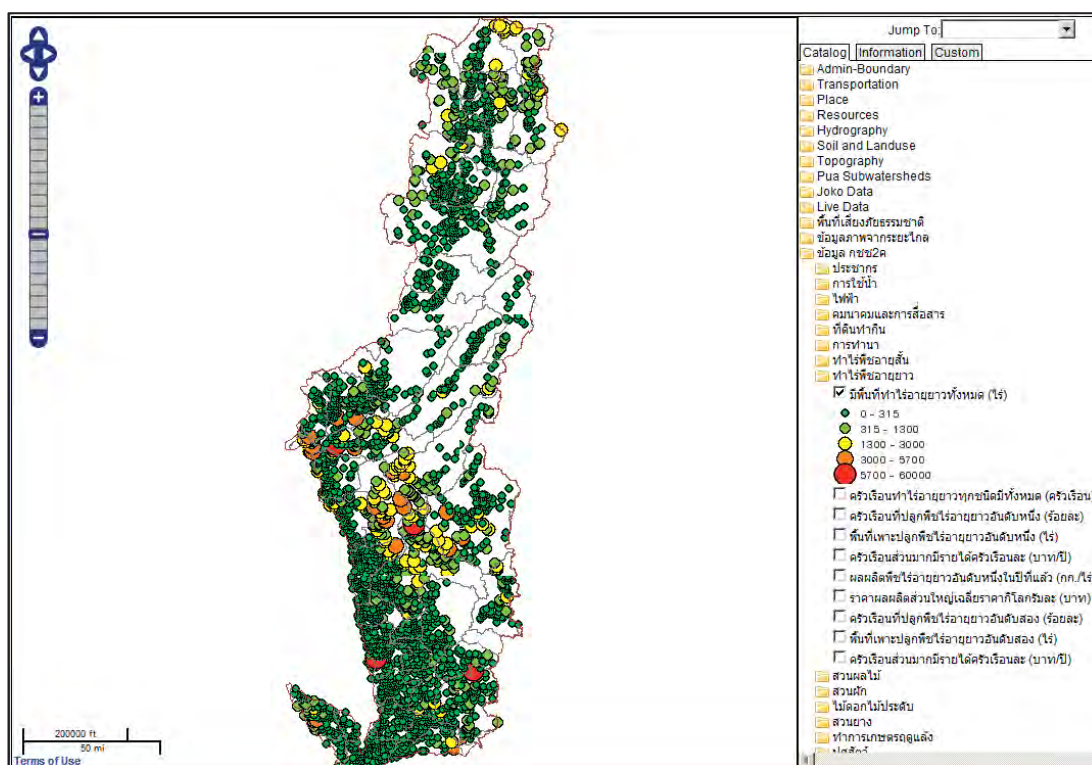
- มีพื้นที่ทำไร่อายุสั้นทั้งหมด (ไร่)
- ครั้วเรือนที่ทำไร่อายุสั้นทุกชนิดมีทั้งหมด (ครั้วเรือน)
- พื้นที่เพาะปลูกในหมู่บ้านทั้งหมด (ไร่)
- พื้นที่เพาะปลูกในหมู่บ้านทั้งหมด (ร้อยละ)
- ครั้วเรือนส่วนมากมีรายได้ครั้วเรือนละ (บาท/ปี)



ภาพ 3-65 กลุ่มชั้นข้อมูลทำไร่พืชอายุสั้น

กลุ่มชั้นข้อมูลทำไร่พืชอายุยาว (ภาพ 3-66) ได้แก่

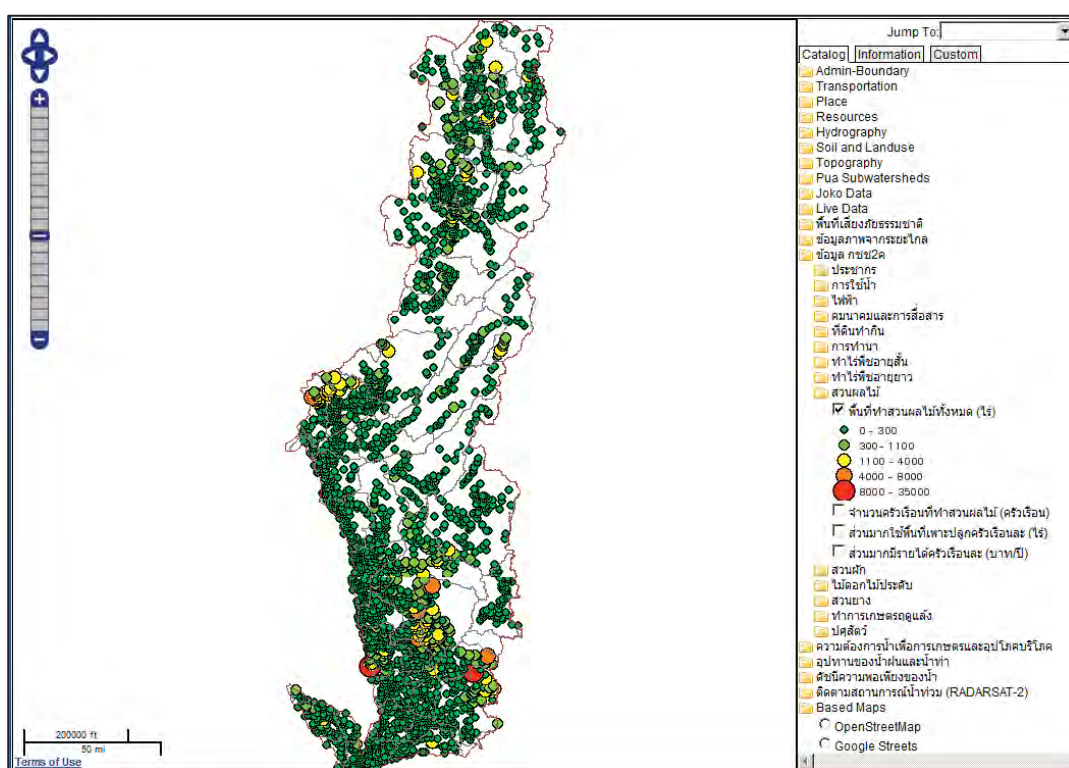
- มีพื้นที่ทำไร่อายุยาวทั้งหมด (ไร่)
- ครั้วเรือนทำไร่อายุยาวทุกชนิดมีทั้งหมด (ครั้วเรือน)
- ครั้วเรือนที่ปลูกพืชไร่อายุยาวอันดับหนึ่ง (ร้อยละ)
- พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่อายุยาวอันดับหนึ่ง (ไร่)
- ครั้วเรือนส่วนมากมีรายได้ครั้วเรือนละ (บาท/ปี)
- ผลผลิตพืชไร่อายุยาวอันดับหนึ่งในปีที่แล้ว (กก./ไร่)
- ราคาผลผลิตส่วนใหญ่เฉลี่ยราคากิโลกรัมละ (บาท)
- ครั้วเรือนที่ปลูกพืชไร่อายุยาวอันดับสอง (ร้อยละ)
- พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่อายุยาวอันดับสอง (ไร่)
- ครั้วเรือนส่วนมากมีรายได้ครั้วเรือนละ (บาท/ปี)



ภาพ 3-66 กลุ่มชั้นข้อมูลทำไร่พืชอายุยาว

กลุ่มชั้นข้อมูลสวนผลไม้ (ภาพ 3-67) ได้แก่

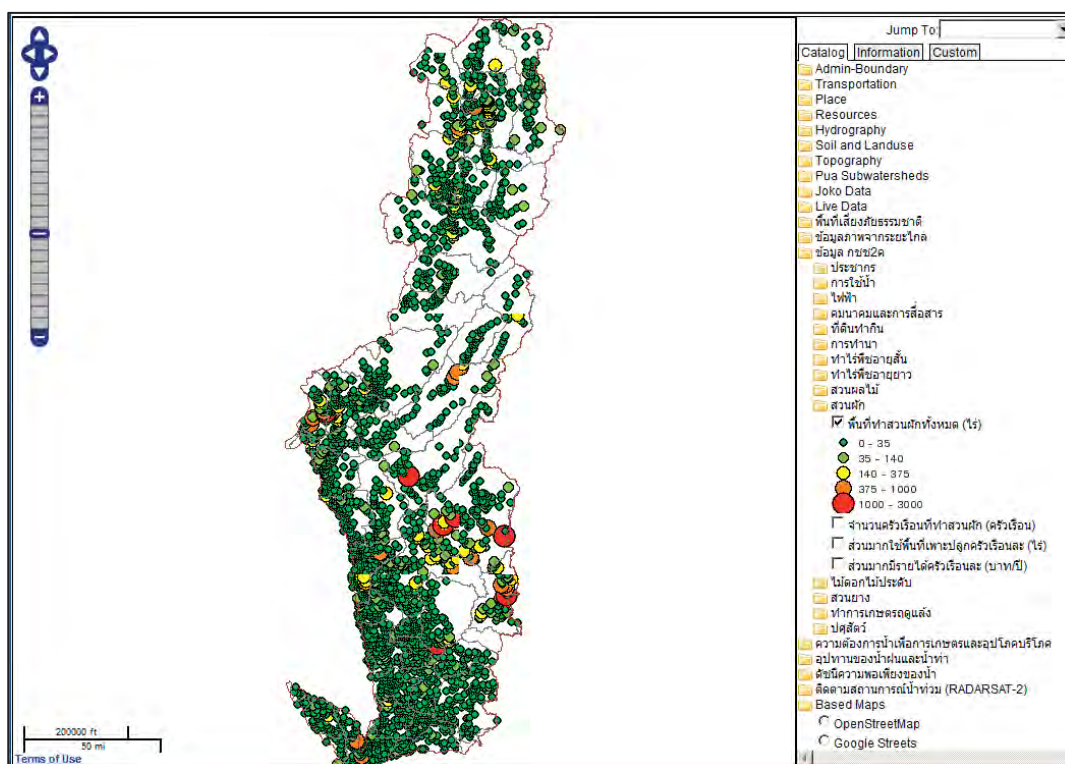
- พื้นที่ทำสวนผลไม้ทั้งหมด (ไร่)
- จำนวนคร้วเรือนที่ทำสวนผลไม้ (คร้วเรือน)
- ส่วนมากใช้พื้นที่เพาะปลูกคร้วเรือนละ (ไร่)
- ส่วนมากมีรายได้คร้วเรือนละ (บาท/ปี)



ภาพ 3-67 กลุ่มชั้นข้อมูลสวนผลไม้

กลุ่มชั้นข้อมูลสวนผัก (ภาพ 3-68) ได้แก่

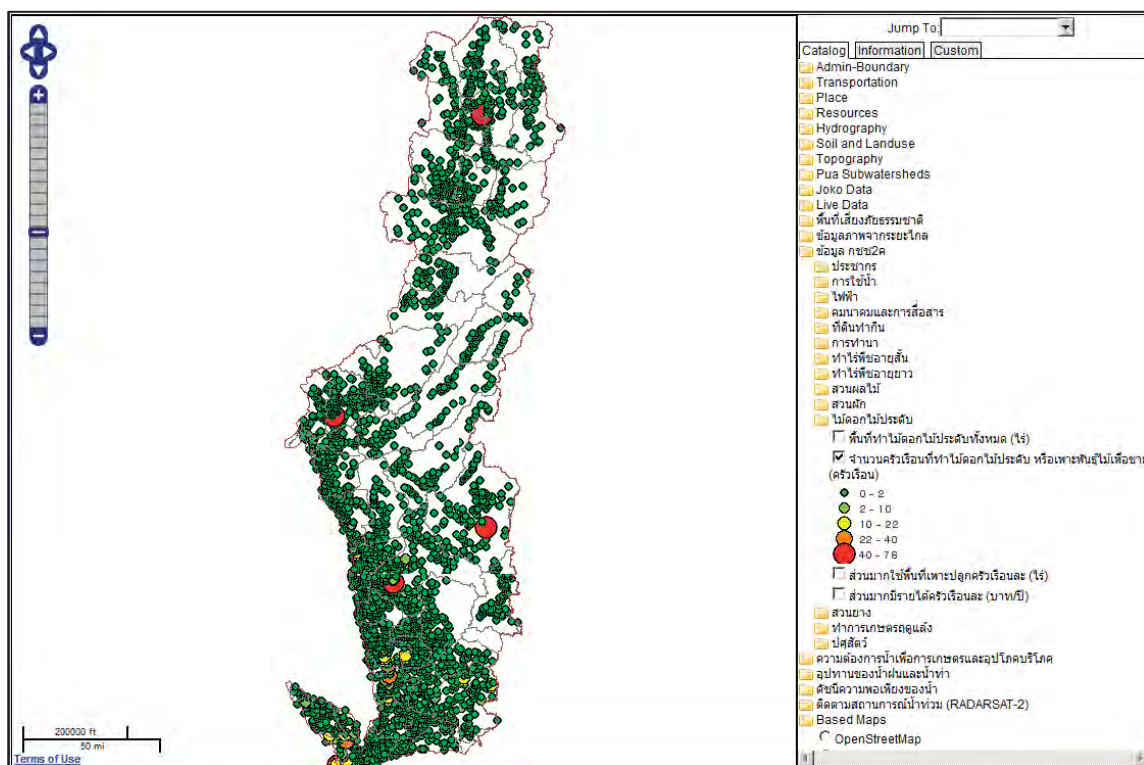
- พื้นที่ทำสวนผักทั้งหมด (ไร่)
- จำนวนครัวเรือนที่ทำสวนผัก (ครัวเรือน)
- ส่วนมากใช้พื้นที่เพาะปลูกครัวเรือนละ (ไร่)
- ส่วนมากมีรายได้ครัวเรือนละ (บาท/ปี)



ภาพ 3-68 กลุ่มชั้นข้อมูลสวนผัก

กลุ่มชั้นข้อมูลไม้ดอกไม้ประดับ (ภาพ 3-69) ได้แก่

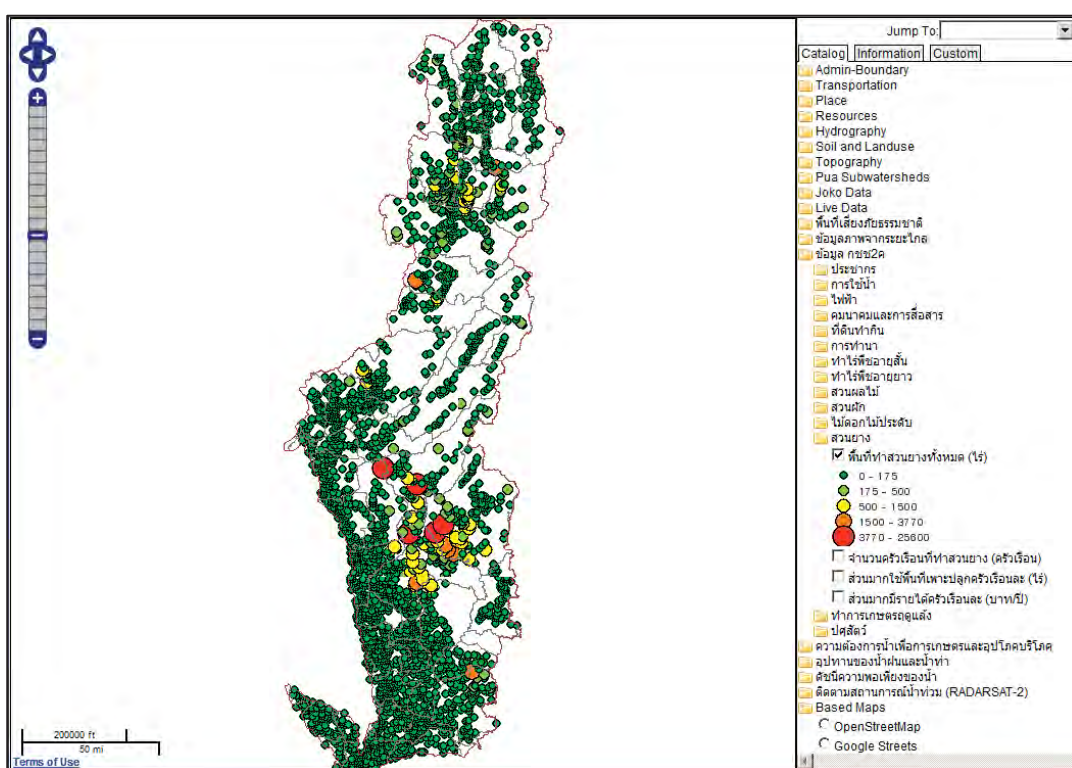
- พื้นที่ทำไม้ดอกไม้ประดับทั้งหมด (ไร่)
- จำนวนครัวเรือนที่ทำไม้ดอกไม้ประดับ หรือเพาะพันธุ์ไม้เพื่อขาย (ครัวเรือน)
- ส่วนมากใช้พื้นที่เพาะปลูกครัวเรือนละ (ไร่)
- ส่วนมากมีรายได้ครัวเรือนละ (บาท/ปี)



ภาพ 3-69 กลุ่มชั้นข้อมูลไม้ดอกไม้ประดับ

กลุ่มชั้นข้อมูลสวนยาง (ภาพ 3-70) ได้แก่

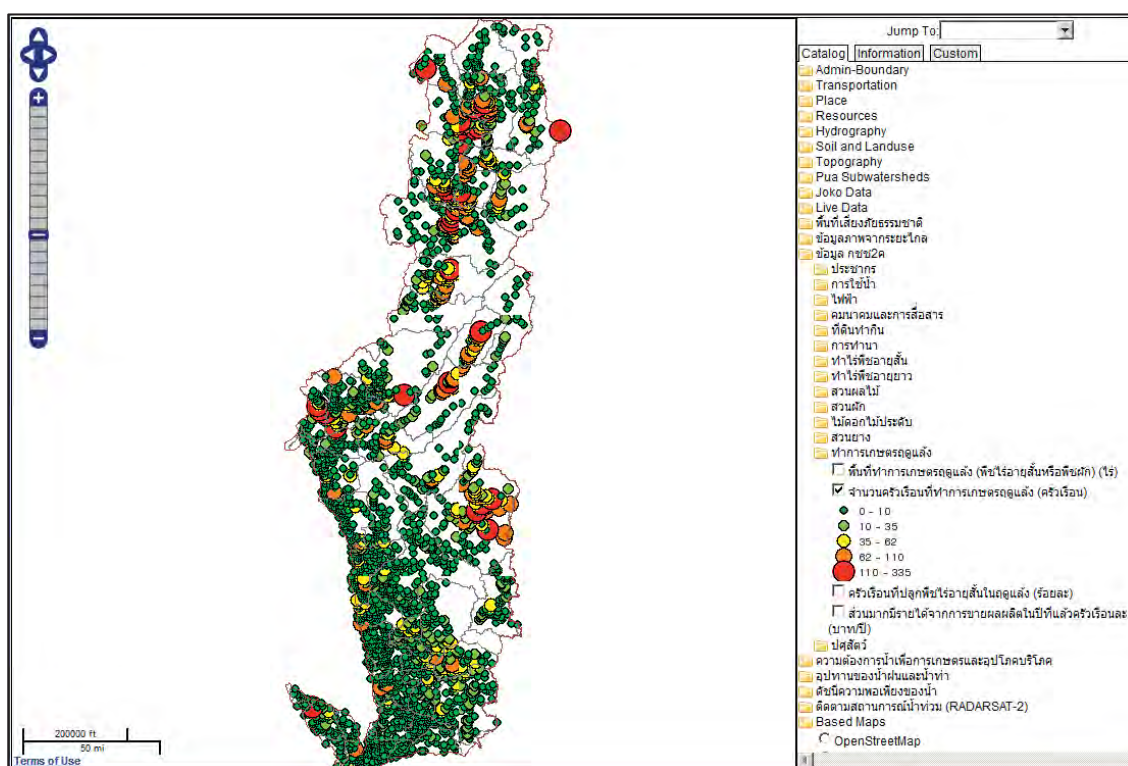
- พื้นที่ทำสวนยางทั้งหมด (ไร่)
- จำนวนคร้วเรือนที่ทำสวนยาง (คร้วเรือน)
- ส่วนมากใช้พื้นที่เพาะปลูกคร้วเรือนละ (ไร่)
- ส่วนมากมีรายได้คร้วเรือนละ (บาท/ปี)



ภาพ 3-70 กลุ่มชั้นข้อมูลสวนยาง

กลุ่มชั้นข้อมูลทำการเกษตรดูแล (ภาพ 3-71) ได้แก่

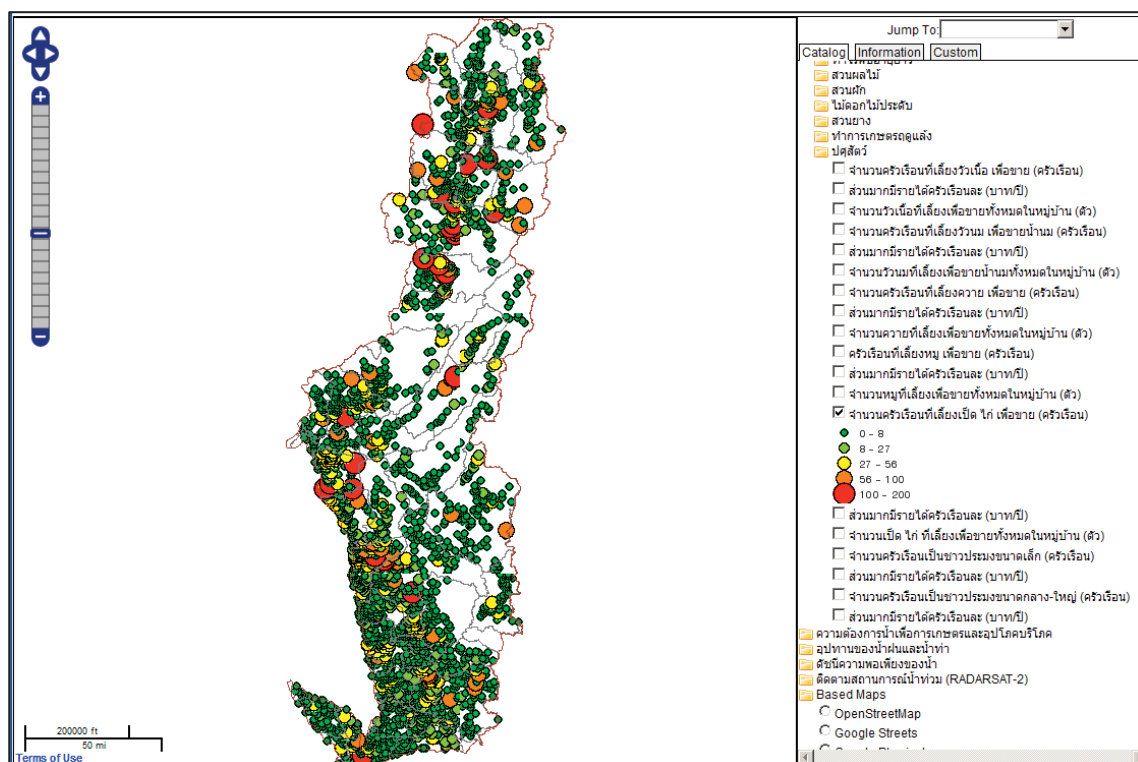
- พื้นที่ทำการเกษตรดูแล (พืชไร่อายุสั้นหรือพืชผัก) (ไร่)
- จำนวนครัวเรือนที่ทำการเกษตรดูแล (ครัวเรือน)
- ครัวเรือนที่ปลูกพืชไร่อายุสั้นในดูแล (ร้อยละ)
- ส่วนมากมีรายได้จากการขายผลผลิตในปีที่แล้วครัวเรือนละ (บาท/ปี)



ภาพ 3-71 กลุ่มชั้นข้อมูลทำการเกษตรดูแล

กลุ่มชั้นข้อมูลปศุสัตว์ (ภาพ 3-72) ได้แก่

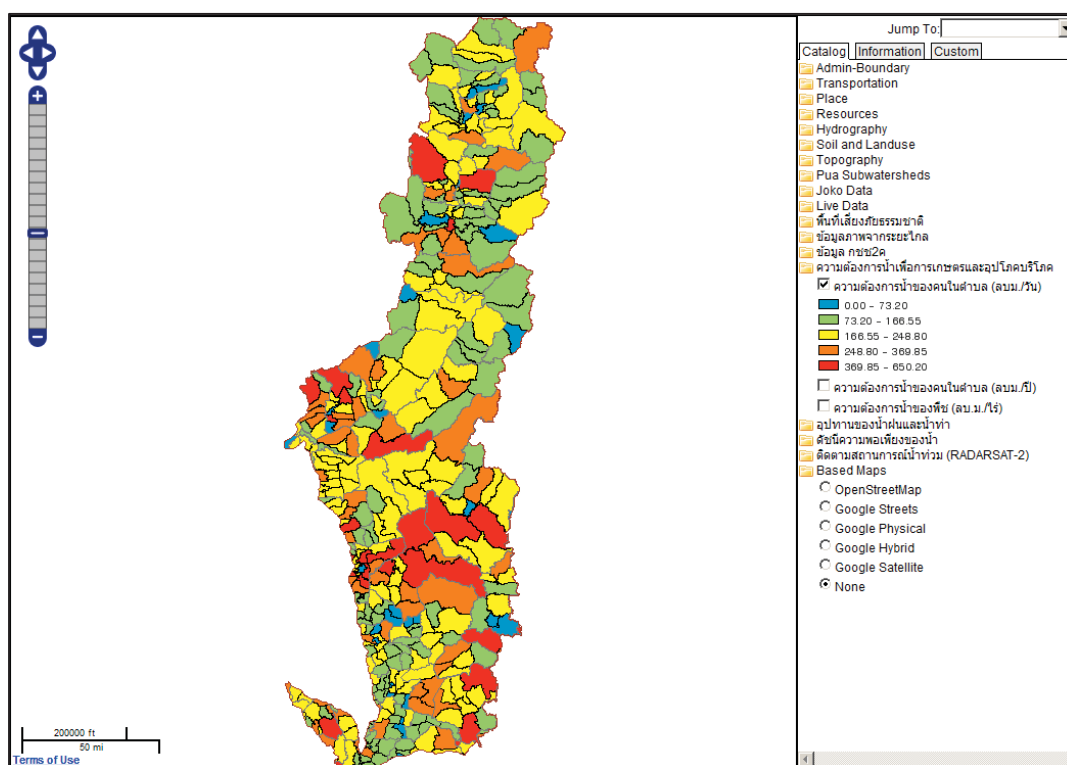
- จำนวนครัวเรือนที่เลี้ยงวัวเนื้อ เพื่อขาย (ครัวเรือน)
- ส่วนมากมีรายได้ครัวเรือนละ (บาท/ปี)
- จำนวนวัวเนื้อที่เลี้ยงเพื่อขายทั้งหมดในหมู่บ้าน (ตัว)
- จำนวนครัวเรือนที่เลี้ยงวัวนม เพื่อขายน้านม (ครัวเรือน)
- ส่วนมากมีรายได้ครัวเรือนละ (บาท/ปี)
- จำนวนวัวนมที่เลี้ยงเพื่อขายน้านมทั้งหมดในหมู่บ้าน (ตัว)
- จำนวนครัวเรือนที่เลี้ยงควาย เพื่อขาย (ครัวเรือน)
- ส่วนมากมีรายได้ครัวเรือนละ (บาท/ปี)
- จำนวนควายที่เลี้ยงเพื่อขายทั้งหมดในหมู่บ้าน (ตัว)
- ครัวเรือนที่เลี้ยงหมู เพื่อขาย (ครัวเรือน)
- ส่วนมากมีรายได้ครัวเรือนละ (บาท/ปี)
- จำนวนหมูที่เลี้ยงเพื่อขายทั้งหมดในหมู่บ้าน (ตัว)
- จำนวนครัวเรือนที่เลี้ยงเป็ด ไก่ เพื่อขาย (ครัวเรือน)
- ส่วนมากมีรายได้ครัวเรือนละ (บาท/ปี)
- จำนวนเป็ด ไก่ ที่เลี้ยงเพื่อขายทั้งหมดในหมู่บ้าน (ตัว)
- จำนวนครัวเรือนเป็นชาวประมงขนาดเล็ก (ครัวเรือน)
- ส่วนมากมีรายได้ครัวเรือนละ (บาท/ปี)
- จำนวนครัวเรือนเป็นชาวประมงขนาดกลาง-ใหญ่ (ครัวเรือน)
- ส่วนมากมีรายได้ครัวเรือนละ (บาท/ปี)



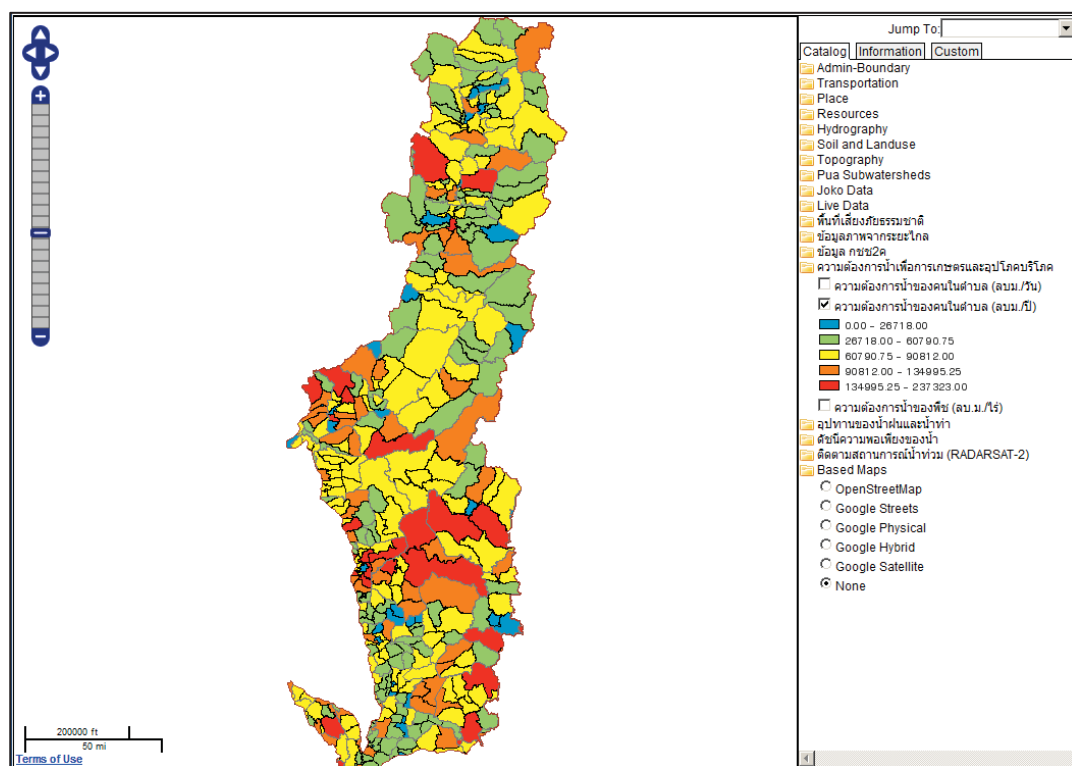
ภาพ 3-72 กลุ่มชั้นข้อมูลปศุสัตว์

3.1.14 กลุ่มชั้นข้อมูลความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรและอุปโภคบริโภค
ประกอบด้วย (ภาพ 3-73 ถึง 3-75)

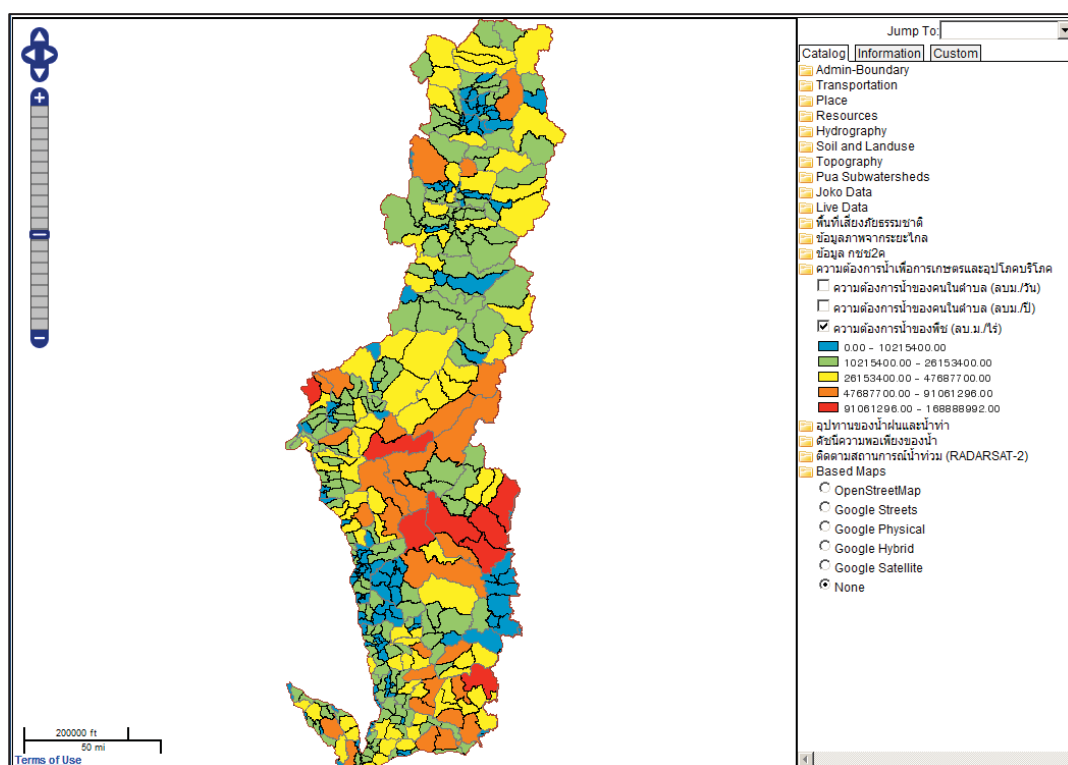
- 1) ความต้องการน้ำของคนในตำบล (ลบม./วัน)
- 2) ความต้องการน้ำของคนในตำบล (ลบม./ปี)
- 3) ความต้องการน้ำของพืช (ลบ.ม./ไร่)



ภาพ 3-73 ความต้องการน้ำของคนในตำบล (ลบม./วัน)



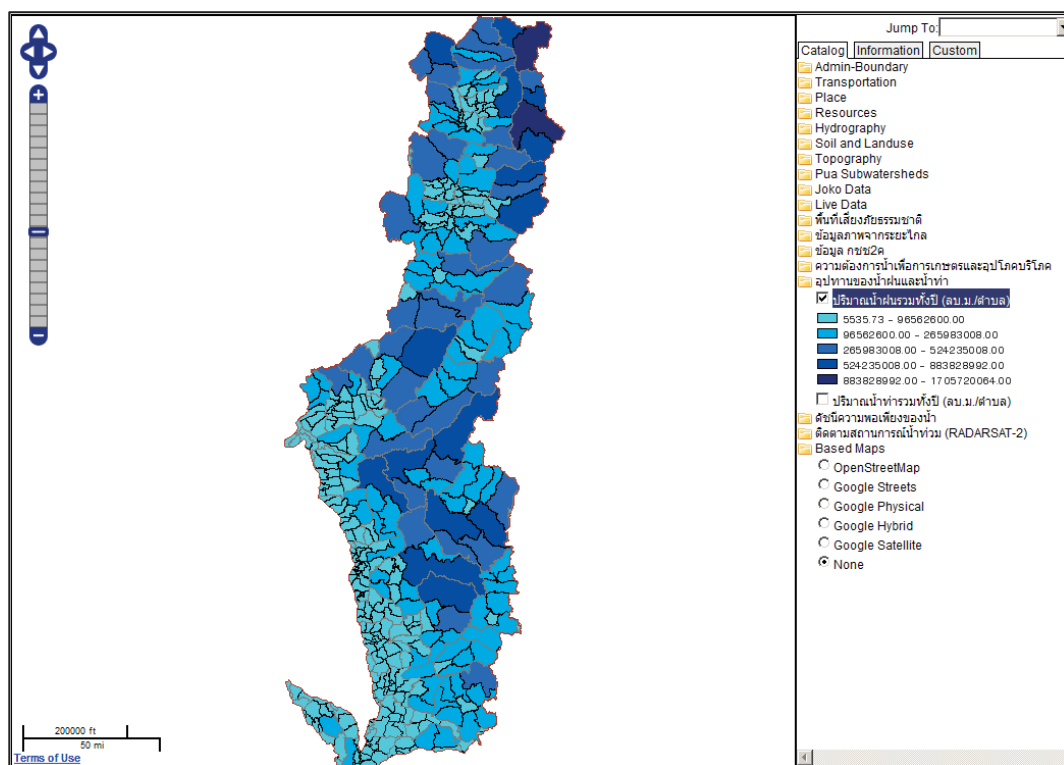
ภาพ 3-74 ความต้องการน้ำของคนในตำบล (ลบม./ปี)



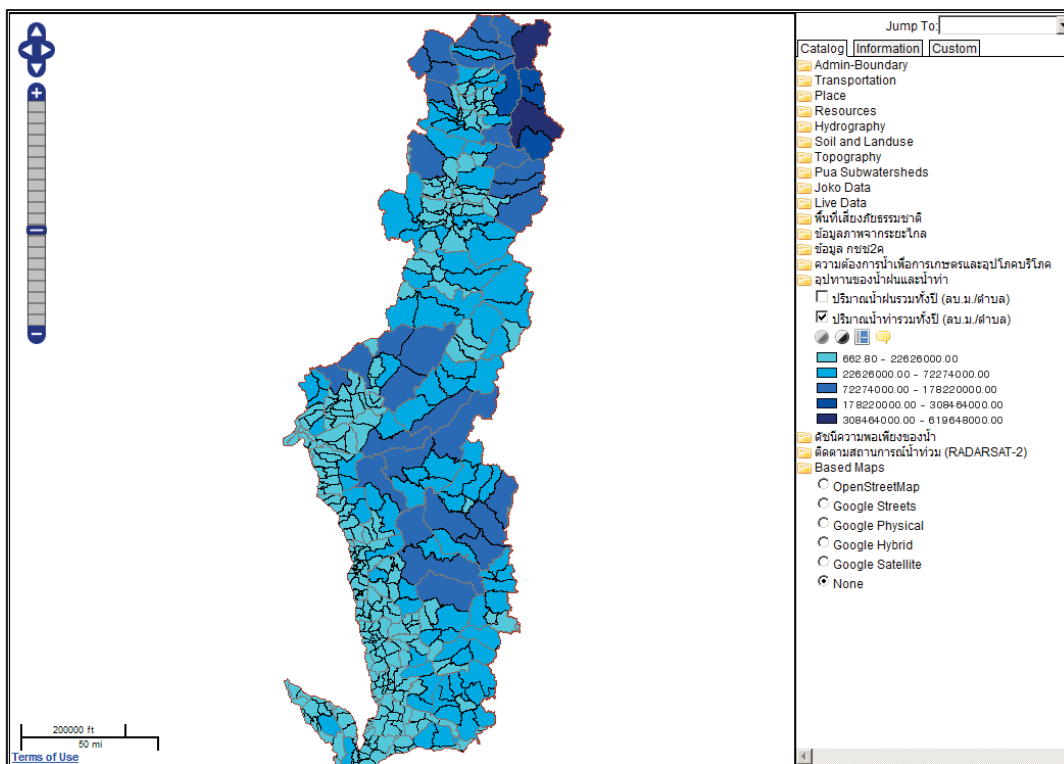
ภาพ 3-75 ความต้องการน้ำของพืช (ลบ.ม./ไร่)

3.1.15 กลุ่มชั้นข้อมูลอุปทานของน้ำฝนและน้ำท่า ดังแสดงในภาพ 3-76 ถึง 3-77 ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี (ลบ.ม./ตำบล)
- 2) ปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปี (ลบ.ม./ตำบล)



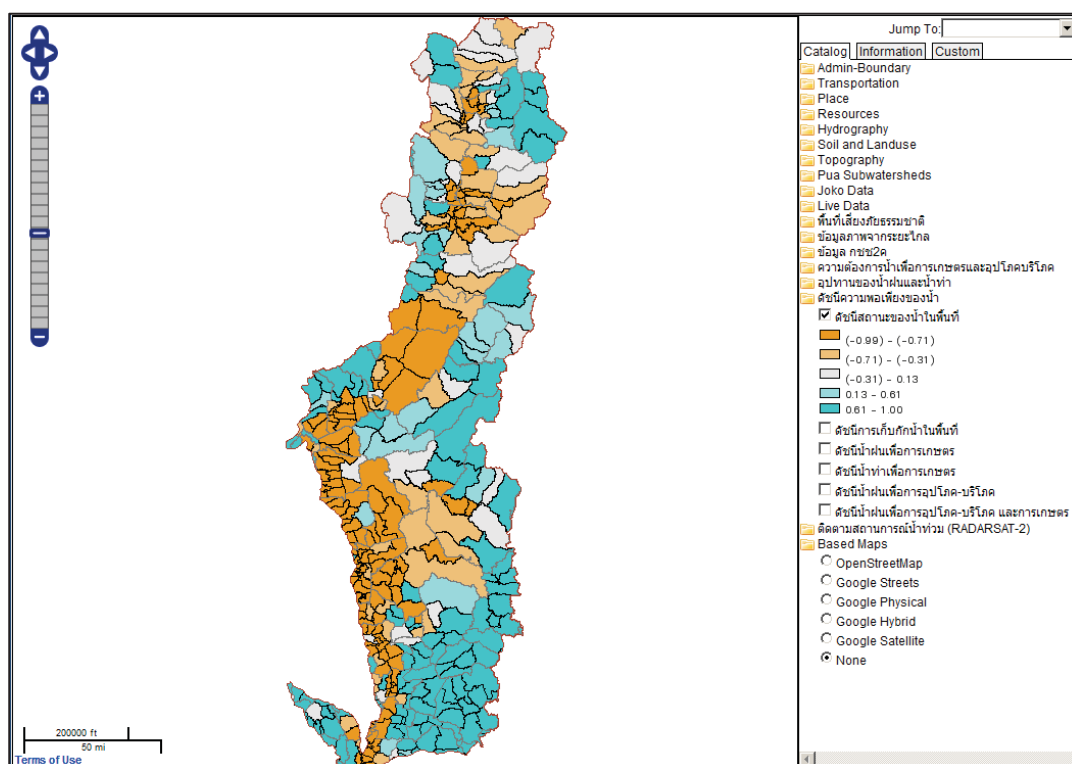
ภาพ 3-76 ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี (ลบ.ม./ตำบล)



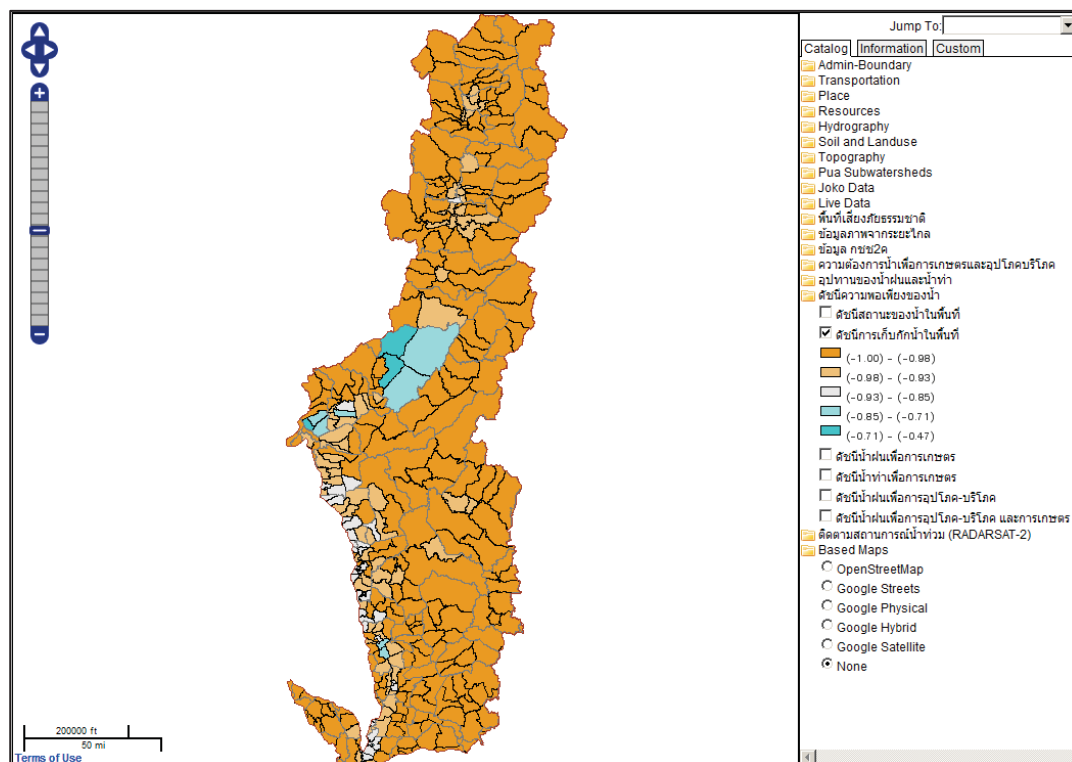
ภาพ 3-77 ปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปี (ลบ.ม./ตำบล)

3.1.16 กลุ่มชั้นข้อมูลดัชนีความพอเพียงของน้ำ ดังแสดงในภาพ 3-78 ถึง 3-83 ซึ่งประกอบด้วย

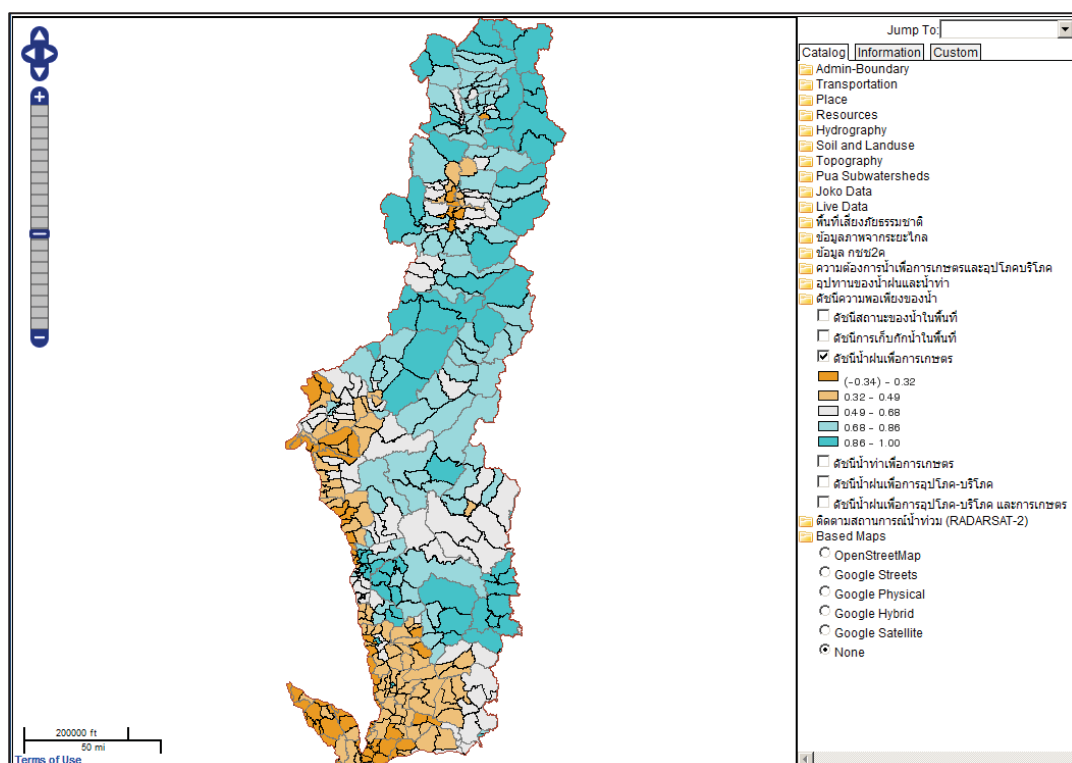
- 1) ดัชนีสถานะของน้ำในพื้นที่
- 2) ดัชนีการเก็บกักน้ำในพื้นที่
- 3) ดัชนีน้ำฝนเพื่อการเกษตร
- 4) ดัชนีน้ำท่าเพื่อการเกษตร
- 5) ดัชนีน้ำฝนเพื่อการอุปโภค-บริโภค
- 6) ดัชนีน้ำฝนเพื่อการอุปโภค-บริโภคและการเกษตร



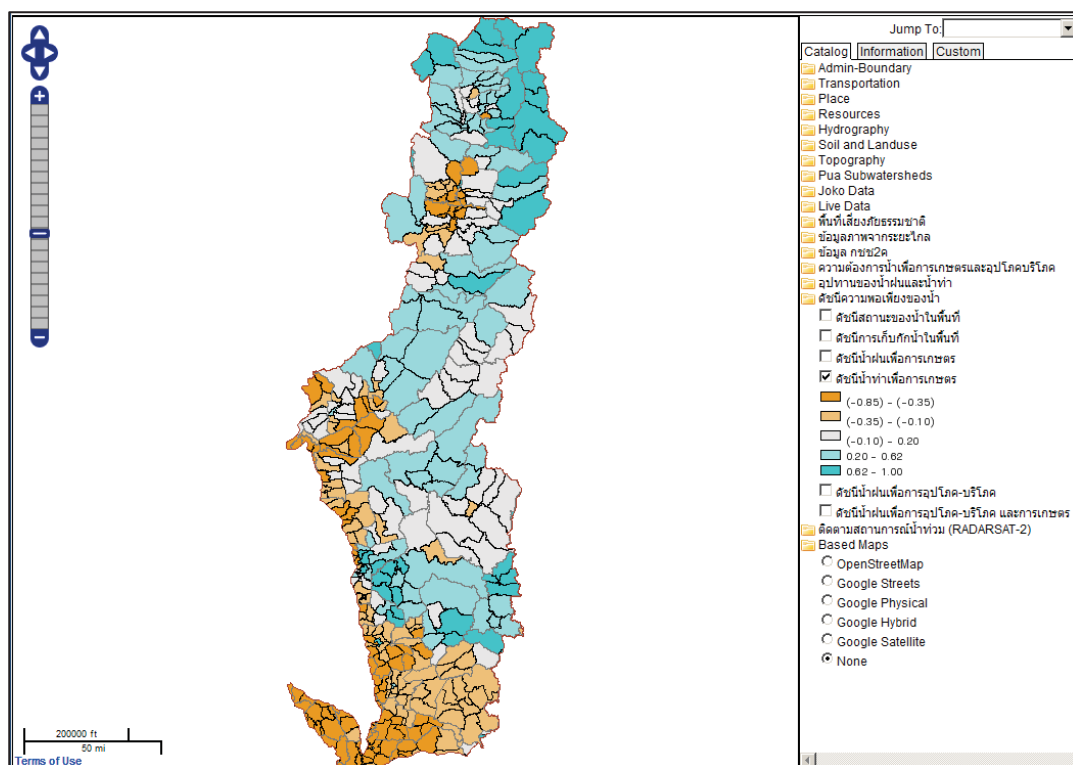
ภาพ 3-78 ดัชนีสถานะของน้ำในพื้นที่



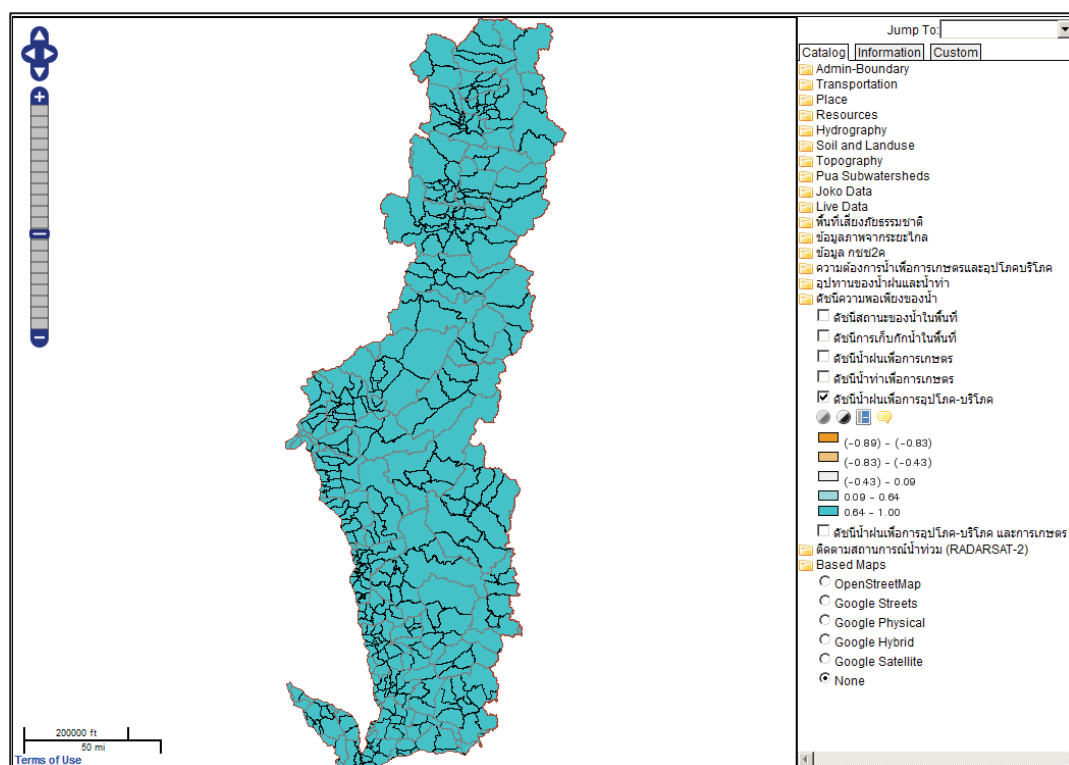
ภาพ 3-79 ดัชนีการเก็บกักน้ำในพื้นที่



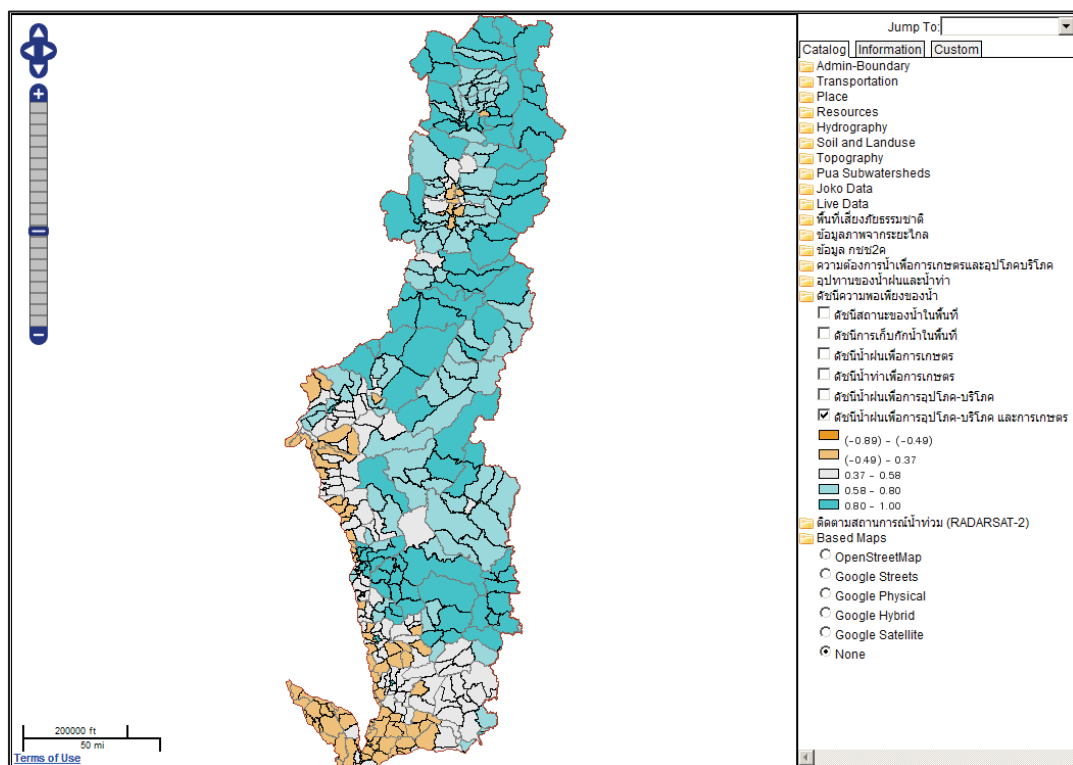
ภาพ 3-80 ดัชนีน้ำฝนเพื่อการเกษตร



ภาพ 3-81 ดัชนีน้ำท่าเพื่อการเกษตร

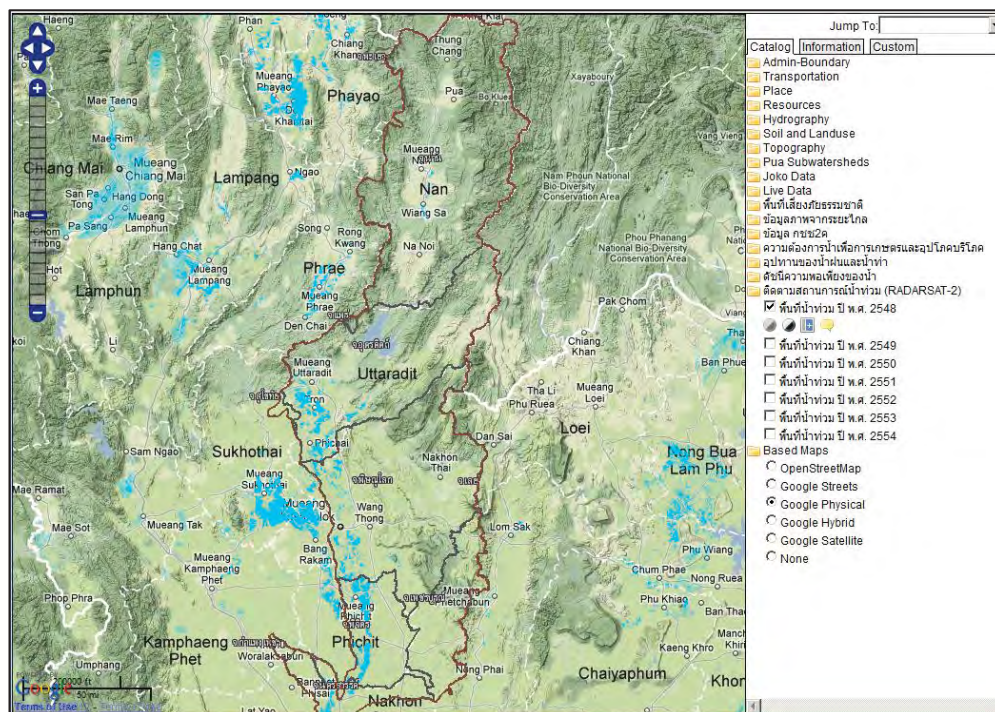


ภาพ 3-82 ดัชนีน้ำฝนเพื่อการอุปโภค-บริโภค

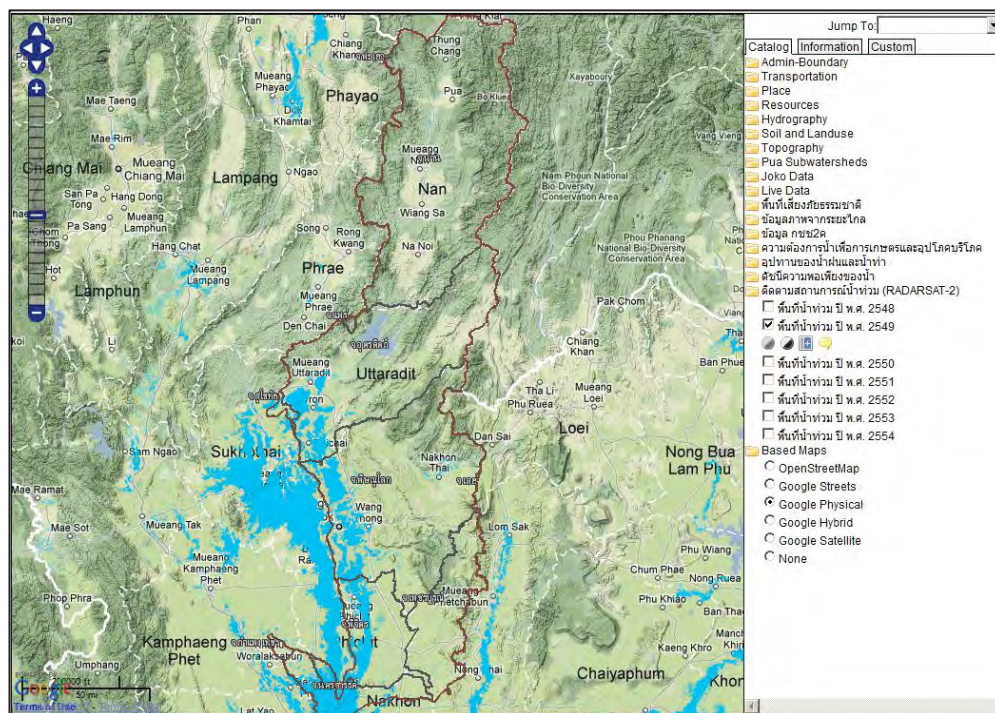


ภาพ 3-83 ดัชนีน้ำฝนเพื่อการอุปโภค-บริโภคและการเกษตร

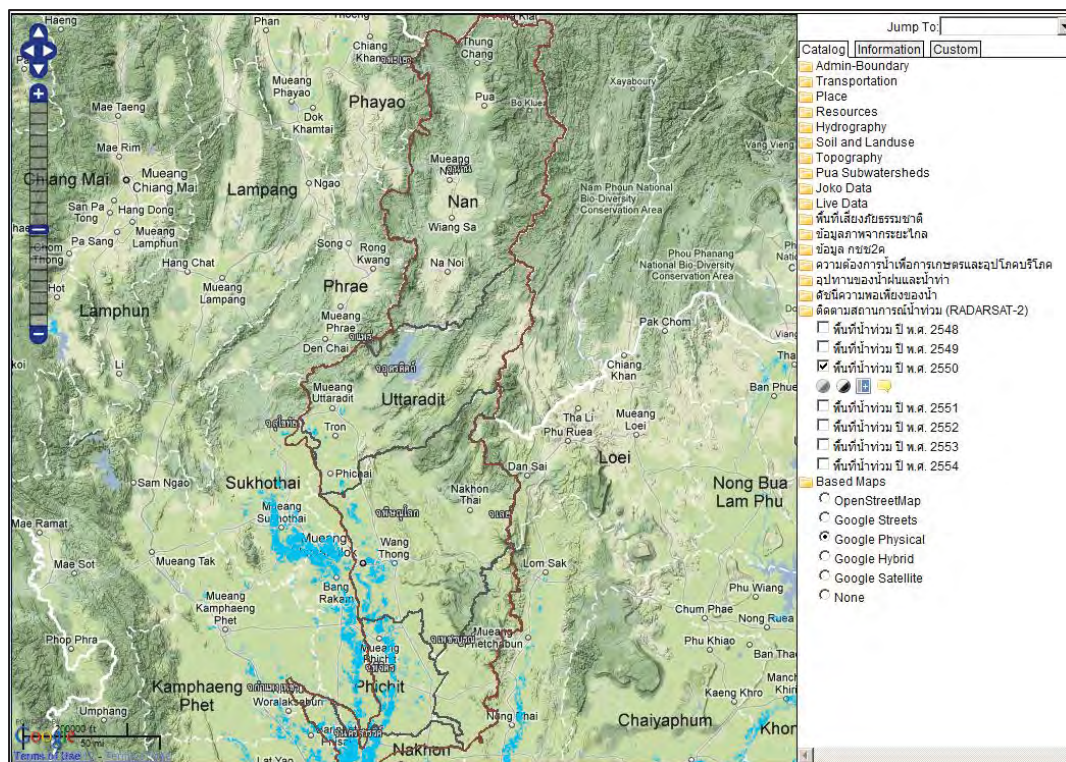
3.1.17 กลุ่มชั้นข้อมูลติดตามสถานการณ์น้ำท่วม ประกอบด้วยแผนที่พื้นที่น้ำท่วมปี พ.ศ. 2548 ถึง 2554 ดังภาพ 3-84 ถึง 3-90



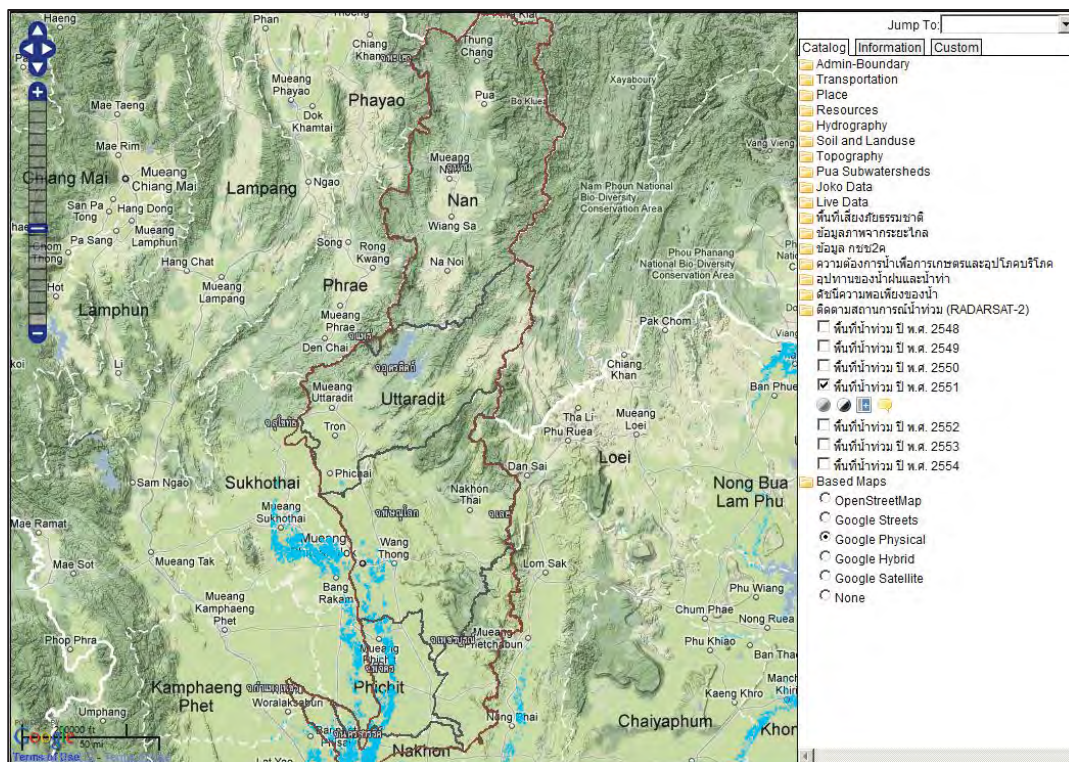
ภาพ 3-84 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2548



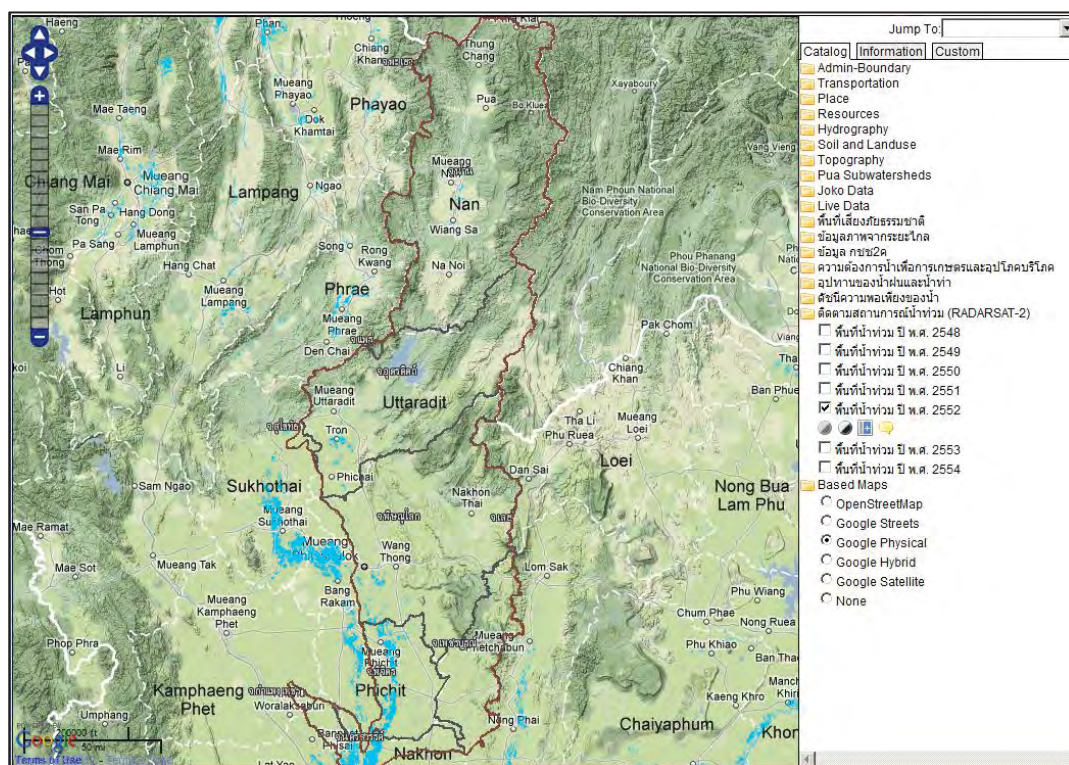
ภาพ 3-85 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2549



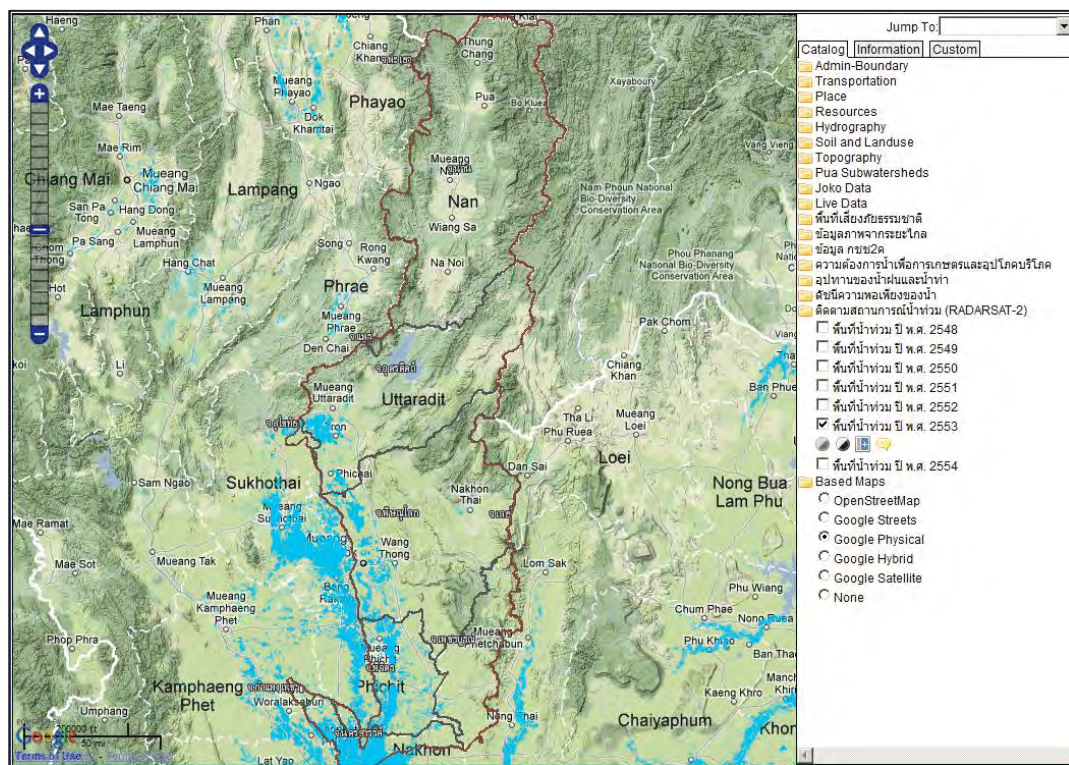
ภาพ 3-86 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2550



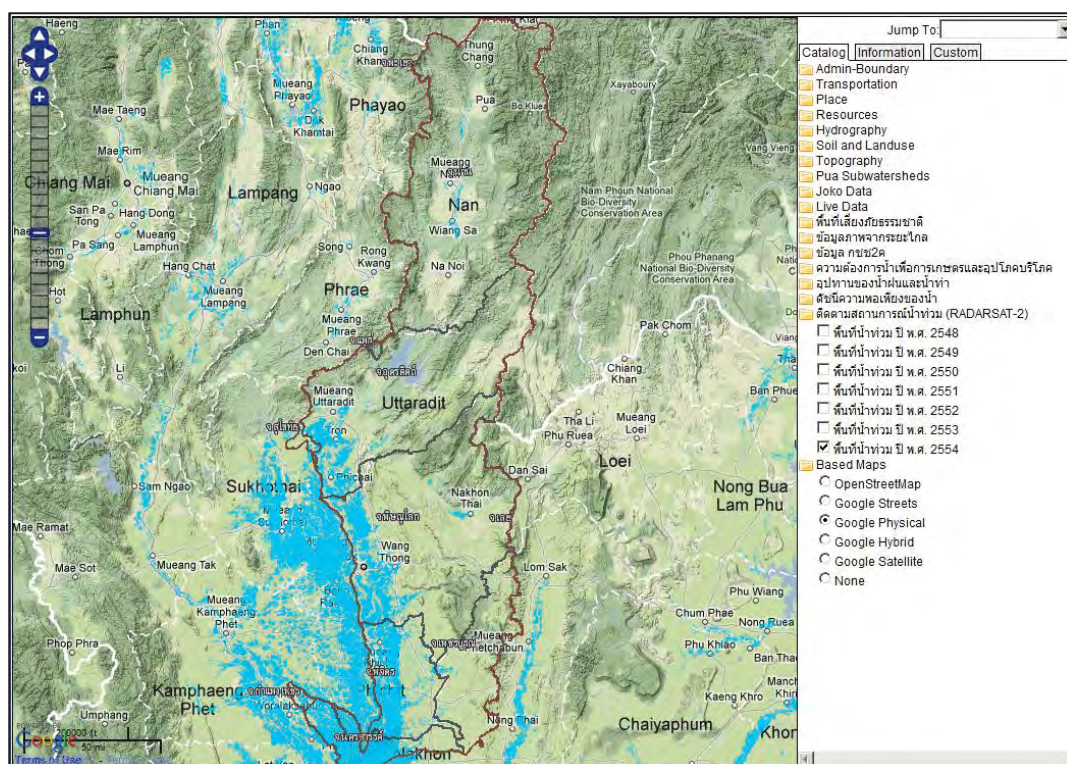
ภาพ 3-87 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2551



ภาพ 3-88 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2552



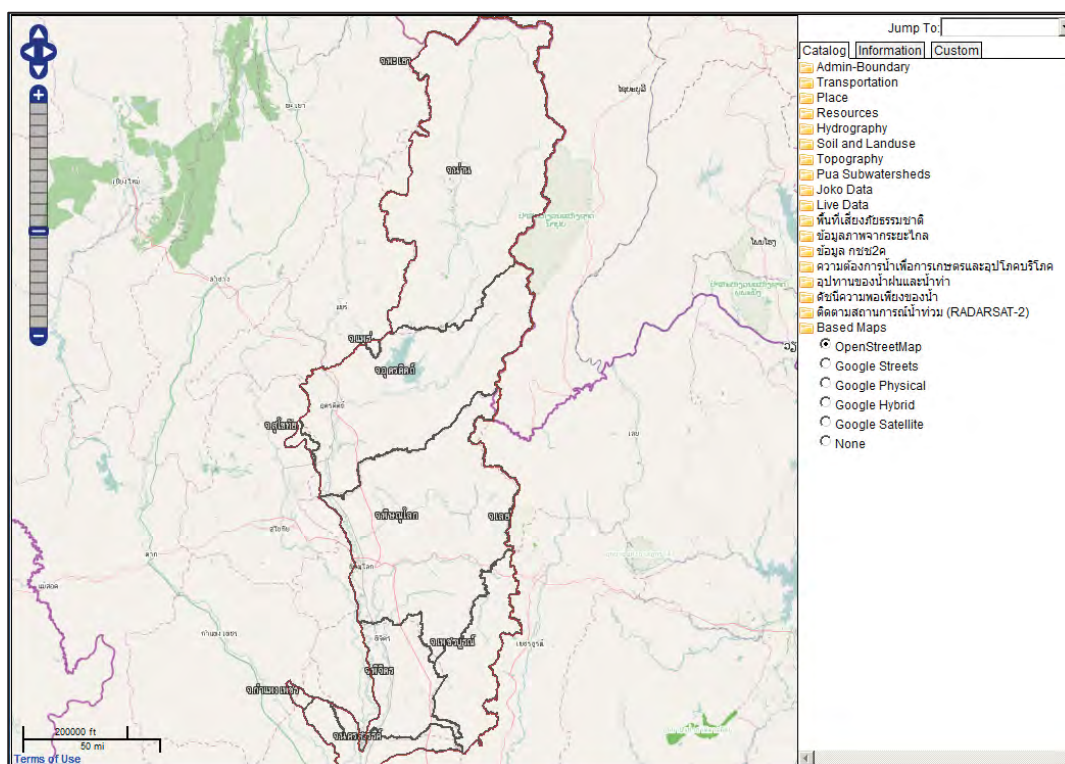
ภาพ 3-89 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2553



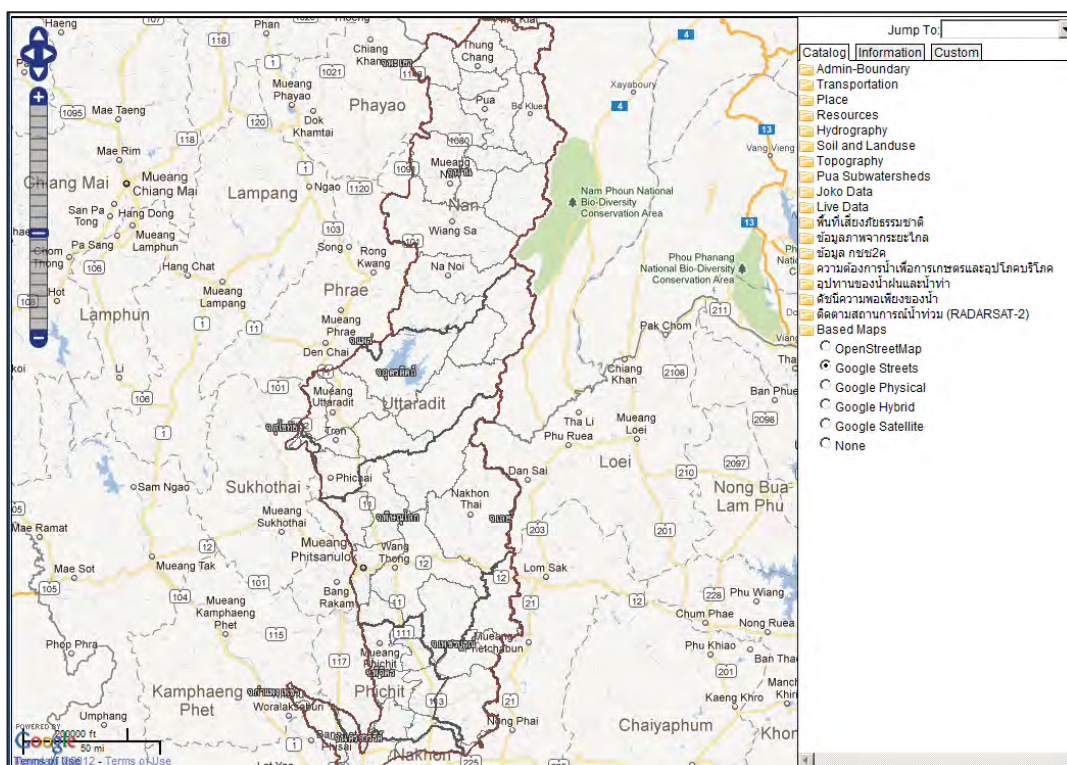
ภาพ 3-90 พื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2554

3.1.18 กลุ่มชั้นข้อมูล Based Maps (ภาพ 3-91 ถึง 3-95) ประกอบด้วย

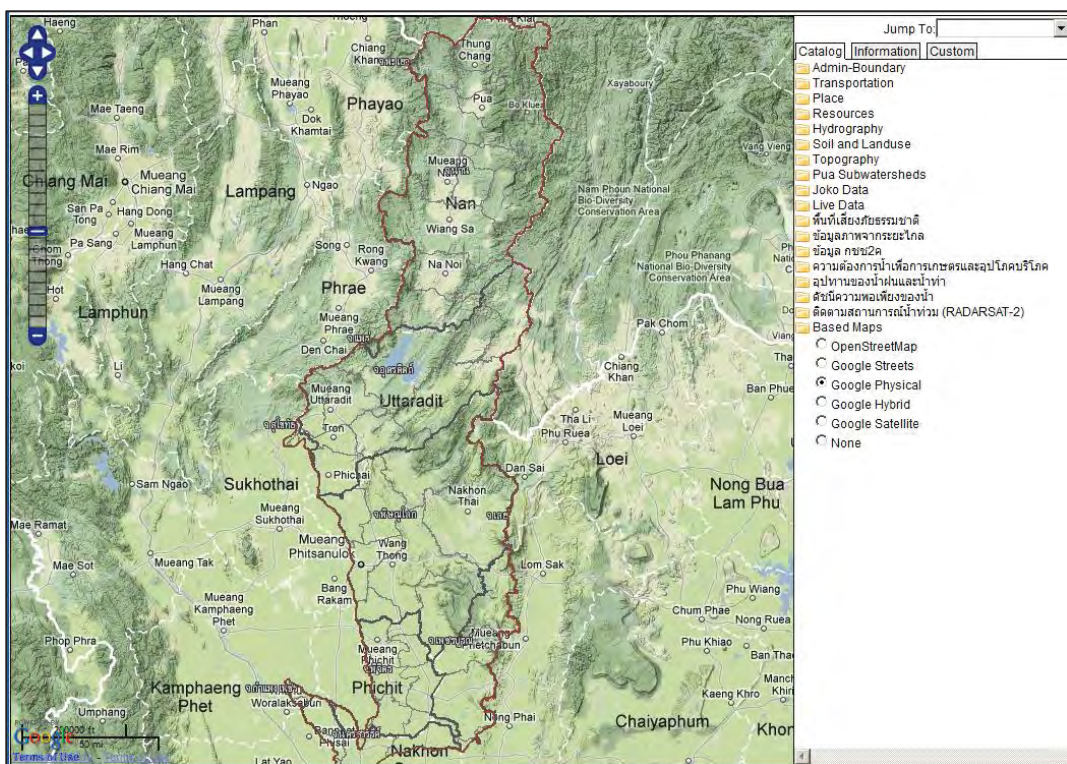
- 1) แผนที่ Open Street Map
- 2) แผนที่ Google Streets
- 3) แผนที่ Google Physical
- 4) แผนที่ Google Hybrid
- 5) แผนที่ Google Satellite



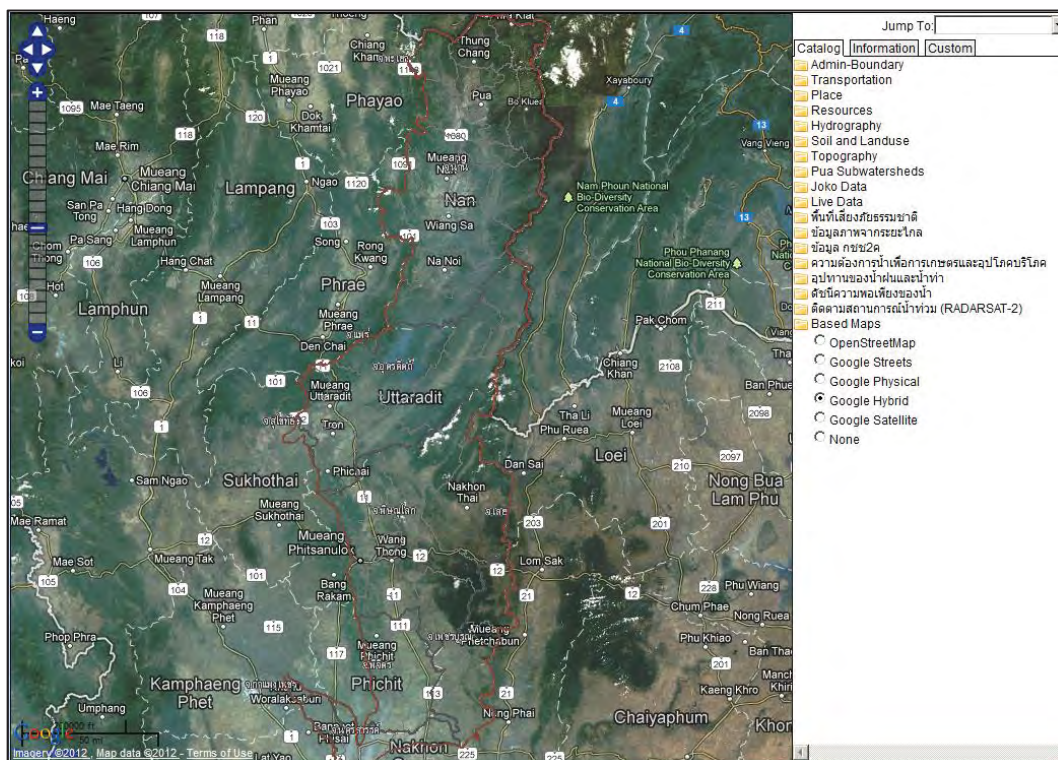
ภาพ 3-91 แผนที่ Open Street Map



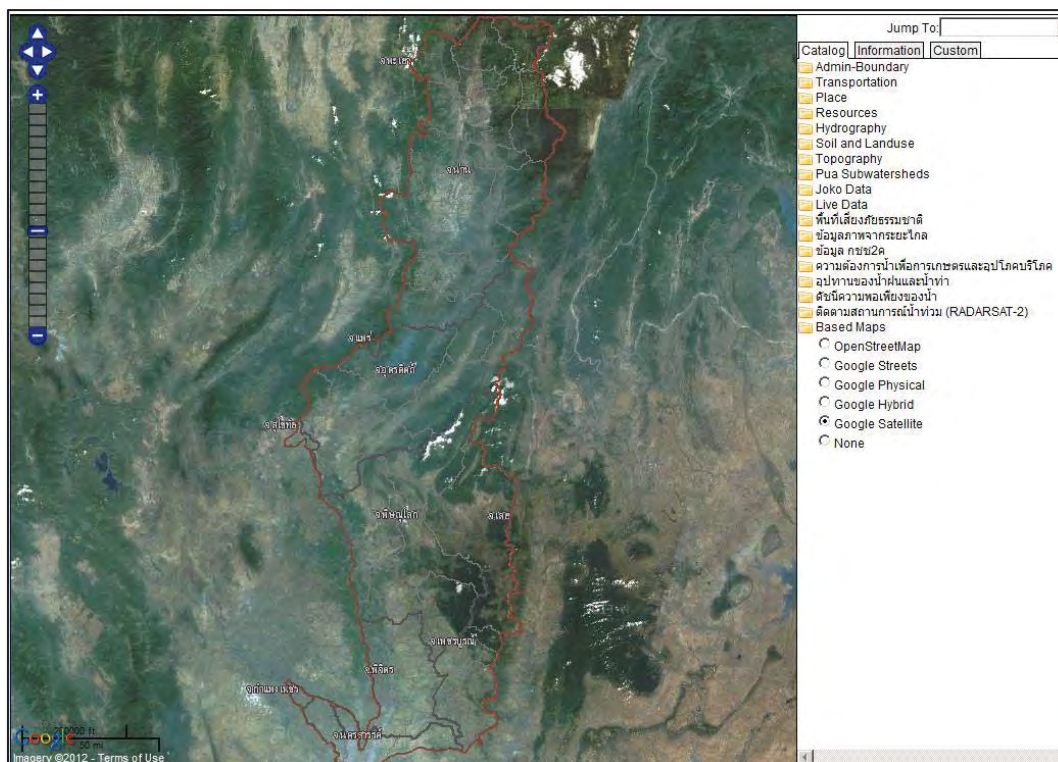
ภาพ 3-92 แผนที่ Google Streets



ภาพ 3-93 แผนที่ Google Physical



ภาพ 3-94 แผนที่ Google Hybrid



ภาพ 3-95 แผนที่ Google Satellite

3.2 การใช้งานระบบแม่ข่ายแผนที่ลุ่มน้ำน่านบนอินเทอร์เน็ต

การใช้งานระบบแม่ข่ายแผนที่ลุ่มน้ำน่านบนอินเทอร์เน็ต พอสรุปเป็นคู่มือการใช้งานตามลำดับหัวข้อได้ ดังนี้

1. การเข้าถึงเว็บไซต์สามารถเข้าไปที่ <http://www.map.nu.ac.th/namnan/> ซึ่งเป็นเว็บไซต์หลักของโครงการ ท่านสามารถติดตามข่าวสารหรือดาวน์โหลดเอกสารเกี่ยวกับงานวิจัยได้

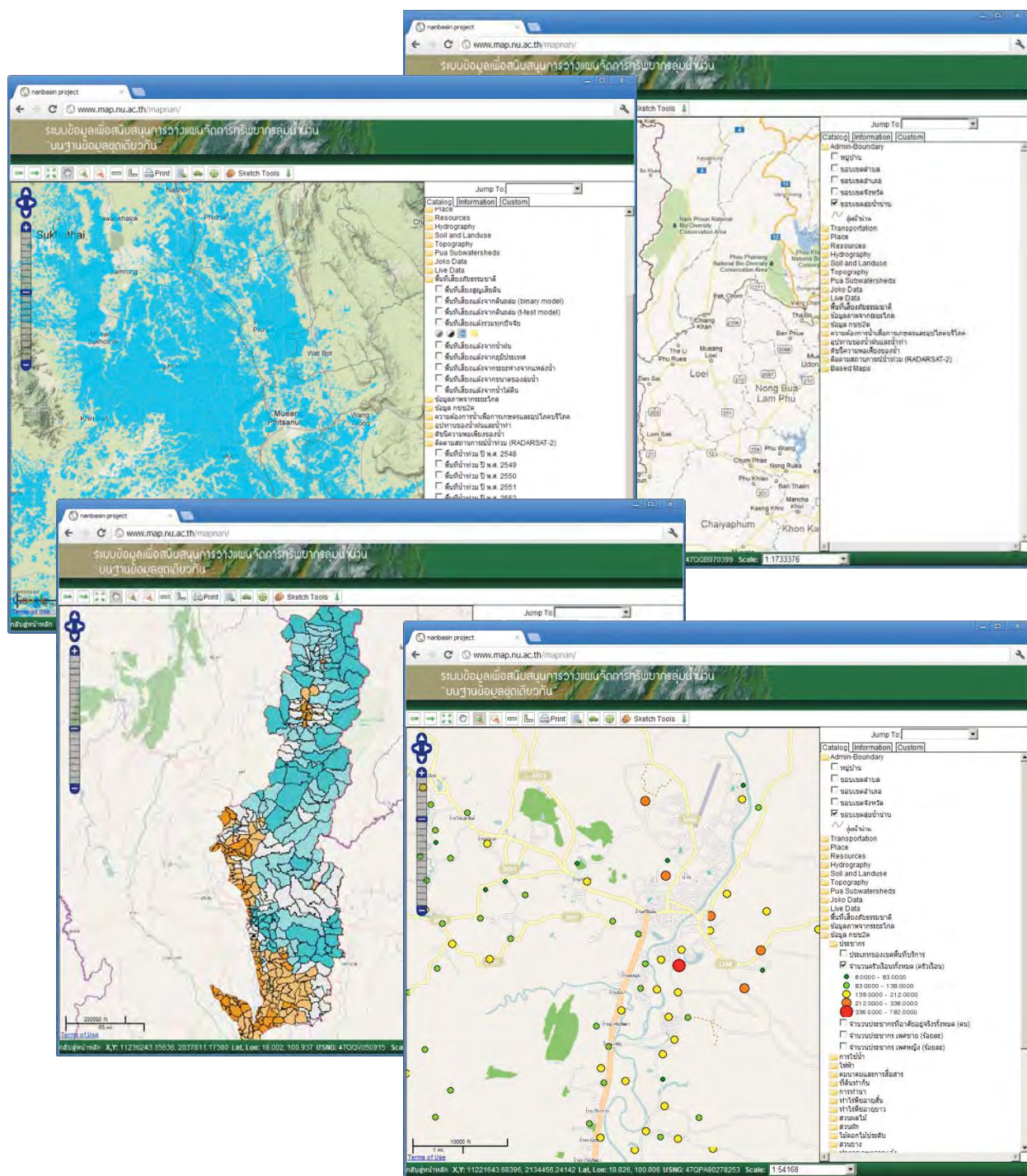


2. โดยในเว็บไซต์หลักของโครงการนั้น มีลิงค์ (Link) ที่สามารถเข้าดูเว็บบริการแผนที่โดยคลิกที่เมนู **น่าน** ดังภาพ หรืออีกทางท่านสามารถเข้าไปที่

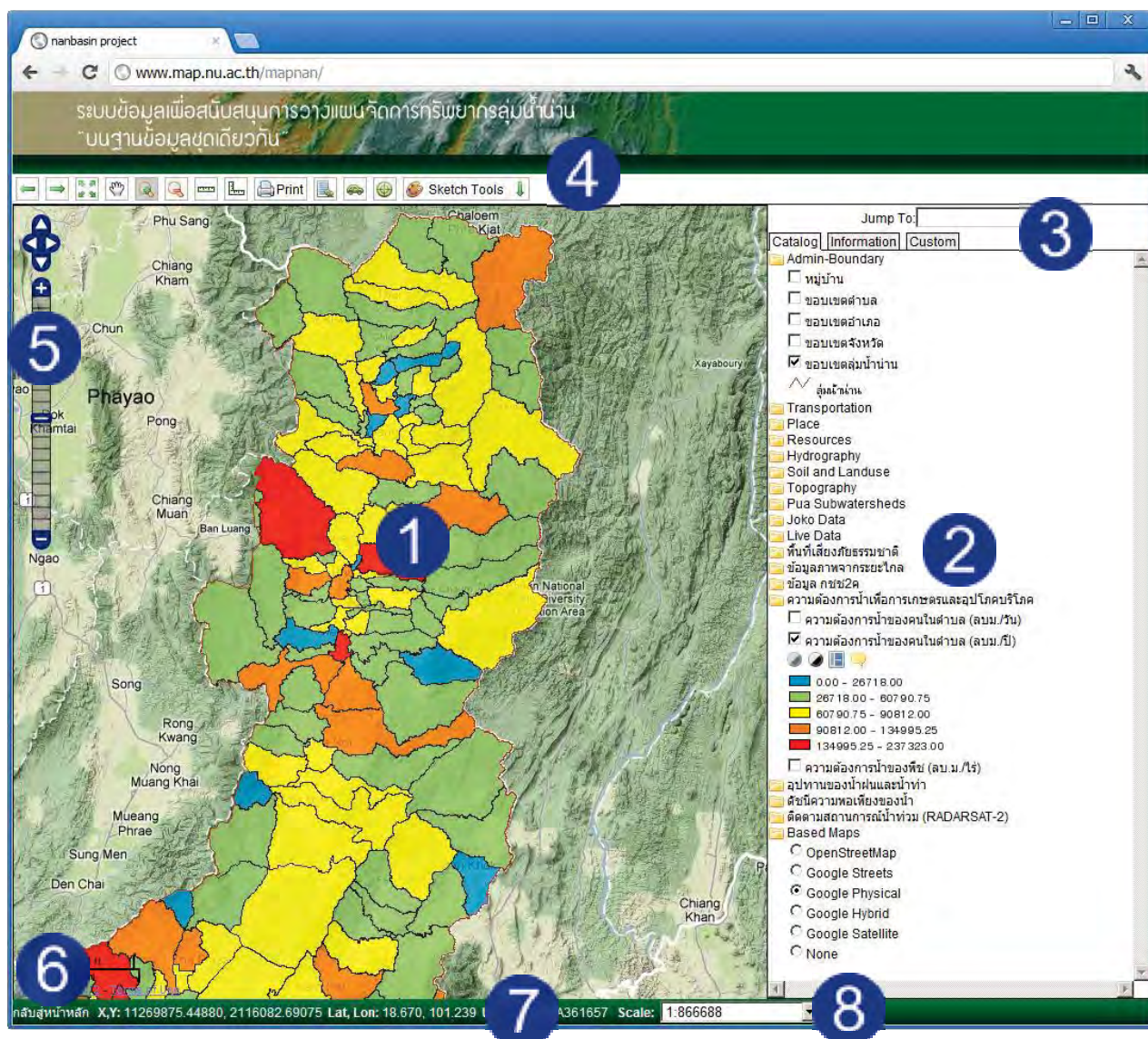
URL : <http://www.map.nu.ac.th/mapnan/> ก็ได้เช่นกัน



3. ลักษณะหน้าตาของ Internet GIS ลุ่มน้ำน่าน

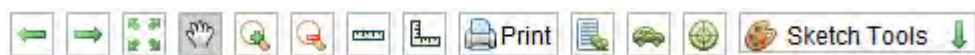


4. เมนูและแถบเครื่องมือการทำงานของ Internet GIS ลุ่มน้ำน่าน

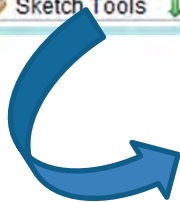


1. พื้นที่แสดงแผนที่ (Map Display)
2. ชั้นข้อมูล (Layers/ Catalog)
3. ขยายไปยังที่ตั้งค่าไว้ (Jump To)
4. เครื่องมือจัดการแผนที่ (Tools Bar)
5. เครื่องมือขยายแผนที่
6. กลับสู่หน้าหลัก
7. แสดงพิกัดต่างๆ (Coordinate)
8. ตัวเลขบอกมาตราส่วน (Scale)

5. แถบเครื่องมือการใช้งานของ Internet GIS ลุ่มน้ำน่าน

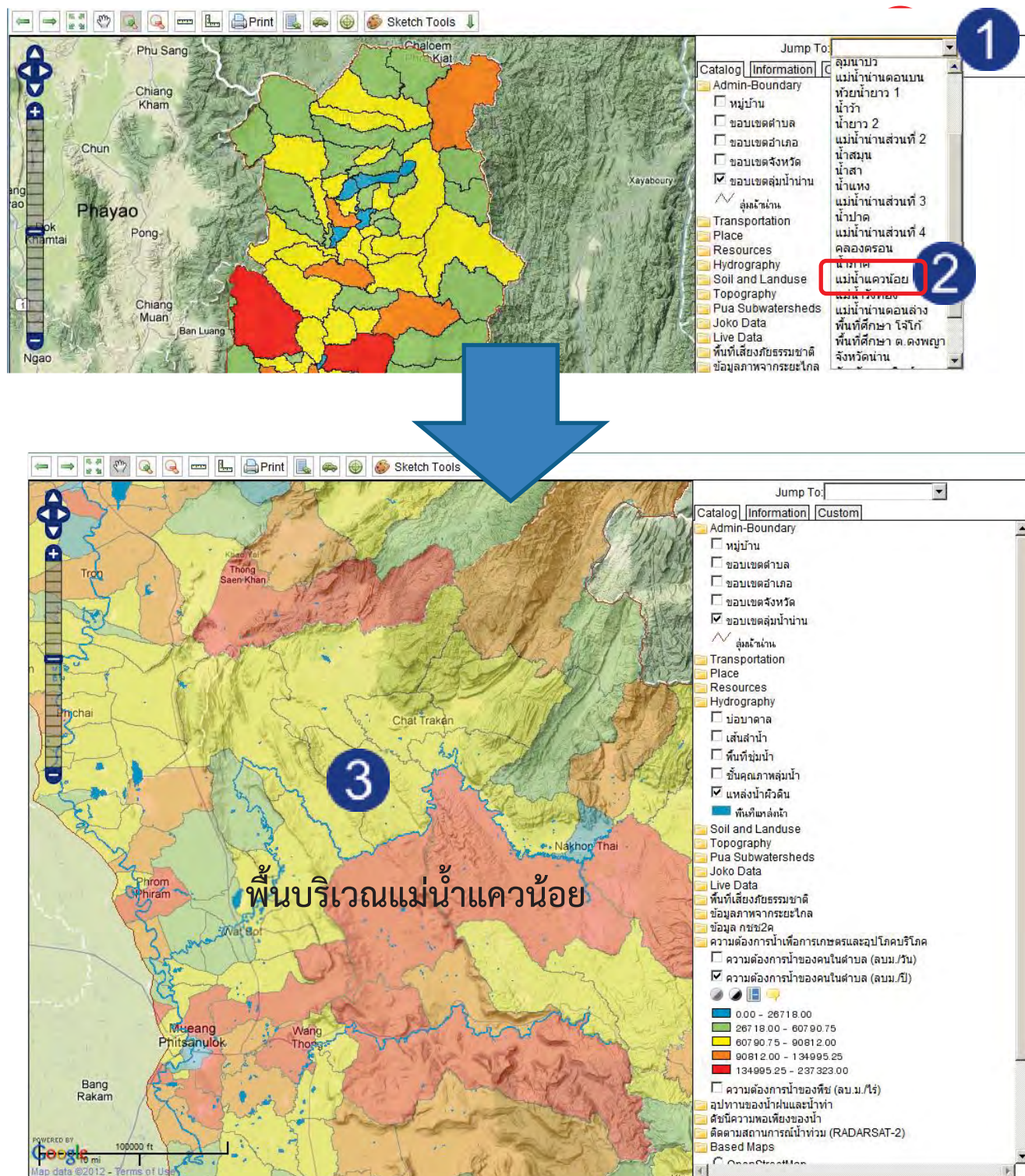


	ย้อนกลับ
	ไปข้างหน้า
	ขยายเต็มขอบเขต
	ย้าย
	ขยายเข้า
	ขยายออก
	วัดระยะทาง
	วัดพื้นที่
	สั่งพิมพ์แผนที่
	Bird's-eye view มุมมองที่มาจากมุมสูงกว่าระดับสายตา
	Google Street View ส่องโลกแบบพาโนรามาผ่านภาพจากสถานที่จริง
	Google Geocoding
	เครื่องมือวาด

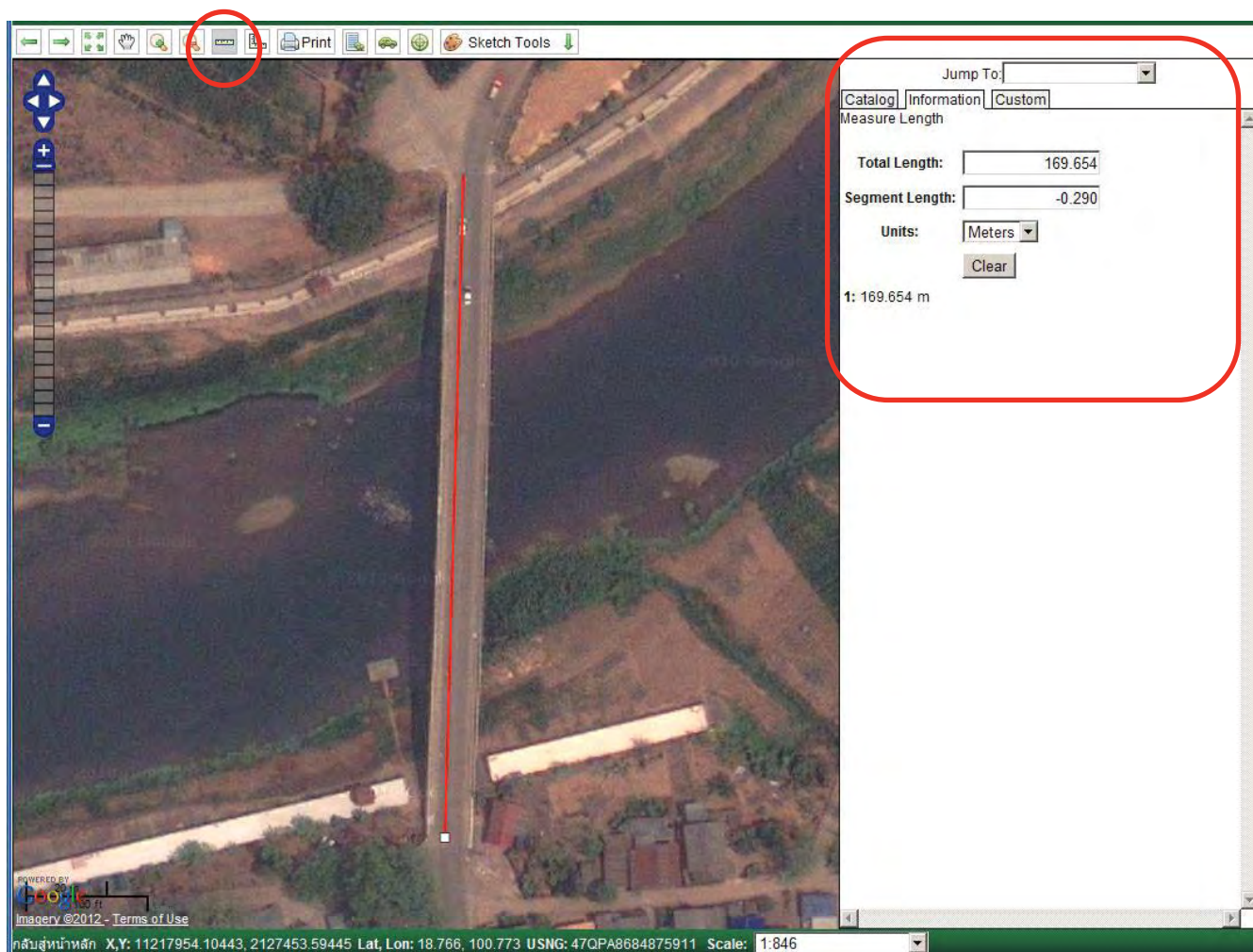


	Sketch Tools	
	Draw Polygon	วาดรูปพื้นที่
	Draw Line	วาดรูปสายเส้น
	Draw Point	วาดรูปจุด
	Remove Drawing	ลบรูปที่วาด
	Edit Drawing	แก้ไขรูปวาด
	Edit Attributes	แก้ไขข้อมูลเชิงบรรยาย
	Clear Drawings	ลบรูปวาดทั้งหมด

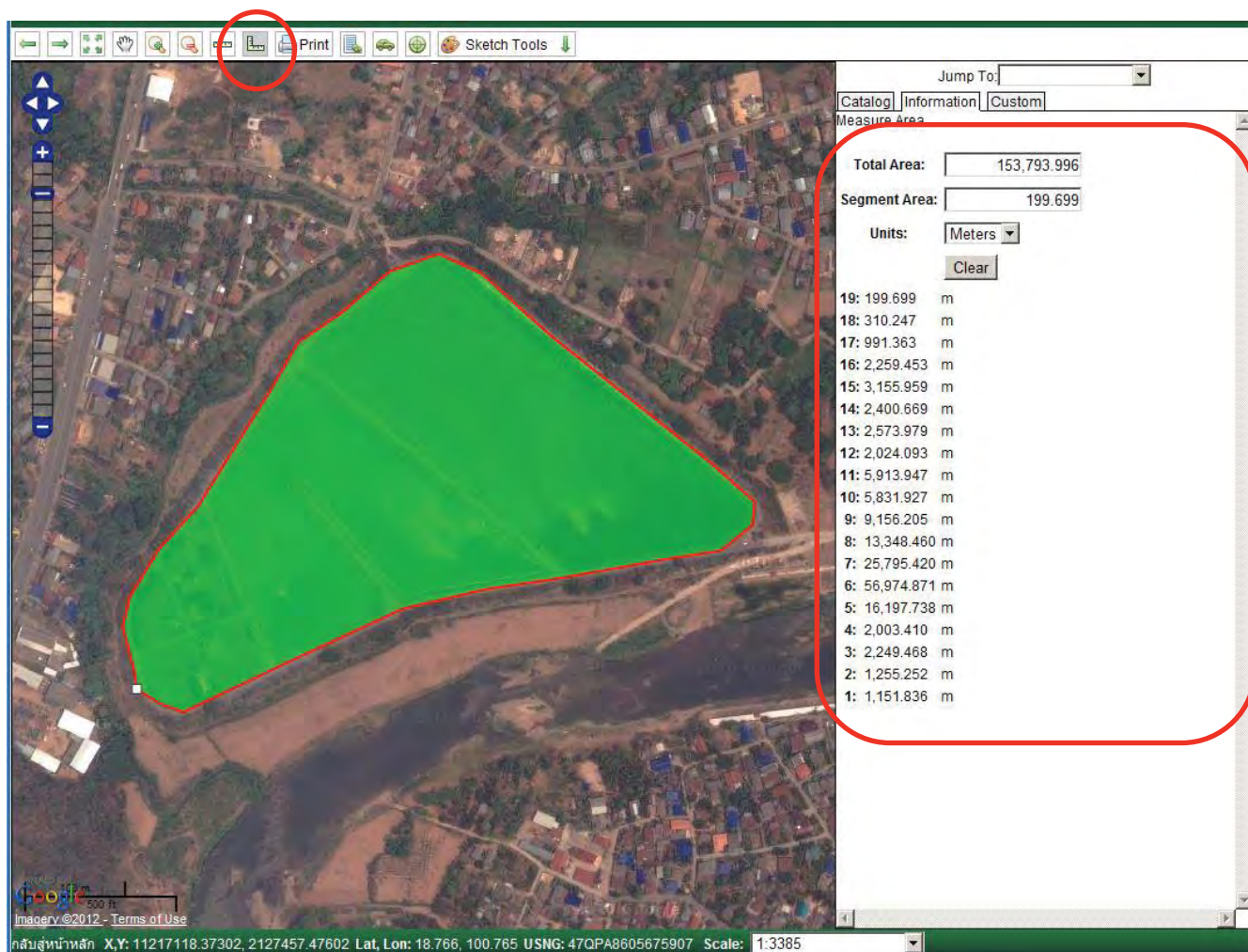
6. การใช้เครื่องมือ ขยายไปยังที่ตั้งค่าไว้ (Jump To) ให้ทำการคลิกที่ปุ่ม
Jump To: เมื่อคลิกแล้วจะมีพื้นที่ในกลุ่มน้ำน่านที่ได้ทำการตั้งค่าไว้ เมื่อเรา
 เลือกพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งแล้วก็จะทำการขยายไปยังพื้นที่ที่เราได้เลือกไว้ ดังภาพด้านล่าง



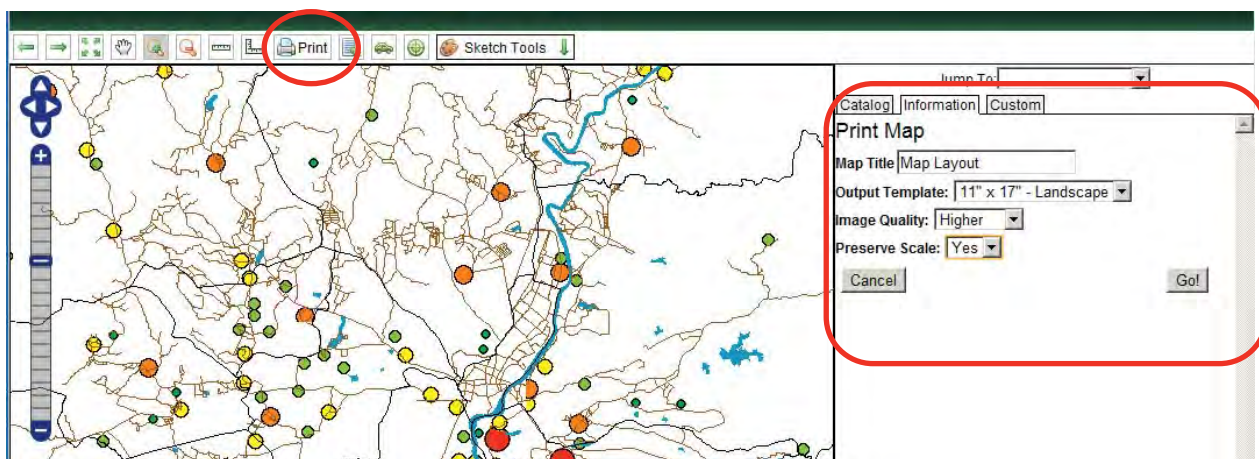
7. การวัดระยะทาง ให้ทำการคลิกที่ปุ่ม  จากนั้นให้คลิกไปยังพื้นที่ที่ต้องการจะวัดระยะทาง ยกตัวอย่างเช่น ต้องการที่จะรู้ว่าสะพานมีความยาวเท่าใด เราก็ใช้เครื่องมือนี้จะทำให้รู้ว่าสะพานนี้มีความยาวประมาณ 169.65 เมตร นอกจากนี้เรายังสามารถเปลี่ยนหน่วยวัดของระยะทางได้ เช่น ฟุต หรือ ไมล์



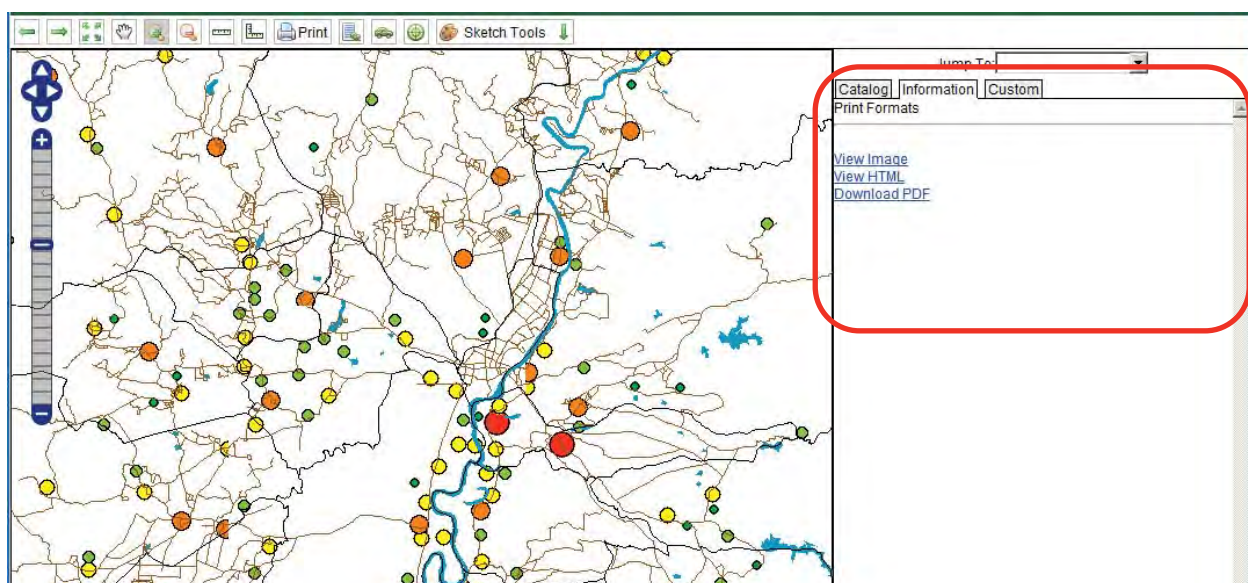
8. การวัดพื้นที่ ให้ทำการคลิกที่ปุ่ม  แล้วให้ลากขอบเขตวัดพื้นที่ที่ต้องการจะทราบขนาดเนื้อที่ เมื่อได้ขอบเขตที่ต้องเรียบร้อยแล้วให้สังเกตที่แถบเมนู Information จะมีช่องผลลัพธ์เนื้อที่ (Total Area) ปรากฏอยู่ ดังภาพด้านล่าง



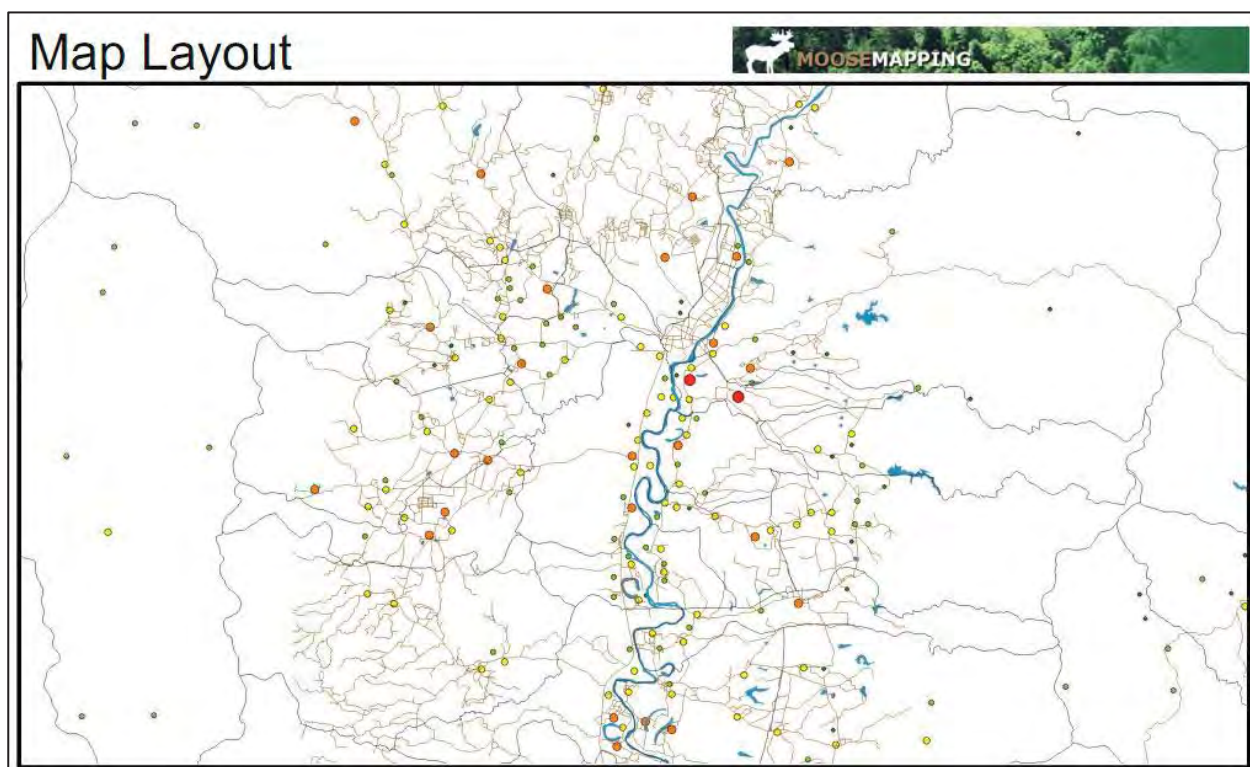
9. การสั่งพิมพ์แผนที่ เมื่อเราต้องการที่จะพิมพ์แผนที่ให้คลิกที่ปุ่ม  Print จากนั้นในแถบเมนู Information จะมีช่องให้เรากำหนดค่าของแผนที่ ให้ทำการกำหนดค่าดังภาพด้านล่าง แล้วให้คลิกที่ปุ่ม Go!



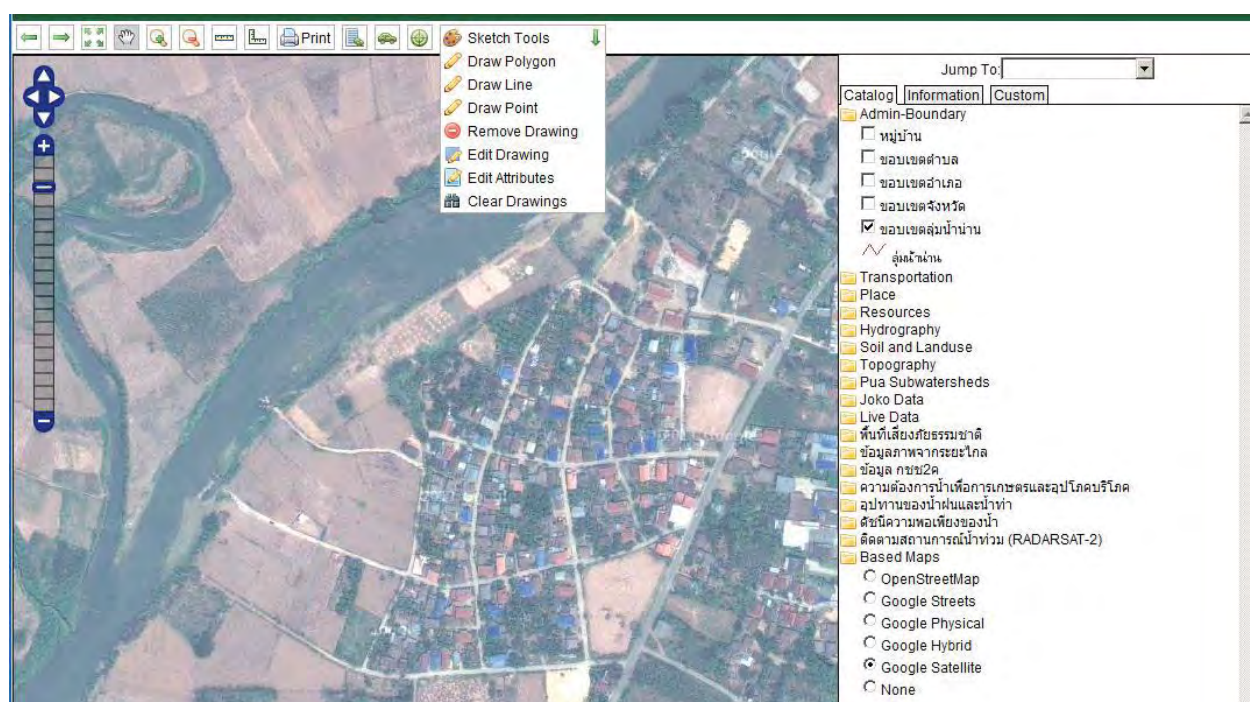
10. เมื่อเราคลิกที่ปุ่ม Go! ก็จะได้แผนที่ซึ่งมี 3 แบบให้เราเลือกว่าจะดูแผนที่แบบใด ได้แก่ View Image, View HTML และ Download PDF ดังภาพ



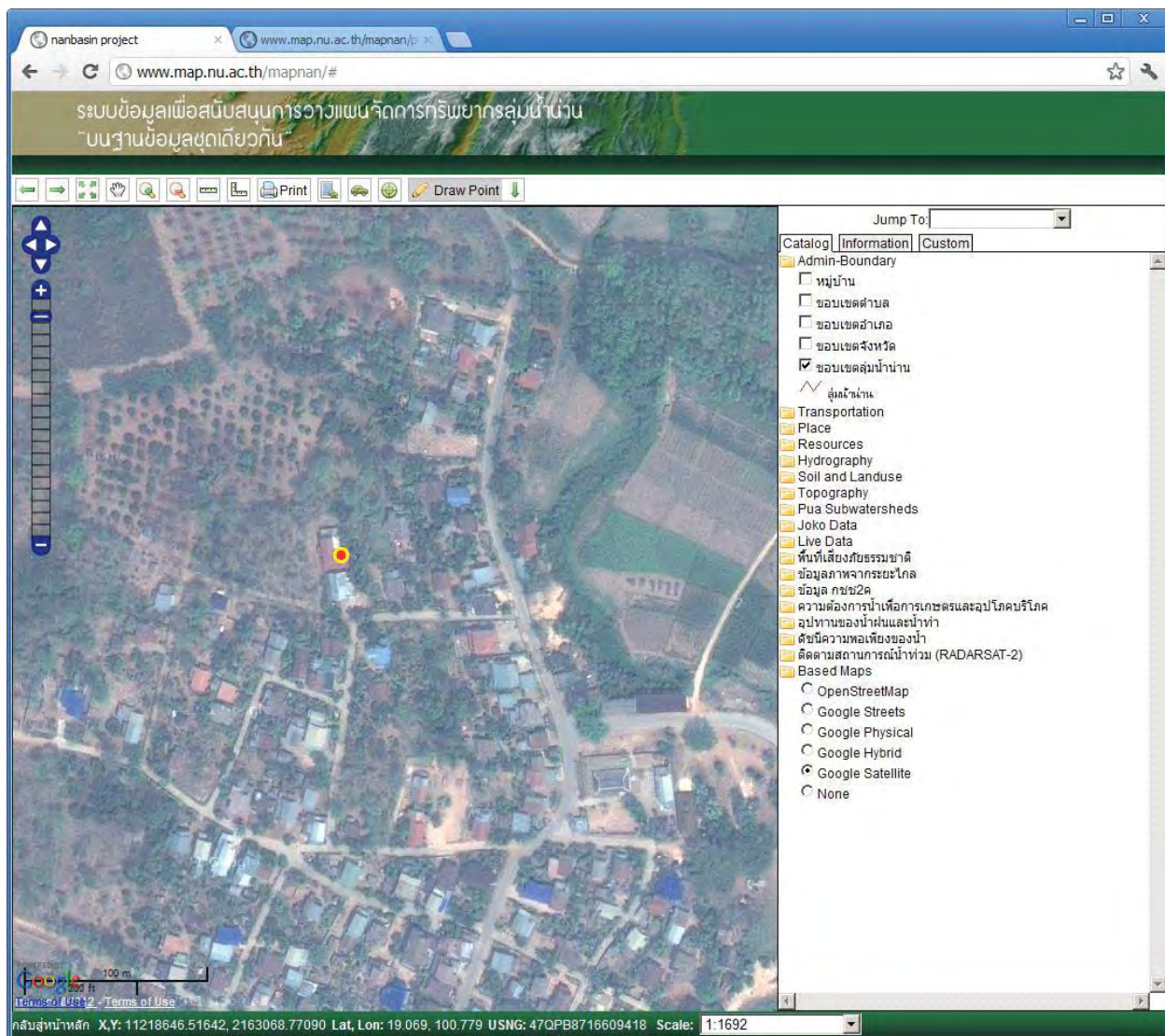
11. จากนั้นให้เลือก Download PDF



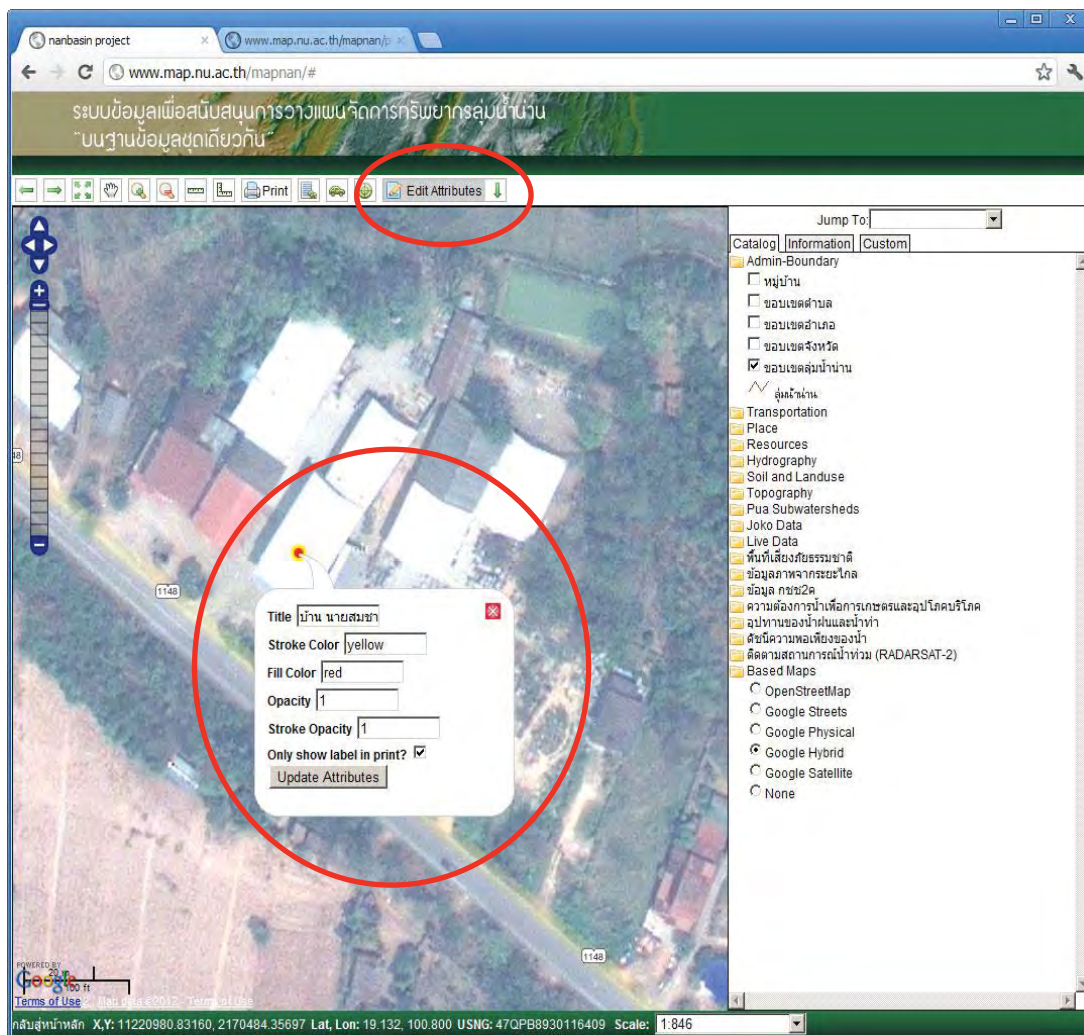
12. การใช้เครื่องมือ Sketch Tools ให้คลิกที่ปุ่ม  Sketch Tools  ซึ่งจะเห็นว่าจะมีเครื่องมือเพิ่มขึ้นมาดังภาพ



13. การใช้เครื่องมือ Draw Point (วาดจุด) ให้ทำการคลิกเลือกปุ่มเครื่องมือ  Draw Point แล้วจากนั้นก็วาดไปในพื้นที่ที่ต้องการ ดังภาพด้านล่าง



14. เราสามารถใส่ข้อมูลลงไปข้อมูลจุดนั้นได้ โดยให้คลิกที่ปุ่ม  แล้วให้คลิกตรงที่ข้อมูลจุดที่เราต้องการจะเพิ่มข้อมูลลงไป ดังภาพ

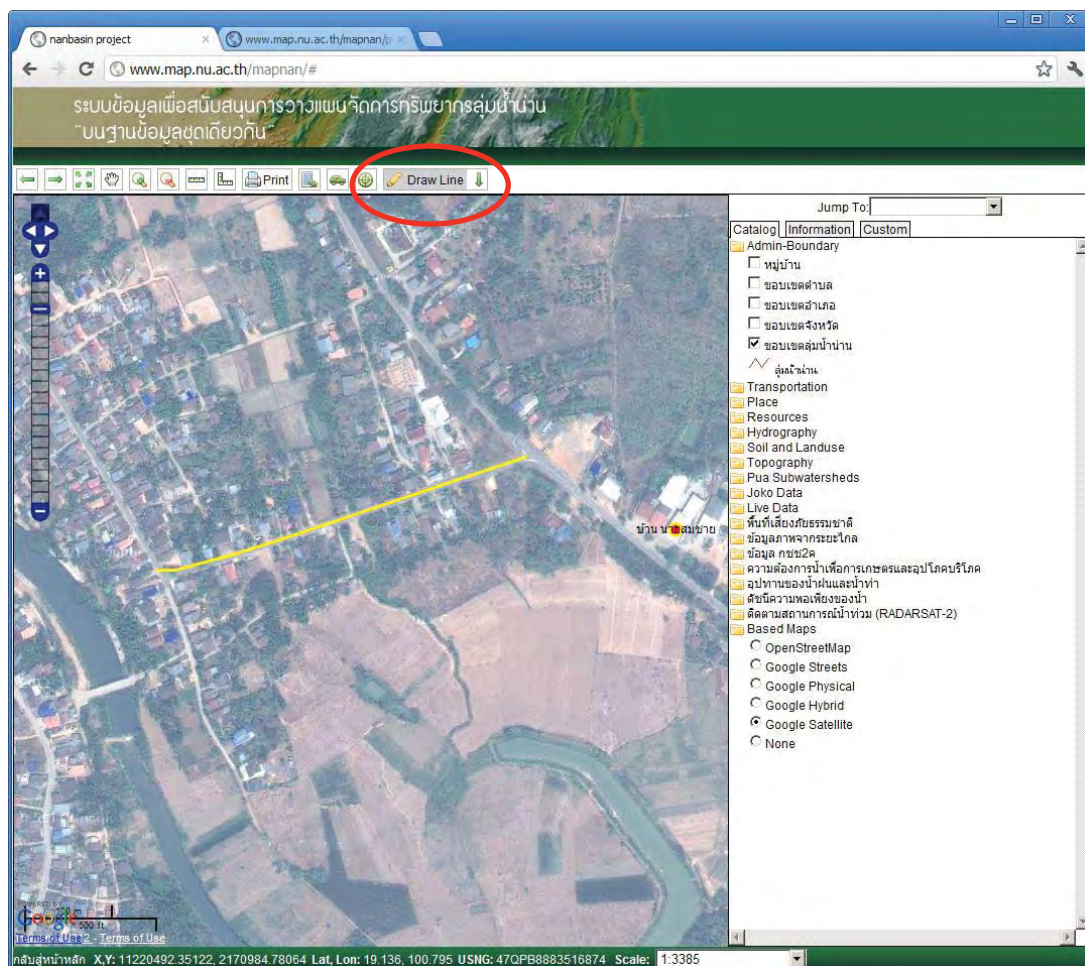


1. Title = ใส่ชื่อ หรือชื่อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งนั้นๆ
2. Stroke Color = เป็นการกำหนดสีเส้นขอบของข้อมูลจุด เช่น กำหนดให้เป็น yellow
3. Fill Color = เป็นการกำหนดสีของข้อมูลจุด เช่น กำหนดให้เป็น red
4. Opacity = เป็นการกำหนดค่าความโปร่งแสง เช่น กำหนดให้เป็น 1
5. Stroke Opacity= เป็นการกำหนดค่าความโปร่งแสงของเส้นขอบ เช่น กำหนดให้เป็น 1
6. Only show label in print? = ในขณะที่จะสั่งพิมพ์เราจะกำหนดให้โชว์ป้ายชื่อหรือไม่
7. คลิกที่ปุ่ม Update Attributes เพื่อที่จะปรับปรุงข้อมูล

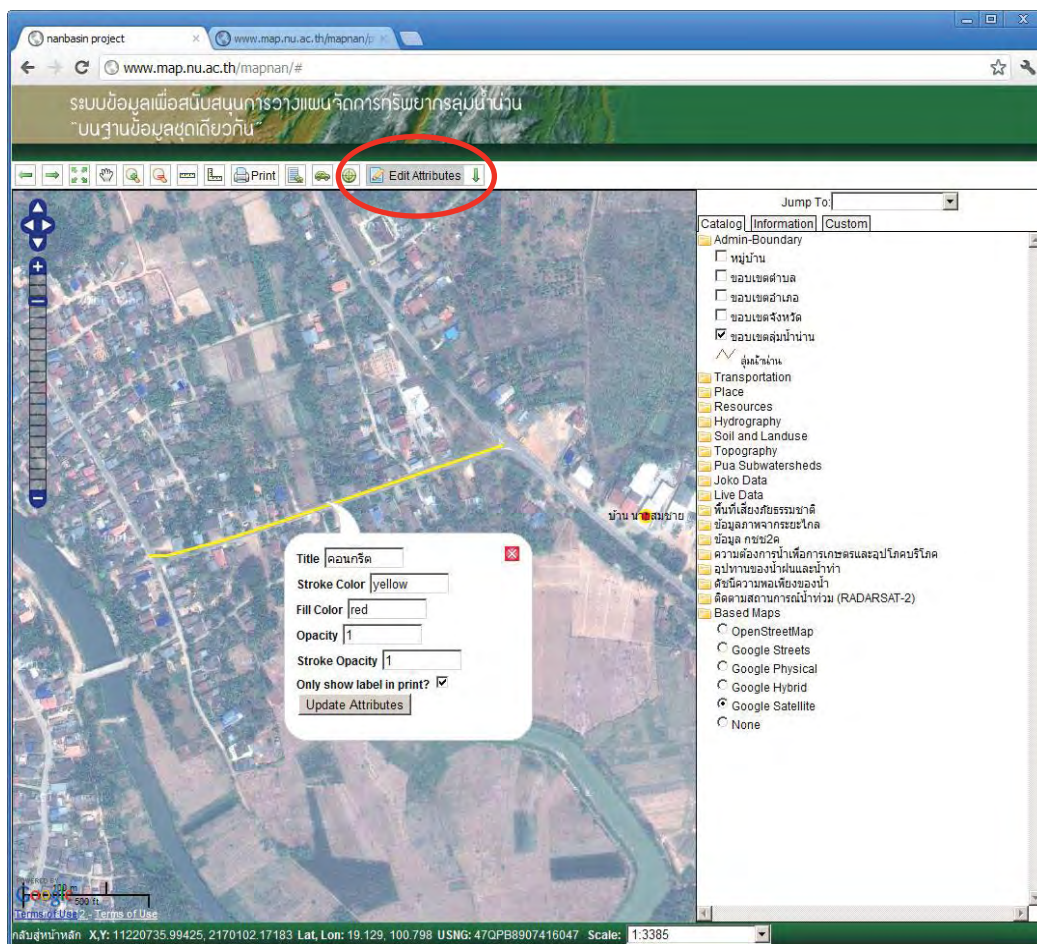
15. ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้เครื่องมือ Draw Point (วาดจุด)



16. การใช้เครื่องมือ Draw Line (วาดเส้น) ให้ทำการคลิกเลือกปุ่มเครื่องมือ Draw Line แล้วจากนั้นก็วาดไปในพื้นที่ที่ต้องการ ดังภาพด้านล่าง

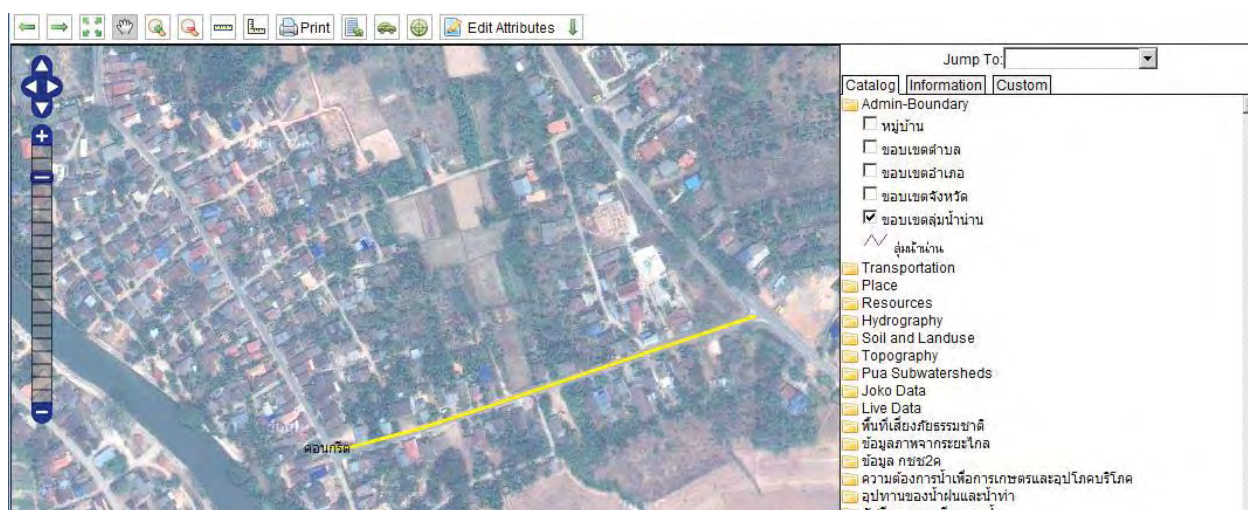


17. เราสามารถใส่ข้อมูลลงไปบนข้อมูลเส้นนั้นได้ โดยให้คลิกที่ปุ่ม  แล้วให้คลิกตรงที่ข้อมูลเส้นที่เราต้องการจะเพิ่มข้อมูลลงไป ดังภาพ



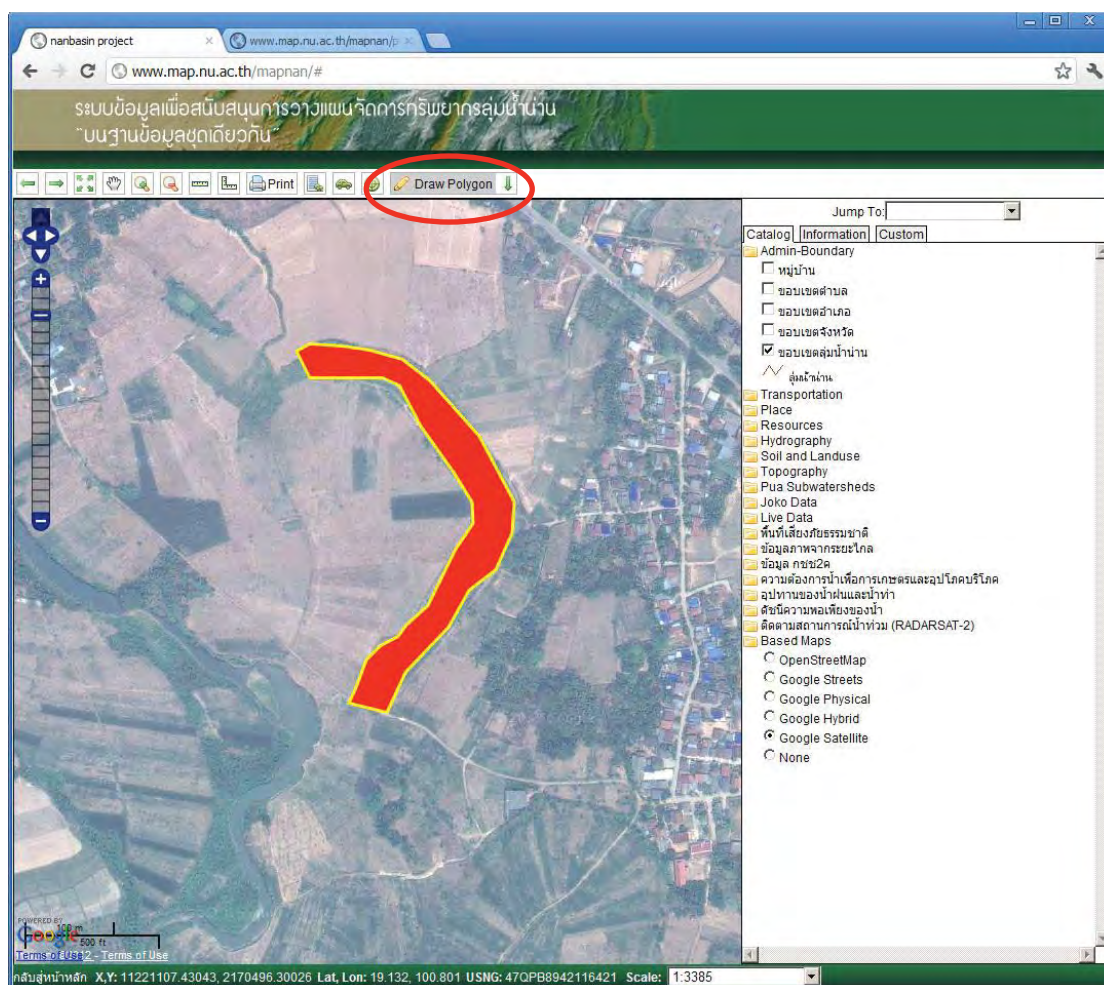
1. Title = ใส่ชื่อ หรือประเภทของถนน
2. Stroke Color = เป็นการกำหนดสีเส้นขอบของข้อมูลจุด เช่น กำหนดให้เป็น yellow
3. Fill Color = เป็นการกำหนดสีของข้อมูลจุด เช่น กำหนดให้เป็น red
4. Opacity = เป็นการกำหนดค่าความโปร่งแสง เช่น กำหนดให้เป็น 1
5. Stroke Opacity= เป็นการกำหนดค่าความโปร่งแสงของเส้นขอบ เช่น กำหนดให้เป็น 1
6. Only show label in print? = ในกรณีที่ส่งพิมพ์เราจะกำหนดให้โชว์ป้ายชื่อหรือไม่
7. คลิกที่ปุ่ม Update Attributes เพื่อที่จะปรับปรุงข้อมูล

18. ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้เครื่องมือ Draw Line (วาดเส้น)

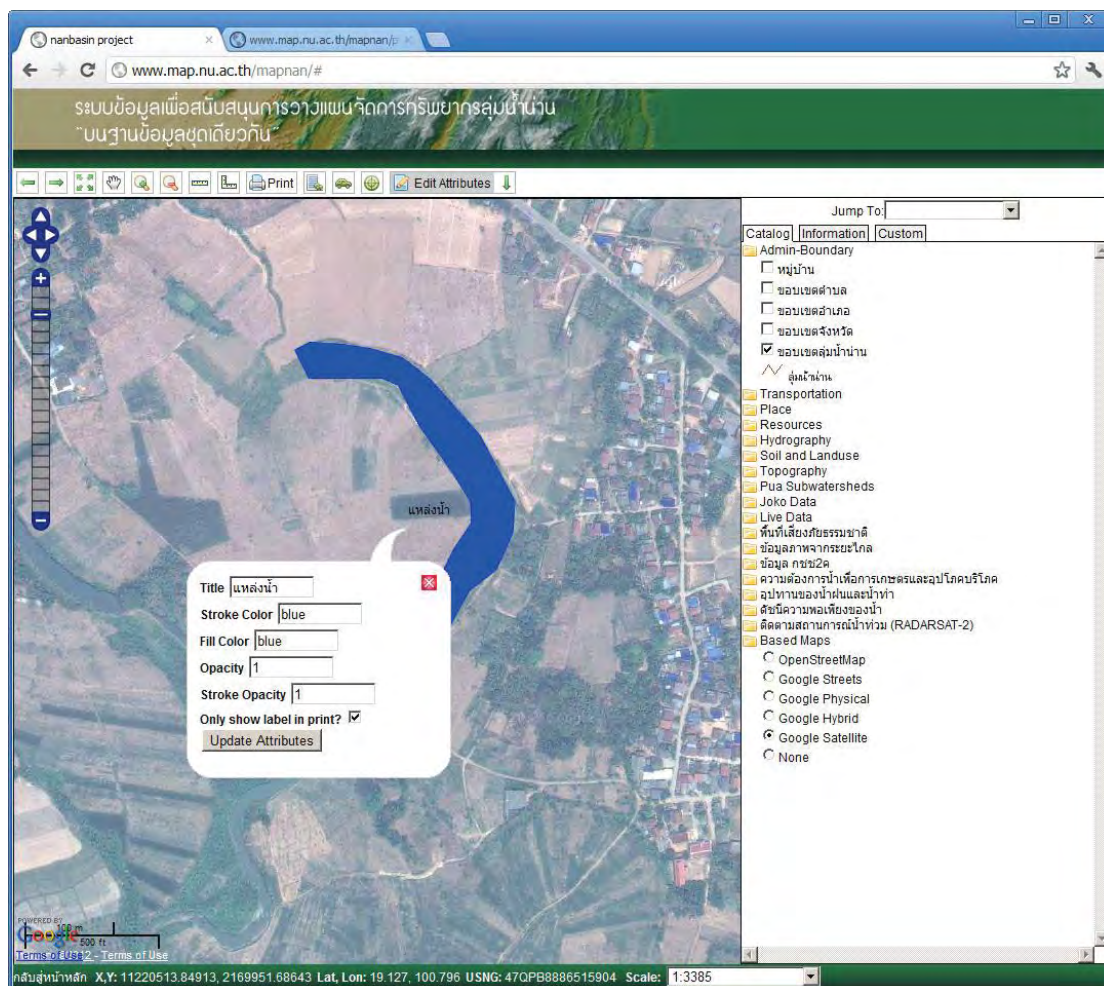


19. การใช้เครื่องมือ Draw Polygon (วาดพื้นที่) ให้ทำการคลิกเลือกปุ่มเครื่องมือ

 **Draw Polygon** แล้วจากนั้นก็วาดไปในพื้นที่ที่ต้องการ ดังภาพด้านล่าง



20. ให้ใส่ข้อมูลลงไป ในข้อมูลพื้นที่นั้น โดยให้คลิกที่ปุ่ม  Edit Attributes แล้วให้คลิกตรงที่ข้อมูลพื้นที่ที่เราต้องการจะเพิ่มข้อมูลลงไป ดังภาพ

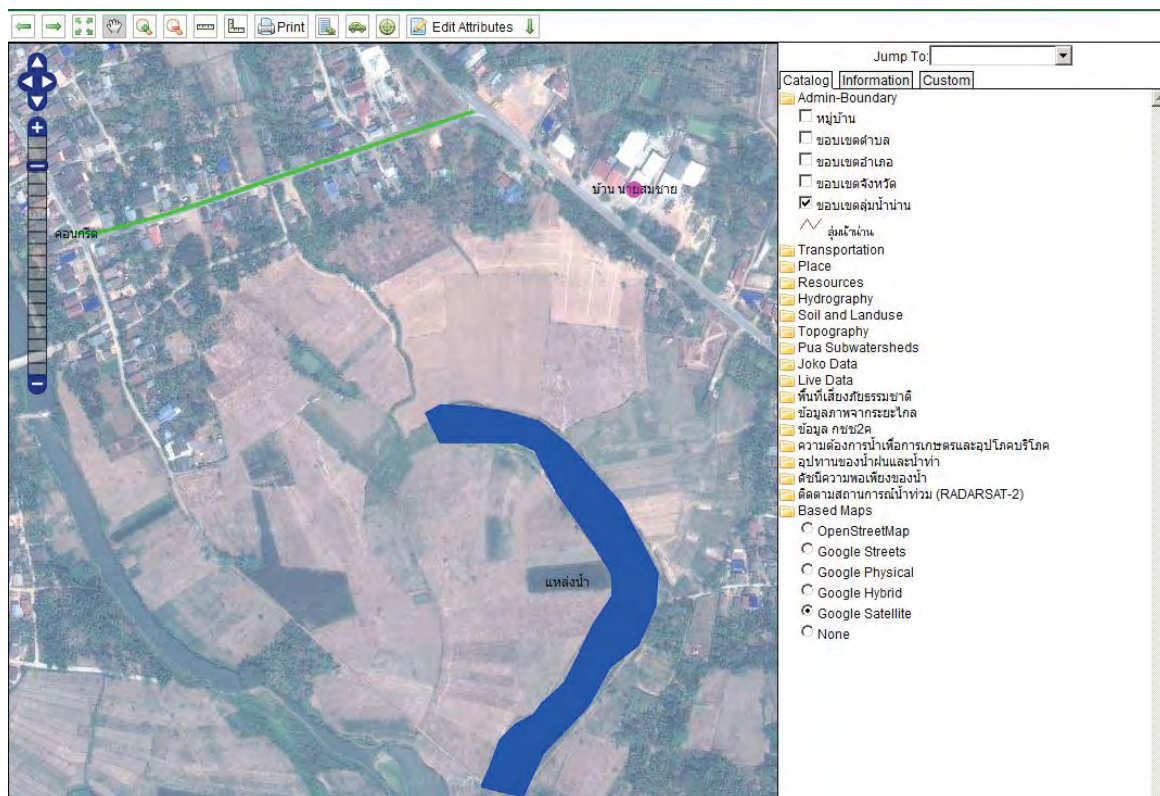


1. Title = ใส่ชื่อ หรือประเภทของพื้นที่
2. Stroke Color = เป็นการกำหนดสีเส้นขอบของข้อมูลจุด เช่น กำหนดให้เป็น blue
3. Fill Color = เป็นการกำหนดสีของข้อมูลจุด เช่น กำหนดให้เป็น blue
4. Opacity = เป็นการกำหนดค่าความโปร่งแสง เช่น กำหนดให้เป็น 1
5. Stroke Opacity= เป็นการกำหนดค่าความโปร่งแสงของเส้นขอบ เช่น กำหนดให้เป็น 1
6. Only show label in print? = ในขณะที่จะสั่งพิมพ์เราจะกำหนดให้โชว์ป้ายชื่อหรือไม่
7. คลิกที่ปุ่ม Update Attributes เพื่อที่จะปรับปรุงข้อมูล

21. ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้เครื่องมือ Draw Polygon (วาดพื้นที่หรือรูปปิด)



22. ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้เครื่องมือทั้ง 3 แบบ



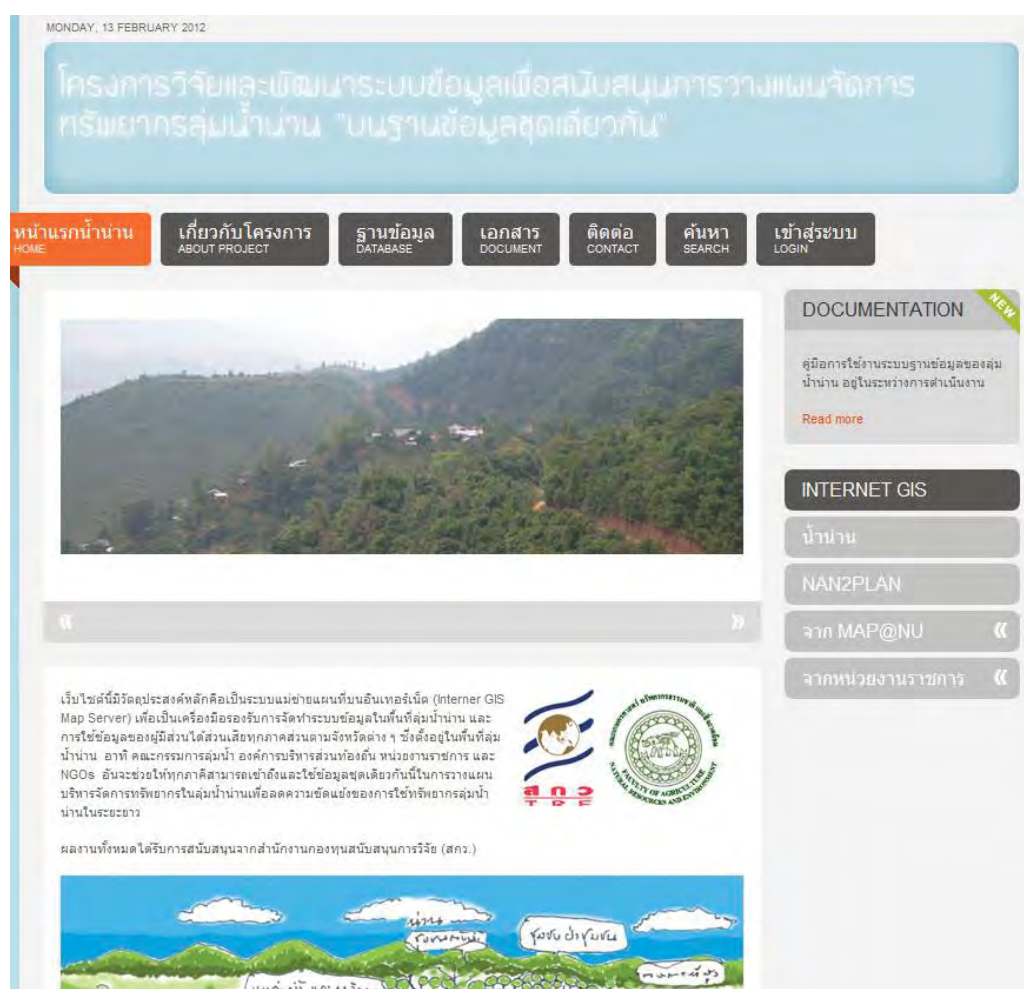
3.3 การใช้งานระบบแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ต “NAN2PLAN”

นอกจากการพัฒนาเว็บแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ตในหัวข้อ 3.2 ไว้สำหรับจัดแสดงข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและสะดวกแล้ว ทางโครงการวิจัย ฯ ยังได้พัฒนาระบบแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ตชื่อ “NAN2PLAN” ขึ้นสำหรับเป็นเครื่องมือไว้รองรับผู้ใช้ในระดับพื้นที่ในการใช้เพื่อการจัดทำข้อมูลคุณลักษณะของเส้นลำห้วยในระดับท้องถิ่น การใช้งาน “NAN2PLAN” พอสรุปเป็นคู่มือการใช้งานตามลำดับหัวข้อได้ ดังนี้

■ การเข้าถึงเว็บไซต์ NAN2PLAN สามารถเข้าถึงได้ 2 วิธี ได้แก่

วิธีที่ 1

1. สามารถเข้าโดยเข้าจากเว็บไซต์ <http://www.map.nu.ac.th/namnan/> ซึ่งเว็บไซต์นี้เป็นเว็บไซต์หลักในการติดตามข่าวสารเกี่ยวกับโครงการวิจัย

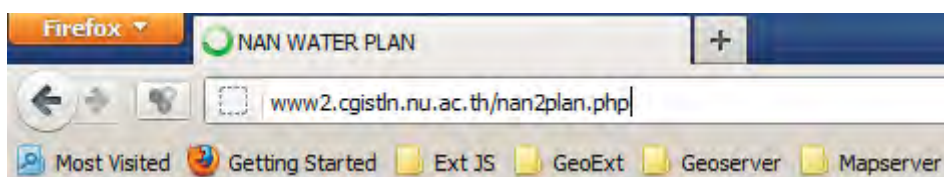


2. จะมีปุ่มที่ชื่อ NAN2PLAN สามารถคลิกที่ปุ่มนี้เพื่อเข้าสู่เว็บบริการแผนที่ NAN2PLAN ได้

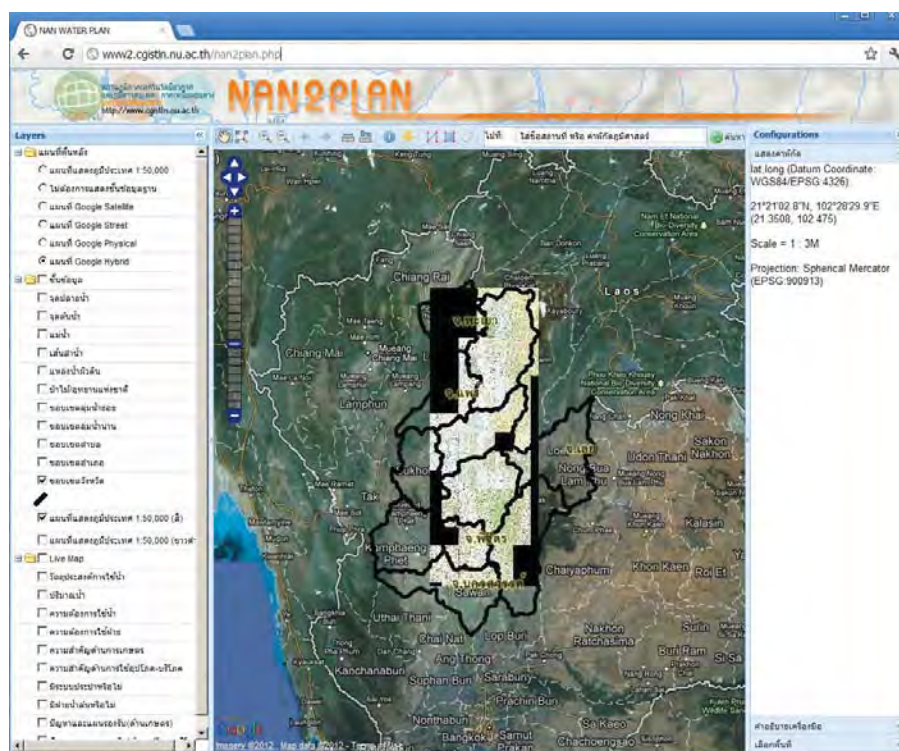


วิธีที่ 2

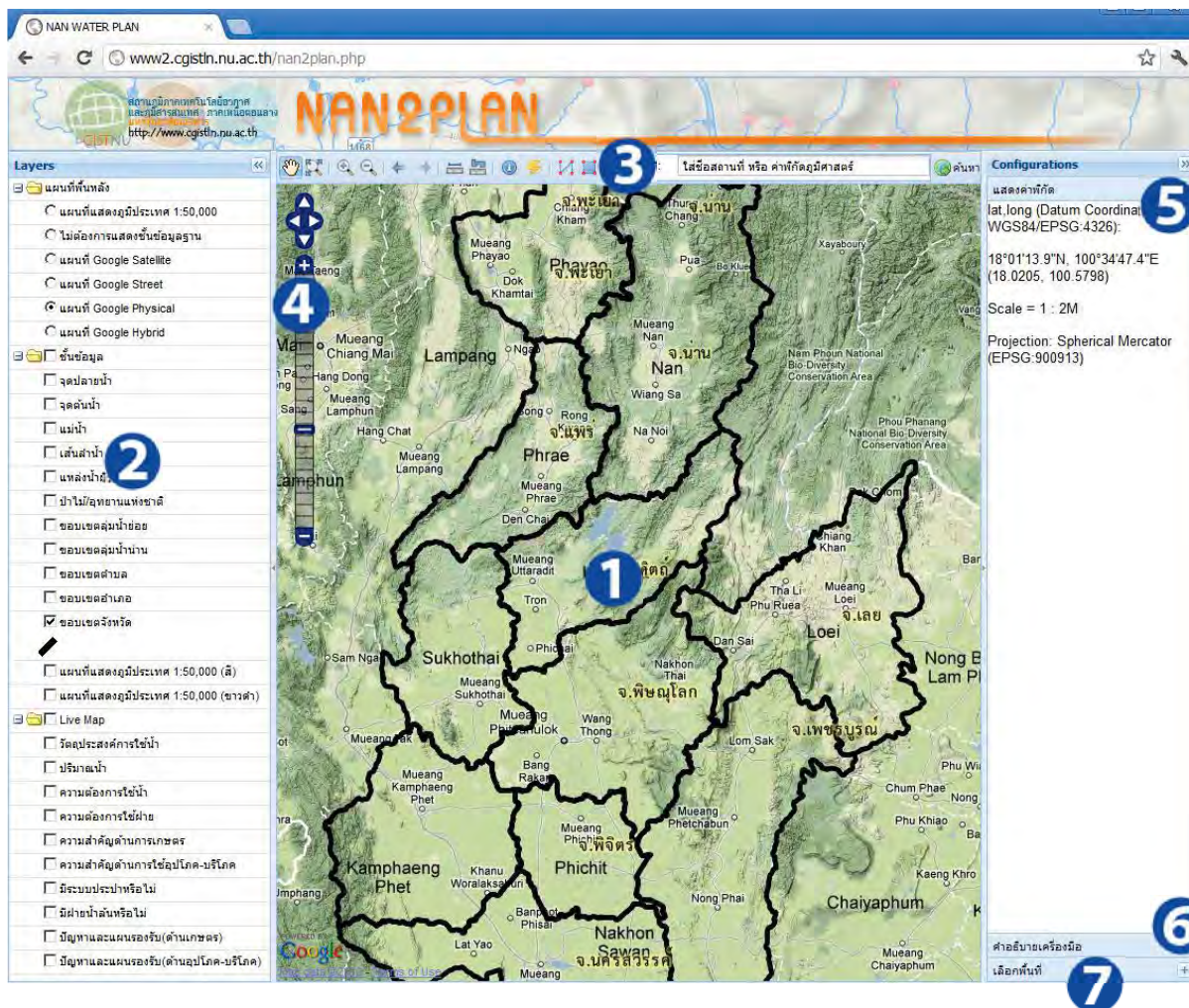
1. สามารถพิมพ์ URL: <http://www2.cgistn.nu.ac.th/nan2plan.php> ของเว็บไซต์ที่เว็บเบราว์เซอร์ได้โดย ดังภาพดังภาพ



2. เมื่อพิมพ์ URL ของเว็บไซต์แล้วท่านก็จะพบกับเว็บบริการแผนที่ NAN2PLAN ดังภาพ



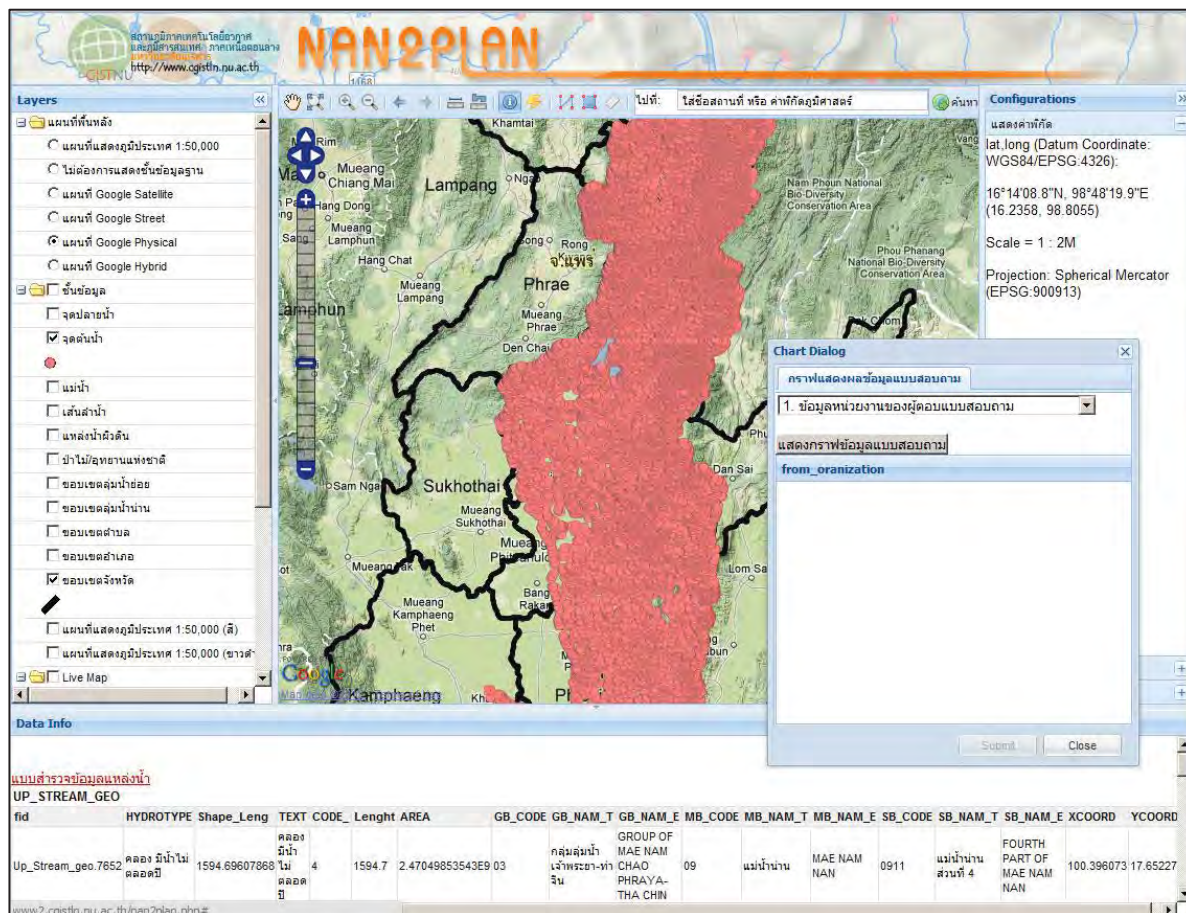
- ลักษณะหน้าตาและองค์ประกอบของเว็บบริการแผนที่ NAN2PLAN



1. พื้นที่แสดงแผนที่ (Map Display)
2. ชั้นข้อมูล (Layers)
3. แถบเครื่องมือจัดการแผนที่ (Tools Bar)
4. เครื่องมือควบคุมและขยายแผนที่ของ Openlayers
5. แถบแสดงค่าพิกัดในระหว่างที่เลื่อนเมาส์
6. แถบคำอธิบายการใช้เครื่องมือในแต่ละปุ่ม
7. แถบเมนูในการเลือกพื้นที่ที่ต้องการตั้งแต่ระดับจังหวัดจนถึงระดับตำบล

1. พื้นที่แสดงแผนที่ (Map Display)

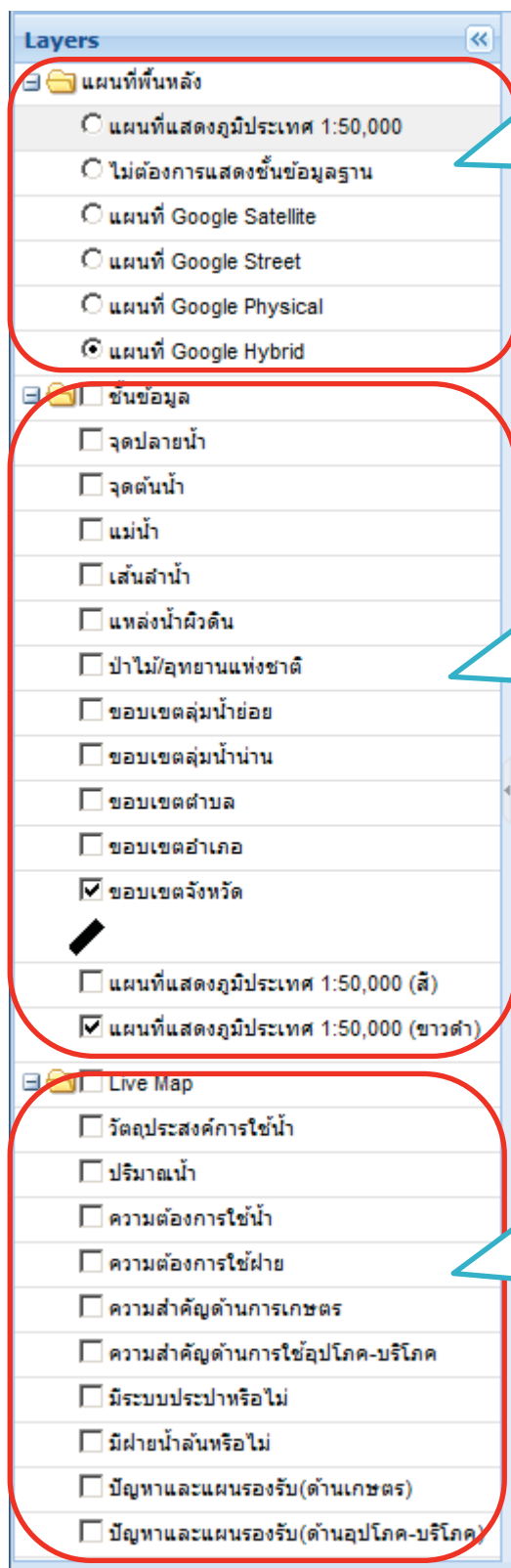
คือ เป็นการแสดงข้อมูลแผนที่และข้อมูลต่างๆ ที่เราได้ทำการคลิกเลือกชั้นข้อมูลที่เราต้องการจะแสดงผลเมื่อเราคลิกชั้นข้อมูลที่ต้องการจะเรียกดู ข้อมูลแผนที่ก็จะปรากฏหรือแสดงที่พื้นที่แสดงแผนที่นั้นทันที เช่น การเปิดชั้นข้อมูลขอบเขตจังหวัด เส้นลำนํ้า การระบุข้อมูล ณ ตำแหน่งนั้นๆ เป็นต้น



2. ชั้นข้อมูล (Layers)

คือ เป็นการแสดงให้เห็นแต่ละประเภทของชั้นข้อมูลตามสัญลักษณ์ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับสารบัญญัตินี้ (Table of Content: TOC) ของ ArcView หรือ Quantum GIS โดยชั้นข้อมูลนั้นจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ

1. แผนที่พื้นหลัง
2. ชั้นข้อมูล
3. Live Map (พื้นที่ศึกษา ต.ดงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน)

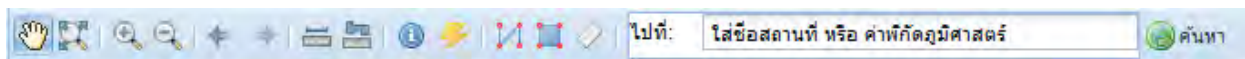


แผนที่พื้นหลังหรือแผนที่ฐาน โดยจะมีแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร และแผนที่จาก Google

ชั้นข้อมูลที่มีให้จะได้แก่ จุดปลายน้ำ จุดต้นน้ำ แม่น้ำ เส้นลำน้ำ แหล่งน้ำผิวดิน เขตป่าไม้/อุทยานแห่งชาติ และขอบเขตการปกครอง

ชั้นข้อมูล Life Map ชั้นข้อมูลเป็นการศึกษาเส้นลำน้ำในเขต ต.ดงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน

3. แถบเครื่องมือจัดการแผนที่ (Tools Bar)



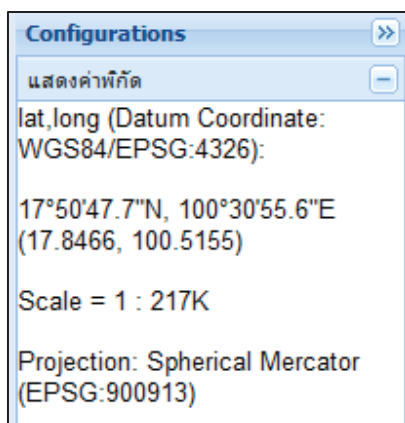
คือ แถบเครื่องมือ เป็นสัญลักษณ์ (Icon) ที่ใช้แทนคำสั่งต่าง ๆ แถบเครื่องมือที่โปรแกรมได้จัดเตรียมไว้ให้นั้นมีอยู่มากมายหลายชุดด้วยกัน เช่น การขยายเข้า-ออก การวัดระยะทาง วัดพื้นที่ หรือการค้นหาสถานที่ต่างๆ

4. เครื่องมือควบคุมและขยายแผนที่ของ Openlayers



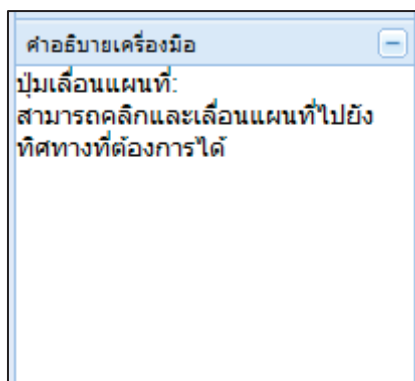
คือ เป็นปุ่มเครื่องมือที่เป็นอีกทางเลือกในการควบคุมแผนที่ไปในทิศทางที่เราต้องการ ซึ่งเครื่องมือนี้จะเป็นเครื่องมือที่ติดมากับ Openlayers ที่เราใช้ในการแสดงผลข้อมูลแผนที่ เนื่องจากเครื่องมือนี้สามารถทำได้แค่เพียงควบคุมแผนที่เบื้องต้นเท่านั้น เช่น การเลื่อนไปทางซ้าย-ขวา การเลื่อนไปทางบน-ล่าง และการขยายเข้า-ออก ดังนั้นเราจึงต้องสร้างปุ่มเครื่องมือเฉพาะด้านหรือปุ่มเครื่องมือที่เราต้องการเพิ่มอีกต่างหาก

5. แถบแสดงค่าพิกัดในระหว่างที่เลื่อนเมาส์



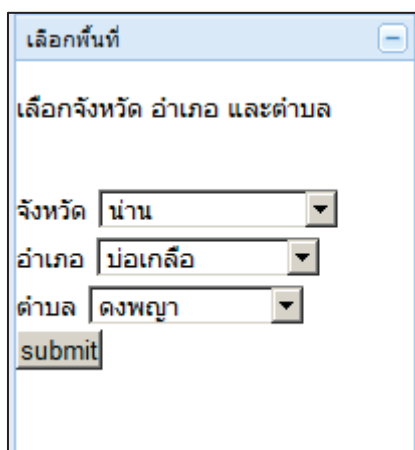
คือ แสดงค่าพิกัดบนแผนที่ เมื่อเราเลื่อนเมาส์ไปในพื้นที่แสดงแผนที่ ค่าพิกัดก็จะเปลี่ยนไปเรื่อยๆ ในขณะที่เรากำลังเลื่อนเมาส์ ซึ่งค่าพิกัดที่ระบุไว้นั้นจะเป็นแบบ ละติจูด, ลองจิจูด โดยพื้นฐานทางราบอ้างอิงจาก WGS84 (World Geodetic System 1984) และเส้นโครงแผนที่ที่จะใช้แบบ Mercator

6. แถบคำอธิบายการใช้เครื่องมือ

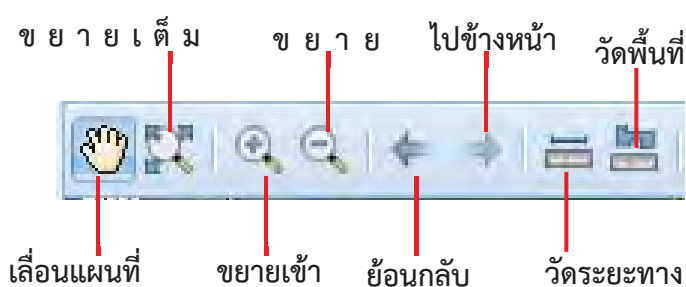


คือ เป็นแถบอธิบายการใช้เครื่องมือแต่ละปุ่ม เมื่อเราคลิกที่ปุ่มเครื่องมือแล้วคลิกเลือกที่แถบอธิบายเครื่องมือก็จะปรากฏคำอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ แถบคำอธิบายนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าใจเครื่องมือแต่ละปุ่มได้ง่ายขึ้น

7. แถบเมนูในการเลือกพื้นที่ที่ต้องการตั้งแต่ระดับจังหวัดจนถึงระดับตำบล



คือ เป็นเมนูที่ช่วยในการค้นหาพื้นที่ที่เราสนใจ โดยสามารถค้นหาตั้งแต่ระดับจังหวัดจนถึงระดับตำบล โดยยกตัวอย่างเช่น เราจะค้นหา ต.ดงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน จากนั้นคลิกที่ปุ่ม submit แผนที่ก็จะขยายไปที่เขต ต.ดงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน ทั้งนี้ แถบเครื่องมือหลักที่จะต้องใช้เป็นประจำในการทำงาน



เลื่อนแผนที่ คือ สามารถคลิกและเลื่อนแผนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการได้

ขยายเต็มขอบเขต คือ ปุ่มคำสั่งที่ขยายเต็มขอบเขตของแผนที่

ขยายเข้า คือ ปุ่มคำสั่งขยายเข้าไปในบริเวณพื้นที่ที่เราสนใจ

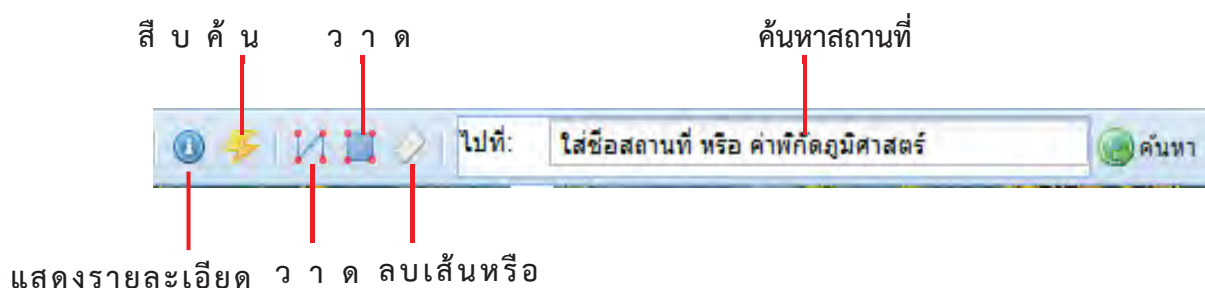
ขยายออก คือ ปุ่มคำสั่งขยายออกจากบริเวณพื้นที่ที่เราสนใจ

ย้อนกลับ คือ ปุ่มคำสั่งที่ขยายย้อนกลับไป

ไปข้างหน้า คือ ปุ่มคำสั่งที่ขยายต่อไปข้างหน้า

วัดระยะทาง คือ ปุ่มคำสั่งที่สามารถวัดระยะทางในแผนที่ได้

วัดพื้นที่ คือ ปุ่มคำสั่งที่สามารถวัดพื้นที่ในแผนที่ได้



แสดงรายละเอียดข้อมูล คือ ปุ่มคำสั่งที่แสดงรายละเอียดข้อมูล

สืบข้อมูล คือ ปุ่มคำสั่งสืบค้นข้อมูล

วาดเส้น คือ ปุ่มคำสั่งที่สามารถวาดเส้นและสามารถบอกระยะทางได้

วาดพื้นที่ คือ ปุ่มคำสั่งที่สามารถวาดเป็นพื้นที่และยังสามารถบอกเนื้อที่ได้เช่นกัน

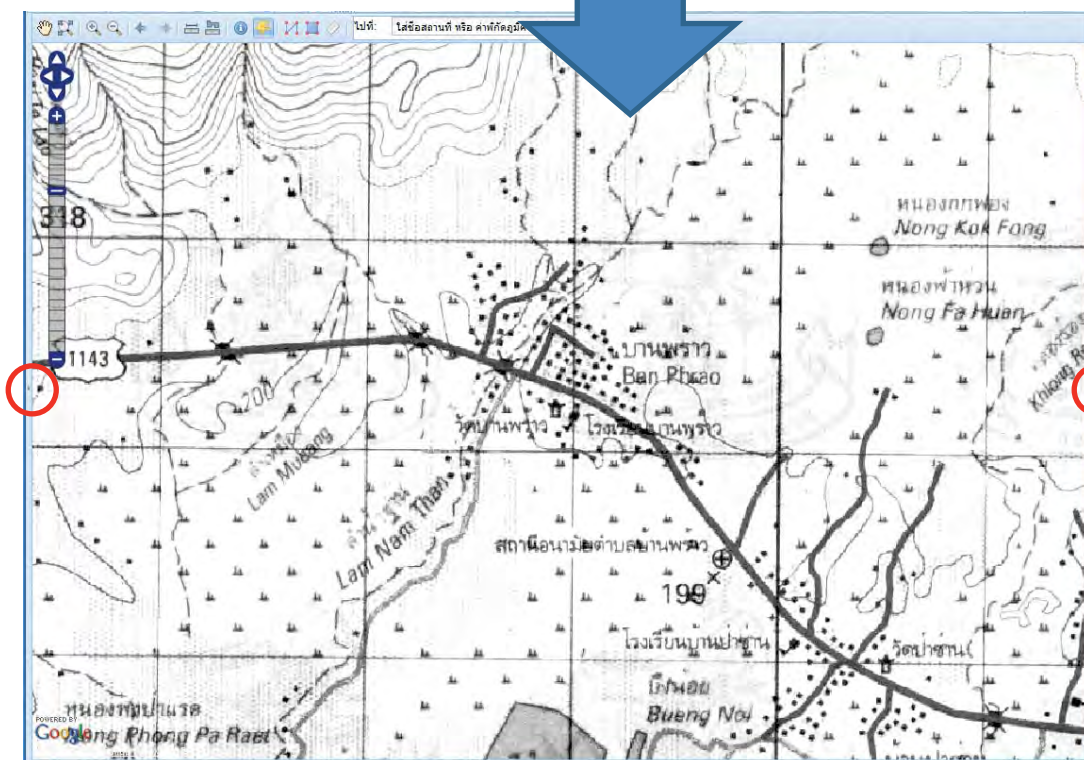
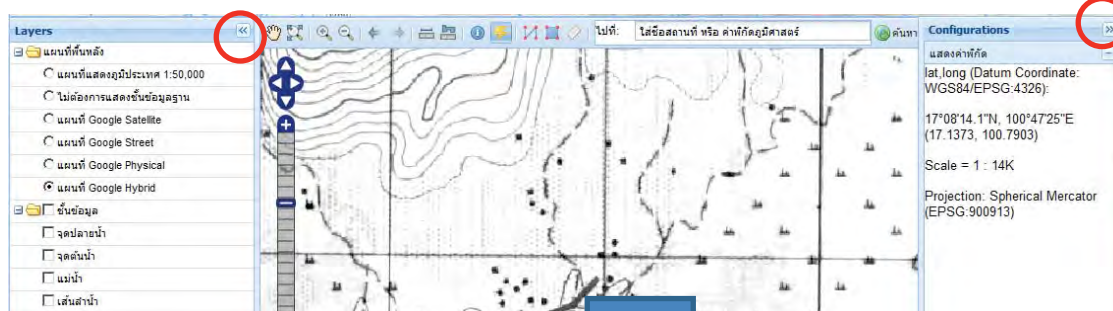
ลบเส้นหรือพื้นที่ คือ ปุ่มคำสั่งเป็นการยกเลิกหรือเคลียร์ข้อมูลออกจากพื้นที่แสดงแผนที่

ค้นหาสถานที่ คือ ปุ่มคำสั่งที่สามารถค้นหาสถานที่ที่เราต้องการได้ โดยการระบุสถานที่ลงไป
ในช่องที่กำหนด

การขยายพื้นที่แสดงแผนที่แบบเต็มหน้าจอ (Full Screen)

เราสามารถย่อหรือขยายพื้นที่แสดงแผนที่ได้โดยการคลิกที่ปุ่ม  เพื่อที่จะขยายพื้นที่ให้เต็ม

หน้าจอ และเมื่อเราต้องการที่จะกลับให้เป็นเหมือนเดิมก็สามารถทำได้โดยคลิกที่ปุ่ม  ที่อยู่ตรง
กลางของแถบเมนูทั้งสองฝั่ง



การแสดงตารางข้อมูลที่เราเลือกไว้ (Attribute Table)

เราสามารถแสดงตารางข้อมูลเชิงบรรยายของชั้นข้อมูลได้ โดยการคลิกที่  ปุ่มแสดงรายละเอียดข้อมูล แล้วคลิกไปยังพื้นที่ที่ต้องการทราบข้อมูล จากนั้นโปรแกรมจะแสดงตารางขึ้นมา โดยต้องกดที่ปุ่มสามเหลี่ยมเล็ก  ที่อยู่ด้านล่าง ท่านก็จะเห็นข้อมูลตารางแสดงขึ้นมาดังภาพ

Layers

- แผนที่พื้นหลัง
 - แผนที่แสดงภูมิประเทศ 1:50,000
 - ไม่ต้องแสดงชั้นข้อมูลฐาน
 - แผนที่ Google Satellite
 - แผนที่ Google Street
 - แผนที่ Google Physical
 - แผนที่ Google Hybrid
- ชั้นข้อมูล
 - ☒ จุดปลาน้ำ
 - ☐ จุดต้นน้ำ
 - ☐ แม่น้ำ
 - ☐ เส้นลำน้ำ
 - ☐ แหล่งน้ำผิวดิน
 - ☐ ป่าไม้/อุทยานแห่งชาติ
 - ☐ ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย
 - ☐ ขอบเขตลุ่มน้ำปาน
 - ☐ ขอบเขตลุ่มน้ำต้น
 - ☐ ขอบเขตลุ่มน้ำปลาย
 - ☐ ขอบเขตจังหวัด
 - แผนที่แสดงภูมิประเทศ 1:50,000 (สี)
 - แผนที่แสดงภูมิประเทศ 1:50,000 (ขาวดำ)
- Live Map

Data Info

แบบสำรวจข้อมูลแหล่งน้ำ

DOWN_STREAM_GEO

fid	HYDROTYPE	Shape_Leng	TEXT_CODE	Lenght	EA	GB_CODE	GB_NAM_T	GB_NAM_E	MB_CODE	MB_NAM_T	MB_NAM_E	SB_CODE	SB_NAM_T	SB_NAM_E	XCOORD	YCOORD	
Down_Stream_geo.5324	ขอบแม่น้ำ/ห้วย มีน้ำตลอดปี	4297.31656117	1	4297.32	1.297	2097957E9	03	กลุ่มน้ำแม่พระยา-ท่าจีน	GROUP OF MAE NAM CHAO PHRAYA-TA CHIN	09	แม่น้ำน่าน	MAE NAM NAN	0913	คลองตรอน	KHLONG TRON	100.311162	17.4

แบบสอบถามข้อมูลแหล่งน้ำในเขตลุ่มน้ำน่าน

มาจากหน่วยงาน: ☐ อบต./อปท./อปจ./อปท. ☐ หน่วยงานราชการ ☐ NGO ☐ ชาวบ้าน

อื่นๆ โปรดระบุ:

ชื่อลำน้ำ: ชื่อท้องถิ่น:

1.วัตถุประสงค์การใช้:

2.ปริมาณน้ำ:

3.ความต้องการการใช้น้ำ:

4.ลำดับความสำคัญ ด้านการเกษตร:

5.ลำดับความสำคัญ ด้านการใช้น้ำอุปโภคบริโภค:

6.ประปา:

7.ฝาย:

8.ความต้องการ การใช้ฝาย:

9.ปัญหาและแผนรองรับ (ด้านอุปโภคบริโภค):

10.แหล่งน้ำใกล้เคียงที่มีแหล่งน้ำ:

11.แหล่งน้ำใกล้เคียงที่มีแหล่งน้ำ:

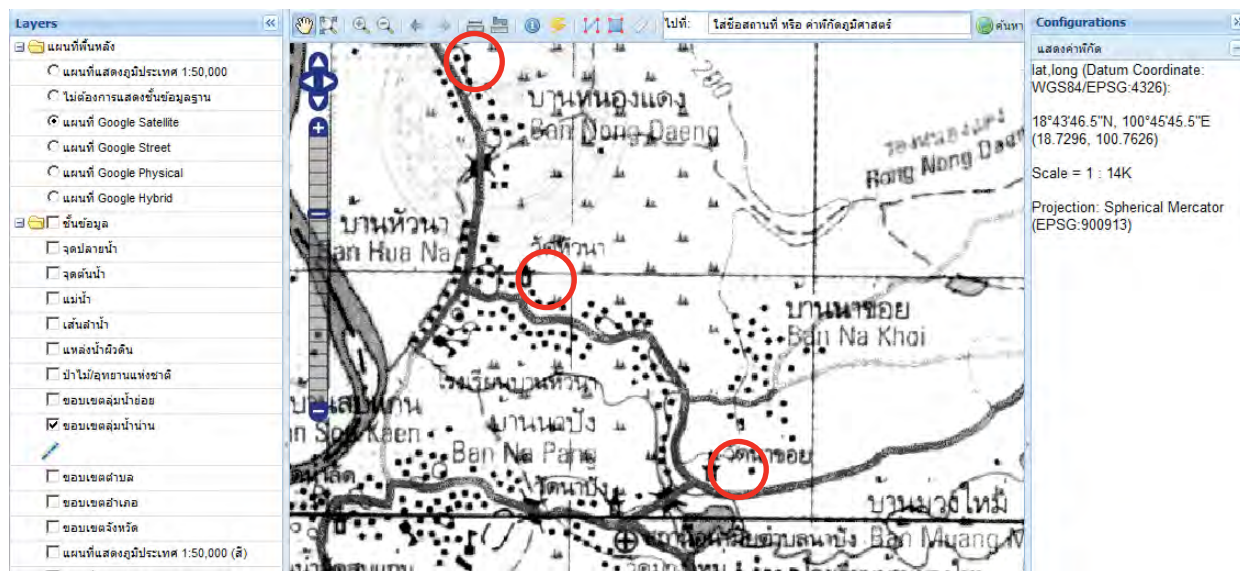
12.ปัญหาและแผนรองรับ (ด้านเกษตร):

Submit ยกเลิก

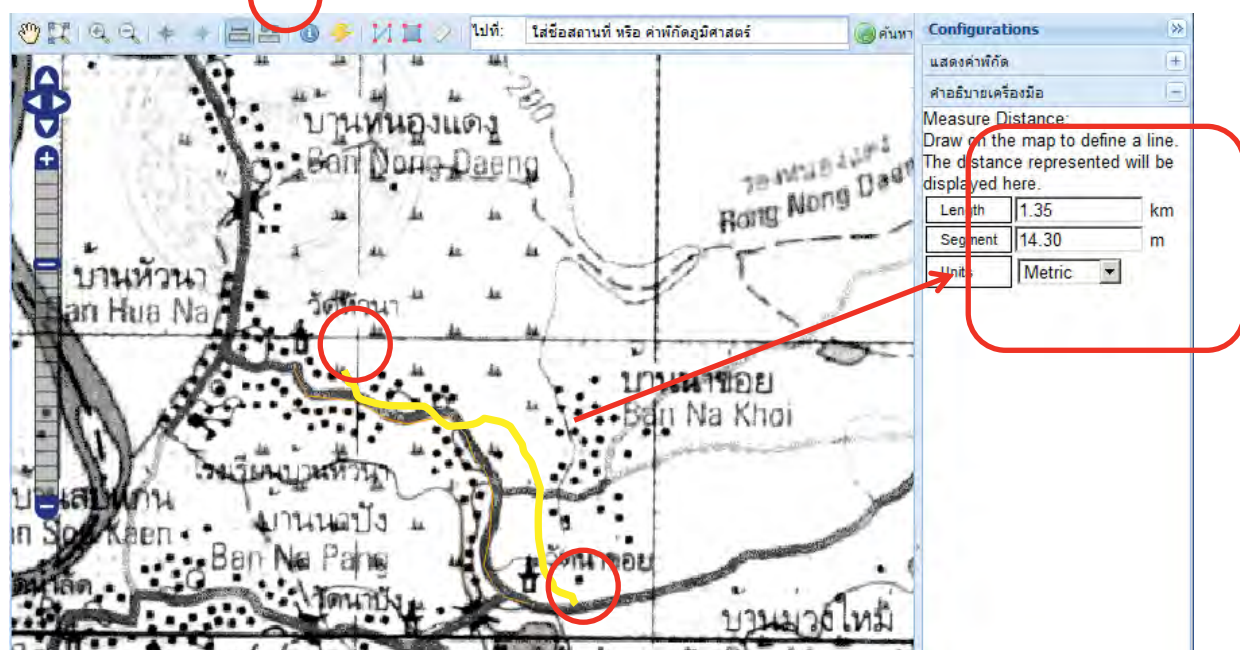
การวัดระยะทางและการวัดพื้นที่

ขั้นตอนการวัดระยะทาง

เมื่อเราขยายไปยังพื้นที่ที่ต้องการจะวัดระยะทางแล้วให้คลิกที่ปุ่ม  วัดระยะทาง เช่น ตัวอย่างอยากจะทราบว่าจะจากวัดหัวนาไปถึงวัดนาข่อย มีระยะทางกี่กิโลเมตร ?

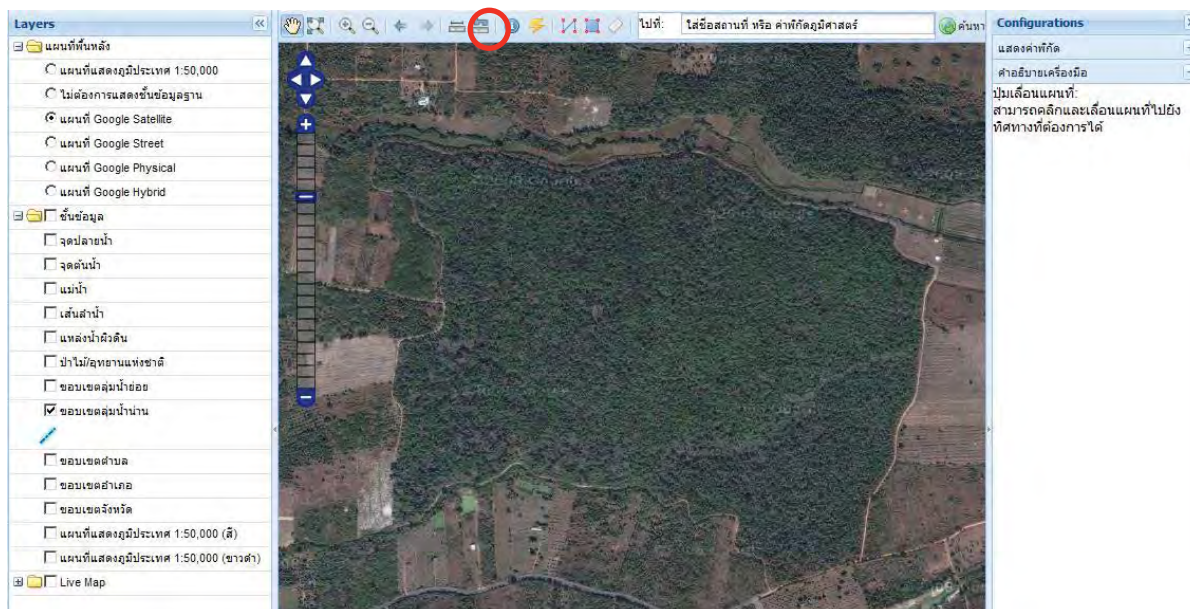


เมื่อคลิกปุ่มวัดระยะทางแล้วก็สามารถทำการวัดระยะทางได้ โดยการคลิกลากลงไปในพื้นที่ แล้วก็จะมีค่าระยะทางบอกที่ตรงแถบเมนูทางฝั่งด้านขวา ถ้าสิ้นสุดการวัดให้ทำการดับเบิลคลิก ดังภาพด้านล่าง

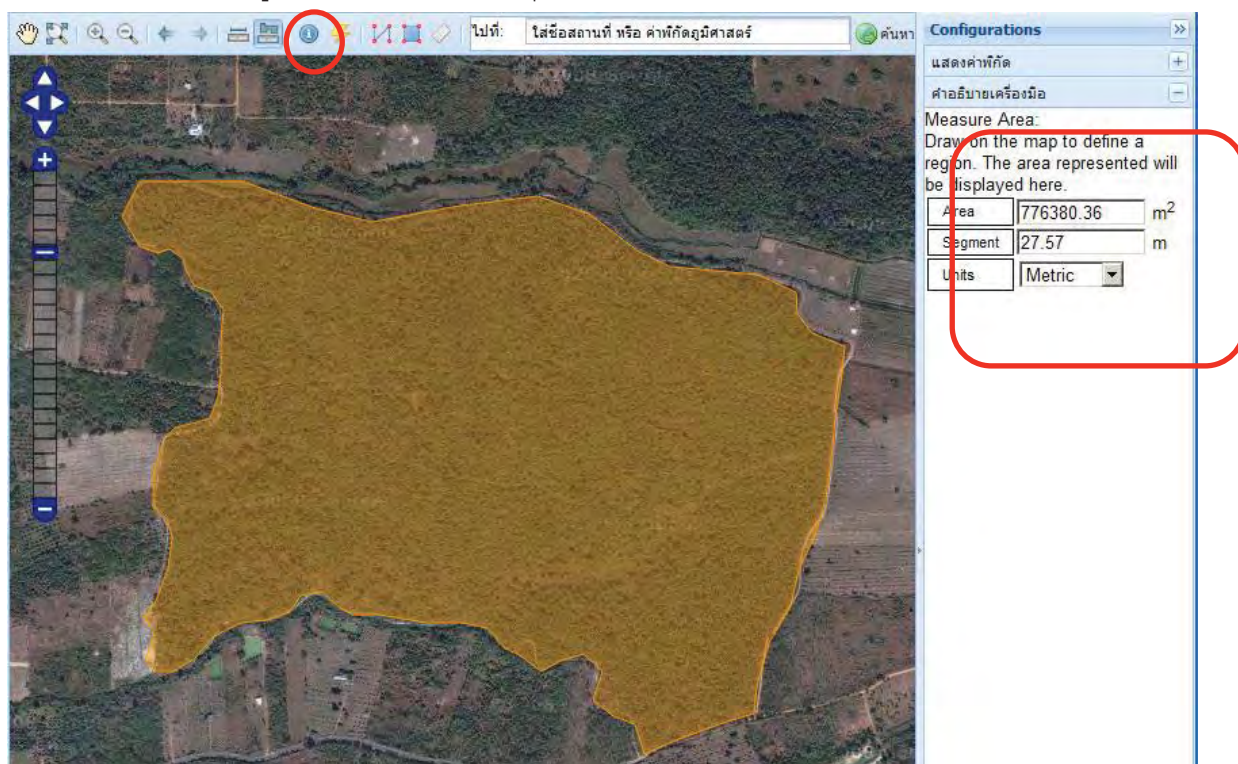


ขั้นตอนการวัดพื้นที่

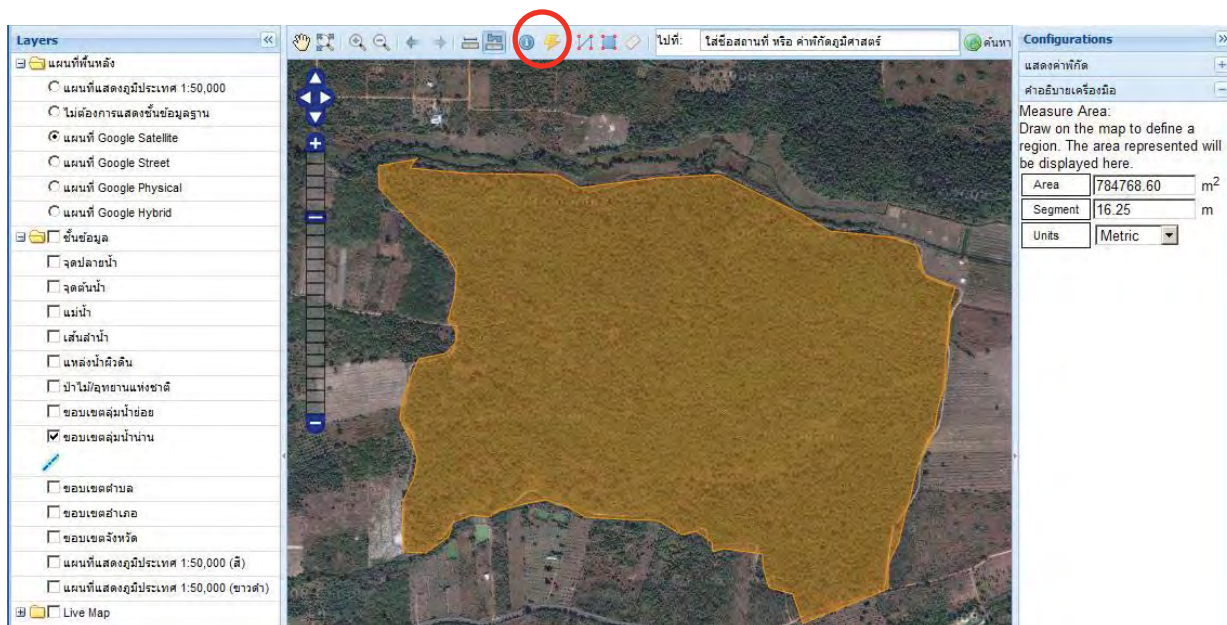
เมื่อเราขยายไปยังพื้นที่ที่ต้องการจะวัดพื้นที่แล้วให้คลิกที่ปุ่ม  วัดพื้นที่ เช่นตัวอย่าง
อยากจะทราบว่าพื้นที่ป่าชุมชนมีเนื้อที่เท่าไร ?



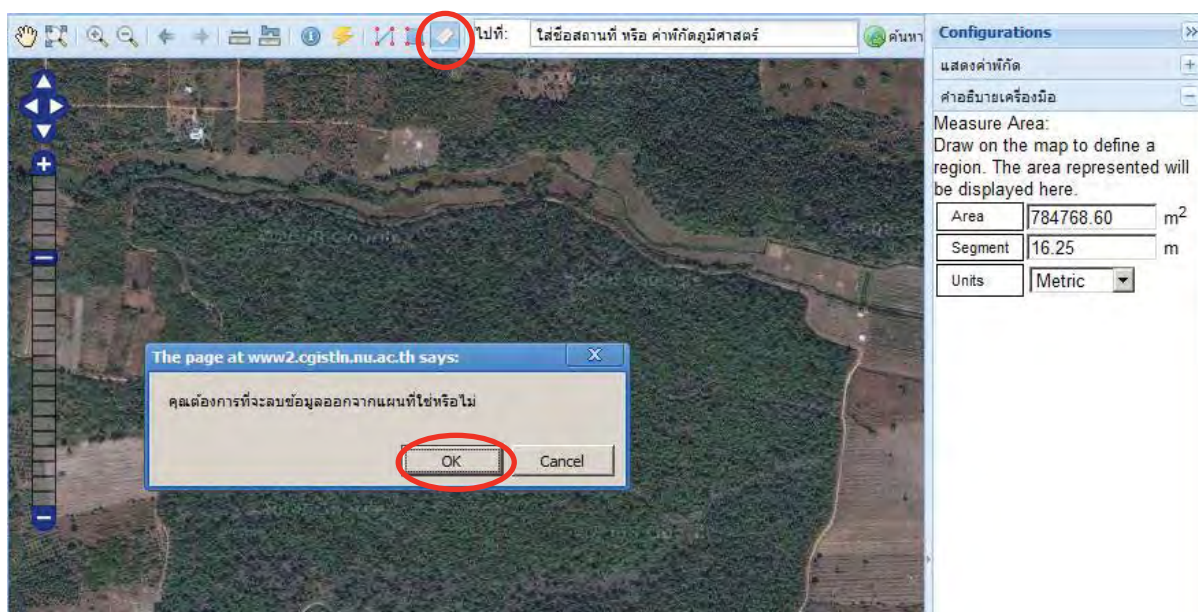
เมื่อคลิกปุ่มวัดพื้นที่แล้วก็สามารถทำการวัดพื้นที่ได้ โดยการคลิกลากลงไปในพื้นที่แล้วก็จะ
มีค่าบอกที่ตรงแถบเมนูทางด้านขวา ถ้าสิ้นสุดการวัดให้ทำการดับเบิลคลิก ดังภาพด้านล่าง



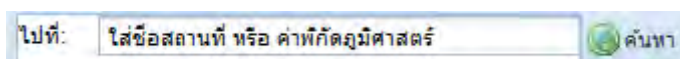
จากนั้นเราสามารถลบพื้นที่หรือระยะทางที่เราวัดเสร็จแล้ว ออกได้โดยคลิกที่ปุ่ม  ลบเส้น
หรือพื้นที่ ดังภาพ



จากนั้นจะมีหน้าต่างปรากฏขึ้นมาว่า คุณต้องการที่จะลบข้อมูลออกจากแผนที่ใช่หรือไม่ ให้คลิกปุ่ม OK



การค้นหสถานที่โดยใช้แถบเครื่องมือค้นหสถานที่

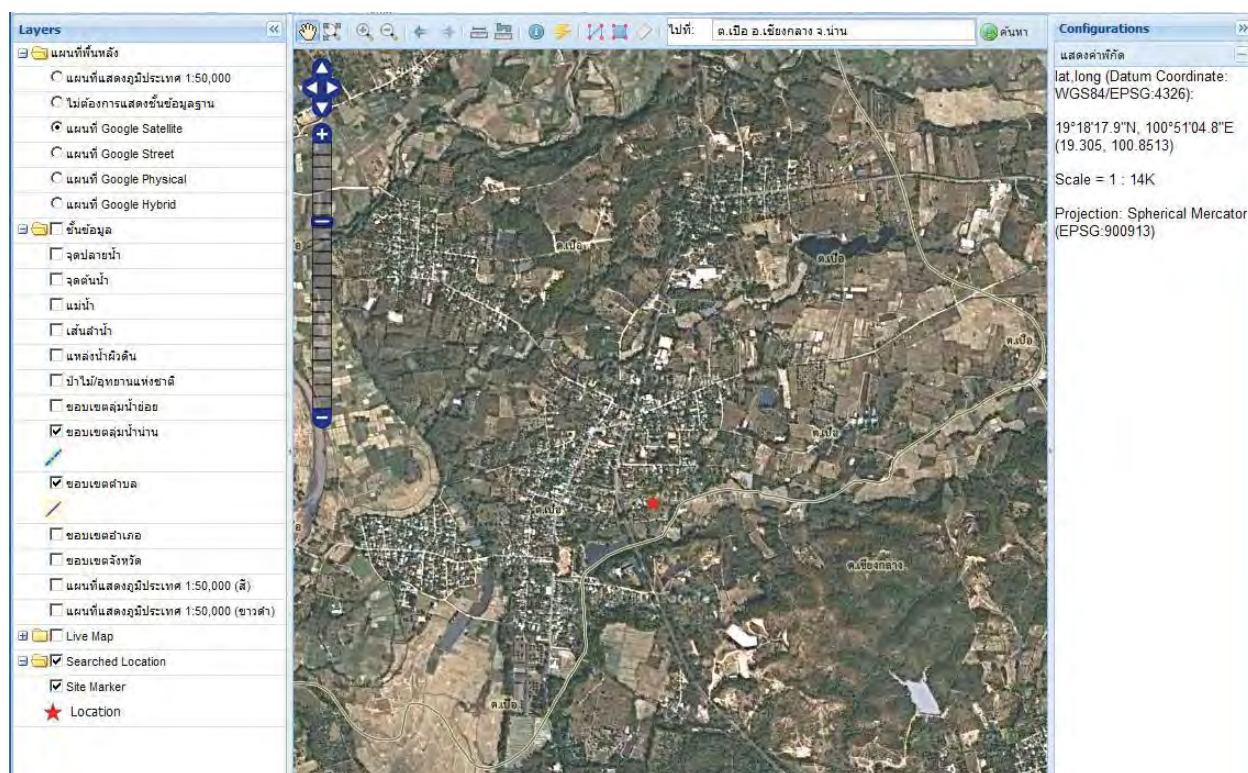
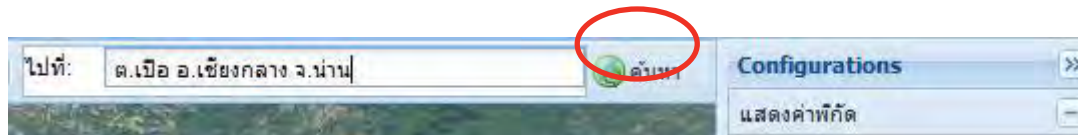


การค้นหสถานที่ต่างๆ สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การระบุชื่อที่อยู่ เช่น “ต.เปือย อ.เชียงกลาง จ.น่าน” ลงไปในช่องว่างได้เลย
2. การใส่ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (ละติจูด กับ ลองจิจูด) ลงไปในช่องว่าง เช่น “19.115, 100.802”

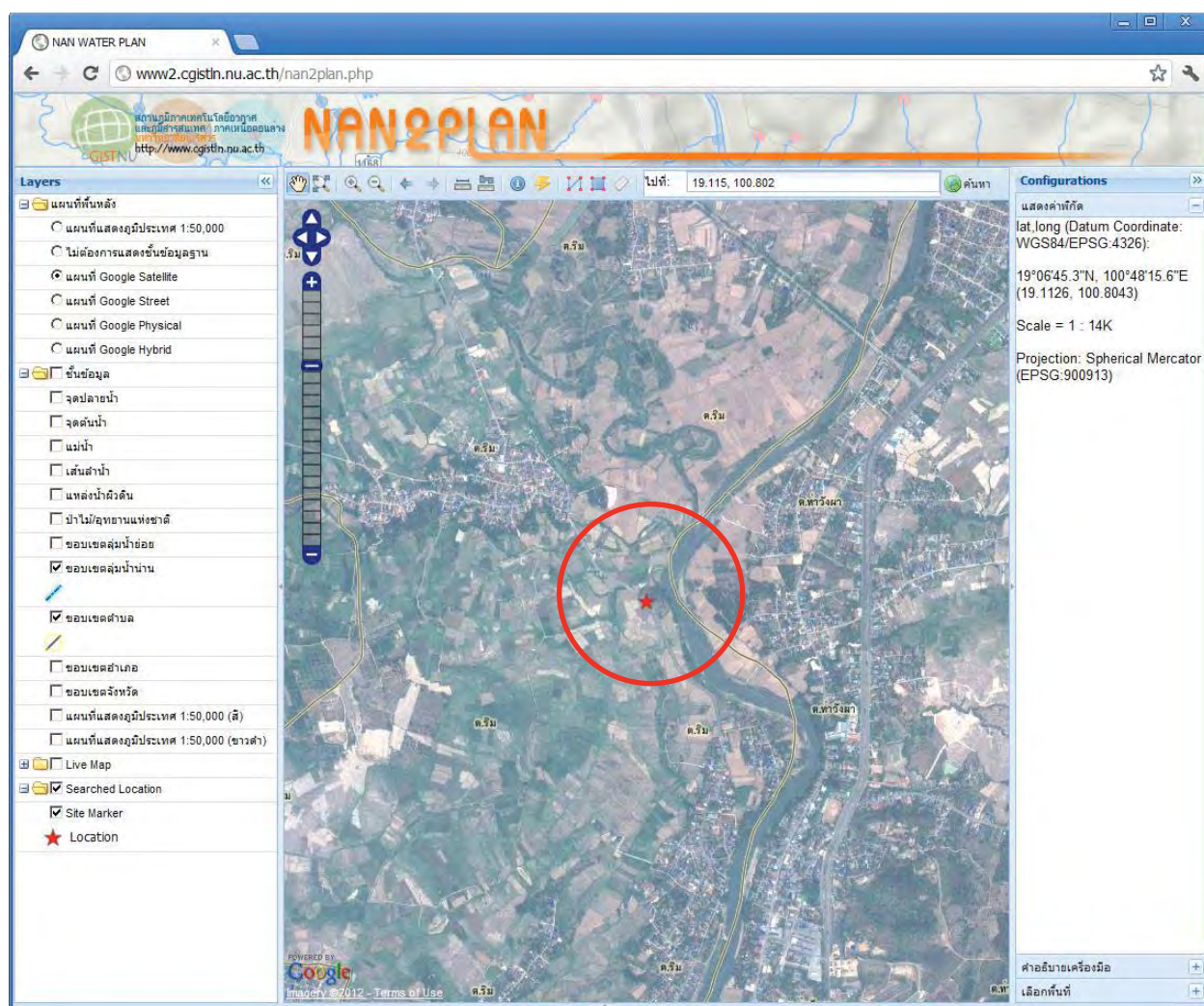
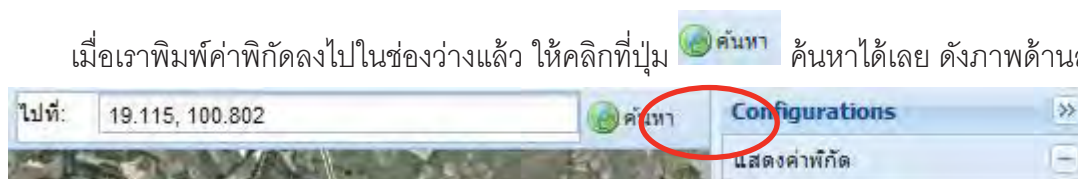
การค้นหาสถานที่แบบที่ 1 การระบุชื่อที่อยู่ เช่น “ต.เปือ อ.เชียงกลาง จ.น่าน”

เมื่อเราพิมพ์ชื่อที่อยู่ลงไปช่องว่างแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม  ค้นหาได้เลย ดังภาพด้านล่าง



การค้นหาสถานที่แบบที่ 2 ใส่ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ เช่น “19.115, 100.802”

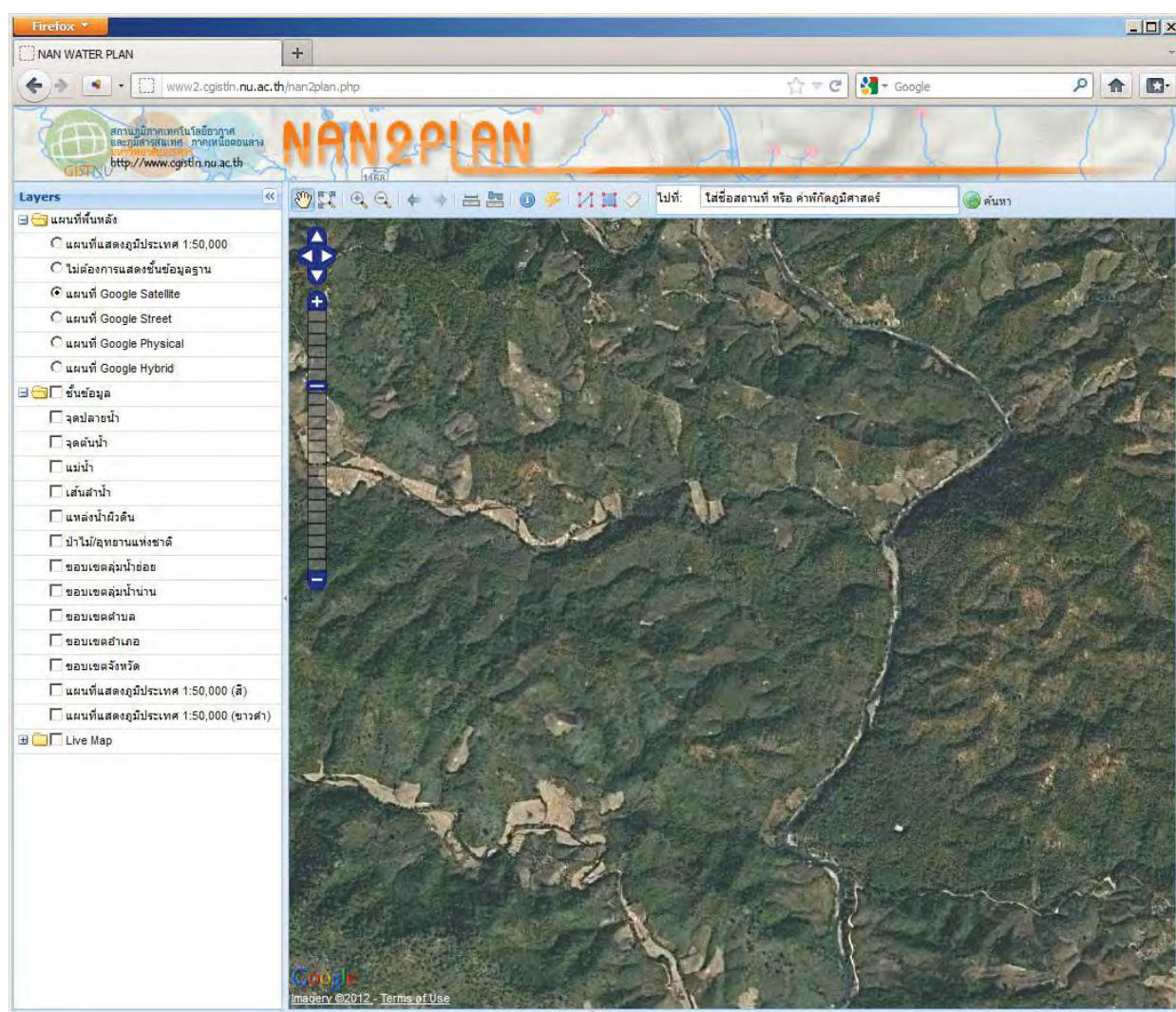
เมื่อเราพิมพ์ค่าพิกัดลงไปในช่วงว่างแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ค้นหา ค้นหาได้เลย ดังภาพด้านล่าง



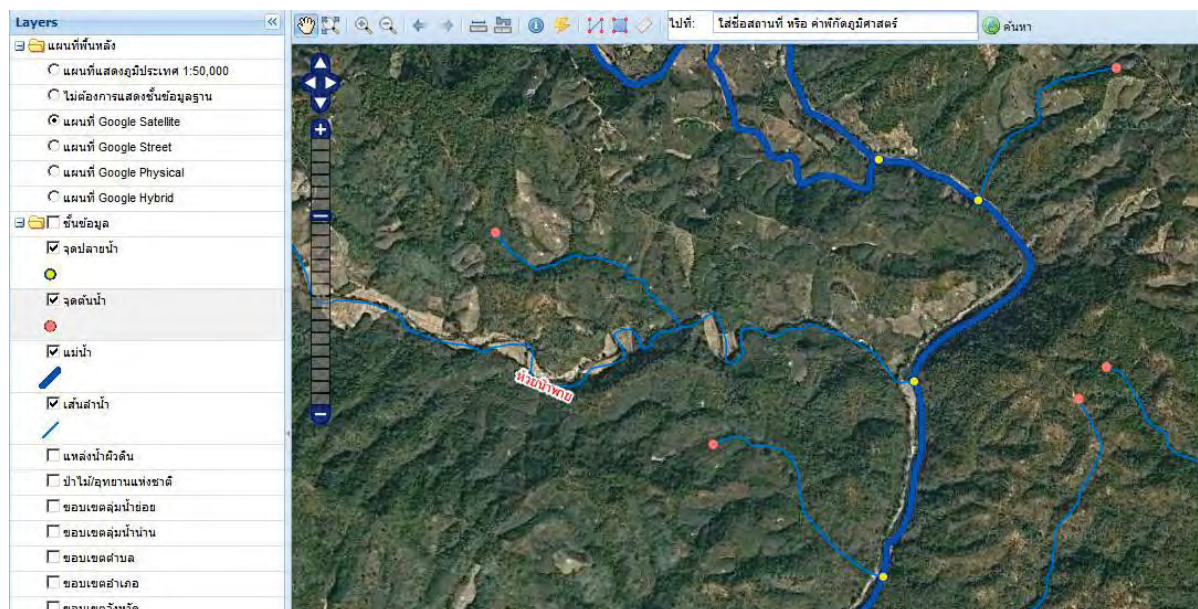
วิธีการตอบแบบสอบถามข้อมูลแหล่งน้ำในเขตลุ่มน้ำน่าน

ในการตอบแบบสอบถามข้อมูลแหล่งน้ำ ควรจะต้องเปิดชั้นข้อมูลหลัก ได้แก่ จุดปลายน้ำ, จุดต้นน้ำ, แม่น้ำ และเส้นลำน้ำ เพื่อประกอบการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยการใช้น้ำของจุดปลายน้ำ และจุดต้นน้ำ

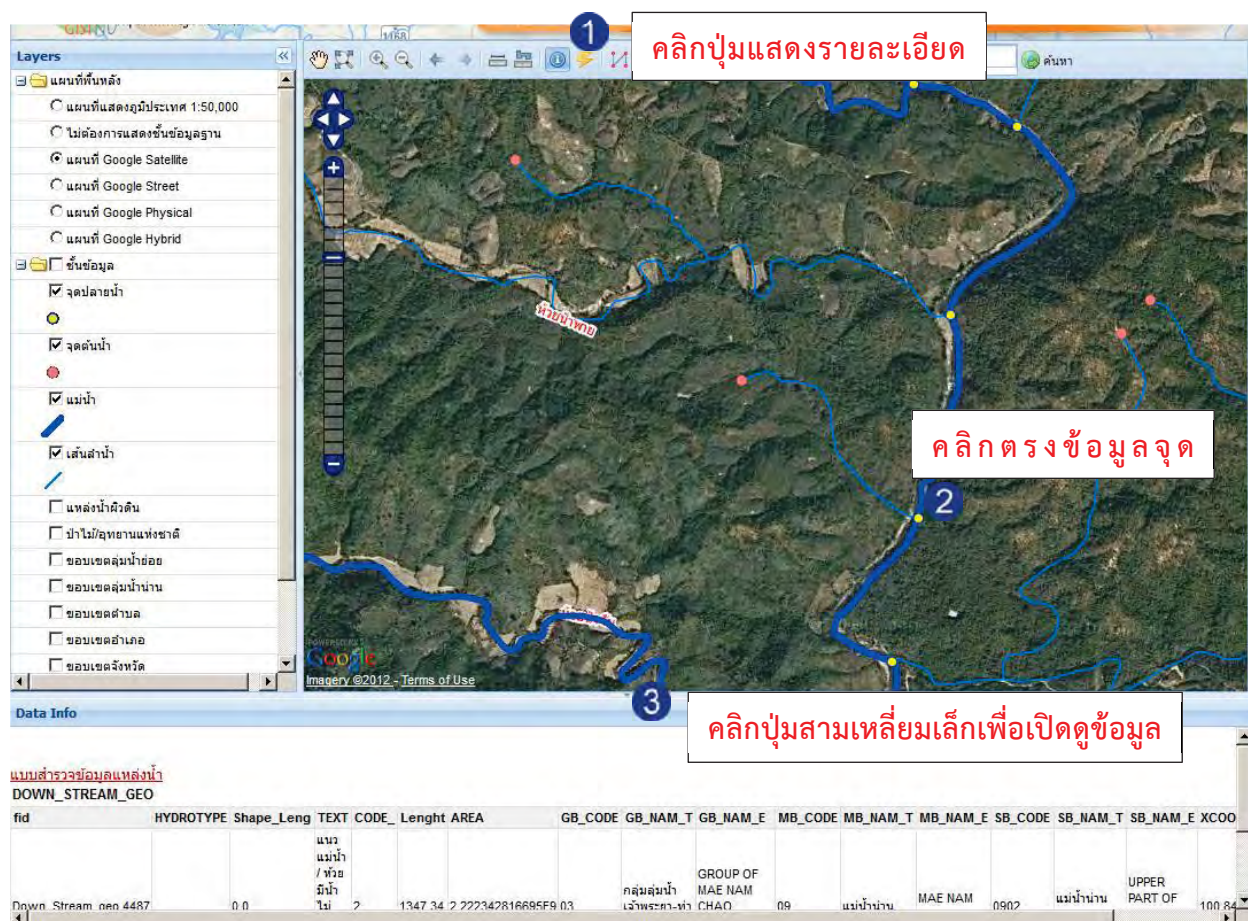
1. ทำการขยายแผนที่ไปพื้นที่ของตนเอง เพื่อที่จะตอบแบบสอบถามข้อมูลแหล่งน้ำ (ถ้าในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ทราบพื้นที่ของตนเองว่าอยู่ส่วนไหนของลุ่มน้ำ ก็สามารถทำการค้นชื่อตำบลหรืออำเภอ ดังตัวอย่างการค้นหาลานที่)



2. ทำการเลือกคลิกเลือกชั้นข้อมูลได้แก่ จุดปลายน้ำ, จุดต้นน้ำ, แม่น้ำ และเส้นลำน้ำ ดังภาพด้านล่าง



3. เริ่มทำการตอบแบบสอบถาม โดยคลิกที่ปุ่ม  แสดงรายละเอียดข้อมูล แล้วคลิกที่จุดข้อมูลของชั้นข้อมูลจุดปลายน้ำตามลำดับ ดังภาพด้านล่าง



4. ในส่วนของข้อมูลตารางจะมีแบบสำรวจข้อมูลแหล่งน้ำ ให้ทำการคลิกที่ [แบบสำรวจข้อมูลแหล่งน้ำ](#) จากนั้นก็จะมีหน้าต่างใหม่ที่เป็นแบบสอบถามปรากฏขึ้นมา ดังภาพ

Data Info

[แบบสำรวจข้อมูลแหล่งน้ำ](#)

DOWN_STREAM_GEO

fid	HYDROTYPE	Shape_Leng	TEXT	CODE_	Lenght	AREA	G
Down_Stream_geo 4487		0.0	แนวแม่น้ำ / ทิวแม่น้ำ	2	1347.34	2.222342816695E9	0.0

คลิกที่แบบสำรวจข้อมูลแหล่งน้ำ

↓

Firefox

NAN WATER PLAN

http://www2.cgsdn.ku.ac.th/q_narwater/layout-browser2.php?po=Down_Stream_geo.4487

แบบสอบถามข้อมูลแหล่งน้ำในเขตลุ่มน้ำน่าน

รายการหน่วย: ☐ องค์.(องค์., อบจ.) ☐ ทบ. (ทบ., อบจ.) ☐ กก. ☐ ชาวบ้าน

งาน: ☐ อื่นๆ ☐ ไม่ทราบ

ชื่อสำน้ำ: ชื่อท้องถิ่น:

1. วัตถุประสงค์การใช้น้ำ:

2. ปริมาณน้ำ:

3. ความต้องการใช้น้ำ:

4. ลำดับความสำคัญ ด้านการเกษตร:

5. ลำดับความสำคัญ ด้านการใช้น้ำ:

6. ประโยชน์:

7. ฝ่าย:

8. ความต้องการ การใช้น้ำ:

9. ปัญหาและแผนรองรับ (ด้าน อบจ. อบจ. อบจ.):

10. แหล่งน้ำใกล้หมู่บ้านแหล่งที่ 1:

11. แหล่งน้ำใกล้หมู่บ้านแหล่งที่ 2:

12. ปัญหาและแผนรองรับ (ด้านเกษตร):

Submit ยกเลิก

5. จากนั้นก็ทำการกรอกแบบสอบถาม ตามที่กำหนดไว้ ดังภาพ

แบบสอบถามข้อมูลแหล่งน้ำในเขตลุ่มน้ำน่าน

มาจากหน่วย ☒ อปท.(อบต., อบจ.) ☐ หน่วยงานราชการ ☐ NGO ☐ ชาวบ้าน

งาน: ☒ อื่นๆ โปรดระบุ

ชื่อลำน้ำ ชื่อท้องถิ่น

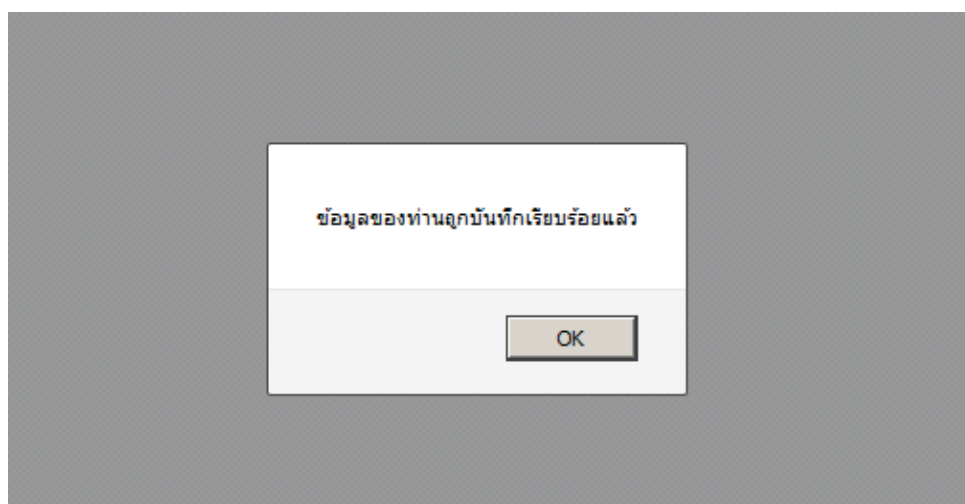
1. วัตถุประสงค์การใช้	เพื่อการเกษตร	แสดงการใช้อินพุตแบบสอบถาม
2. ปริมาณน้ำ	☐ แห้ง ☒ แห้งบางเดือน ☐ มีตลอดปี	
3. ความต้องการการใช้	☐ ไม่ใช้ ☒ ใช้บางครั้ง ☐ ใช้ประจำ	
4. ลำดับความสำคัญ ด้านการเกษตร	มาก	
5. ลำดับความสำคัญ ด้านการใช้ อุปโภค-บริโภค	น้อย	
6. ประปา	☒ ไม่มี ☐ มี	
7. ฝาย	☒ ไม่มี ☐ มี	
8. ความต้องการ การใช้ฝาย	☒ ไม่ต้องการ ☐ ต้องการ	
9. ปัญหาและแผนรองรับ (ด้าน อุปโภค-บริโภค)	ไม่มีปัญหา-ไม่มีแผน	
10. แหล่งน้ำใกล้หมู่บ้านแหล่งที่ 1	ไม่มี	
11. แหล่งน้ำใกล้หมู่บ้านแหล่งที่ 2	ไม่มี	
12. ปัญหาและแผนรองรับ (ด้านเกษตร)	ไม่มีปัญหา-ไม่มีแผน	

6. เมื่อตอบแบบสอบถามครบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม Submit

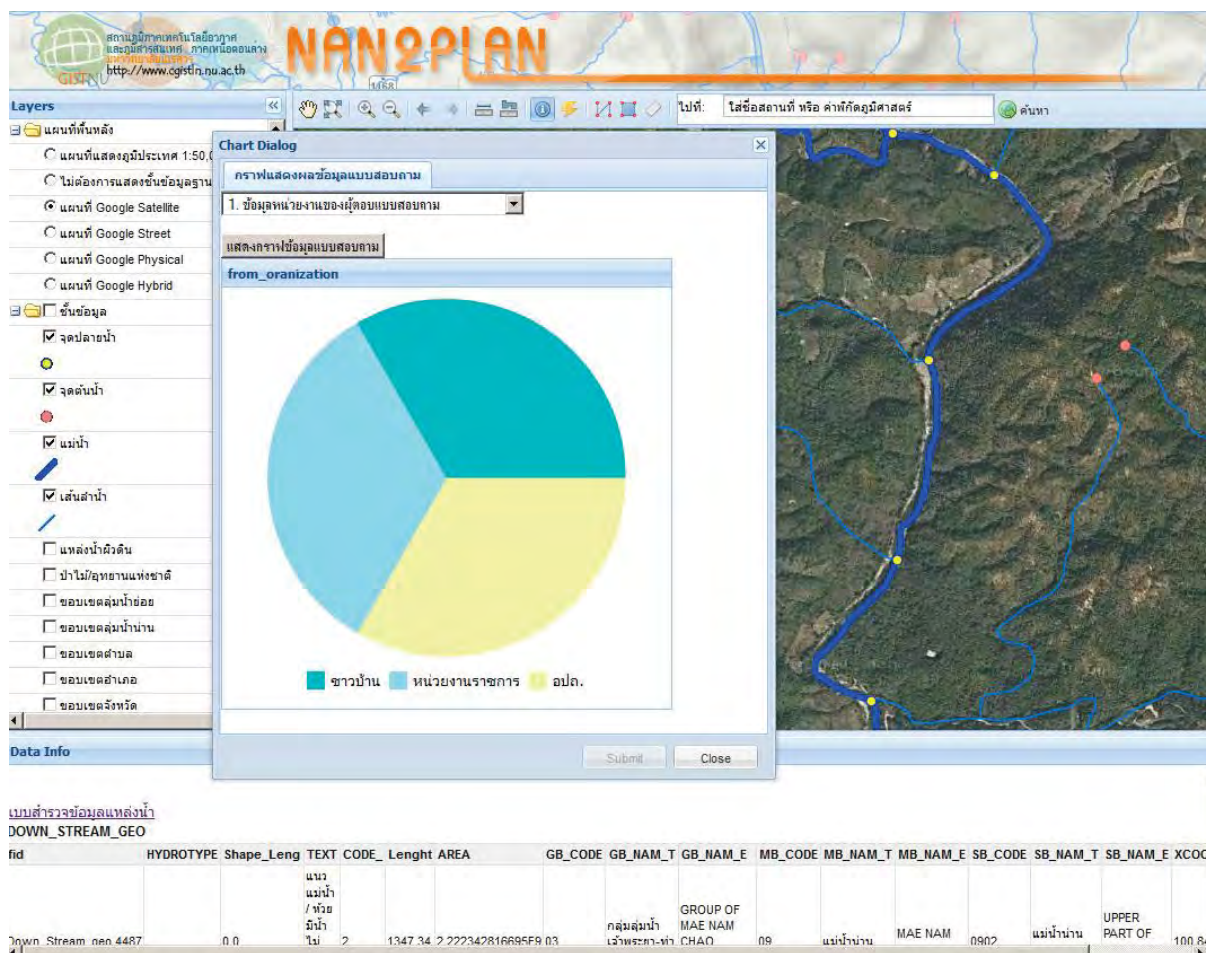
อุปโภค-บริโภค)	ไม่มีปัญหา-ไม่มีแผน
10.แหล่งน้ำใกล้หมู่บ้านแหล่งที่ 1	ไม่มี
11.แหล่งน้ำใกล้หมู่บ้านแหล่งที่ 2	ไม่มี
12.ปัญหาและแผนรองรับ (ด้านเกษตร)	ไม่มีปัญหา-ไม่มีแผน

Submit Submit

7. จากนั้นจะมีหน้าต่างบอกว่า ข้อมูลของท่านถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกปุ่ม OK



8. เราสามารถเรียกดูข้อมูลได้โดยใช้ปุ่มแสดงรายละเอียดข้อมูล  จากนั้นก็จะมีกราฟปรากฏขึ้นมาดังภาพ



บทที่ 4

บทสรุป

4.1 แนวคิดในการจัดทำและใช้ข้อมูลความรู้ขับเคลื่อนงานพัฒนาพื้นที่

การพัฒนาพื้นที่ที่ผ่านมามักเป็นงานที่เน้นการใช้เครื่องมือและกระบวนการทางสังคมศาสตร์มาเป็นฐานในการสร้างข้อมูลความรู้สำหรับการขับเคลื่อนงานพัฒนา/แก้ไขปัญหาของพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ด้วยความซับซ้อนของสภาพทรัพยากรสิ่งแวดล้อมของพื้นที่เองและความซับซ้อนของเงื่อนไขที่เป็นต้นเหตุแห่งปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้น การพัฒนา/แก้ไขปัญหาในระดับพื้นที่จึงจำเป็นต้องแสวงหาเครื่องมือและกระบวนการอื่น ๆ นอกเหนือจากเครื่องมือและกระบวนการทางสังคมศาสตร์มาเป็นเครื่องมือช่วยในการสกัดและจัดทำข้อมูลความรู้ของพื้นที่อย่างเป็นระบบและบูรณาการ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถใช้อธิบายข้อเท็จจริงของพื้นที่ได้ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ดังนั้น จึงเริ่มเกิดแนวคิดในการบูรณาการศาสตร์ทางสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับใช้สกัดฐานข้อมูลความรู้สำหรับการพัฒนา/แก้ไขปัญหาของพื้นที่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นับเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ร่วมกับเครื่องมือและกระบวนการทางสังคมศาสตร์เพื่อสนับสนุนกระบวนการพัฒนา/วางแผนแก้ไขปัญหาพื้นที่ เพราะสามารถนำเสนอให้เห็นสภาพข้อเท็จจริงของพื้นที่ออกมาเป็นข้อมูลภาพแผนที่ (Map)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นความรู้เชิงเทคนิคที่มีการพัฒนาต่อเนื่องมาอย่างยาวนานกว่า 40 ปี แต่คำว่า "ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์" หรือที่นิยมเรียกโดยย่อว่า "จีไอเอส (GIS)" นี้เริ่มรับรู้กันอย่างกว้างขวางมากขึ้นในสังคมไทยเพียงช่วงประมาณ 15 ปีที่ผ่านมาเท่านั้นหลังจากที่หลาย ๆ หน่วยงานตั้งแต่ระดับชาติจนถึงระดับท้องถิ่นได้ต่างจัดทำและต่างใช้ข้อมูล GIS เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะของหน่วยงานตน ปัจจุบันแม้ว่าข้อมูลที่จัดทำขึ้นโดยหน่วยงานต่าง ๆ นี้มีจำนวนมากแต่กลับพบว่ายังขาดการแลกเปลี่ยนแบ่งปันจึงกลายเป็นข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางและหลากหลายมิติมากขึ้น ดังนั้น โครงการวิจัยนี้มีเป้าหมายสำคัญคือทำ "ระบบข้อมูล" เพื่อให้ "ผู้ใช้" สามารถนำไปใช้ในการวางแผนจัดการ "ทรัพยากรลุ่มน้ำน่าน" บนฐานข้อมูลความรู้ชุดเดียวกัน ซึ่งจากเป้าหมายของการดำเนินงานจะเห็นได้ว่ามีคำหลักอยู่ 3 คำ คือคำว่า "ระบบข้อมูล" "ผู้ใช้" และ "ทรัพยากรลุ่มน้ำน่าน" ซึ่งพอสรุปผลการดำเนินงานตามคำหลักทั้ง 3 ไว้ ดังนี้

- 1) "ระบบข้อมูล" ที่ได้จากโครงการวิจัยนี้เน้นในส่วนของการพัฒนาในรูปแบบข้อมูลแผนที่ GIS มาตรฐาน 1:50,000 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำน่านทั้งหมด และมาตรฐานส่วนใหญ่มากกว่า 1: 50,000 เช่น 1:20,000-1:4,000 ซึ่งไม่ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำน่านทั้งหมด

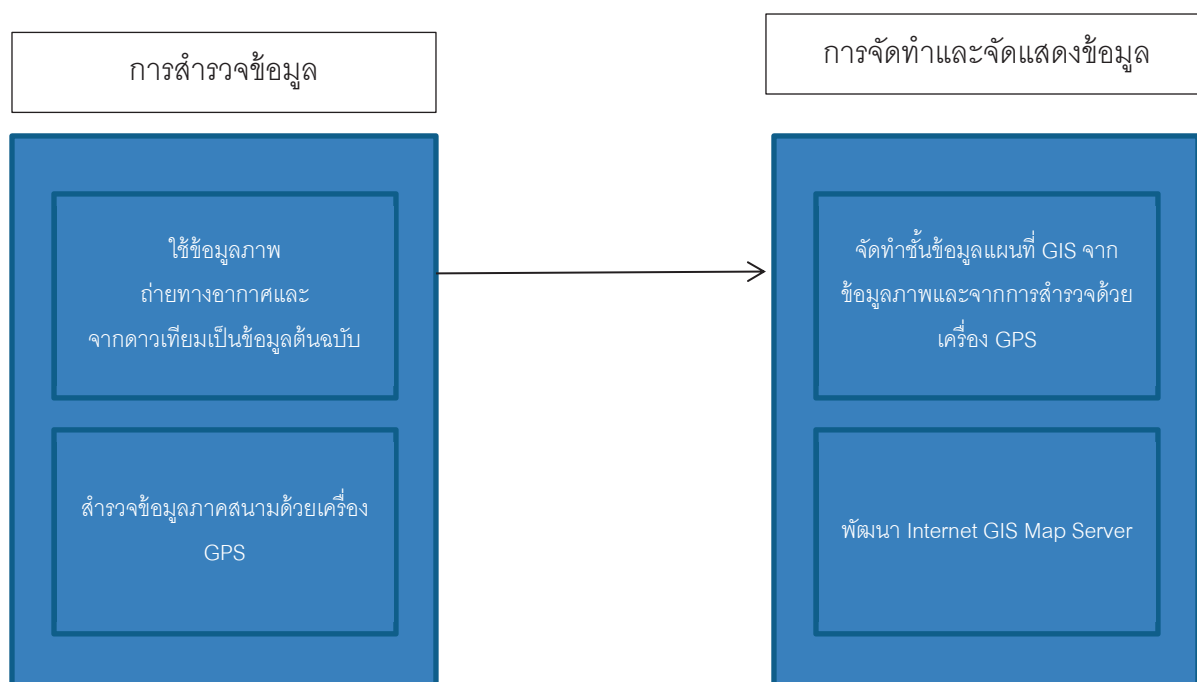
แต่มีข้อมูลเพียงบางพื้นที่ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นแบบนำร่องในกระบวนการพัฒนาเครือข่ายท้องถิ่นในการสำรวจและจัดทำข้อมูลระดับชุมชน/ท้องถิ่นเพื่อสร้างฐานข้อมูลความรู้มิติต่าง ๆ เฉพาะเรื่องและเฉพาะบางพื้นที่ตามที่นักพัฒนาชุมชนหรือผู้นำท้องถิ่นได้ให้ความสนใจนำข้อมูลความรู้ไปสนับสนุนการปฏิบัติงานต่าง ๆ อาทิ ป่าชุมชน แปลงที่ดินทำกิน เส้นลำห้วยใช้สอยของชุมชน และจุดอนุรักษ์สัตว์น้ำ เป็นต้น ในการจัดทำข้อมูลนั้น โครงการวิจัย ฯ ได้ดำเนินการ 3 แนวทางคือ (1) จัดซื้อจัดหาข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อรวบรวมจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลแผนที่ของกลุ่มน้ำน่าน ประกอบด้วยฐานข้อมูลหลัก ๆ คือฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นจากข้อมูลแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร และฐานข้อมูลจากหน่วยงาน Function อื่น ๆ อาทิ แผนที่การใช้ที่ดินจาการมพัฒนาที่ดิน แผนที่แหล่งน้ำจากกรมทรัพยากรน้ำ และแผนที่ข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้านจากสถิติ กชช. 2ค. ของกรมพัฒนาชุมชน เป็นต้น (2) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเชิงพื้นที่ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่มาตราส่วน 1:50,000 เช่น พื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ อุบสงค์และอุปทานน้ำรายตำบล และดัชนีการเข้าถึงแหล่งทรัพยากร เป็นต้น และ (3) สำรวจข้อมูลภาคสนามโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของท้องถิ่นเพื่อให้ได้ข้อมูลความรู้มิติต่าง ๆ เฉพาะเรื่องและเฉพาะบางพื้นที่ เช่น แผนที่ระบบประปาภูเขา เส้นลำห้วยและป่าใช้สอยของชุมชนในตำบลดงพญา อำเภอบ่อเกลือ เป็นต้น ข้อมูล GIS ทั้งหมดที่จัดทำขึ้นจากโครงการนี้นับได้ว่าครอบคลุมประเด็นข้อมูลความรู้ทั้งด้านทรัพยากรดิน น้ำและป่า อีกทั้งยังรวมถึงประเด็นความเสี่ยงภัยธรรมชาติด้านน้ำแล้ง น้ำท่วมและดินโคลนถล่มเนื่องจากข้อมูล GIS ที่รวบรวมจัดทำขึ้นจากโครงการวิจัยนี้มีจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการสืบค้นเรียกใช้ชั้นข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ที่จัดทำไว้จึงได้พัฒนาโปรแกรมระบบแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ต (Internet GIS Map Server) ชื่อ URL: <http://www.map.nu.ac.th/mapnan/> เพื่อเป็นเสมือนศูนย์กลางข้อมูล (Data Hub) อันจะเป็นเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในระยะยาวให้แก่ผู้ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลที่จัดทำขึ้น โดยผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้ข้อมูลจากโปรแกรมระบบแม่ข่ายแผนที่บนอินเทอร์เน็ตในการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบและเห็นภาพรวมร่วมกัน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการขับเคลื่อนกลไกการพัฒนาภาคีเครือข่ายผู้จัดทำและใช้ประโยชน์ข้อมูลจากฐานเดียวกัน อีกทั้งผู้ใช้ทุกภาคส่วนสามารถมีเครื่องมือสื่อสารข้อมูลพื้นที่ด้วยข้อมูลแผนที่ที่ถูกต้องแม่นยำกว่าแผนที่ทำมือ

- 2) “ผู้ใช้” เน้น 2 กลุ่มคือ (1) กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ของระบบข้อมูลในการวางแผนบริหารจัดการระดับลุ่มน้ำคือหน่วยงานระดับจังหวัด/หน่วยงาน Function ซึ่งระบบข้อมูลเหมาะในการใช้กำหนดพื้นที่เป้าหมาย (Target/Focus Area) ที่จะวางแผนจัดทำโครงการต่าง ๆ ในแผนบริหารจัดการทรัพยากรในระดับอำเภอ จังหวัดและลุ่มน้ำ อาทิ โครงการพัฒนาแหล่งน้ำผิวดิน โครงการปรับปรุงแหล่งน้ำ และโครงการปลูกป่าฟื้นฟู เป็นต้น และ (2) กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ของระบบข้อมูลในระดับชุมชนคือ อบท. และนักพัฒนาชุมชน เพื่อวางแผนระดับตำบลและพิจารณาข้อมูลสำหรับกำหนดพื้นที่ทำกิจกรรม/โครงการต่าง ๆ เช่น โครงการทำฝายชะลอน้ำ และโครงการปลูกแฝกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นต้น
- 3) “ทรัพยากรลุ่มน้ำน่าน” โครงการวิจัยนี้ได้รวบรวมเพื่อนำเสนอมุมมองข้อมูลความรู้ของทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านที่ครอบคลุมทั้งประเด็นทรัพยากรดินและการใช้ที่ดิน ทรัพยากรน้ำทั้งบนฟ้า บนดินและใต้ดิน และทรัพยากรป่าทั้งป่าในมุมมองภาครัฐ ภาควิชาการและชุมชน ดังนั้น ข้อมูลทั้งหมดจึงสามารถใช้ประโยชน์มากกว่าการวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำ กล่าวคือยังสามารถใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาด้านอื่น ๆ เช่น การใช้ที่ดินและป่าไม้เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ การอนุรักษ์ป่าต้นน้ำและลำธารลำห้วย และการใช้ที่ดินทำเกษตรให้เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดการใช้น้ำ เป็นต้น

4.2 เครื่องมือและกระบวนการทางเทคนิคในการทำข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

เทคโนโลยี 3S ประกอบด้วยเทคโนโลยีหลัก 3 อย่างคือ (1) การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing, RS) เช่น ข้อมูลภาพสำรวจจากเครื่องบินหรือดาวเทียม (2) การกำหนดพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System, GPS) และ (3) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ปัจจุบันเทคโนโลยี 3S กลายเป็นเครื่องมือและกระบวนการทางเทคนิคที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในการวางแผนบริหารจัดการเชิงพื้นที่เนื่องจากเทคโนโลยี 3S ช่วยทำให้มองเห็นข้อมูลต่างๆ ของพื้นที่เป็นภาพแผนที่ (Map)

โครงการวิจัยนี้จึงนำ เทคโนโลยี 3S มาใช้ในการพัฒนาระบบข้อมูลของพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน ซึ่งพอสรุปเป็นไดอะแกรมได้ดังภาพ 4-1



ภาพ 4-1 กระบวนการทางเทคนิคในการจัดทำข้อมูล

การใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากการสำรวจจากระยะไกล ในโครงการวิจัยนี้เน้นการนำข้อมูลภาพถ่ายระยะเดียวสูง เช่น ภาพถ่ายทางอากาศ มาเป็นข้อมูลต้นฉบับให้นักพัฒนาชุมชนร่วมกับ อบท. เรียนรู้การจัดทำข้อมูลพื้นที่ทำกินระดับแปลงแทนการเดินทางภาคสนามด้วยเครื่อง GPS เนื่องจากการสำรวจด้วยเครื่อง GPS จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาดำเนินการนานกว่าและมีความคลาดเคลื่อนอย่างไม่เป็นระบบได้มากกว่าจึงทำให้เสียเวลามากในการปรับแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง ส่วนข้อมูลภาพถ่ายระยะเดียวต่ำที่มีรายละเอียดจุดภาพ 20-30 เมตรนั้นนำมาใช้เพื่อให้คนในท้องถิ่น เช่น อบท. ปราชญ์ท้องถิ่น เรียนรู้ทำความเข้าใจพื้นที่ด้วยการแปลข้อมูลภาพเพื่ออธิบายถึงการใช้ทรัพยากรและการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ เช่น การใช้ที่ดินทำเกษตร พื้นที่ภูเขาหัวโล้น ขอบเขตป่าชุมชน และร่องลำนํ้าลำห้วย เป็นต้น

การสำรวจข้อมูลด้วยเครื่อง GPS เน้นข้อมูลที่ยังไม่ปรากฏในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 หรือยังไม่ปรากฏในข้อมูลภาพถ่ายจากการสำรวจจากระยะไกล หรือไม่สามารถสำรวจได้ด้วยวิธีการสำรวจจากระยะไกล เช่น ระบบประปาภูเขา และลำธารลำห้วยที่ชุมชนในอดีตเคยใช้แต่ปัจจุบันต้นเหินหมดสภาพการใช้ เป็นต้น กระบวนการทำงานส่วนนี้เน้นการมีส่วนร่วมของคนท้องถิ่น 3 กลุ่ม

คือ ประชาชนชาวบ้าน อบท. และนักพัฒนาชุมชน ในการร่วมกำหนดข้อมูลที่เป็น/ท้องถิ่นต้องการใช้ร่วมสำรวจและให้รายละเอียดข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute Data) ให้แก่ข้อมูล GIS ที่ได้จากการสำรวจด้วยเครื่อง GPS

การจัดทำชั้นข้อมูล GIS ในโครงการวิจัยนี้ใช้วิธีดำเนินการหลัก ๆ อยู่ 3 รูปแบบ คือ (1) จัดซื้อข้อมูลเวกเตอร์มาตราส่วน 1:50,000 จากกรมแผนที่ทหาร มาจัดทำให้เป็นข้อมูล GIS ในรูปแบบ Shape File เช่น เส้นลำน้ำ และ จุดความสูงของพื้นที่ เป็นต้น (2) จัดหารวบรวมชั้นข้อมูล GIS ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำจากหน่วยงานราชการที่รับผิดชอบจัดทำชั้นข้อมูลมาตรฐานของชาติในชั้นข้อมูลนั้น ๆ เช่น แหล่งน้ำผิวดินจากกรมทรัพยากรน้ำ และปริมาณน้ำฝนจากกรมอุตุนิยมวิทยา เป็นต้น (3) นำเข้าข้อมูลเวกเตอร์ (Vector Data Input) โดยเทคนิคการดิจิไทส์ (Digitize) จากข้อมูลภาพ และเทคนิคการแปลงค่าพิกัดที่สำรวจด้วยเครื่อง GPS ให้อยู่ในรูปเวกเตอร์ เช่น ตำแหน่งถ้ำและแนวท่อประปาภูเขา เป็นต้น

การพัฒนา Internet GIS โครงการวิจัยนี้เห็นความสำคัญถึงการเข้าถึงและเรียกใช้ชั้นข้อมูล GIS ที่หลากหลายร่วมกันเพื่อให้แสดงข้อมูลในมิติต่าง ๆ ร่วมกันสำหรับประกอบการตัดสินใจอย่างเป็นระบบและบูรณาการ ดังนั้น ในโครงการวิจัยนี้จึงนำข้อมูล GIS ทั้งหมดที่จัดทำขึ้นรวมทั้งข้อมูลภาพจากการสำรวจจากระยะไกลมาจัดแสดงในรูปแบบระบบโปรแกรมแผนที่ออนไลน์ (Internet GIS) ซึ่งระบบโปรแกรมแผนที่ออนไลน์นี้พัฒนาด้วยโปรแกรมรหัสเปิด (Open Source) หรือซอฟต์แวร์ไม่มีลิขสิทธิ์ (Freeware) โครงการวิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้งานระบบโปรแกรมแผนที่ออนไลน์ของกลุ่มนํานานและอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่ักพัฒนาชุมชนเพื่อให้สามารถเรียกค้นข้อมูลแผนที่ต่างๆ มาแสดงร่วมกันอย่างบูรณาการเพื่อให้สามารถตีความพื้นที่จากข้อมูลที่หลากหลายมิติอันจะเป็นสร้างความรู้ความเข้าใจพื้นที่จากข้อมูลต่าง ๆ หลาก ๆ มิติก่อนจะสรุปเป็นข้อมูลความรู้เพื่อสนับสนุนการผลักดันโครงการพัฒนาต่าง ๆ ในระดับพื้นที่ต่อไป อย่างไรก็ตาม เนื่องจากข้อจำกัดของระยะเวลาดำเนินวิจัยจึงยังขาดในส่วนของการเผยแพร่และถ่ายทอดเทคโนโลยีไปยังกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ อาทิ คณะกรรมการลุ่มน้ำ อบท.และหน่วยงานราชการ เพื่อให้มีส่วนร่วมรับรู้ เข้าใจ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการจัดทำแผนบริหารจัดการทรัพยากรลุ่มนํานาน เพื่อให้สามารถใช้ระบบโปรแกรมแผนที่ออนไลน์เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการใช้ข้อมูลสนับสนุนการทำแผนบริหารจัดการทรัพยากรลุ่มนํานานต่อไป

4.3 เครื่องมือและกระบวนการทางสังคมในการทำข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

ข้อมูลที่ทำขึ้นส่วนใหญ่มีมาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งเหมาะสำหรับการวางแผนตั้งแต่ระดับตำบล/อำเภอ/จังหวัด/ลุ่มน้ำสาขา/ลุ่มน้ำน่านทั้งหมด แต่ขนาดมาตราส่วนดังกล่าวยังไม่เหมาะกับการวางแผนระดับหมู่บ้านหรือระดับโครงการ จึงยังจำเป็นต้องมีการจัดทำข้อมูลที่มีมาตราส่วนใหญ่กว่า 1:50,000 เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลได้ละเอียดมากขึ้น ทั้งนี้ควรใช้มาตราส่วนอย่างน้อย 1:20,000 จนถึง 1:4,000 อย่างไรก็ตาม การจัดทำแผนที่มาตราส่วนใหญ่ขึ้นนี้จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรบุคคลงบประมาณ และระยะเวลา ดังนั้น การจะจัดทำข้อมูลระดับท้องถิ่นที่มีมาตราส่วนขนาดใหญ่เพื่อให้ท้องถิ่นไว้ใช้นั้นจึงจำเป็นอย่างมากที่จะต้องพัฒนาบุคลากรท้องถิ่นและพัฒนาเครือข่ายท้องถิ่นควบคู่ไปกับพัฒนาข้อมูล เนื่องจากในระยะยาวแล้วคนท้องถิ่นจะเป็นผู้ใช้และปรับปรุงข้อมูลของท้องถิ่นให้เป็นปัจจุบัน หากคนในพื้นที่มีความสามารถสำรวจและจัดทำข้อมูล GIS ที่ถูกต้องแม่นยำได้เองย่อมได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในระยะยาวได้มากกว่าข้อมูลที่นักวิชาการหรือหน่วยงานนอกพื้นที่จัดทำให้ เนื่องจากบทบาทนักวิชาการหรือเจ้าหน้าที่หน่วยงานภายนอกพื้นที่ส่วนใหญ่มีข้อจำกัดหลัก ๆ ในการจัดทำข้อมูลระดับท้องถิ่นคือ (1) ไม่รู้จักบริบทพื้นที่ซึ่งมักมีผลต่อการแปลความข้อมูลภาพจากการสำรวจจากระยะไกลผิดพลาดจากสภาพข้อเท็จจริง (2) มีระยะเวลาจำกัดในการเข้าไปในพื้นที่เพื่อดำเนินการสำรวจข้อมูล และ (3) ใช้ระยะเวลามากในการเข้าถึงตำแหน่งข้อมูลที่ต้องการสำรวจเนื่องจากไม่รู้หรือไม่คุ้นเคยเส้นทางในการเดินทางเข้าไปสำรวจข้อมูล

ดังนั้น ในการพัฒนาเครือข่ายท้องถิ่นเพื่อผลักดันการจัดทำและใช้ข้อมูลจากพื้นที่ผู้นำนโยบายนั้นจำเป็นต้องประกอบด้วยบุคลากรดังภาพ 4-2 ซึ่งแต่ละฝ่ายต่างมีบทบาทสำคัญ พอสรุปได้ดังนี้



ภาพ 4-2 เครือข่ายทางสังคมในการจัดทำข้อมูล GIS ท้องถิ่น

นักวิชาการมีบทบาทสำคัญ 2 ประการคือ (1) สนับสนุนเทคนิคกระบวนการทางข้อมูล เพื่อให้คนท้องถิ่นมีความสามารถในการจัดทำข้อมูลความรู้เป็นระบบข้อมูล GIS ได้ถูกต้อง แม่นยำ ครบถ้วนได้ในระยะเวลารวดเร็วขึ้น และ (2) วิจัยและถอดบทเรียนให้คนท้องถิ่นสามารถเรียนรู้การทำแผนที่ GIS ที่เร็วขึ้น ง่ายขึ้น ใช้ระยะเวลาน้อยลงแต่ได้ผลถูกต้องแม่นยำมากขึ้น บทบาทนักวิชาการส่วนใหญ่มักมีข้อจำกัดคือมีส่วนร่วมตามระยะเวลาในการดำเนินโครงการวิจัยฯ

ปราชญ์ชาวบ้านมีบทบาทสำคัญ 2 ประการคือ (1) เป็นผู้บอกเล่าข้อมูลได้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันโดยเฉพาะข้อมูลความรู้ในคน (Tacit Knowledge) เช่น สภาพการใช้ประโยชน์น้ำจากลำห้วยและการใช้ที่ดินตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เป็นต้น และ (2) เป็นผู้นำทางในการเข้าถึงและชี้ตำแหน่งข้อมูลที่ต้องการสำรวจได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งจากการดำเนินงานพบว่าสามารถพานักวิจัยเข้าถึงข้อมูลได้ดีกว่าเจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการหรือ อปท.

นักพัฒนาชุมชนมีบทบาทสำคัญ 3 ประการคือ (1) เป็นนัก GIS/GPS ชุมชนเพื่อเรียนรู้เทคนิคกระบวนการทางข้อมูล GIS เพื่อทำงานสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลความรู้ท้องถิ่นร่วมกับปราชญ์ชาวบ้าน (2) เป็นนักจัดการความรู้หรือถอดบทเรียนให้นัก GIS/GPS ชุมชนเพื่อให้สามารถเรียนรู้การทำแผนที่ GIS ให้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิมและสอดคล้องกับความต้องการใช้งาน และ (3) เป็นผู้เชื่อมโยงและผลักดันการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากระดับพื้นที่ไปยังระดับนโยบาย

อปท. มีบทบาทสำคัญ 2 ประการคือ (1) เป็นผู้ร่วมสนับสนุนการจัดทำและใช้ข้อมูลระดับพื้นที่เพื่อสนับสนุนการทำแผน/โครงการระดับตำบล และ (2) ผลักดันการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากระดับพื้นที่ไปยังระดับจังหวัด/หน่วยงาน Function

หน่วยงานราชการ มีบทบาทสำคัญคือเป็นผู้รับข้อมูลไปใช้ในการทำแผน/โครงการเพื่อให้เกิดการใช้งบประมาณในการพัฒนาพื้นที่/แก้ไขปัญหาพื้นที่ที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงและความต้องการของคนในพื้นที่

จากองค์ประกอบของเครือข่ายทางสังคมยังจำเป็นต้องพัฒนากลไกเพื่อให้เกิดกระบวนการทำและนำข้อมูลความรู้ไปเป็นฐานคิดในการใช้ผลักดันโครงการพัฒนา/แก้ไขปัญหาพื้นที่ การพัฒนากลไกมีข้อพิจารณาดังนี้

(1) พัฒนากลไกในการจัดการความรู้ในการสำรวจข้อมูลและจัดทำข้อมูล งานส่วนนี้เน้นไปที่การสร้างทีมนัก GPS ชุมชนและนัก GIS ชุมชนเพื่อให้งานสำรวจ นำเข้า และจัดการข้อมูลสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว ครบถ้วน ถูกต้อง และแม่นยำ ทางโครงการวิจัยมีข้อเสนอแนะให้พัฒนานัก GPS ชุมชนจากปราชญ์/เยาวชนคนท้องถิ่น โดยงานของนัก GPS ชุมชนให้เน้นไปที่งานสำรวจข้อมูลและแปลตีความข้อมูลพื้นที่จากข้อมูลภาพ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วปริมาณงานที่ได้ต่อหน่วยเวลามักขึ้นอยู่กับความเข้าใจบริบทพื้นที่และบริบทชุมชนที่ต้องการสำรวจเป็นสำคัญ ส่วนการพัฒนานัก GIS ชุมชนให้พัฒนาจากนักพัฒนาชุมชนและเจ้าหน้าที่ อปท. ซึ่งเน้นงานการใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการนำเข้าและจัดการข้อมูลเป็นหลัก การสร้างทีมสำรวจและจัดทำข้อมูล GIS นี้ ทางโครงการวิจัยมีข้อเสนอแนะให้ 1 ทีมประกอบด้วยนัก GIS ชุมชน 1 คนต่อนัก GPS ชุมชน 3-5 คน เพื่อร่วมกันสำรวจและจัดทำข้อมูลระดับโครงการ/ท้องถิ่นที่มีรายละเอียดมากกว่าระดับมาตราส่วน 1:50,000

(2) พัฒนากลไกในใช้ข้อมูลเพื่อการพัฒนา/แก้ไขปัญหาในพื้นที่ งานส่วนนี้เน้นสร้างเครือข่ายผู้ใช้ข้อมูลในการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรในลุ่มน้ำนาน ตั้งแต่ผู้ใช้ข้อมูลต้นน้ำคืออปท. ผู้ใช้ข้อมูลกลางน้ำคือหน่วยงานระดับอำเภอ/จังหวัด และผู้ใช้ข้อมูลปลายน้ำคือหน่วยงานส่วนกลางระดับ Function หรือระดับนโยบาย

4.4 สรุปบทเรียน

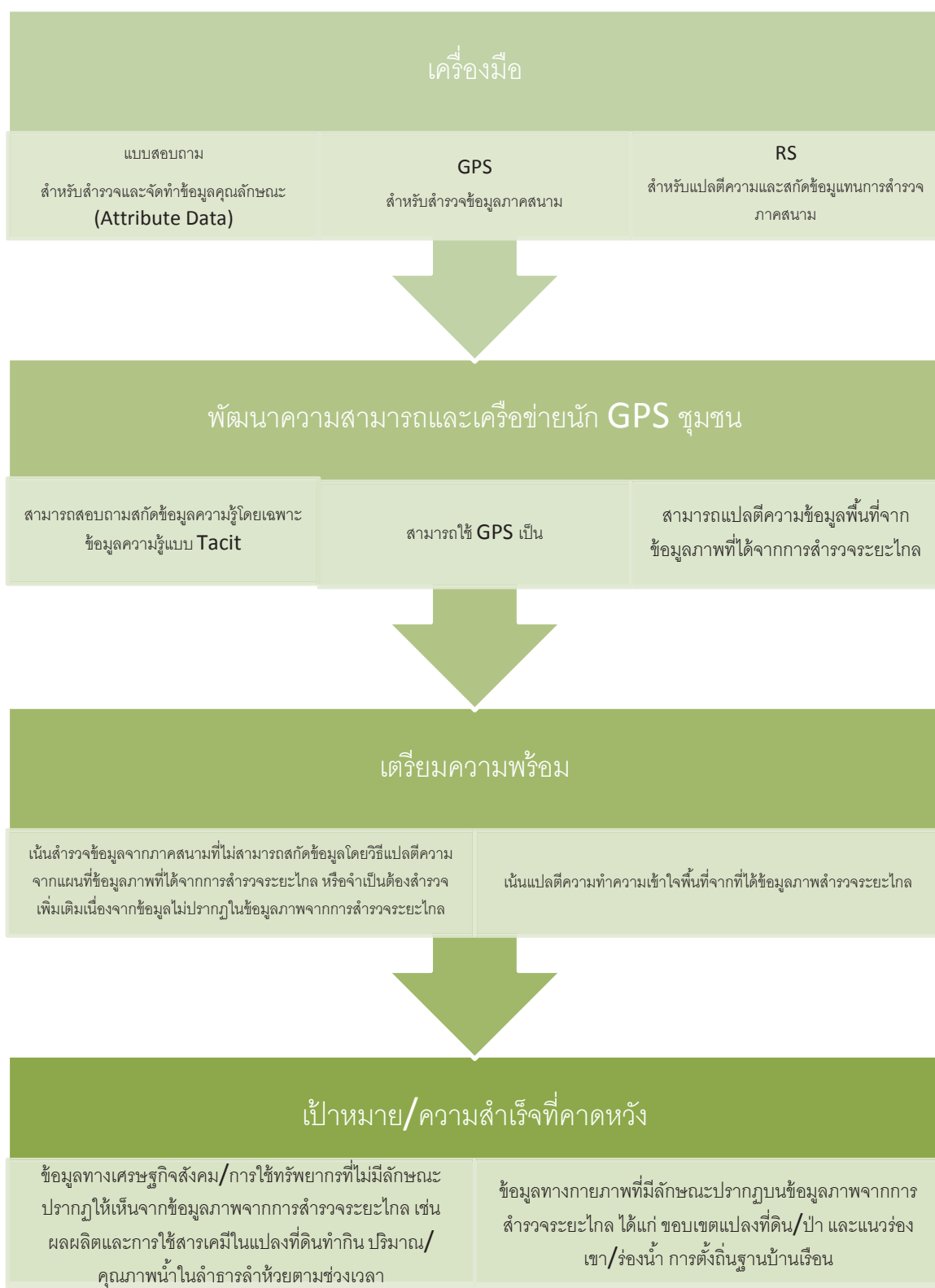
ปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ ระดับ Function ได้จัดทำข้อมูล GIS ไว้ใช้เพื่อตอบสนองภารกิจหลักของหน่วยงาน อย่างไรก็ตาม ผลจากกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการดำเนินงานโครงการวิจัย “การพัฒนาระบบข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำน่านบนฐานข้อมูลความรู้ชุดเดียวกัน” นี้ พบว่าความเป็นประโยชน์ของข้อมูล GIS เหล่านั้นที่หน่วยงานต่าง ๆ ระดับ Function จัดทำขึ้นนั้นยังมีข้อจำกัดที่สำคัญ 2 ประการ คือ (1) ข้อมูลยังกระจัดกระจายอยู่ตามหน่วยงานโดยที่ยังขาดระบบข้อมูลกลางที่จะเอื้อให้เกิดการใช้ข้อมูลอย่างเป็นระบบและบูรณาการ และ (2) ข้อมูล GIS ส่วนใหญ่ที่จัดทำโดยหน่วยงานต่าง ๆ ระดับ Function นั้นยังไม่มีรายละเอียดเพียงพอที่จะสามารถนำมาวางแผนจัดการทรัพยากรในระดับพื้นที่/โครงการได้ ในทางตรงกันข้ามเมื่อทำการศึกษาและทดสอบใช้ข้อมูล GIS ระดับพื้นที่/โครงการที่คนท้องถิ่นจัดทำขึ้นเองแล้วยังพบว่ามีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ข้อมูลประการสำคัญคือ (1) ขาดการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลและการนำเข้าข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute Data) ให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งานและกลายเป็นข้อจำกัดในการแสดงข้อมูลผ่านสัญลักษณ์แผนที่ (Map Legend) และ (2) ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนสูงจึงมักไม่สามารถใช้ร่วมกับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ได้

ดังนั้น จึงยังจำเป็นต้องพัฒนาระบบข้อมูลความรู้เพิ่มเติมให้ถูกต้องครบถ้วนเหมาะสมกับความต้องการใช้ข้อมูลในแต่ละบริบทของพื้นที่และชุมชน การพัฒนาระบบข้อมูลความรู้เพื่อผลักดันการพัฒนาตั้งแต่ระดับพื้นที่ไปสู่นโยบายนั้นจำเป็นต้องอาศัยเครือข่ายและกลไกในการจัดการข้อมูลความรู้ ซึ่งพอสรุปบทเรียนในการจัดทำและใช้ข้อมูลดังภาพ 4-3 ถึง 4-5

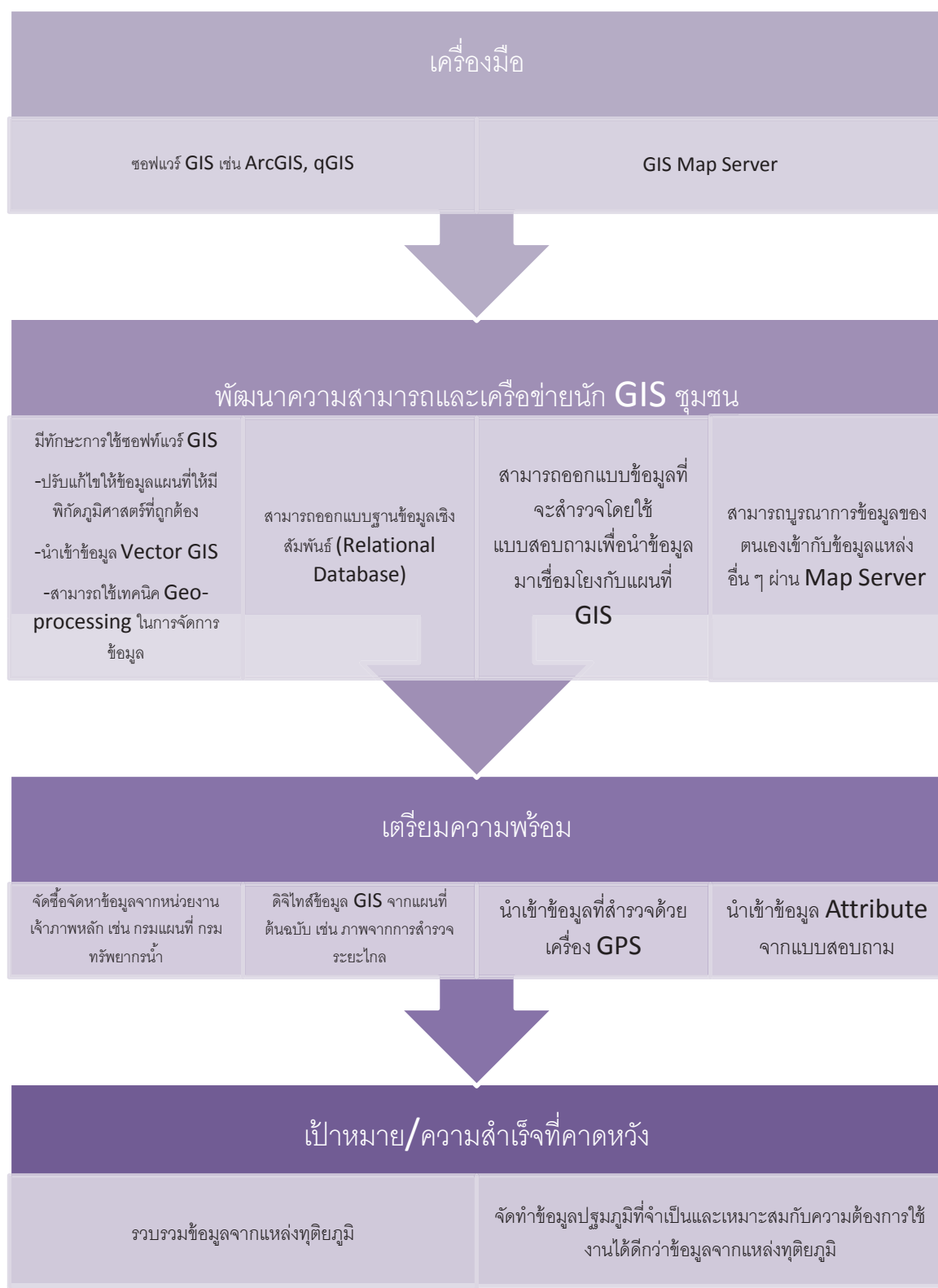


ภาพ 4-3 การถอดบทเรียนจากกระบวนการจัดทำและใช้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวางแผนจัดการ

ทรัพยากรลุ่มน้ำน่าน



ภาพ 4-4 สรุปบทเรียนการสำรวจข้อมูลโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของท้องถิ่น



ภาพ 4-5 สรุปบทเรียนการจัดทำข้อมูลโดยคนท้องถิ่น

บรรณานุกรม

- กาญจนา ศรีเทียน, กนกธรา ทิโน และเอกลักษณ์ หาพุทธา. 2549. การวิเคราะห์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่ม โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสำรวจระยะไกล. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชนิดา สุวรรณประสิทธิ์ และ ชฎา ณรงค์ฤทธิ์. 2548. การประเมินความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ใน การประชุมวิชาการการแผนที่และภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ประจำปี 2548. 14-16 ธันวาคม 2548. ณ. โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพ ฯ
- ศักดิ์ดา หอมหวล และ ชฎา ณรงค์ฤทธิ์. 2549. การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อสร้างแบบจำลองพื้นที่เสี่ยงแผ่นดินถล่มโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, . การประชุมวิชาการการแผนที่และภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ประจำปี 2549, , 5 - 8 พฤศจิกายน 2549, โรงแรมแอมบาสเดอร์ซีดี จอมเทียน จังหวัดชลบุรี, หน้า RS03-1
- ศักดิ์ดา หอมหวล และ ชฎา ณรงค์ฤทธิ์. 2548. การสร้างแบบจำลองน้ำในดินเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการเพาะปลูกพืชโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ใน การประชุมวิชาการการแผนที่และภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ประจำปี 2548. 14-16 ธันวาคม 2548 ณ. โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพ ฯ
- ศักดิ์ดา หอมหวล และ ชฎา ณรงค์ฤทธิ์. 2548. การกำหนดปฏิทินการเพาะปลูกพืชจากแบบจำลองน้ำในดินโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วารสารสมาคมสำรวจระยะไกลและสารสนเทศศาสตร์แห่งประเทศไทย 6(1):15-26
- ศักดิ์ดา หอมหวล และ ชฎา ณรงค์ฤทธิ์. 2547. การสร้างแบบจำลองน้ำในดิน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วารสารสมาคมสำรวจระยะไกลและสารสนเทศศาสตร์แห่งประเทศไทย 5(2):1-14
- ศูนย์ป้องกันวิกฤติน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ. 2553. ระบบตรวจวัดสถานภาพน้ำทางไกลอัตโนมัติ กลุ่มน้ำน่านและยม. จาก <http://tele-yomnan.dwr.go.th/>

สุภลักษณ์ จันทร์สมบัติ, จัณทร บุญญานภาพ และ ชญา ณรงค์ฤทธิ์. 2548. การพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วารสารสมาคมสำรวจระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย 6(1):1-14

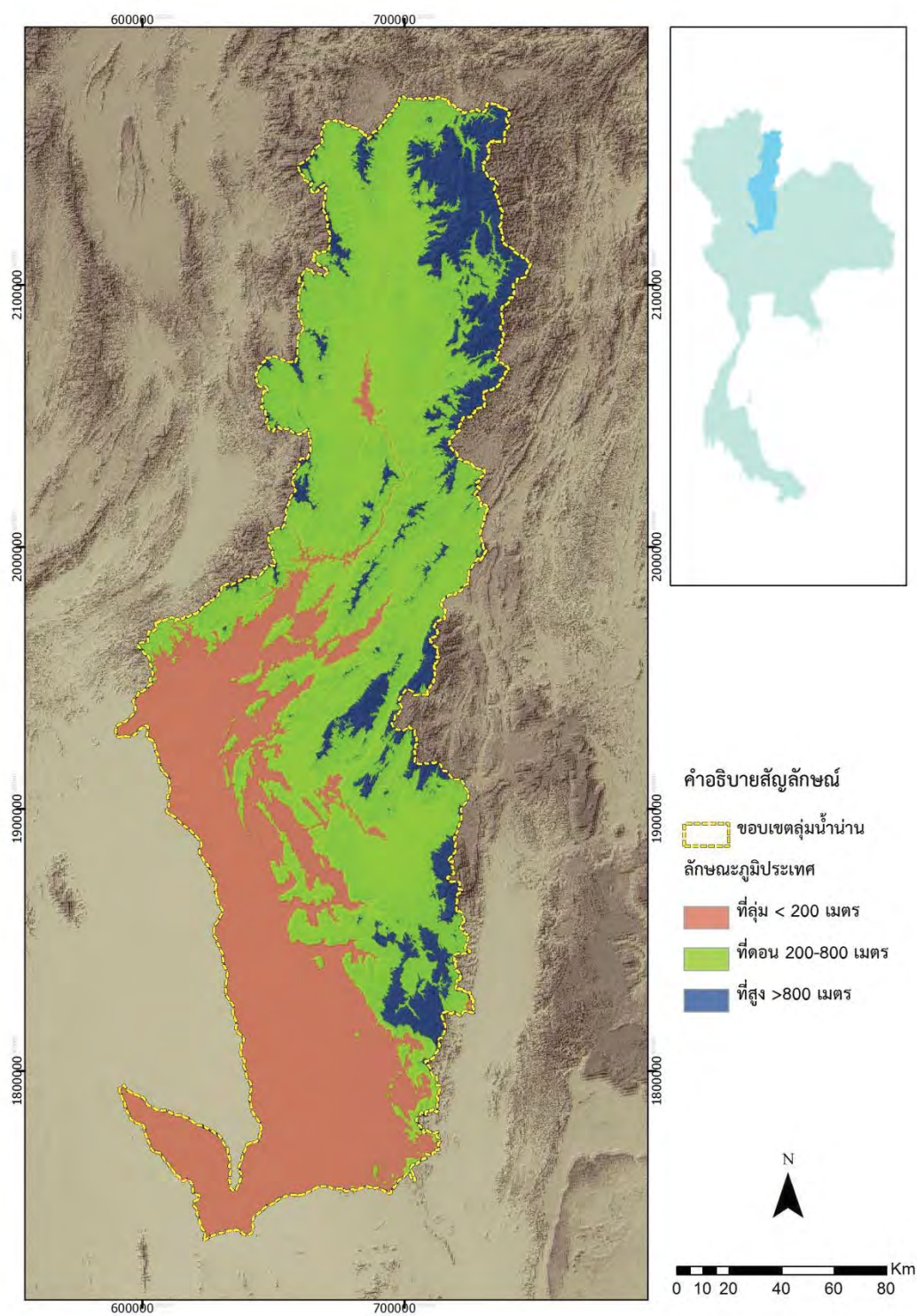
สีไธ ยี่สุนแสง และ ชญา ณรงค์ฤทธิ์. 2546. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อภัยแล้งในจังหวัดพิษณุโลก โดยใช้วิธีการทางสถิติและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ใน การประชุมวิชาการภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ประจำปี 2546 ณ .โรงแรมแอมบาสเดอร์ กรุงเทพฯ

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 พิษณุโลก .2554. รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อม กลุ่มน้ำน่าน และลุ่มน้ำยมตอนล่าง ปี พ.ศ.2554 จังหวัด น่าน อุตรดิตถ์ พิษณุโลก และพิจิตร. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. จาก <http://lib.mnre.go.th/index.php/2012-10-17-03-36-23/249-2554>

Chada Narongrit and Seesai Yeesoonsang, 2003. Agricultural Drought Assessment Using Remote Sensing and Geographic Information System. The 24th Asian Conference on Remote Sensing and 2003 and International Symposium on Remote Sensing, November 4-8, 2003, Busan, Korea.

ภาคผนวก 1

สภาพทั่วไปลุ่มน้ำน่าน



ประเภท	ตร.ก.ม.	ไร่
ที่ลุ่ม < 200 เมตร	12,605	7,877,853
ที่ดอน 200-800 เมตร	18,671	11,669,194
ที่สูง >800 เมตร	4,326	2,703,784