



รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การบูรณาการระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อแก้ไขปัญหา
การขาดแคลนน้ำห้วยขุนฝางโดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลายภาคส่วน
จังหวัดอุดรดิตถ์

ครรชิต พิระภาค
อารินทร์ จันทรารุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ปีงบประมาณ 2560

พ.ศ. 2561

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ การพัฒนาระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่สำหรับการจัดการน้ำ และการนาระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่ไปใช้สนับสนุนการพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่ม และระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ เป็นวิธีการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อช่วยให้เข้าใจเชิงพื้นที่ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการลงพื้นที่ภาคสนาม การสังเกตการแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์เชิงลึก การประชุมกลุ่มย่อย

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการจัดการน้ำ วิเคราะห์แหล่งน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการน้ำ ความต้องการใช้น้ำของพืช ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความต้องการน้ำของพืช ปริมาณน้ำฝน ปริมาณการระเหย วิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฝายชะลอ แล้วนาระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่ไปสนับสนุนการพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่มและพัฒนาระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ตำบลขุนฝางมีทั้งหมด 3 กลุ่มน้ำ ความพอเพียงของน้ำต้นทุนในพื้นที่ตำบลขุนฝางมีศักยภาพต่อการกักเก็บน้ำเพื่อการเพาะปลูกถ้ามีการวางแผนผันน้ำต้นทุนที่เกิดนอกพื้นที่การเกษตรมาใช้ ภาพรวมของน้ำต้นทุนของทั้งตำบลมีเท่ากับ 85,182,105 ลบ.ม./ปี ขณะที่ความต้องการน้ำจากการเพาะปลูกพืชมีเพียง 30,276,567 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 35 ของน้ำที่เกิดขึ้นในพื้นที่โดยน้ำส่วนที่เหลือคิดเป็น 54,905,538 ลบ.ม./ปี

ตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฝายชะลอน้ำในพื้นที่ตำบลขุนฝางมีจำนวน 22 ฝาย พื้นที่ได้รับผลประโยชน์จากการสร้างฝายชะลอน้ำมีทั้งหมด 24,307 ไร่ พื้นที่การเกษตรที่ได้รับประโยชน์มากที่สุดคือนาข้าว 2,863 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.78 ข้าวโพด 1,838 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.56 กล้วย 1,021 ไร่ คิดเป็น ร้อยละ 4.20

การพัฒนาระบบกระจายน้ำให้เหมาะสมกับพื้นที่ขาดแคลนนํานั้นมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมีส่วนได้ส่วนเสียในการพัฒนาพื้นที่ตำบลขุนฝาง ได้เข้ามาช่วยพัฒนาระบบการจัดการน้ำจากฝายชะลอน้ำที่มีอยู่แล้วและสร้างฝายชะลอน้ำเพิ่มเติมสำหรับการเกษตรกรรม โดยการจัดการแหล่งน้ำทั้ง 7 หมู่บ้าน ได้แก่ การวางแผนผังลำรางน้ำ/ท่อ แผนการใช้น้ำ จัดเวทีประชุมและทำความเข้าใจสมาชิกผู้ใช้น้ำ และวางแผนการใช้น้ำ การพัฒนาระบบประปาภูเขาเพื่อการเกษตร การสร้างฝายชะลอน้ำเพิ่มเติม โดยใช้ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสมของการสร้างฝายชะลอน้ำจากงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ

Abstract

The objectives of the research were 1) to analyse land use and the impact of community in the Huay Fang Yai Forested Watershed, 2) to plan Land use by using the Geo-informatics technology and develop mechanism management of appropriate agricultural and Present management system of agricultural production under degeneration of the agricultural resource base multilateral model.

The research method was modeled on quantitative and qualitative researches. Collecting data from the field survey, Participatory observation, depth interviews, meeting in small group and the presentation.

Analysis context data of the Huay Fang Yai upstream forested, evaluating potential zoning of agricultural land for protected areas and economic areas upstream Fang Huay Yai by use of the scale and weighting 4 factors as physical and land use, production, land tenure, agricultural.

The study results were as follows: First; have land use 42,868 rai contains 17 types as Rain Forest has an area of 19,363 rai for 45.17 percent of the total area, Deciduous forest has an area of 12,451 rai for 29.04 percent, Rice has an area of 3,838 rai for 8.95 percent, Maize has an area of 2,399 rai for 5.60 percent, Villages has an area of 1,426 rai for 3.33 percent; after that White Rock Minerals, Fruit, rubber, cashew, tamarind, Rivers, Ponds in farm, Cassava, Longan, Langsat.

Second; potential land was evaluated that Mixed orchards on hills present a high potential 1,583 rai, Mixed fruit present a high potential 8,609 rai, Mixed fruit to restore the natural habitat present a high potential 301 rai, Orchard that can be produced before the season present a high potential 7,797 rai, Protection and upstream forest Reserve present a high potential 17,189 rai, Rehabilitation of upstream forest damaged by landslides areas present a high potential 9,848 rai, Natural disaster protect areas present a high potential 10,015 rai, Banana present a high potential 9,224 rai, Rice present a high potential 6,223 rai, Maize present a high potential 9,663 rai and Rubber present a high potential 9,593 rai.

Last; Management of Appropriate Agricultural System in the Huay Fang Yai Forested Watershed by Multi-stakeholders have to reinforce as: 1) upstream forest Huay Fang Yai Network and KhunFang Subdistrict Administrative Organization, 2) The development and regeneration of upstream forest together with Coordination forest offense Uttaradit Province, 3) Managing and resolving land involved upstream forest Huay Fang Yai Network and push forward by research team of Uttaradit Rajabhat

University, and The soil and water conservation together with Land Development Department Uttaradit Province.



กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเล่มนี้สำเร็จลงด้วยความกรุณาจากชาวบ้านทุกหมู่บ้าน กำนัน ผู้ใหญ่บ้านและเจ้าหน้าที่ในองค์การบริหารส่วนตำบลขุนฟาง อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดอุตรดิตถ์ ศูนย์ประสานงานป่าไม้จังหวัดอุตรดิตถ์ นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีสำรวจและภูมิสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการวิจัยเล่มนี้คงเป็นประโยชน์ไม่มากนักน้อย สำหรับผู้ที่มีความสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับการบูรณาการระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำห้วยขุนฟางโดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลายภาคส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์

ครรชิต พิระภาคและอารินทร์ จันทร์รูน

พฤษภาคม 2561



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 กรอบแนวความคิดของการวิจัย	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวคิดและทฤษฎี	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย	20
3.2 สภาพภูมิประเทศโดยสังเขปของพื้นที่ศึกษา	20
3.3 ข้อมูลพื้นฐานด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมในปัจจุบันของตำบลขุนฝาง	22
บทที่ 4 การบริหารจัดการรูปแบบระบบการผลิตทางการเกษตร	
4.1 ระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่สำหรับการจัดการน้ำ	34
4.2 ระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่มและพัฒนา ระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ	65
บทที่ 5 บทสรุป ข้อถกเถียงเชิงทฤษฎี และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุป	78
5.2 ข้อถกเถียงเชิงทฤษฎี	79
5.3 ข้อเสนอแนะทางวิชาการและข้อเสนอแนะต่อสังคม	80
บรรณานุกรม	81

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการในการคำนวณสัมประสิทธิ์น้ำท่า	7
2.2 ค่า Curve Number ที่แบ่งตามชนิดดินและประเภทสิ่งปกคลุมดิน	7
2.3 ค่าการปรับแก้ปริมาณการซึมลึก (ม.ม./วัน)	8
2.4 สัมประสิทธิ์ความพรุนของดินแต่ละชนิด	8
2.5 ปริมาณและช่วงเวลาการใช้น้ำของพืช	18
3.1 แสดงสถิติจำนวนประชากรในเขตตำบลขุนฝางแยกหมู่บ้านและชายหญิง พ.ศ. 2558	31
3.2 หน่วยธุรกิจในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง	32
3.3 สถานบริการด้านการศึกษา	33
4.1 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2559	47
4.2 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี สัปดาห์ที่ 1-20 จากสถานีโดยรอบ	50
4.3 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี สัปดาห์ที่ 21- 40 จากสถานีโดยรอบ	51
4.4 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี สัปดาห์ที่ 41-52 และปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี จากสถานีโดยรอบ	51
4.5 ค่า CN	53
4.6 สมดุลของปริมาณน้ำต้นทุนและปริมาณความต้องการน้ำจากการเพาะปลูกพืช	63
4.7 พื้นที่ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับน้ำจากการสร้างฝายชะลอน้ำ	70

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย	4
3.1 แผนที่ระดับความสูงเขตตำบลขุนฝาง อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์	21
3.2 แผนที่พื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์	23
3.3 ลักษณะการลาดชันของพื้นที่ที่เป็นด้านตรงข้ามเส้นตั้งฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	24
3.4 แผนที่กลุ่มชุดดินเขตตำบลขุนฝาง อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์	25
3.5 แผนที่ลำน้ำในพื้นที่ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์	29
3.6 แผนที่ธรณีวิทยาตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์	30
4.1 กระบวนการสร้างแบบจำลองทางอุทกศาสตร์	34
4.2 การให้ค่า (coding) ทิศทางการไหลทั้ง 8 ทิศ	35
4.3 การกำหนดการไหลสะสม	35
4.4 วิธีการสร้างลำดับของลำน้ำแบบ Strahler, 1957 และ Shreve (1966)	36
4.5 องค์ประกอบของชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	36
4.6 ลำดับของลำน้ำในแต่ละลำดับเขตตำบลขุนฝาง	37
4.7 ป่าดิบสมบูรณ์เขตป่าสงวนแห่งชาติป่าห้วยเกียงพา-ป่าน้ำไคร้	38
4.8 สภาพพื้นที่ป่าไม้ผลัดใบในฤดูแล้ง	39
4.9 นาข้าวพร้อมเก็บเกี่ยวช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน	39
4.10 พื้นที่ปลูกข้าวโพดพร้อมเก็บเกี่ยว	40
4.11 สภาพชุมชนหมู่ 7 บ้านปางวัว	40
4.12 สวนกล้วยปลูกหมู่ 6 บ้านขุนฝาง บริเวณที่ลาดเชิงเขา	41
4.13 พื้นที่สวนป่าสัก อายุ 10 ปีใกล้หมู่ 7 บ้านปางวัว	41
4.14 เหมืองแร่ดินขาวสัมปทานโดยบริษัทหล่อวัฒนา จำกัด	42
4.15 ต้นทุเรียนบริเวณหมู่ 6 บ้านขุนฝาง อายุมากกว่า 50 ปี	43
4.16 แปลงปลูกยางพาราอายุ 6 ปี สามารถกรีดยางได้แล้ว บริเวณหมู่ 6 บ้านขุนฝาง	43
4.17 สวนมะขามปลูกในพื้นที่ลาดเชิงเขาใกล้หมู่ 6 บ้านขุนฝาง	44
4.18 ลำห้วยขุนฝางในฤดูแล้ง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำสายหลักหล่อเลี้ยงคนในพื้นที่	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.19 บ่อน้ำในนา ได้รับการสนับสนุนจากกรมทรัพยากรน้ำ	45
4.20 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง บริเวณหมู่ 1 บ้านเหล่าป่าสา	45
4.21 พื้นที่ปลูกลำไย บริเวณหมู่ 6 บ้านขุนฝาง	46
4.22 สวนลองกองที่ต่อยอดจากต้นกลางสาต หมู่ 6 บ้านขุนฝาง	46
4.23 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทพื้นที่ตำบลขุนฝาง ปี พ.ศ. 2559	48
4.24 แผนภูมิแสดงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท ปี พ.ศ. 2559	49
4.25 ตำแหน่งสถานีตรวจวัดน้ำฝน	50
4.26 ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษาตำบลขุนฝาง	52
4.27 ขั้นตอนการศึกษา	54
4.28 แผนที่ค่า CN ในพื้นที่ตำบลขุนฝาง	55
4.29 แผนที่ค่า Surface Storage ในพื้นที่ตำบลขุนฝาง	56
4.30 แผนที่ค่าของ Initial Abstraction (Ia)	57
4.31 แผนที่ปริมาณน้ำท่า ตำบลขุนฝาง	58
4.32 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2559 ของตำบลขุนฝาง	59
4.33 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2559 ตำบลขุนฝาง	60
4.34 แผนที่ปริมาณการระเหย	61
4.35 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำของพืชในตำบลขุนฝาง	62
4.36 ผลต่างของน้ำท่า-ความต้องการน้ำ	64
4.37 ปริมาณน้ำฝน พื้นที่ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์	66
4.38 ความลาดชันพื้นที่ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์	67
4.39 ตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฝายชะลอน้ำ	68
4.40 แผนที่พื้นที่รับน้ำไปใช้ประโยชน์ ในกรณีการสร้างฝายชะลอน้ำ	69
4.41 แผนที่แนวการกระจายจากฝายชะลอน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรกรรม	71

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.42 บ่อน้ำในไร่นา สระน้ำในนาแห้งขุดในฤดูแล้ง	72
4.43 เปรียบเทียบฝายน้ำล้นฤดูแล้งและฤดูฝน	72
4.44 ฝายชำบอง	73
4.45 ระบบส่งน้ำสู่พื้นที่การเกษตรสนับสนุนโดย องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุดรดิตถ์	73
4.46 คลองส่งน้ำจากฝายชำบองฝั่งตะวันตกเพื่อจัดสรรน้ำสู่พื้นที่เกษตรกรรมของชาวบ้าน	73
4.47 ระบบส่งน้ำสู่พื้นที่การเกษตรสนับสนุนโดย องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุดรดิตถ์ งบประมาณ 1.9 ล้านบาท	74
4.48 การสร้างฝายชะลอน้ำพื้นที่ต้นน้ำขุนผาใหญ่	74
4.49 การวางท่อเพื่อนำน้ำจากฝายชะลอน้ำไปใช้ในแปลงเกษตร	75
4.50 การบวชป่าและปลูกป่าเขตต้นน้ำห้วยขุนผาใหญ่	75
4.51 การบวชป่าและปลูกป่าแนวเขตที่ดินทำกินและเขตป่าไม้บริเวณต้นน้ำห้วยขุนผาใหญ่	76
4.52 ประเพณีไหว้ผีเจ้าฟ้าจอมดอยและผีขุนน้ำห้วยภูนก	76
4.53 ฝายชะลอน้ำจากความร่วมมือของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ร่วมกับองค์การบริหาร ส่วนตำบลขุนผา	77
4.54 ฝายชะลอน้ำอ้างอิงตำแหน่งที่เหมาะสมของการสร้างฝายชะลอน้ำจากงานวิจัย	77

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ทรัพยากรน้ำถือว่าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างมากกับประเทศไทย ซึ่งประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นประเทศเกษตรกรรม ดังนั้นการใช้น้ำจึงมีความสำคัญในการประกอบอาชีพกสิกรรม รวมทั้งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงให้ความสำคัญการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ไม่ว่าจะเป็นโครงการในพระราชดำริต่าง ๆ เช่น โครงการฝนหลวง การชลประทานแก้มลิงและน้ำท่วม (โครงการแก้มลิง) โครงการพัฒนาแหล่งน้ำต่าง ๆ และยังมีพระราชดำรัส เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2528 ณ พระตำหนักสวนจิตรลดาว่า “...หลักสำคัญต้องมีน้ำบริโภค น้ำใช้ น้ำเพื่อการเพาะปลูก เพราะว่าชีวิตอยู่ที่นั่น ถ้ามีน้ำคนอยู่ได้ ถ้าไม่มีน้ำคนอยู่ไม่ได้ ไม่มีไฟฟ้าคนอยู่ได้ แต่ถ้าไม่มีไฟฟ้า ไม่มีน้ำ คนอยู่ไม่ได้...” (ยุทธศาสตร์การวิจัยด้านการจัดการน้ำ, ออนไลน์)

โดยอาจกล่าวได้ว่า ในปัจจุบันน้ำถือว่าเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญอย่างมาก โดยเมื่อ 2550 ถือว่าน้ำเป็นวาระแห่งชาติ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นมาจากทรัพยากรน้ำเป็นสาเหตุหลัก ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการขาดแคลนน้ำ ปัญหาอุทกภัย ปัญหาน้ำเสีย ปัญหาการบริหารจัดการแนวคิดต่าง ๆ ที่จะแก้ปัญหาการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน จะต้องมีการบูรณาการหลาย ๆ หน่วยงานและสหวิชาการ โดยการนำการวิจัยมาช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว น่าจะเป็นวิธีที่ยั่งยืนและเหมาะสมที่สุด

ในปัจจุบันมีพื้นที่ขาดแคลนน้ำและบริเวณเกิดภัยแล้งเป็นจำนวนมากที่รอการแก้ปัญหา ส่วนใหญ่มักละเลยไม่สนใจศึกษาวิเคราะห์ให้แจ่มชัดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมมีความยั่งยืน แล้วปฏิบัติการแก้ปัญหาให้เสร็จสิ้น จึงมีจังหวัดต่าง ๆ เกิดภัยแล้ง และความเดือดร้อนเรื่องการขาดแคลนน้ำรุนแรงซ้ำๆกันแทบทุกปี จนผู้คนย่านนั้นมักกล่าวขานว่าเป็น “ภัยแล้งซ้ำซาก” จึงมีความจำเป็นที่หน่วยงานของรัฐและท้องถิ่นต้องมีการศึกษาหาวิธีการแก้ไขเยียวยาอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลากหลายวิธีผสมกันให้เหมาะสม แล้วกำหนดเป็นแผนแม่บทที่จะดำเนินการต่อไปให้ชัดเจน (ปราโมทย์ ไม่กล้า, 2558. ออนไลน์)

ปัญหาขาดแคลนน้ำ เกิดการขาดแคลนอันเป็นผลเนื่องจากหลายสาเหตุ ได้แก่ การตัดไม้ทำลายป่า เกิดภาวะฝนทิ้งช่วงและฝนตกไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี ลักษณะภูมิประเทศ ขาดการวางแผนการใช้น้ำที่เหมาะสม การขาดความร่วมมือจากประชาชนในการบำรุงรักษาแหล่งน้ำ ปัญหามลพิษทางน้ำ การเพิ่มปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค เพื่อการเกษตร เพื่ออุตสาหกรรม ปัญหาการขาดแคลนน้ำ จะทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำในการอุปโภคบริโภค ทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ เกิดภาวะดินเค็ม เกิดความแห้งแล้ง ทำให้การเจริญเติบโตของพืชหยุดชะงัก หน้าดินถูกกัดเซาะเกิดการพังทลายของหน้าดิน ขาดน้ำ เพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม เกิดมลพิษทางน้ำ อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นเกิดความแห้งแล้งเสียหายต่อพืชเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์

ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี เป็นพื้นที่ลาดเชิงเขา และภูเขาสูงชัน เป็นแหล่งต้นน้ำลำห้วยขุนฝาง มีการตั้งถิ่นฐานการประกอบอาชีพและกระบวนการผลิตด้านเกษตรกรรมมา

อย่างยาวนาน จากสมัยอดีตที่ปู่ย่า ตา ยาย ได้จับจองมาเป็นระยะเวลา 100 กว่าปีมาแล้ว ปัจจุบันชุมชนได้ตั้งที่อยู่อาศัยและที่ดินทำกินมาหลายชั่วอายุคน แต่ในช่วงการปฏิรูประบบราชการปกครอง การจำกัดพื้นที่เพื่อสงวนหวงห้ามหรือเพื่อการใช้ประโยชน์อื่นใดของหน่วยงานรัฐ เช่นพื้นที่ทหาร ที่ถูกกันพื้นที่ เพื่อการดำเนินกิจกรรมเพื่อการชักจูงกำลังอำนาจทางอาวุธในระแวกหนึ่ง ซึ่งต้องกันชุมชนออกจากพื้นที่เพื่อความปลอดภัย ในช่วงนั้นมีการใช้ประโยชน์ที่ดินและดำเนินกิจกรรมของชุมชนอยู่แล้ว (คำบอกเล่าจากผู้เฒ่าในชุมชน) หลังจากสิ้นสุดภารกิจทางทหาร พื้นที่ก็ถูกปล่อยร้างว่างเปล่า เมื่อการขยายจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นพื้นที่ส่วนนี้จึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ เช่น การสร้างบ้านเรือน การใช้พื้นที่ทำการเกษตร เป็นต้น

ที่ผ่านมาชุมชนตำบลขุนฝางมีการดำเนินการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ มาตั้งแต่ ปี 2549 หลังจากเกิดภัยพิบัติดินถล่มจนถึงปัจจุบัน (ครรชิต พิระภาค, 2554) โดยใช้กระบวนการภาคประชาชนร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ แก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำผ่านขั้นตอนต่างๆ เช่น ด้านการสร้าง ความเข้าใจ และพัฒนาประสานความร่วมมือกับภาคีต่างๆ ได้แก่ สำนักงานพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์ ชลประทานจังหวัดอุดรดิตถ์ องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุดรดิตถ์ องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง ในการสร้างฝายกักเก็บน้ำคอนกรีตและคลองส่งน้ำ เพื่อกระจายน้ำสู่พื้นที่การเกษตร หากแต่ปัจจุบันปัญหาการขาดแคลนน้ำทวีความรุนแรงมากขึ้นทุกปีเนื่องจากพื้นที่ป่าต้นน้ำถูกทำลายและขาดการกักเก็บน้ำในฤดูแล้ง

ชาวบ้านมีการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร อุปโภคและบริโภคตามสภาพพื้นที่ นอกจากนี้ชุมชนยังได้ให้ความสำคัญกับการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมควบคู่กับการรักษาขนบธรรมเนียมประเพณีความเชื่อของชุมชน เช่น การรักษาและฟื้นฟูป่าชุมชน ป่าต้นน้ำ การสร้างฝายชะลอน้ำ การเลี้ยงผีขุนห้วย การสร้างศาลปู่ตา นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมอื่นๆ ที่ชุมชนได้ร่วมกันผลักดันร่วมกับภาคีเครือข่ายอื่นๆ ในการนำเสนอปัญหาความเดือดร้อน และการรณรงค์ให้เกิดการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในระดับนโยบายต่างๆ (การจัดเวทีบริการวิชาการเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ)

การศึกษาวิจัยและให้บริการทางวิชาการแก่ชุมชนในพื้นที่ของตำบลขุนฝาง อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ ครรชิต พิระภาคและคณะ (2557) พบว่า ปัจจุบันพื้นที่ลาดเชิงเขาและบนภูเขาสูงชัน ที่ใช้ทำสวนแบบดั้งเดิมและพื้นที่ป่าธรรมชาติได้มีการบุกเบิกใหม่เป็นบริเวณกว้าง ด้วยการตัดฟันและโค่นต้นไม้ออกทั้งหมด (Clearcutting) แล้วตามด้วยการถางพื้นที่และเผา (Slash and burn) เศษซากพืชที่เหลือเพื่อเตรียมปลูกกล้าไม้ผลเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว แหล่งต้นน้ำเป็นพื้นที่ทับซ้อนกับเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าห้วยเกียงผา-ป่าน้ำไคร้ (ลำน้ำน่านฝั่งขวา) ชาวบ้านได้ทำกินมาหลายชั่วอายุคน ทำให้เกิดการเสื่อมโทรมของทรัพยากรบนพื้นที่ต้นน้ำ ได้แก่ คุณภาพของดิน การสูญเสียชนิดพันธุ์ไม้เศรษฐกิจ ในท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางระบบนิเวศ ปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง และส่งผลกระทบต่อศักยภาพการผลิตด้านเกษตรกรรมของพื้นที่ในระยะยาว

จากการร่วมมือกับเครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางและภาคีเครือข่ายในการทำงานในพื้นที่ การพูดคุยกัน จึงเกิดแนวคิดร่วมกันว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำโดยเครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยขุนฝาง ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ น่าจะมีประโยชน์กับชุมชนให้เปิดโอกาสให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาและสร้างอำนาจให้แก่ชุมชน

มีการจัดการกับข้อมูลทางพื้นที่ในระดับชุมชนเพื่อให้ชุมชนมีความรู้ทางพื้นที่ (Spatial Knowledge) เพื่อประกอบการอภิปราย ตอบโต้กัน แลกเปลี่ยนข้อมูล วิเคราะห์ และทำกิจกรรมเคลื่อนไหวเชิงนโยบายและการตัดสินใจ และเสริมสร้างอำนาจให้กับชุมชนได้ ช่วยลดความขัดแย้งในการเข้าถึงและใช้ทรัพยากร

ดังนั้น การวิจัยนี้จึงได้บูรณาแนวคิดทางเทคโนโลยีระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่นำทางไปสู่การเปลี่ยนแปลงระบบการบริหารจัดการที่มุ่งสู่ประสิทธิภาพที่หน่วยงานของรัฐและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควร จะจัดการให้มีทรัพยากรน้ำใช้อย่างเพียงพอและทั่วถึงตามศักยภาพและความต้องการของพื้นที่ โดยให้ทุกส่วนในสังคม ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ชุมชนและประชาชนทั่วไป มีส่วนร่วมในการจัดการน้ำพื้นที่ป่าต้นน้ำและพื้นที่ภูเขาสูงชันเขตป่าต้นน้ำห้วยขุนฝาง ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

1.2 วัตถุประสงค์

1. พัฒนาระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่สำหรับการจัดการน้ำ
2. นำระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่สนับสนุนการพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่ม และระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

พัฒนาระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่สำหรับการจัดการน้ำร่วมกับเครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางและนำระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่ไปสนับสนุนพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่มและพัฒนาระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ขาดแคลนน้ำ พื้นที่ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยมีขอบเขตในการศึกษาดังนี้ คือ

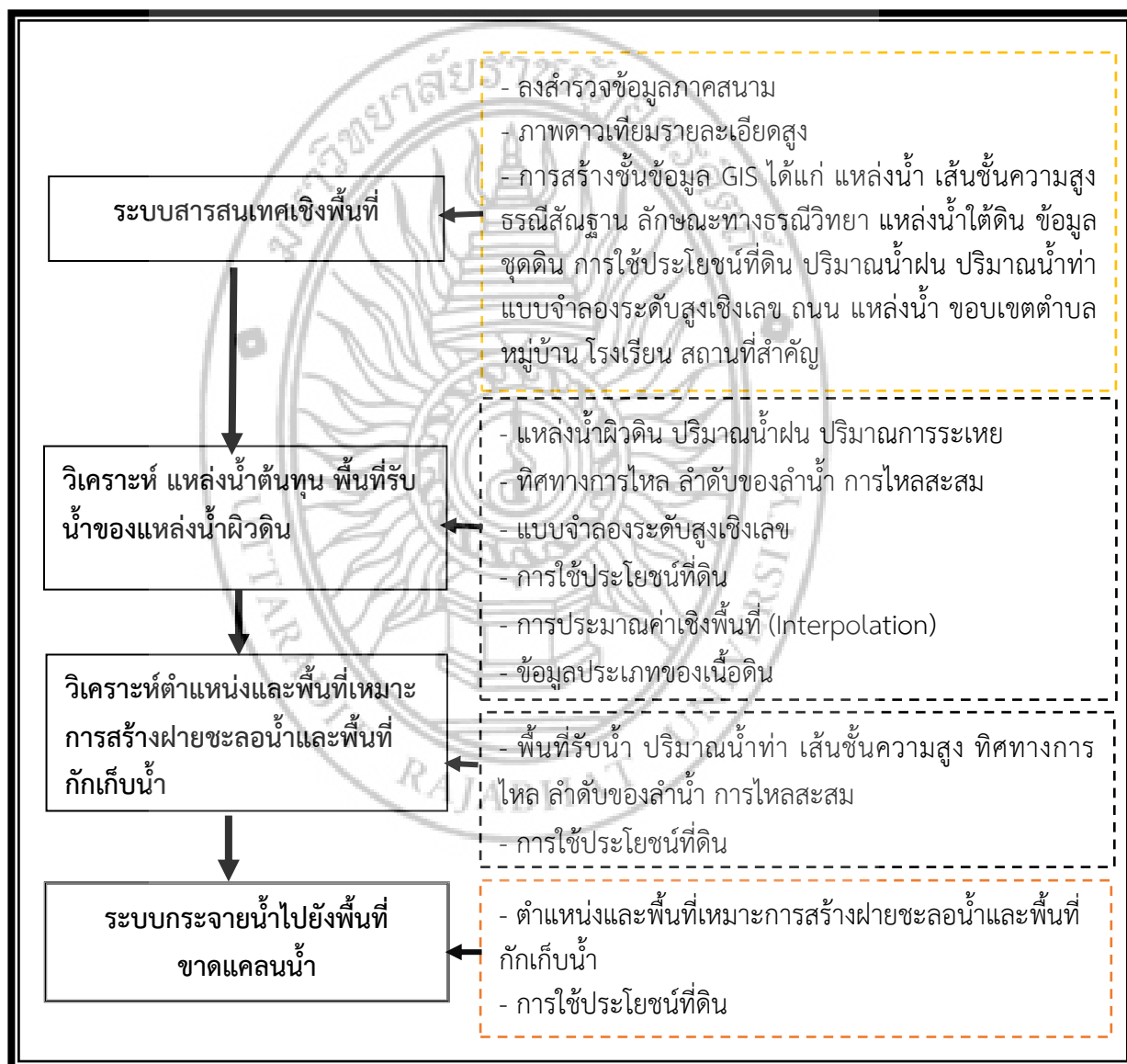
1.3.2.1 พัฒนาระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่สำหรับการจัดการน้ำ

- 1) สภาพลุ่มน้ำและเส้นทางน้ำ
- 2) ข้อมูลภูมิสารสนเทศของลำน้ำหลัก
- 3) บันทึกข้อมูลระดับน้ำท่า
- 4) การเก็บข้อมูลทรัพยากรน้ำร่วมกับชุมชน
- 5) ข้อมูลปริมาณน้ำท่า
- 6) ปริมาณน้ำฝน
- 7) ระยะเวลาในการเดินทางของน้ำ
- 8) การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 9) ชนิดดิน
- 10) แผนที่ปริมาณน้ำจากลำน้ำหลัก
- 11) ความต้องการใช้น้ำของพืชเกษตรกรรมหลัก

1.3.2.2 ระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่ไปสนับสนุนการพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่มและพัฒนา ระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ

- 1) พื้นที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฝายชะลอน้ำและพื้นที่กักเก็บน้ำ
- 2) พัฒนาระบบกระจายน้ำให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ

1.4 กรอบแนวความคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและทบทวน แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยเรื่อง “การบูรณาการระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำห้วยขุนฝางโดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลายภาคส่วนจังหวัดอุดรดิตถ์” ช่วยให้เห็นภาพการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาในประเด็นที่สำคัญและข้อค้นพบในอดีตที่ผ่านมากับงานวิจัยที่ได้ดำเนินการในครั้งนี้ อีกทั้งยังเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของโครงการวิจัย คณะผู้วิจัยได้จัดลำดับเนื้อหาในการทบทวนวรรณกรรมตามลำดับ ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกศาสตร์
- 2) แบบจำลองสมดุลงน้ำด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 3) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 4) หลักปฏิบัติการจัดการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำและภัยแล้ง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

2.1.1 การวิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกศาสตร์

การวิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกศาสตร์ (Hydrological model analysis) กลุ่มน้ำ (Basin หรือ Watershed หรือ Drainage basin หรือ Catchment area) หมายถึง พื้นที่บริเวณหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำโดยเฉพาะมีขนาดไม่แน่นอนแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการจัดการกลุ่มน้ำจึงต้องมีขนาดของพื้นที่ (Unit area) โดยก่อนที่จะกำหนดกลุ่มน้ำใด กลุ่มน้ำหนึ่งขึ้นมานั้นจะต้องมีการพิจารณาอย่างรอบคอบเนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับรายละเอียดต่าง ๆ ในพื้นที่น้ำที่ไหลบ่าอยู่บนผิวดิน หรือ Surface runoff จะไหลไปในทิศทางสูงต่ำของพื้นที่ เกิดเป็นเส้นทางน้ำหรือร่องน้ำตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ และไหลไปยังจุดออก (Outlet) หรือจุดรวมการระบายน้ำของพื้นที่

การกำหนดขอบเขตของกลุ่มน้ำจะใช้เส้นสันปันน้ำ (Drainage divide) เป็นตัวแบ่งสันปันน้ำ อาจเรียกว่า Topographic divide หรือ Divide หรือ Perimeter ก็ได้โดยทั่วไปจะใช้แนวสันเขาเป็นเส้นสันปันน้ำ นอกจากนี้ยังใช้อาณาเขต หรือแนวเขตทางกฎหมายเป็นตัวกำหนดขอบเขตกลุ่มน้ำ เส้นสันเขาหรือเส้นสันปันน้ำที่นำไปใช้ในการกำหนดขอบเขตกลุ่มน้ำมี 2 แบบ ได้แก่

- 1) Topographic divide หรือ Surface divide
- 2) Phreatic divide หรือ Sup-surface divide หรือ Ground water divide

การกำหนดขอบเขตกลุ่มน้ำที่ถูกต้องจะต้องให้ Topographic divide ทับกับ Phreatic divide

การวิเคราะห์ทางอุทกศาสตร์จะดำเนินการโดยสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำบนพื้นผิวผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่าทิศทางการไหลของน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สามารถ

นำไปใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เช่น การวางแผนการจัดการน้ำ การเกษตรกรรม และป่าไม้ โดยมีหลักการ ดังนี้

1) การสร้างการเติมเต็มพื้นที่ (Fill)

2) ทิศทางการไหล (Flow direction) ทิศทางการไหล เป็นการคำนวณทิศทางการไหลของน้ำจากเซลล์หนึ่งไปยังเซลล์หนึ่งในข้อมูลแรสเตอร์ ทิศทางการไหลถูกคำนวณจาก DEM ทิศทางการไหลมี 8 ทิศ (D8) (Jenson and Domingue, 1988)

3) การไหลสะสม (Flow accumulation)

4) ลำดับของลำน้ำ (Stream order)

เป็นการกำหนดลำดับให้กับโครงข่ายลำน้ำในลุ่มน้ำด้วยหมายเลข โดยใช้หลักการจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของลำน้ำ

2.1.2 แบบจำลองสมดุลน้ำด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ใช้การวิเคราะห์แบบ Raster-based Model โดยที่แบบจำลองปริมาณน้ำในดินประกอบด้วยตัวแปรสำคัญดังสมการ 1 (ยงยุทธ โสภสกา และคณะ, 2541)

$$SW = P - (R + D + E) \quad (1)$$

เมื่อ SW = ปริมาณน้ำในดิน (ลบ.ม.)

P = ปริมาณน้ำฝน (ลบ.ม.)

R = ปริมาณน้ำท่า (ลบ.ม.)

D = ปริมาณการซึม (ลบ.ม.)

E = ปริมาณการระเหยจริง (ลบ.ม.)

1) ปริมาณน้ำฝนและปริมาณการระเหย คำนวณโดยวิธีการประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Spatial Interpolation) ด้วยวิธี Tension Spline Type

2) ปริมาณน้ำท่าผิวดิน คำนวณจากผลรวมของน้ำท่าที่คำนวณได้จาก 2 วิธีการคือ

1) วิธีการคำนวณน้ำท่าจากสัมประสิทธิ์น้ำท่าโดยการสร้าง DEM จากข้อมูลจุดความสูง (Height Point) เพื่อวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความลาดชันเพื่อแบ่งชั้นข้อมูลด้วยของพื้นที่ออกเป็น 4 แบบ (ตาราง 2.1) แล้ววิเคราะห์ ปริมาณน้ำท่าในสมการ 2

$$R = P \times Rc \times Area \quad (2)$$

เมื่อ R = น้ำท่า (ลบ.ม.)

P = น้ำฝน (ลบ.ม.)

b = ค่าคงที่ของสมการ

Area = พื้นที่ (ตร.ม.)

A = สัมประสิทธิ์ของสมการ

Rc = สัมประสิทธิ์น้ำท่า [คำนวณจาก $(A \times P) + b$]

ตาราง 2.1 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการในการคำนวณสัมประสิทธิ์น้ำท่า

Terrain Type	Slope	a	b
Flat area	0 - 5%	0.1293	-6.237
Gentle slope area	> 5 - 15%	0.1293	-3.054
Rolling area	>15 - 30%	0.1295	1.489
Steep area	>30%	0.1295	5.716

ที่มา : ดัดแปลงจากทวีป เกิดทองและคณะ (2545)

2) วิธีการคำนวณปริมาณน้ำท่าแบบ SCS ซึ่งวิเคราะห์จากชนิดดิน (soil Type) และประเภทสิ่งปกคลุมดิน (Land Cover Type) ดังตาราง 2.2 แล้วนำมาคำนวณในสมการ 3

$$R = ((P-0.2S)^2 / (P+0.8S)) * 25.4 * 25.4 * \text{Area (3)}$$

โดยที่ $P > = 0.2S$

$$S = (1,000/CN) - 10$$

R = ปริมาณน้ำท่า (ลบ.ม.)

P = ปริมาณน้ำฝน (นิ้ว)

S = ความสามารถกักเก็บน้ำของดิน (นิ้ว)

ตาราง 2.2 ค่า Curve Number ที่แบ่งตามชนิดดินและประเภทสิ่งปกคลุมดิน

ชนิดดิน	ไร่ร้าง	พืชผัก	นาข้าว	พืชไร่	ทุ่งหญ้า	ป่าไม้	ชุมชน
A (sandy)	77	67	62	60	30	35	58
B (loamy)	86	76	93	72	58	60	73
C (sandy clay loam)	91	83	81	81	71	73	82
D (clay)	94	86	85	84	78	80	86

ที่มา : ดัดแปลงจาก Soil Conservation Service. (1972)

3) ปริมาณการซึมรวม

การศึกษาปริมาณการซึมรวม (น้ำในดินและน้ำซึมลึก) คำนวณจากสมการ 4

$$I = P - (R+E) \quad (4)$$

เมื่อ I = ปริมาณการซึมรวม (ลบ.ม.)

P = ปริมาณน้ำฝน (ลบ.ม.)

R = ปริมาณน้ำท่า (ลบ.ม.)

E = ปริมาณการระเหย (ลบ.ม.)

4) ปริมาณการซึมลึก

การศึกษาปริมาณการซึมลึกแบ่งออกเป็น 4 เกณฑ์ รวมทั้งหมด 7 แบบจำลอง (สมการ 5-8) ดังนี้

1) ปริมาณการซึมลึกที่ได้จากชนิดของดินที่ได้ศึกษาไว้โดย International Training Centre for Aerial Survey (ITC, 2545) และกรมชลประทาน (ตาราง 2.3) แสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$D(A,B,C,D) = D_{\text{tex}} \times D_{\text{day}} \times \text{Area} \quad (5)$$

เมื่อ	D(A,B,C,D)	= ปริมาณการซึมลึก/สัปดาห์ตามชนิดดิน (ลบ.ม.)
	Dtex	= ปริมาณการซึมลึก/วัน ตามชนิดดิน (ม.ม.)
	Dday	= จำนวนวันที่ใช้ศึกษา (เท่ากับ 7 วัน)
	Area	= พื้นที่ (1600 ตร.ม.)

ตาราง 2.3 ค่าการปรับแก้ปริมาณการซึมลึก (ม.ม./วัน)

Texture	A	B	C	D
A (Clay)	4	1.00	1	4
B (Loam)	12	2.57	3	12
C (sandy clay)	14	3.00	3	12
D (clay loam)	7	1.75	1	4

ที่มา: ปริมาณการซึมลึก B และ D ตัดแปลงจาก A (ITC, 2545) และ C (กรมชลประทาน, 2531)

2) ปริมาณการซึมลึกที่มีการศึกษาไว้โดยกองวางแผนที่ดิน ซึ่งกำหนดให้ดินระดับความลึกที่ 50 เซนติเมตร สามารถสะสมน้ำได้สูงสุด 100 ม.ม.

$$D\epsilon = (P-(E+R))-(100*Area*0.5) \quad (6)$$

เมื่อ $D\epsilon$ = ปริมาณการซึมลึกของกรมพัฒนาที่ดิน (ลบ.ม.)

1) ปริมาณการซึมลึกโดยคิดจาก 5% ของปริมาณน้ำฝนที่เกิดขึ้น

ในพื้นที่

$$D(F) = ((P*5)/100)*Area \quad (7)$$

เมื่อ $D(F)$ = ปริมาณการซึมลึกเท่ากับ 5% ของปริมาณน้ำฝน (ลบ.ม.)

2) ปริมาณการซึมลึกคิดจากความสามารถอุ้มน้ำของดินที่พิจารณา

จากสัมประสิทธิ์ความพรุน (ตาราง 2.4) ในระดับความลึก 50 ซม.

$$D(G) = (P-(E+R))-(Spore*Area*0.5) \quad (8)$$

เมื่อ $D(G)$ = ปริมาณการซึมลึกจากการอุ้มน้ำของดินชนิดต่างๆ (ลบ.ม.)

Spore = สัมประสิทธิ์ความพรุนของดินแต่ละชนิด

ตาราง 2.4 สัมประสิทธิ์ความพรุนของดินแต่ละชนิด

ชนิดดิน	สัมประสิทธิ์ความพรุนเฉลี่ย	ชนิดดิน	สัมประสิทธิ์ความพรุน
Clay	0.60	sand	0.40
Clay Loam	0.60	Sand clay loam	0.50
Coarse	0.40	Sand clay	0.40
Loam	0.50	Silt loam	0.50
Loamy sand	0.40		

ที่มา: ยงยุทธ โอสดสภา และคณะ (2541)

5) ปริมาณน้ำในดิน

การศึกษาได้แบ่งตามวิธีการคำนวณตามแบบจำลองการซึมลึก ได้ดังนี้

1) แบบจำลองน้ำในดินโดยใช้ปริมาณการซึมลึกตามลักษณะของเนื้อดิน

(ลบ.ม.)

$$SW(A), SW(B), SW(C), SW(D) = (P)-(E+D(A, B, C, D)+R) \quad (9)$$

2) แบบจำลองน้ำในดินที่ใช้ปริมาณการซึมลึกตามการสะสมสูงสุด (ลบ.ม.)

$$SW(E) = (P)-(E+D(E)+R) \quad (10)$$

3) แบบจำลองน้ำในดินใช้ปริมาณการซึมลึกจาก 5% ของปริมาณน้ำฝน

(ลบ.ม.)

$$SW(F) = (P)-(E+D(F)+R) \quad (11)$$

4) แบบจำลองน้ำในดินโดยใช้ปริมาณการซึมลึกที่พิจารณาการสัมประสิทธิ์

ความพรุน (ลบ.ม.)

$$SW(G) = (P)-(E+D(G)+R) \quad (12)$$

6) ปริมาณของน้ำในดินสะสม

$$SW_{acm} = SW_n + SW_{n-1} \quad (13)$$

เมื่อ SW_{acm} = ปริมาณน้ำในดินสะสมในสัปดาห์ปัจจุบัน (ลบ.ม.)

SW_n = ปริมาณน้ำในดินในสัปดาห์ปัจจุบัน (ลบ.ม.)

SW_{n-1} = ปริมาณน้ำในดินในสัปดาห์ที่ผ่านมา (ลบ.ม.)

7) ปริมาณการระเหยจริง

$$E_{actual} = (P-(I+R))^n + (SW_{acm})^{n-1} \quad (14)$$

เมื่อ E_{actual} = ปริมาณน้ำในดินในสัปดาห์ที่ผ่านมา (ลบ.ม.)

2.1.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการทำแผนที่และการวิเคราะห์ทางพื้นที่ แสดงถึงการพัฒนาทางด้านการนำเข้าข้อมูลด้วยระบบอัตโนมัติ การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลไปพร้อมๆ กันในศาสตร์ต่างๆ ที่สัมพันธ์กันอย่างกว้างๆ ซึ่งศาสตร์ทุกศาสตร์ได้มุ่งไปสู่การดำเนินการในรูปแบบด้วยกัน คือ การพัฒนาเครื่องมือที่มีความสามารถสูงในการเก็บรวบรวม บันทึก ค้นคว้า เปลี่ยนแปลง และแสดงข้อมูลพื้นที่จากโลกที่เป็นจริง เพื่อวัตถุประสงค์เรื่องหนึ่งเรื่องใดเฉพาะ เครื่องมือนี้คือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบที่มีสมรรถนะในการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่จากข้อมูลแผนที่หรือข้อมูลภาพ และข้อมูลเชิงคุณภาพอื่นๆ ในการที่จะทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นในภูมิประเทศที่อยู่รอบๆ มีความรวดเร็วในการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล และใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Overlay analyst) การสืบค้นเพื่อแสดงผล (Data retrieval) การสร้างข้อมูลใหม่จากข้อมูลเดิม (Reclassification) ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์นั้นสามารถที่จะเชื่อมต่อข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ที่เป็นแบบจุด (Point) แบบเส้น (Line) และแบบพื้นที่ (Polygon) กับข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ (Attribute data) ได้ โดยพื้นผิวมิติในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถจำแนกได้ 2 รูปแบบ คือ 1) แบบ GRID surface สร้างขึ้นมาจากข้อมูลแบบจุด ที่อยู่ห่างกันอย่างเป็นระเบียบ

(Regularly spaced data) มีการเชื่อมระหว่างจุดด้วยเส้นจนเป็นตาข่ายลักษณะสี่เหลี่ยม ขนาดเท่ากันเรียงต่อเนื่องกัน 2) แบบ Triangulated Irregular Network (TIN) ประกอบขึ้นด้วยจุดตัวอย่างที่กระจายอยู่ทั่ว บริเวณพื้นที่ที่สนใจ มีระยะระหว่างจุดไม่เท่ากัน (Irregularly spaced data) จะใช้จุด มาเชื่อมต่อกันเพื่อสร้างรูปสามเหลี่ยมที่ต่อเนื่องและไม่ทับซ้อน ที่เรียกว่า Delaunay นอกจากนี้พื้นผิวแบบ TIN สามารถสร้างขึ้นได้จากข้อมูลหลายรูปแบบ พื้นผิวแบบ TIN จะมีความแตกต่างจากพื้นผิวแบบ GRID คือสามารถเพิ่มเติมสิ่งต่างๆ ที่ประกอบขึ้นหรือมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความสูงต่ำของภูมิประเทศได้ เช่น เส้นถนน หรือแหล่งน้ำ ซึ่งจะทำให้สามารถจำลองภูมิประเทศที่ซับซ้อนให้มีความถูกต้องและสมจริงมากขึ้น

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศเชิงพื้นที่ ที่มีประโยชน์และมีประสิทธิภาพอย่างมากต่อการจัดทำฐานข้อมูล การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การคาดการณ์ และจัดทำแบบจำลองในการบริหารจัดการกับปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้งที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ โดยใช้เป็นเครื่องมือในการจัดทำแบบจำลองทางภูมิประเทศให้เป็นในภาพกว้างทั้งเชิงสองมิติและสามมิติ (Digital Elevation Model, DEM) ซึ่งความหมายของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ หมายถึงกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิง พื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่ สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้าย ถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมายใช้งานได้ง่าย

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบข้อมูลข่าวสารที่เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ แต่สามารถแปลความหมายเชื่อมโยงกับสภาพภูมิศาสตร์อื่นๆ สภาพท้องที่สภาพการทำงานของระบบสัมพันธ์กับสัดส่วนระยะทางและพื้นที่จริงบนแผนที่ข้อแตกต่างระหว่าง GIS กับ MIS นั้นสามารถพิจารณาได้จากลักษณะของข้อมูลคือ ข้อมูลที่จัดเก็บใน GIS มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่แสดงในรูปของภาพ (Graphic) แผนที่ (Map) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย หรือฐานข้อมูล (Database) การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสองประเภทเข้าด้วยกัน จะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะแสดงข้อมูลทั้งสองประเภทได้พร้อมๆ กัน เช่น สามารถจะค้นหาตำแหน่งของจุดตรวจวัดควันท้า-ควันทัวได้โดยการระบุชื่อจุดตรวจ หรือในทางตรงกันข้ามสามารถที่จะสอบถามรายละเอียดของจุดตรวจจากตำแหน่งที่เลือกขึ้นมา ซึ่งจะต่างจาก MIS ที่แสดงภาพเพียงอย่างเดียว โดยจะขาดการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกับรูปภาพนั้น เช่น ใน CAD (Computer Aid Design) จะเป็นภาพเพียงอย่างเดียว แต่แผนที่ใน GIS จะมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ คือ ค่าพิกัดที่แน่นอน ข้อมูลใน GIS ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูล เชิงบรรยาย สามารถอ้างอิงถึงตำแหน่งที่มีอยู่จริงบนพื้นโลกได้โดยอาศัยระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Geocode) ซึ่งจะสามารถอ้างอิงได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักๆ คือ

- 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 2) การจัดเตรียมข้อมูล แบ่งเป็นการนำเข้าข้อมูลโดยทั่วไปมี 2 ลักษณะ คือ การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และการนำเข้าข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) การจัดเก็บข้อมูลในระบบ GIS โดยทั่วไปข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มี 2 ลักษณะคือ ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector) ซึ่งมีการจัดเก็บในรูปของจุด (Point) เส้น (Line) และเชิงพื้นที่ (Polygon) ถูกจัดเก็บโดยการอ้างอิงพิกัดพื้นโลกตามรหัสข้อมูลและข้อมูลราสเตอร์ (Raster) ซึ่งจัดเก็บในรูปของภาพ โดยมีคุณลักษณะคือ 1) ความสัมพันธ์ทางพื้นที่ (Spatial topology) และ 2) การจัดเก็บและการเรียกค้นฐานข้อมูล (Database)
- 3) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) ระบบสารสนเทศมีความสามารถในการนำข้อมูลหลายๆชั้นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมาทำการซ้อนทับกันเพื่อทำการวิเคราะห์และกำหนดเงื่อนไขต่างๆโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการประมวลผลและอาจใช้แบบจำลองต่างๆเป็นแผนในการวิเคราะห์ผลที่ได้ อาจแตกต่างไปจากข้อมูลเดิมตามเงื่อนไขที่กำหนด
- 4) การแสดงผล (Data display) เป็นลักษณะการนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปของข้อมูลเชิงแผนที่ แผนที่ ตาราง หรือการนำเสนอทางจอภาพ

8.1.4 หลักปฏิบัติการจัดการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และภัยแล้ง

หลักปฏิบัติการจัดการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำจัดหาน้ำให้มีใช้อย่างเพียงพอและการแก้ปัญหาภัยแล้งควรต้องทำในหลายยุทธศาสตร์และหลายมาตรการให้เหมาะสมกับสภาพธรรมชาติและท้องถิ่นซึ่งมีความแตกต่างกันให้บูรณาการอย่างเป็นระบบเพื่อให้ทุกท้องถิ่นทุกกลุ่มน้ำที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำและภัยแล้ง สามารถจัดการให้น้ำใช้อย่างพอเพียงทั่วถึงตามศักยภาพของพื้นที่ และมีความจำเป็นต้องมีการจัดการเพื่อแก้ไขปัญหาทั้งในระดับหน่วยงานของรัฐบาล องค์กรของเอกชนต่างๆ ให้มีความสอดคล้องกัน ด้วยความร่วมมือ ร่วมแรง ร่วมใจกันอย่างเป็นเอกภาพในการร่วมกันแก้ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ให้จริงจังด้วย

ก่อนจะมีการคิดสร้างแผนยุทธศาสตร์และมาตรการแก้ปัญหาภัยแล้ง ปัญหาการขาดแคลนน้ำที่บริเวณใดหรือลุ่มน้ำใด ในเบื้องต้นที่สุดหน่วยงานทุกระดับและบรรดาองค์กรต่าง ๆ รวมถึงทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ควรมีการวิเคราะห์ถึงสาเหตุและปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาภัยแล้ง ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ซึ่งเกี่ยวข้องกับสภาพธรรมชาติในภาพรวมของแต่ละภูมิภาคและของแต่ละท้องถิ่น ความวิปริตผันแปรของธรรมชาติ ตลอดจนสภาพภูมิสังคม และการกระทำของมนุษย์ที่มีส่วนสำคัญทำให้เกิดปัญหา โดยต้องวิเคราะห์แยกแยะปัญหาให้เข้าใจอย่างกระจ่างในทุกแง่มุมโดยไม่มี การบิดเบือน เพื่อตีแผ่สภาพปัญหาของแต่ละท้องถิ่นหรือของแต่ละลุ่มน้ำที่มีให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนก่อน หลังจากนั้นจึงมาร่วมกันคิดกำหนดมาตรการและเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาจัดการหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้ครอบคลุมครบถ้วน โดยยึดหลักการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย ทั้งภาครัฐ เอกชน ตลอดจนประชาชนในท้องถิ่นที่ประสบปัญหา

การจัดการแก้ปัญหาภัยแล้งการขาดแคลนน้ำ ประกอบด้วยงานและกิจกรรมต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้แก่

1) การพัฒนาแหล่งน้ำ หรือจัดหาน้ำเพื่อประโยชน์ต่าง ๆ เพื่อให้ประชาชนทุกพื้นที่ที่มีน้ำใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างพอเพียงในทุกฤดูกาล ปัจจุบันทุกปีเราประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้ง จึงต้องมีระบบการจัดการน้ำจากแหล่งน้ำบาดาล และพัฒนาแหล่งน้ำผิวดินเพื่อเก็บกักน้ำในพื้นที่ต่าง ๆ กระจายให้ทั่วทุกชุมชนระดับหมู่บ้าน ตำบล อำเภอหรือจังหวัด เพื่อให้มีแหล่งน้ำใช้ในหน้าแล้งอย่างเพียงพอในทุกพื้นที่ลุ่มน้ำ และในแต่ละพื้นที่ที่เหมาะสมมีศักยภาพ ซึ่งการจัดการแหล่งเก็บกักน้ำต้องพิจารณาในเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสภาพภูมิประเทศที่สามารถพัฒนาได้ ต้องไม่เกิดผลกระทบทำความเสียหายในด้านอื่นจนยอมรับไม่ได้ จึงจะมีน้ำใช้อย่างยั่งยืนตามวัตถุประสงค์ นี่คือนโยบายหลักที่ต้องดำเนินการให้เหมาะสมครบถ้วนในทุกกลุ่มน้ำ

2) การจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและยุติธรรม ในแต่ละพื้นที่ซึ่งมีน้ำตามธรรมชาติหรือน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่พัฒนาไว้จะต้องมีกระบวนการจัดสรรน้ำที่มีอยู่แต่ละสถานะไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับกลุ่มกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความยุติธรรม กระบวนการที่จะดำเนินการจัดสรร ควบคุม กำกับการใช้ น้ำ ในแต่ละลุ่มน้ำต้องมีความชัดเจนเหมาะสมกับสภาพการณ์ของประเทศและชุมชน ในด้านเทคนิควิธีการต้องมีการศึกษา การวิเคราะห์แล้วกำหนดรูปแบบและมาตรการโดยประชาชนมีส่วนร่วมให้ชัดเจน เพื่อให้กระบวนการจัดสรรและใช้ทรัพยากรน้ำมีประสิทธิภาพและยุติธรรม

3) การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร ทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำ หมายถึง การดูแลรักษาและฟื้นฟูต้นน้ำ ลำธาร ทรัพยากรน้ำ และแหล่งน้ำที่มีอยู่ตามธรรมชาติและแหล่งน้ำที่สร้างขึ้นไม่ให้มีสภาพเสื่อมโทรมลงตามสภาพธรรมชาติและโดยการกระทำของมนุษย์ เพื่อให้ต้นน้ำลำธาร และทรัพยากรน้ำมีสภาพการใช้งานได้ยืนนาน เริ่มตั้งแต่ต้องมีการอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร ต้องรักษาหรือหยุดยั้งไม่ให้เกิดการทำลายระบบนิเวศ เพื่อควบคุมและรักษาให้พื้นที่ต้นน้ำลำธารที่เป็นอ่างเก็บน้ำธรรมชาตินี้สามารถรักษาสภาพการเป็นอ่างเก็บน้ำธรรมชาติให้ได้ ต้นน้ำลำธารหรือพื้นที่ที่มีป่าอุดมสมบูรณ์จะเป็นแหล่งเก็บรวบรวมน้ำในฤดูฝนไว้ในช่องว่างของดิน แล้วค่อย ๆ ระบายลงสู่ต้นน้ำลำธารต่าง ๆ ให้เกิดมีน้ำใช้เองตามธรรมชาติ ส่วนการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำต้องดูแลรักษาแหล่งน้ำธรรมชาติและที่สร้างไว้ทั่วทุกภาคมิให้ถูกบุกรุก หรือมีสภาพชำรุดทรุดโทรมและต้นเขิน ป้องกันและกำจัดวัชพืชให้หมดไปจากแม่น้ำลำคลองต่าง ๆ ทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นเป็นการอนุรักษ์ต้นน้ำลำธารและแหล่งน้ำให้คงอยู่ตามสภาพธรรมชาติให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้

สำหรับการจัดการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำและภัยแล้งที่สัมฤทธิ์ผลในประเทศไทยต้องมีการปฏิรูปปรับปรุงระบบและยุทธศาสตร์การบริหารจัดการบางส่วนที่ไม่เหมาะสมกับกาลปัจจุบัน ให้มีความเหมาะสมกับสภาพการณ์ที่ประชาชนท้องถิ่นต่าง ๆ ได้รับความเดือดร้อนทุกปีโดยเร่งด่วน ด้วยแนวคิดของนโยบายและมาตรการแก้ปัญหาที่ตั้งอยู่บนฐานแห่งความเป็นจริง สามารถปฏิบัติได้โดยอาศัยข้อมูล ความรอบรู้และสติปัญญาของทุกฝ่ายที่เข้าใจในรากเหง้าแห่งปัญหา มีการบริหารเชิงยุทธศาสตร์ด้วยแนวคิดและเทคโนโลยีที่เหมาะสม เร่งรัดดำเนินงานตามนโยบายให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการให้ทั่วทุกกลุ่มน้ำ

มีหลักและรายละเอียดที่ต้องบริหารจัดการในประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1) สร้างจิตสำนึกให้คนไทยตระหนักถึงความสำคัญของน้ำเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยมีแผนสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องน้ำ โดยมาตรการดำเนินการที่สำคัญมีดังนี้

1) บรรลุความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในหลักสูตรการศึกษาเพื่อให้เยาวชนเข้าใจถึงสภาพธรรมชาติของน้ำในลุ่มน้ำต่าง ๆ สภาพปัญหาและกระบวนการแก้ไขซึ่งจะได้ช่วยปลูกฝังจิตสำนึกให้ตระหนักถึงความสำคัญและคุณค่าของน้ำ

2) เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้ประชาชนทั่วไปตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำ การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพรู้คุณค่า ด้วยประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชนในเขตองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกแห่งด้วยเอกสารและสื่อความรู้เกี่ยวกับการจัดการน้ำในเขตท้องถิ่นของตน เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงศักยภาพและสภาพปัญหาเกี่ยวกับน้ำในท้องถิ่นอย่างถูกต้องชัดเจน

กำหนดนโยบายการจัดการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำและภัยแล้งให้ชัดเจน นโยบายคือ นโยบายแห่งวิถีปฏิบัติ แสดงถึงแนวทางที่เป็นหลักปฏิบัติเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด จากสภาพปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนน้ำซึ่งมีไม่พอใช้ และความเดือดร้อนจากภัยแล้งที่ประชาชนเกือบทุกภูมิภาคกำลังประสบอยู่ทุกปีในปัจจุบัน กล่าวได้ว่ามีส่วนมาจากนโยบายและแผนยุทธศาสตร์แก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำและภัยแล้งอย่างถาวรของรัฐบาลแต่ละสมัยมีความไม่ชัดเจนและไม่ครอบคลุมการแก้ปัญหาในทุกด้านเหมือนกับการจัดการน้ำท่วมและอุทกภัยดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่รัฐบาลจะต้องกำหนดนโยบายหรือกระบวนการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำและภัยแล้งให้มีความชัดเจนเพื่อสร้างเป็นกรอบแห่งวิถีปฏิบัติระดับชาติ ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดในทุกกลุ่มน้ำ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงตระหนักถึงปัญหาการขาดแคลนน้ำในไร่นา ซึ่งนับวันจะรุนแรงมากขึ้น การทำอ่างเก็บน้ำ ฝายทดน้ำ หรือการขุดลอกหนองและบึง ซึ่งตามธรรมชาติมีจำกัดไม่อาจจัดหาแหล่งน้ำให้พอเพียงแก่ราษฎรที่มีถิ่นฐานกระจายอยู่โดยทั่วไป ดังนั้นจึงพระราชทานพระราชดำริในการขุดสระเก็บน้ำในไร่นาของเกษตรกรแต่ละรายเพื่อเก็บไว้ใช้ทำการเกษตรผสมผสานแทนการทำนาปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว จะได้มีของกินเป็นอาหารภายในครัวเรือนตลอดปี หากมีผลผลิตเหลือก็ขายเป็นรายได้ โดยงานสระเก็บน้ำก็ระบบทำการเกษตรแบบผสมผสานลักษณะนี้มีพระราชกระแสรับสั่งว่าเป็น “ทฤษฎีใหม่” ในปัจจุบันมีการขยายผลไปในพื้นที่ต่างๆทั่วประเทศ (ปราโมทย์ ไม้กลัด, 2558 .ออนไลน์)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชนิดา สุวรรณประสิทธิ์ และคณะ (2556) ศึกษาสมมูลน้ำของจังหวัดภูเก็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสมมูลน้ำของจังหวัดภูเก็ต โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิธีการศึกษาใช้ข้อมูล ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณการระเหย การใช้ประโยชน์ที่ดิน และชุดดิน โดยคำนวณปริมาณน้ำรายสัปดาห์จากสมการสมมูลน้ำ วิเคราะห์ข้อมูลแบบกริดในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2545-2554 จังหวัดภูเก็ตมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 1,243 ล้าน ลบ.ม./ปี ปริมาณการระเหยจากผิวน้ำเฉลี่ย 736 ล้าน ลบ.ม./ปี และปริมาณการระเหยจริงคำนวณจากสมการสมมูลน้ำเท่ากับ 685 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่วนปริมาณน้ำท่า อัตราการซึมลงดินและ

ปริมาณน้ำในดิน มีปริมาณเท่ากับ 367 ล้าน ลบ.ม./ปี 136 ล้าน ลบ.ม./ปี และ 131 ล้าน ลบ.ม./ปี ตามลำดับ ปริมาณน้ำต้นทุน (น้ำท่าผิวดินและน้ำในดิน) 498 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่วนปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ทั้งหมดมี 128 ล้าน ลบ.ม./ปี สรุปแล้วจังหวัดภูเก็ตมีปริมาณน้ำต้นทุนมากกว่าความต้องการใช้น้ำทั้งหมด 370 ล้าน ลบ.ม./ปี ดังนั้นปัญหาการขาดแคลนน้ำจะลดน้อยลง ถ้าหากมีการบริหารจัดการที่ดีพอ เช่น การขุดลอกพื้นที่รับน้ำ ได้แก่ ขุดเหมืองร้าง สระน้ำ หนอง บึง เพื่อกักเก็บน้ำไว้เป็นแหล่งน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ควรมรมาตรการที่ได้ัดขาดกับการบุกรุก ป่าต้นน้ำและส่งเสริมการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำเพื่อเป็นแหล่งกักเก็บน้ำ ช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำผิวดิน รวมทั้งการลดปัญหาน้ำท่วมขังที่จะเกิดขึ้นในเขตเมืองภูเก็ต ควรมีการดูแลรักษาแหล่งน้ำและบริเวณใกล้เคียงให้มีความสะอาด ไม่ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำหรือทิ้งขยะในบริเวณใกล้เคียง เพื่อป้องกันไว้เป็นแหล่งน้ำดิบสำรองที่มีคุณภาพดีสำหรับการอุปโภคบริโภค

ชนิดา สุวรรณประสิทธิ์ และคณะ (2556) ศึกษาสมการที่เหมาะสมสำหรับการประเมินน้ำท่าด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสมการที่เหมาะสมในการคำนวณปริมาณน้ำท่าผิวดินด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จังหวัดภูเก็ต วิธีการดำเนินการใช้วิธีการเปรียบเทียบปริมาณน้ำท่าผิวดินที่ใช้สมการที่หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องใช้คำนวณปริมาณน้ำท่า คือสมการคำนวณปริมาณน้ำท่าจากค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า โดยปัจจัยหลักที่ใช้ในการคำนวณ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน และความลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยใช้สมการ SCS RUNOFF CURVE NUMBER ซึ่งปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ชนิดดิน และประโยชน์ที่ดิน

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำท่าผิวดินคำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า มีปริมาณน้ำท่าผิวดิน 405.92 ล้าน ลบ.ม./ปี และปริมาณน้ำท่าผิวดินโดยใช้สมการ SCS RUNOFF CURVE NUMBER มีประมาณ 651.02 ล้าน ลบ.ม./ปี เมื่อเปรียบเทียบผลการคำนวณและรูปแบบการกระจายของปริมาณน้ำท่าโดยสมการทั้งสองวิธี พบว่า สมการ SCS RUNOFF CURVE NUMBER มีความเหมาะสมสำหรับการคำนวณปริมาณน้ำท่าด้วยระบบสารสนเทศมากกว่าการคำนวณปริมาณน้ำท่าด้วยค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า เนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่สูงขึ้นและปัจจัยชนิดของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการคำนวณด้วยวิธี SCS RUNOFF CURVE NUMBER แสดงรูปแบบการกระจายได้ชัดเจนมากกว่าการคำนวณปริมาณน้ำท่าจากค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้คำนวณปริมาณน้ำท่าผิวดินและบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

ศักดิ์ดา หอมหวล และชญา ณรงค์ฤทธิ์ (2548) ศึกษาการสร้างแบบจำลองน้ำในดินโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายคือ สร้างแบบจำลองปริมาณน้ำในดินทรายสัปดาห์จากสมการสมดุลน้ำโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์คือน้ำฝน การระเหย ความลาดชัน และเนื้อดิน พื้นที่ศึกษาคือจังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งรายละเอียดพื้นที่เป็นกริดขนาด 40 x 40 เมตร² และรายละเอียดเวลาเป็นสัปดาห์จำนวน 52 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ปริมาณการระเหยจริงเฉลี่ย และ ปริมาณของน้ำท่าเฉลี่ย เท่ากับ 2,093 1,428 และ 515 ลบ.ม./ไร่/ปี ตามลำดับ เมื่อนำตัวแปรทั้ง 3 มาคำนวณร่วมกับปริมาณน้ำซึมลึกที่ทดสอบจากการคำนวณจาก 7 วิธีในสมการสมดุลน้ำ ผลการศึกษาได้เลือกแบบจำลองน้ำซึมลึกซึ่งคำนวณตามชนิดดินในการสร้างแบบจำลองน้ำในดิน (SW(B)) ผลการศึกษาพบว่า ผลรวมของปริมาณน้ำในดินเฉลี่ย 97 ลบ.ม./

ไร่/ปี ปริมาณน้ำในดินสะสมปรากฏตั้งแต่ช่วงสัปดาห์ที่ 18 ถึงสัปดาห์ที่ 3 ของปีถัดไป โดยในสัปดาห์ที่ 37 มีปริมาณเฉลี่ยของน้ำในดินสะสมมากที่สุดคือ 75.5 ลบ.ม./ไร่/สัปดาห์

วิธีการศึกษาใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาพัฒนาแบบจำลองน้ำในดินจากสมการสมดุลน้ำ โดยการวิเคราะห์ปริมาณของน้ำในดินเชิงพื้นที่ที่มีรายละเอียดของกริดขนาด 1 ไร่ หรือ 40×40 ตารางเมตร ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในดินสะสมที่เกิดขึ้นในแต่ละสัปดาห์ตลอดทั้งปีจำนวน 52 สัปดาห์ ผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนเพาะปลูกพืชให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่สะสมเป็นความชื้นของดิน

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แผนที่เชิงตัวเลขแสดงขอบเขตการปกครอง มาตรฐาน 1:50,000 2) แผนที่เชิงตัวเลขแสดงจุดดิน มาตรฐาน 1:50,000 3) แผนที่เชิงตัวเลขแสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตรฐาน 1:50,000 4) แผนที่เชิงตัวเลขแสดงจุดความสูงและความลาดเทของพื้นที่ มาตรฐาน 1:50,000 5) แผนที่เชิงตัวเลขแสดงพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย มาตรฐาน 1:250,000 6) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันจำนวน 145 สถานี (พ.ศ.2536-2545) 7) ข้อมูลปริมาณการระเหยจากผิวดินรายวันจำนวน 14 สถานี (พ.ศ.2536 - 2545)

ผลการศึกษาสมดุลน้ำในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของจังหวัดพิษณุโลกระยะเวลา 52 สัปดาห์ โดยแบบจำลองน้ำในดินที่คำนวณตามชนิดของดิน (SW(B)) ให้ผลน่าเชื่อถือที่สุด ($R = 0.99$ และ $MSE = 33.6$) ผลการคำนวณโดยใช้แบบจำลองนี้พบว่า ปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 2,094 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี ปริมาณการระเหยจากผิวดินเท่ากับ 2,540 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี ซึ่งเมื่อคำนวณโดยใช้แบบจำลองสมดุลน้ำแล้ว พบว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาทั้งหมดกลายเป็นปริมาณการระเหยจริงเท่ากับ 1,428 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี (68 %) ปริมาณน้ำท่าเท่ากับ 516 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี (25 %) ปริมาณการซึมทั้งหมดเท่ากับ 247 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี (12 %) ซึ่งปริมาณการซึมทั้งหมดแบ่งออกได้เป็นน้ำซึมลึก 150 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี (7 %) และเป็นน้ำในดิน 97 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี (5 %) ปริมาณน้ำในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (ความชื้นที่ 25-50%) เท่ากับ 100-200 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี ซึ่งผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีการกระจายตัวในพื้นที่ศึกษาตั้งแต่สัปดาห์ที่ 26 ถึงสัปดาห์ที่ 52

ข้อเสนอเพื่อการนำไปใช้ 1) เนื่องจากผลการวิเคราะห์อยู่ในรูป GRID-based Soil Water ดังนั้นควรเรียกใช้ผลการศึกษาดังกล่าวด้วยซอฟต์แวร์ ArcView 3.2 หรือ ArcGIS 8.3 2) การประยุกต์ใช้วิธีการและผลการศึกษาจะถูกต้องยิ่งขึ้น หากมีการศึกษาเพื่อปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นนั้นๆ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย 1) การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้สถานีตรวจวัดปริมาณการระเหย 14 สถานี ซึ่งมีจำนวนน้อยกว่าสถานีตรวจวัดน้ำฝนซึ่งมีจำนวน 131 สถานี ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมากขึ้น ควรตรวจวัดปริมาณการระเหยในพื้นที่ศึกษาเพิ่มเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ เช่นเดียวกับสถานีตรวจวัดน้ำฝน 2) การศึกษาปริมาณของน้ำท่าจาก 2 วิธีการ ให้ปริมาณของน้ำท่าที่ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของกรมชลประทานและกองประสานภูมิภาคดังนั้นจึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาด้านอื่นๆ เช่น การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยและวางแผนพัฒนาแหล่งกักเก็บน้ำ เป็นต้น 3) การศึกษาตัวแปรปริมาณน้ำท่า ปริมาณการซึมลึก รวมทั้งปริมาณน้ำในดินจากแบบจำลองยังไม่ได้มีการตรวจสอบในภาคสนามเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง 4)

การศึกษาสมดุระหว่างปริมาณน้ำในดินสะสมร่วมกับปริมาณการใช้น้ำของพืชเพื่อช่วยในการวางแผนเพาะปลูกพืช เช่น การเลือกชนิดพืชปลูก และการกำหนดปฏิทินเพาะปลูกพืช 5) แบบจำลองให้ผลการศึกษาคำนวณปริมาณของน้ำในดินที่น้อยกว่าน้ำในดินอ้างอิง (under estimation) จึงควรนำปัจจัยต่างๆ มาร่วมปรับแก้แบบจำลองเพื่อให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น เช่น ปัจจัยด้านแสงอาทิตย์ ลม หรือการปฏิบัติของเกษตรกรต่อแปลงเพาะปลูก เช่น ความหนาแน่นของการปลูกพืช และการใช้สิ่งปกคลุมดินเพื่อลดการระเหย เป็นต้น

ชญา ณรงค์ฤทธิ์และศักดิ์ดา หอมหวล อ่างใน ชญา ณรงค์ฤทธิ์ (2548) ศึกษาการกำหนดปฏิทินการเพาะปลูกพืชจากแบบจำลองน้ำในดินโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ของเพื่อกำหนดปฏิทินการเพาะปลูกพืชกำหนดโดยปริมาณน้ำในดิน ซึ่งวิเคราะห์จากแบบจำลองสมดุลน้ำในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษา พบว่า จังหวัดพิษณุโลก มีปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 77.7 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี สัปดาห์ที่มีปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยสูงสุดคือสัปดาห์ 18 ถึงสัปดาห์ที่ 3 ของปีถัดมา รวมทั้งสิ้น 37 สัปดาห์ ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของปริมาณน้ำในดินสะสมต่อการปลูกพืช 3 ประเภท คือ พืชผัก พืชไร่ และข้าว พบว่าพืชผักสามารถเพาะปลูกได้ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 23 จนถึงสัปดาห์ที่ 42 รวม 19 สัปดาห์ อย่างไรก็ตามเนื้อที่ที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกมีจำนวนลดลงเมื่อพิจารณาปริมาณน้ำในดินร่วมกับความเหมาะสมของคุณสมบัติดิน

การศึกษาได้นำแบบจำลองสมดุลน้ำ (Water Balance Model) ซึ่งผู้ศึกษาได้ศึกษาไว้แล้ว (ศักดิ์ดา และชญา, 2548) นำมาจัดทำปฏิทินการเพาะปลูกพืชเชิงพื้นที่ที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำในดินสะสมรายสัปดาห์ การวิเคราะห์นี้ได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ความเหมาะสมเชิงพื้นที่ด้วยแบบจำลองข้อมูลแบบกริด (Raster Data Model) โดยใช้รายละเอียดของกริดขนาด 1 ไร่ ผลของการศึกษาสามารถชี้ให้เห็นถึงพื้นที่และสัปดาห์ที่เหมาะสมต่อปลูกพืชตามปริมาณของน้ำในดินที่สะสมในพื้นที่ทุก 1 ไร่ ของจังหวัดพิษณุโลก

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย 1) แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:50,000 จากกรมแผนที่ทหาร 2) แผนที่เชิงเลขแสดงขอบเขตการปกครอง มาตรฐาน 1: 50,000 จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย 3) แผนที่เชิงเลขแสดงชุดดิน มาตรฐาน 1: 50,000 จากกรมพัฒนาที่ดิน 4) แผนที่เชิงเลขแสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน มาตรฐาน 1: 50,000 จากกรมพัฒนาที่ดิน 5) แผนที่เชิงเลขแสดงจุดความสูง มาตรฐาน 1: 50,000 จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย 6) แผนที่เชิงเลขแสดงพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย มาตรฐาน 1:250,000 จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย 7) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี จำนวน 145 สถานี จากกรมอุตุนิยมวิทยา 8) ข้อมูลปริมาณการระเหยจากผิวดิน เฉลี่ย 10 ปี จำนวน 14 สถานี จากกรมอุตุนิยมวิทยา 9) สมบัติการใช้น้ำของพืช (กรมชลประทาน, 2541)

วิธีดำเนินการศึกษา มีดังนี้ 1) การศึกษาปริมาณน้ำในดินคำนวณจาก สมการ 1 (ยงยุทธ โสภสภา และคณะ, 2541)

$$SW = P - (R + D + E) \quad (\text{สมการ 1})$$

เมื่อ SW = ปริมาณน้ำในดิน (ลบ.ม.) P = ปริมาณน้ำฝน (ลบ.ม.)
R = ปริมาณน้ำท่า (ลบ.ม.) D = ปริมาณน้ำซึม (ลบ.ม.)
E = ปริมาณการระเหย (ลบ.ม.)

ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า การซึมและการระเหย หาได้ดังผลการศึกษาก่อนหน้า (ศักดิ์ดา หอมหวานและชญา ณรงค์ฤทธิ์, 2548)

การศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ดินที่ความลึกที่ 50 เซนติเมตร สามารถกักเก็บน้ำได้สูงสุดร้อยละ 50 ปริมาตรของดินทั้งหมด (คิดจากองค์ประกอบของดิน เนื้อดินร้อยละ 50 น้ำร้อยละ 25 อากาศร้อยละ 25) ดังนี้

ปริมาตรดิน 1 ไร่	= 1600 x 0.5	เมตร
ปริมาตรดินทั้งหมด	= 800	ลูกบาศก์เมตร/ไร่
ปริมาตรของเนื้อดินสุทธิ (ร้อยละ 50)	= 400	ลูกบาศก์เมตร/ไร่
ปริมาตรของน้ำ (ร้อยละ 25)	= 200	ลูกบาศก์เมตร/ไร่
ปริมาตรของอากาศ (ร้อยละ 25)	= 200	ลูกบาศก์เมตร/ไร่
ความสามารถดินในการกักเก็บน้ำ	= 200+200	(น้ำ+อากาศ)
	= 400	ลูกบาศก์เมตร/ไร่
*เมื่อคิดเป็นร้อยละความชื้นของดิน	= (ปริมาณน้ำในดิน x 100)/400	
โดยที่ ความชื้นที่ ร้อยละ 100	= ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturation)	
ความชื้นที่ ร้อยละ 50	= ความชื้นสนาม (Field Capacity: FC)	
ความชื้นที่ ร้อยละ 25	= จุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point:	

PWP)

ดังนั้น น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available Water Capacity: AWCA) = FC-PWP-25 %

*หมายเหตุ: ดัดแปลงจากการอุ้มน้ำของดินในสถานะต่างๆ ของ ынยุทธ โอสภสสา (2541)

2) การศึกษาปริมาณของน้ำในดินสะสม มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$SW_{acm} = SW_n + SW_{n-1} \quad (\text{สมการ 2})$$

เมื่อ SW_{acm} = ปริมาณน้ำในดินสะสมในสัปดาห์ปัจจุบัน (ลบ.ม.)

SW_n = ปริมาณน้ำในดินในสัปดาห์ปัจจุบัน (ลบ.ม.)

SW_{n-1} = ปริมาณน้ำในดินในสัปดาห์ที่ผ่านมา (ลบ.ม.)

3) การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของพืช มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$ET = K_c * E \quad (\text{สมการ 3})$$

เมื่อ ET = การคายระเหยน้ำแท้จริงของพืช (ลบ.ม.)

K_c = สัมประสิทธิ์การคายระเหยน้ำของพืชแต่ละชนิดในระยะการเจริญเติบโต

E = ปริมาณการระเหยน้ำจากภาค (ลบ.ม.)

4) ความเหมาะสมปริมาณน้ำในดินต่อการปลูกพืช พิจารณาจากจำนวนสัปดาห์ที่มีปริมาณน้ำในดินเพียงพออย่างต่อเนื่องสำหรับความต้องการน้ำของพืชตลอดอายุการเจริญเติบโต มีวิธีการคำนวณดังนี้

$$SW_{suit} = SW_{acm 1} + SW_{acm 2} + \dots + SW_{acm n} \quad (\text{สมการ 4})$$

SW_{suit} = ความเหมาะสมของน้ำในดินต่อพืชแต่ละชนิด (สัปดาห์)

$SW_{acm 1}$ = ปริมาณน้ำในดินสะสมในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ n

การศึกษาเลือกพืชที่นิยมปลูกในพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือพืชผัก เช่น คะน้า และมะระจีน พืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลืองและถั่วเขียว และข้าว เช่น พันธุ์ข้าว กข. และข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในการศึกษาได้กำหนดความเหมาะสมของปริมาณน้ำในดินสำหรับพืช ดังตาราง 2.5 ตาราง 2.5 ปริมาณและช่วงเวลาการใช้น้ำของพืช

ประเภท	* ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./ไร่/สัปดาห์)	อายุพืช (สัปดาห์)
พืชผัก	26.1	8
พืชไร่	33.1	10
ข้าว	มากกว่า 78	12

หมายเหตุ : * ปริมาณใช้น้ำเฉลี่ยของพืช และยังไม่นับรวมกับปริมาณน้ำสำหรับการเตรียมแปลง (ที่มา: กรมชลประทาน, 2546; กรมวิชาการเกษตร)

5) ความเหมาะสมของปริมาณน้ำในดิน และความเหมาะสมของคุณสมบัติดินเพื่อกำหนดพืชปลูกในแต่ละสัปดาห์

$$SWSP_{suit} = SWSP_{suit} + SP_{suit} \quad (\text{สมการ 5})$$

เมื่อ $SWSP_{suit} + S$ = ความเหมาะสมของน้ำในดินและคุณสมบัติดินต่อการเพาะปลูกพืช (สัปดาห์)

$$SWSP_{suit} = \text{ความเหมาะสมของน้ำในดินต่อการเพาะปลูกพืช (สัปดาห์)}$$

$$SP_{suit} = \text{ความเหมาะสมของคุณสมบัติต่อการเพาะปลูกพืช (สัปดาห์)}$$

ถาวร อ่อนประไพ และคณะ (2556) ศึกษาการบูรณาการระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อการจัดการทรัพยากรทางเกษตรโดยชุมชน: นัยต่อการนำไปสู่นโยบายสาธารณะ โดยทำการวิเคราะห์แหล่งน้ำต้นทุนตามธรรมชาติและปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมในท้องถิ่นของชุมชนตำบลแม่ทา ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

จากการศึกษาพบว่าในปี 2555 พื้นที่ตำบลแม่ทามีน้ำต้นทุนตามธรรมชาติที่ไหลเข้าพื้นที่ตามเส้นทางปริมาณน้ำท่า จำนวน 55,800,112 ลบ.ม. รวมกับปริมาณน้ำที่เหลือจากการใช้ประโยชน์ในแต่ละลุ่มน้ำสาขา จำนวน 51,061,758 ลบ.ม. คิดเป็นปริมาณน้ำท่าที่เป็นน้ำต้นทุนตามธรรมชาติทั้งสิ้น 106,861,870 ลบ.ม. ในจำนวนนี้ถูกใช้ไปเพื่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก (ตามข้อมูลความต้องการใช้น้ำของพืช) จำนวน 12,517,709 ลบ.ม. และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างปริมาณน้ำต้นทุนในพื้นที่และปริมาณน้ำที่ไหลออกจากพื้นที่ตำบลแม่ทา ซึ่งปริมาณน้ำไหลออกจากพื้นที่ตำบลแม่ทาโดยลำน้ำแม่ทา จำนวน 89,018,773 ลบ.ม. ยังพบว่า มีการใช้ปริมาณน้ำเพื่อกิจกรรมและประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำหลักตามลำน้ำแม่ทาเป็นจำนวน 17,843,097 ลบ.ม. โดยในจำนวนนี้เป็นความต้องการใช้น้ำเพื่อเกษตรกรรมจำนวน 5,136,993 ลบ.ม. (ในกรณีที่ไม่คิดค่าปริมาณน้ำฝน) และเนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำหลักตามลำน้ำแม่ทาเป็นพื้นที่ชุมชนที่รวมหมู่บ้านทั้งหมดและประชากรส่วนใหญ่ของตำบลแม่ทาไว้ในพื้นที่ดังกล่าว ดังนั้น จึงคาดการณ์ได้ว่านอกเหนือจากความต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจหลักแล้ว ในพื้นที่ลุ่มน้ำหลักตามลำน้ำแม่ทายังมีความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ ในสังคมและชุมชนอีกเป็นจำนวนมาก เช่นอุปโภคบริโภคอุตสาหกรรมขนาดย่อม ปศุสัตว์ ประมงน้ำจืด และอื่น ๆ รวมเป็นจำนวนประมาณ 12,706,104 ลบ.ม.

อนึ่ง ข้อมูลเหล่านี้บ่งบอกถึงการมีปริมาณน้ำสำหรับการใช้ประโยชน์ทางเกษตรกรรมและอุปโภคบริโภคที่เกินความต้องการของชุมชนในพื้นที่ตำบลแม่ทาเฉพาะในช่วงฤดูน้ำหลาก อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลพบว่า ในช่วงฤดูแล้ง โดยเฉพาะเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม หลายพื้นที่ของตำบลแม่ทาไม่มีน้ำที่เหลือออกจากพื้นที่ หรืออีกความหมายหนึ่งคือ ช่วงระยะเวลาดังกล่าวเกิดการขาดแคลนน้ำ หรือน้ำไม่พอใช้สำหรับการเกษตรกรรมและอุปโภคบริโภค สิ่งเหล่านี้จึงเป็นโจทย์คำถามที่สำคัญสำหรับชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลแม่ทาในการวางแผนและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของชุมชนตำบลแม่ทา



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยอาศัยใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อช่วยให้เข้าใจเชิงพื้นที่ โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 สร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการจัดการน้ำ โดยจัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางกายภาพของพื้นที่ ได้แก่ สภาพลุ่มน้ำและเส้นทางน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน แหล่งน้ำ เส้นชั้นความสูง ธรณีสัณฐาน ข้อมูลภูมิสัณฐานของลำน้ำ ลักษณะทางธรณีวิทยา ข้อมูลชุดดิน พื้นที่รับน้ำ แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำผิวดิน ข้อมูลถนน ขอบเขตการปกครอง ตำแหน่งหมู่บ้าน โรงเรียน สถานที่สำคัญ

3.1.2 วิเคราะห์แหล่งน้ำต้นตุน ปริมาณน้ำต้นตุนและความต้องการน้ำ โดยวิเคราะห์จากการใช้วิธีของ SCS Curve Number เพื่อหาปริมาณน้ำฝนที่เกิดขึ้น ปริมาณน้ำท่าผิวดิน ความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่ ความต้องการใช้น้ำอุปโภคบริโภค พื้นที่แหล่งน้ำ จากข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ 1) แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความต้องการน้ำของพืชในจังหวัดอุดรดิตถ์ ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ ความเร็วในการไหลของน้ำ เส้นชั้นความสูง มาตราส่วน 1: 250,000 พื้นที่ ลุ่มน้ำย่อย มาตราส่วน 1: 250,000 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวัน ปริมาณการระเหย การประมาณค่าเชิงพื้นที่ ข้อมูลประเภทของเนื้อดิน

3.1.3 แนวทางการระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่ไปสนับสนุนการพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่ม พื้นที่สำหรับการสร้างฝายชะลอน้ำและพัฒนาระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ

3.1.3.1 วิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฝายชะลอน้ำและพื้นที่กักเก็บน้ำ ใช้ซ้อนทับข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการวิเคราะห์ทางอุทกศาสตร์ใช้ชุดเครื่องมือในคำสั่งเพื่อสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำบนพื้นผิว ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่าทิศทางการไหลของน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น การไหลสะสม ลำดับของลำน้ำ

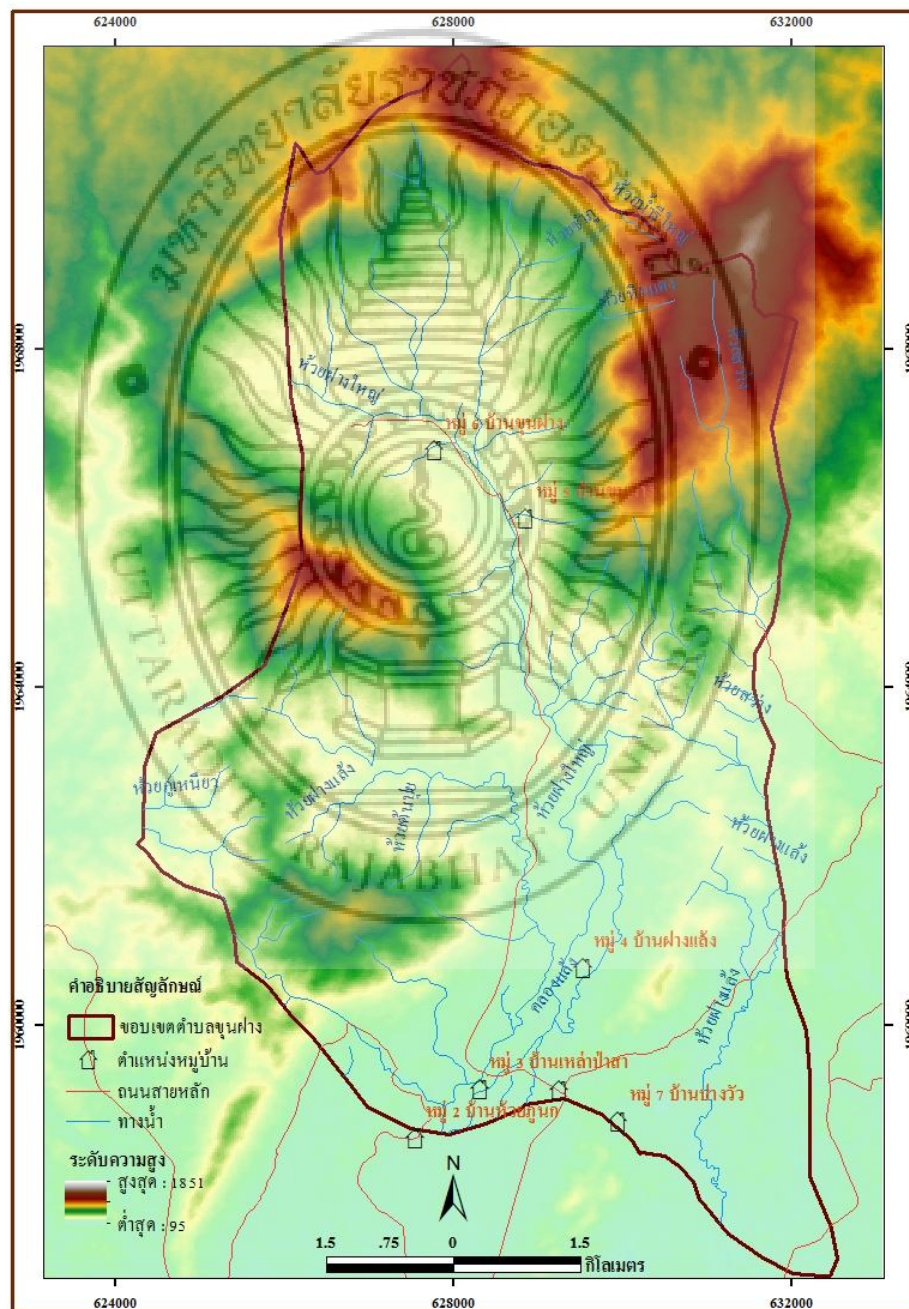
3.1.3.2 พัฒนาระบบกระจายน้ำให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ ใช้ซ้อนทับข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลจากทิศทางการไหลของน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น การไหลสะสม ลำดับของลำน้ำ มาสร้างเป็นแนวการกระจายน้ำไปยังพื้นที่ขาดแคลนน้ำ

3.2 สภาพภูมิประเทศโดยสังเขปของพื้นที่ศึกษา

สภาพพื้นที่ทั่วไปขององค์การบริหารส่วนตำบลขุนผาง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสลับกับที่ราบเชิงเขา โดยเฉพาะหมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 6 มีภูเขาล้อมรอบลักษณะเป็นแอ่งกระทะมีลำห้วยหลายสายที่ไหลผ่านแต่ไม่สามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้อุปโภค บริโภค และทำการเกษตร ในฤดูแล้งได้ ฤดูฝนจะประสบปัญหาน้ำป่าไหลหลาก ฤดูแล้งลำห้วยจะแห้งขอด เป็นปัญหาภัยแล้งอยู่เป็นประจำทุกปี

ลักษณะภูมิประเทศมีลักษณะราบเรียบจนถึงเป็นพื้นที่ภูเขาที่มีความลาดชัน 0 - >35 เปอร์เซ็นต์ สภาพภูมิประเทศจะลาดจากทิศเหนือและมีหุบเขาล้อมรอบ (ภาพที่ 3.1) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

- 1) ที่ราบระหว่างหุบเขาและบริเวณลูกคลื่นลอนลาด เป็นบริเวณที่อยู่ต่อเนื่องจากที่ราบลุ่มน้ำด้านตะวันออกของจังหวัดอุตรดิตถ์ มีความสูงระหว่าง 100 - 400 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง
- 2) เขตภูเขาและที่สูง เป็นภูมิประเทศที่พบมากของพื้นที่ มีความสูงของพื้นที่ระหว่าง 400 - 980 เมตร ในบริเวณด้านเหนือ



ภาพที่ 3.1 แผนที่ระดับความสูงเขตตำบลขุนฟาง อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

3.3 ข้อมูลพื้นฐานด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมในปัจจุบันของตำบลขุนฝาง

3.3.1 ลักษณะทางกายภาพ

3.3.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

ในแผนที่ตั้งสมบูรณ์ พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ 17 องศา 43 ลิปดาเหนือ ถึง 17 องศา 49 ลิปดาเหนือ และลองจิจูดที่ 100 องศา 12 ลิปดาตะวันออก ถึง 100 องศา 15 ลิปดา ตะวันออก ระยะห่างจากตำบลถึงอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ประมาณ 25 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 46,750 ไร่ หรือ 75 ตารางกิโลเมตร

ทิศเหนือ ติดต่อกับ ตำบลน้ำหมัน อำเภอท่าปลา

ทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลผาจุ และตำบลวังม อำเภอมืองอุตรดิตถ์

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลวังดิน อำเภอมืองอุตรดิตถ์

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ตำบลบ้านดำนานาขาม อำเภอมืองอุตรดิตถ์

องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง ประกอบด้วย หมู่บ้าน 7 หมู่บ้าน มีพื้นที่อยู่ในเขตความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง ดังนี้

หมู่ที่ 1	บ้านเหล่าป่าสา	กำนันชื่อ	นายประเทือง น้อยจันทร์
หมู่ที่ 2	บ้านห้วยภูนก	ผู้ใหญ่บ้านชื่อ	นายวัลชัย เกาหวาย
หมู่ที่ 3	บ้านเหล่าป่าสา	ผู้ใหญ่บ้านชื่อ	นายสมพร บุตรพรม
หมู่ที่ 4	บ้านฝางแล้ง	ผู้ใหญ่บ้านชื่อ	นายวิชาญ จินดาวงษ์
หมู่ที่ 5	บ้านขุนฝาง	ผู้ใหญ่บ้านชื่อ	นายประเสริฐ สร้อยตา
หมู่ที่ 6	บ้านขุนฝาง	ผู้ใหญ่บ้านชื่อ	นายเฉลิม อ้วนสะอาด
หมู่ที่ 7	บ้านปางวัว	ผู้ใหญ่บ้านชื่อ	นายทวน เจนชัด

3.3.1.2 กลุ่มชุดดิน

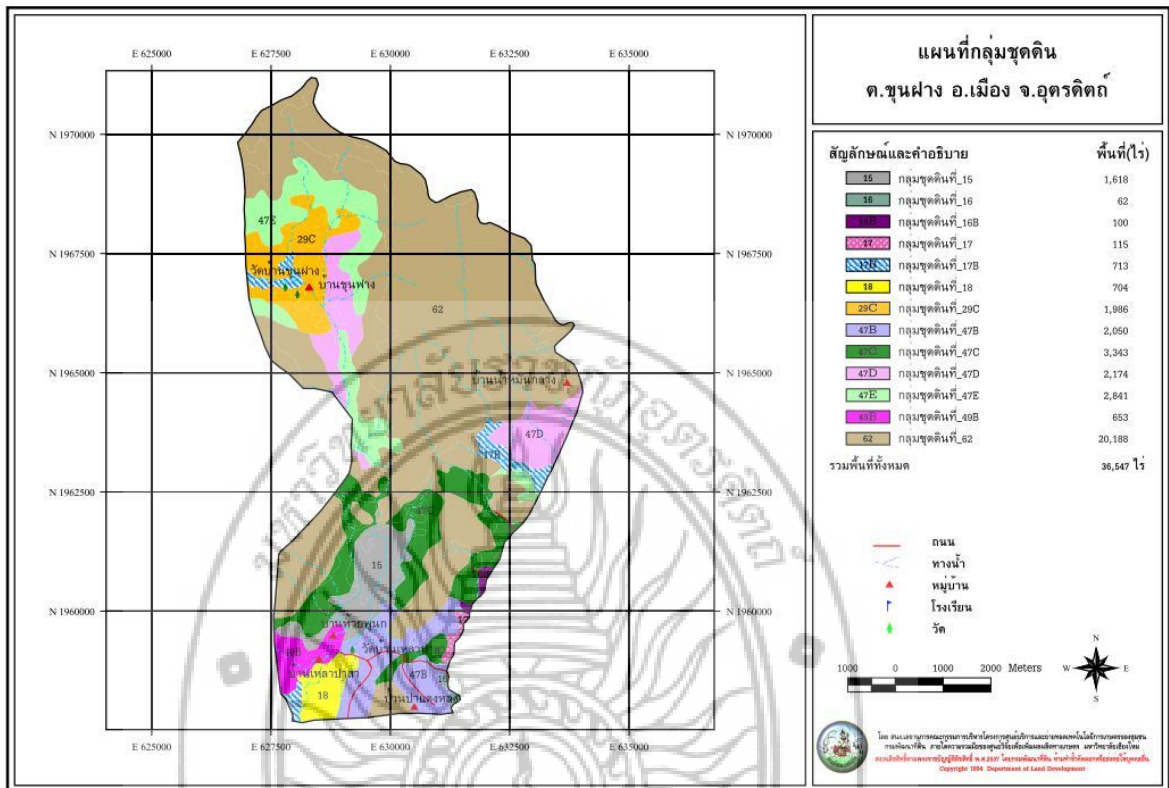
แผนที่กลุ่มชุดดิน มีขนาดมาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งแผนที่กลุ่มชุดดินที่จัดทำขึ้นใช้แผนที่ของกรมแผนที่ทหารเป็นพื้นฐาน ในแผนที่ดินจะมีขอบเขตของดินกลุ่มใหญ่ๆ ซึ่งแต่ละกลุ่มใช้หมายเลขกำกับ หมายเลขนี้เรียกว่า “หน่วยแผนที่ดิน” แต่ละหน่วยจะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามหมายเลข หมายเลขประจำหน่วยแผนที่อาจไม่เรียงลำดับครบทุกหมายเลข บางหมายเลขจะมีตัวอักษรเป็นภาษาอังกฤษกำกับ ได้แก่ B, C, D หรือ E ซึ่งหมายถึงความลาดชันของพื้นที่ที่ปรากฏพบหน่วยแผนที่นั้นอยู่ เช่น 51B, 51C, 51D และ 51E หมายถึงหน่วยดินหมายเลข 51 ที่มีเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน B(2-5%), C(5-12%), D(12-20%) และ E(20-35%) ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์ความลาดชัน หมายถึง ลักษณะการลาดชันของพื้นที่ที่เป็นด้านตรงข้ามเส้นตั้งฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีเส้นฐานสามเหลี่ยมยาว 100 เมตร ตัวอย่างพื้นที่ที่ความลาดชันต่างๆกัน ดังภาพที่ 3.3 สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์, ออนไลน์)



ภาพที่ 3.3 ลักษณะการลาดชันของพื้นที่ที่เป็นด้านตรงข้ามเส้นตั้งฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ในพื้นที่ตำบลขุนฝางประกอบด้วยกลุ่มดินรวม 8 ชุดดิน (ภาพที่ 3.4) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 3.4 แผนที่กลุ่มชุดดินเขตตำบลขุนฝาง อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี
ที่มา: สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรธานี, ออนไลน์

กลุ่มชุดดินที่ 16 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัสดุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพา มีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน เป็นดินลึกที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็วหรือเร็ว เนื้อดินเป็นพวกดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ดินมีสีน้ำตาลอ่อน หรือสีน้ำตาลปนเทา และมีจุดประกายสีน้ำตาลเข้ม สีเหลือง หรือสีแดงในดินชั้นล่าง ในบางพื้นที่อาจพบก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็ก และแมงกานีสปะปน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำถึงค่อนข้างต่ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.0

ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และหน้าดินแน่นทึบทำให้ข้าวแตกกอได้ยาก

ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินหินกอง ชุดดินศรีเทพ ชุดดินลำปาง หรือดินคล้ายอื่น ๆ ที่มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินนี้ เป็นต้น

กลุ่มชุดดินที่ 17 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัสดุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถม ของวัสดุเนื้อหยาบ พบในบริเวณที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ ส่วนใหญ่มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน เป็นดินลึกมากที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียด เนื้อดินบนเป็นพวกดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียว ในบางพื้นที่ อาจมีเนื้อดินเป็นพวกดิน

ทรายแป้งละเอียด ดินมีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทา พบจุดประพวงสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปน บางแห่งอาจพบศิลาแลงอ่อนหรือก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กและแมงกานีสในดินชั้นล่าง ดินมีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5

ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินบนค่อนข้างเป็นทราย และมักจะขาดแคลนน้ำถ้าใช้ปลูกข้าว

ตัวอย่างชุดดิน ที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินหล่มเก่า ชุดดินร้อยเอ็ด ชุดดินเรณู ชุดดินสายบุรี ชุดดินโคกเคียน หรือดินคล้ายอื่น ๆ ที่มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินนี้ เป็นต้น

กลุ่มชุดดินที่ 18 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือจากการสลายตัวผู้พังกาบที่ หรือจากการสลายตัวผู้พังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถม ของวัสดุเนื้อหยาบ พบในบริเวณที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ ส่วนใหญ่มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน เป็นดินลึกที่มีการระบายน้ำส่วนใหญ่ค่อนข้างเร็ว เนื้อดินบนเป็นพวกดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียว ดินมีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทา พบจุดประพวงสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปน บางแห่งอาจพบศิลาแลงอ่อนหรือก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กและแมงกานีสในดินชั้นล่าง ดินมีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ดินชั้นบนมักมีปฏิกริยาเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.0 ส่วนดินชั้นล่างจะเป็นกรดปานกลางถึงเป็นด่างเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0-7.5 ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีเนื้อดินบนค่อนข้างเป็นทราย พืชมีโอกาสเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำถ้าใช้ปลูกข้าว

ตัวอย่างชุดดิน ที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินชลบุรี ชุดดินเขาย้อย ชุดดินโคกสำโรง หรือดินคล้ายอื่น ๆ ที่มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินนี้ เป็นต้น

กลุ่มชุดดินที่ 29 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากการสลายตัวผู้พังกาบที่หรือจากการสลายตัวผู้พังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมจากวัสดุหลายชนิดที่มีเนื้อละเอียด ทั้งที่มาจากหินตะกอน หรือหินภูเขาไฟ หรือจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณพื้นที่ดอน ที่เป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขา เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดี เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5 ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในช่วงฤดูเพาะปลูกพืชอาจขาดน้ำได้หากฝนทิ้งช่วงไปเป็นเวลานาน ส่วนในบริเวณที่มีความลาดชันสูง จะมีปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกพืชไร่และไม้ผลต่างๆ บางบริเวณยังคงสภาพเป็นป่าตามธรรมชาติ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินบ้านจ้อย ชุดดินหนองมด ชุดดินแม่แตง ชุดดินปากช่อง ชุดดินโชคชัย หรือดินคล้ายอื่น ๆ ที่มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินนี้ เป็นต้น

กลุ่มชุดดินที่ 47 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากการสลายตัวผู้พังกาบที่ หรือจากการสลายตัวผู้พังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาในระยะทางไม่ไกลนัก ของวัสดุเนื้อละเอียดที่มาจากทั้งหินตะกอน หรือหินอัคนี พบบริเวณพื้นที่ดอน ที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดจนถึงเนินเขา เป็นดินตื้น มีการระบายน้ำดี เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวหรือดินร่วนที่มีเศษหินปะปนมาก มักพบชั้นหินพื้นตื้นกว่า 50 ซม. สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำถึงปานกลาง ปฏิกริยาดินเป็น

กรดจัดถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-7.0 ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ เป็นดินตื้น มีเศษหินปะปนอยู่ในเนื้อดินเป็นปริมาณมาก ในบริเวณที่มีความลาดชันสูงจะมีปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของหน้าดินอย่างรุนแรง

ปัจจุบันบริเวณดังกล่าว เป็นป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังหรือป่าละเมาะ บางแห่งใช้ทำไร่เลื่อนลอย หรือปลูกปาทดแทน ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินลี ชุดดินมวกเหล็ก ชุดดินท่าลี่ ชุดดินสบปราบ หรือดินคล้ายอื่น ๆ ที่มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินนี้ เป็นต้น

กลุ่มชุดดินที่ 49 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ หรือจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมในระยะทางไม่ไกลนักของวัตถุต้นกำเนิดดินที่มาจากวัสดุเนื้อค่อนข้างหยาบ วางทับอยู่บนชั้นดินที่เกิดจากการสลายตัวผุพังของหินพื้นหรือจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่ต่างชนิดต่างยุคกัน พบบริเวณพื้นที่ดอน มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย เป็นดินตื้นถึงตื้นมากถึงชั้นลูกรัง มีการระบายน้ำดีปานกลาง เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว ปนลูกรังหรือเศษหินทราย พบภายในความลึกก่อน 50 ซม. สีดินเป็นสีน้ำตาล สีหรือสีเหลือง และก่อนความลึก 100 ซม. จะเป็นชั้นดินเหนียวสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีแดง และมีศิลาแลงอ่อนปะปนอยู่จำนวนมาก อาจพบชั้นหินทรายหรือหินดินดานที่ผุพังสลายตัวแล้วในชั้นถัดไป ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.5

ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ เป็นดินตื้นและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ บางแห่งมีก้อนศิลาแลงโผล่กระจายอยู่ทั่วไปเป็นอุปสรรคต่อการเกษตรกรรม บริเวณที่มีความลาดชันสูงเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินอย่างรุนแรง

ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินโพนพิสัย ชุดดินบรบือ ชุดดินสกลนคร หรือดินคล้ายอื่น ๆ ที่มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินนี้ เป็นต้น

กลุ่มชุดดินที่ 62 กลุ่มดินนี้ประกอบด้วยพื้นที่ภูเขาและเทือกเขาซึ่งมีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะและสมบัติของดินที่พบไม่แน่นอน มีทั้งดินลึกและดินตื้น ลักษณะของเนื้อดินและความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของหินต้นกำเนิดในบริเวณนั้น มักมีเศษหิน ก้อนหินหรือพื้นโผล่กระจายอยู่ทั่วไป ส่วนใหญ่ยังปกคลุมด้วยป่าไม้ประเภทต่างๆ เช่น ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังหรือป่าดงดิบชื้น หลายแห่งมีการทำไร่เลื่อนลอยโดยปราศจากมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน จนบางแห่งเหลือแต่หินโผล่

กลุ่มดินนี้ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ควรสงวนไว้เป็นป่าตามธรรมชาติเพื่อรักษาแหล่งต้นน้ำลำธาร กลุ่มดินนี้ในแผนที่ดินระดับจังหวัด เรียกว่า ที่ลาดชันเชิงซ้อน

3.3.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปจัดอยู่ในลักษณะภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Aw: Tropical Savannah Climate) ภูมิอากาศแบบนี้จะมีอุณหภูมิสูงตลอดปี มีฝนตกชุกเป็นบางระยะและมีฤดูร้อนที่เด่นชัด ลักษณะของภูมิอากาศจะขึ้นอยู่กับลมมรสุมประจำฤดู ซึ่งมีอยู่ 2 ประเภท คือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ฤดูฝนจะได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ โดยเริ่มจากเดือนพฤษภาคม ไปจนถึงเดือนตุลาคม และลักษณะที่ตั้งของ

เทือกเขาพนมดงรัก ในช่วงฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม – เดือนตุลาคม ของทุกปีความชุ่มชื้นจะถูกพัดพามาจากทะเลอันดามันและอ่าวไทย จนทำให้พื้นที่บริเวณนี้ได้รับ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีวัดได้ระหว่าง 1,250 มิลลิเมตร ในฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เทือกเขาพนม ดงรักจะปะทะกับลมมรสุมและทำให้ฝนตกในบริเวณด้านที่รับลมมากกว่าด้านไม่รับลม ฤดูกาลมี 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน ฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูหนาวตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีสูงสุดประมาณ 40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 18 องศาเซลเซียส

ลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปของพื้นที่มีสามฤดูกาล คือ ฤดูร้อน ฤดูฝนและฤดูหนาว ซึ่งแต่ละ ฤดูกาลมีสภาพภูมิอากาศและปริมาณฝนแตกต่างกันดังนี้ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึง กลางเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงเปลี่ยนจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และเป็นระยะที่ขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะเดือนเมษายนบริเวณประเทศไทยมีดวง อาทิตย์อยู่เกือบตรงศีรษะในเวลาเที่ยงวันทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เต็มที่สภาวะอากาศ โดยทั่วไปจึงร้อนอบอ้าว ในฤดูนี้แม้ว่าโดยทั่วไปจะมีอากาศร้อนและแห้งแล้งแต่บางครั้งอาจมีมวล อากาศเย็นจากประเทศจีนแผ่ปกคลุมบริเวณประเทศไทยตอนบนทำให้เกิดการปะทะกันของมวล อากาศเย็นกับมวลอากาศร้อนที่ปกคลุมอยู่เหนือประเทศไทย จึงก่อให้เกิดฝนฟ้าคะนองและลม กรรโชกแรงหรืออาจมีลูกเห็บตกบางพื้นที่ทำให้เกิดความเสียหายกับสิ่งปลูกสร้างและผลผลิตทางการ เกษตรได้ พายุฝนฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นในฤดูนี้มักเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “พายุฤดูร้อน”

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม เมื่อมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย และร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านประเทศไทยทำให้มีฝนชุกทั่วไป ร่องความกดอากาศต่ำนี้ปกติจะ พาดผ่านภาคใต้ในเดือนพฤษภาคมแล้วจึงเลื่อนขึ้นไปทางเหนือตามลำดับจนถึงช่วงประมาณปลาย เดือนมิถุนายนจะพาดผ่านอยู่บริเวณประเทศจีนตอนใต้ ทำให้ฝนในประเทศไทยลดลงระยะหนึ่ง และ เรียกว่าฝนช่วงทิ้งน่านประมาณ 1-2 สัปดาห์หรือบางปีอาจเกิดขึ้นรุนแรงและมีปริมาณฝนน้อยนาน นับเดือนในเดือนกรกฎาคมปกติร่องความกดอากาศต่ำจะเลื่อนกลับลงมาทางใต้พาดผ่านบริเวณ ประเทศไทยอีกครั้ง ทำให้มีฝนชุกต่อเนื่องจนกระทั่งมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดเข้ามา ปกคลุม ประเทศไทย แทนที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประมาณกลางเดือนตุลาคมประเทศไทยตอนบนจะเริ่มมี อากาศเย็นและฝนลดลง พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณ 1,200 มิลลิเมตร

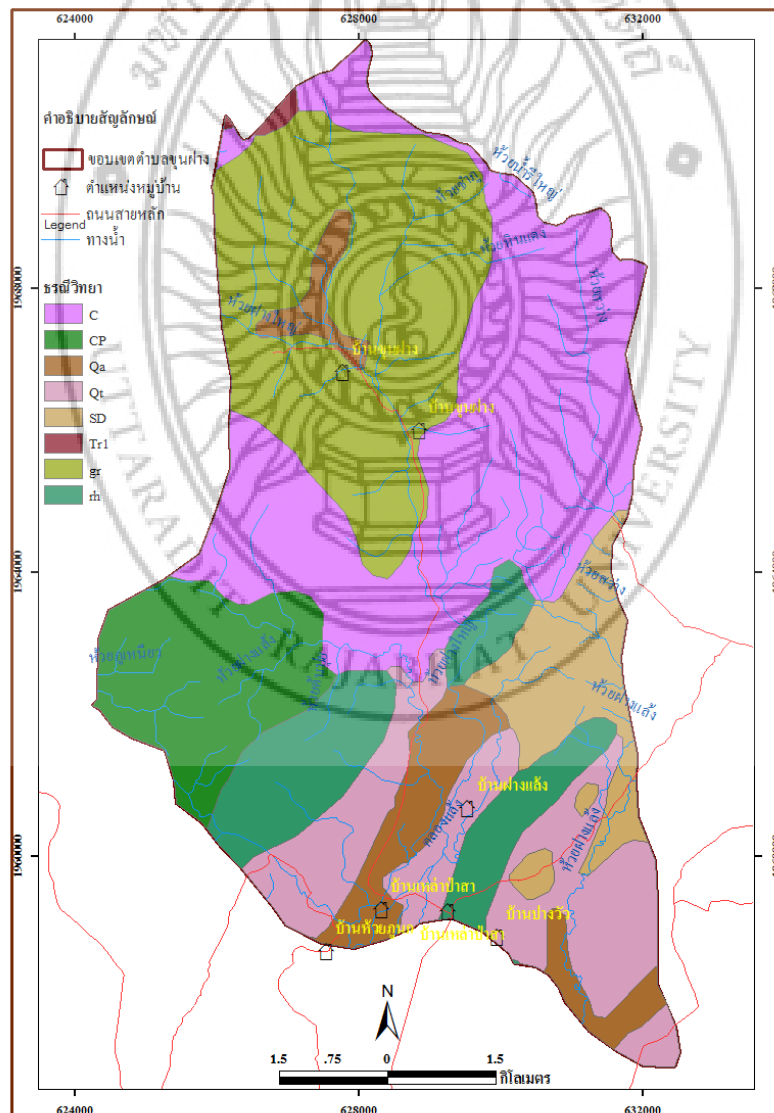
ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พัดปกคลุมประเทศไทยตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม ในช่วงกลางเดือนตุลาคมนาน 1-2 สัปดาห์เป็นช่วง เปลี่ยนฤดูจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว อากาศแปรปรวนไม่แน่นอน อาจเริ่มมีอากาศเย็นหรืออาจยังมีฝน ฟ้าคะนอง และเริ่มมีอากาศเย็นโดยได้รับอิทธิพลจากความกดอากาศสูงและมวลอากาศเย็นปกคลุม ทำให้มีสภาพอากาศหนาวถึงหนาวจัดอุณหภูมิโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 16 องศาเซลเซียสและลดต่ำลง จนถึง 6 องศาเซลเซียส

3.3.1.4 แหล่งน้ำ

พื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตพื้นที่ราบเชิงเขาและภูเขาสูงสลับซับซ้อนจึงเป็นแหล่ง ต้นกำเนิดสายน้ำและลำห้วยหลายสายที่หล่อเลี้ยงคนในพื้นที่ โดยมีลำน้ำขุนฝางเป็นลำน้ำหลัก มีลำ

3.3.1.5 ลักษณะทางธรณีวิทยา (Geology)

ลักษณะทางธรณีวิทยา พื้นที่ตำบลขุนฝาง ประกอบด้วย 1) C : หินกรวดมน หินทราย หินดินดาน หินเชิร์ตและหินปูน; ยุคคาร์บอนิเฟอรัส 2) CP : หินโคลนปนกรวด หินทราย หินปูนเนื้อดิน หินดินดานและหินเชิร์ต; ยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน 3) Qa : ตะกอนที่ราบสะสมตัวโดยทางน้ำ ตะกอนกรวด ทราย ดินสะสมตามร่องน้ำและที่ราบน้ำท่วมถึง; ยุคควอเทอร์นารี 4) Qt : ตะกอนตะพัก กรวด ทรายแป้ง ดินเคลย์และดินแลง; ยุคควอเทอร์นารี 5) SD : หินควอร์ตไซต์ หิน ควอร์ตซ์ซีส หินฟิลไลต์ หินฟิลไลต์เนื้อปนถ่าน; ยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน 6) Tr1 : หินกรวดมน พื้นฐาน สีแดง เนื้อปนปูน หินดินดานสีเทา แทรกสลับหินทรายแป้งและหินทราย; ยุคไทรแอสซิก 7) gr : หินแกรนิต หินควอร์ตซ์มอนโซไนต์ หินมอนโซไนต์; มหายุคมิโซโซอิก 8) rh : หินไรโอไรต์ สีเทาขาว เนื้อละเอียด; ยุคหลังไทรแอสซิก (กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556. ออนไลน์)



ภาพที่ 3.6 แผนที่ธรณีวิทยาตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

3.3.2 ประชากร

ลักษณะประชากรในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง มีจำนวนหมู่บ้านที่อยู่ในเขตการปกครอง จำนวน 7 หมู่บ้าน ซึ่งอยู่ในเขตรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝางทุกหมู่บ้าน ในปี พ.ศ.2558 มีจำนวนประชากรรวมทั้งสิ้น 3,925 คน จำแนกเป็นประชากรชาย 1,968 คน และประชากรหญิง 1,957คน ดังรายละเอียด ตาราง

ตาราง 3.1 แสดงสถิติจำนวนประชากรในเขตตำบลขุนฝางแยกหมู่บ้านและชายหญิง พ.ศ. 2558

หมู่ที่	หมู่บ้าน	จำนวนประชากร			จำนวนหลังคาเรือน (หลังคา)
		ชาย	หญิง	รวม	
1	บ้านเหล่าป่าสา	285	263	548	213
2	บ้านห้วยกนก	294	320	614	179
3	บ้านเหล่าป่าสา	292	292	584	173
4	บ้านฝางแล้ง	232	228	460	150
5	บ้านขุนฝาง	370	361	731	273
6	บ้านขุนฝาง	274	297	571	198
7	บ้านปางวัว	221	196	417	134
รวม		1,968	1,957	3,925	1,320

ที่มา: องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง (ข้อมูลเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558)

3.3.3 ภาวะเศรษฐกิจ

3.3.3.1 ลักษณะทางเศรษฐกิจของชุมชน

ประชาชนส่วนใหญ่ของตำบลขุนฝางประกอบอาชีพเกษตร พื้นที่ใช้ทำการเกษตรประมาณ 12,882.75 ไร่ โดยมีอาชีพทำนาข้าว ทำสวนผลไม้ และทำไร่ข้าวโพด ปลูกกล้วย เลี้ยงสัตว์ ปลูกหอมแดง เลี้ยงสัตว์ ได้แก่ เลี้ยงสุกร ไก่ โค กระบือ ทำสวนผลไม้ ได้แก่ ลางสาดทุเรียน มะไฟ ลิ้นจี่ ลองกอง และอาชีพรับจ้างแรงงานในโรงดินขาว รับจ้างแรงงานทำเกษตร งานช่างฝีมือ และค้าขาย

ตาราง 3.2 หน่วยธุรกิจในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง

ลำดับ	ประเภท	จำนวน
1	ปั้มน้ำมัน ขนาดใหญ่ (หัวจ่าย)	1 แห่ง
2	ปั้มน้ำมันหลอด	9 แห่ง
3	ร้านค้าเบ็ดเตล็ด	35 แห่ง
4	ร้านรับซ่อมยานยนต์	2 แห่ง
5	โรงงานอุตสาหกรรม	4 แห่ง

3.3.3.2 โครงสร้างเศรษฐกิจของชุมชน

การศึกษาถึงลักษณะเศรษฐกิจในชุมชนตำบลขุนฝาง ได้แก่ เกษตรกรรม การค้าและบริการ อุตสาหกรรม กิจกรรมดังกล่าวมีผลกระทบก่อให้เกิดการจ้างงาน โดยเฉพาะการพึ่งพิงฐานเศรษฐกิจที่สำคัญ ด้านการเกษตร และเศรษฐกิจที่สร้างรายได้หลักให้กับชุมชน ภาคการเกษตรกรรมที่สำคัญในชุมชนอยู่บริเวณทั้งในและนอกของพื้นที่ชุมชน

3.3.4 การสาธารณูปโภค

3.3.4.1 การไฟฟ้า การให้บริการไฟฟ้าแก่ประชากรที่อยู่อาศัยในเขตตำบลขุนฝางใช้พลังงานไฟฟ้าจากสำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอเมือง มีไฟฟ้าเข้าถึงทุกหมู่บ้านครัวเรือนมีไฟฟ้าใช้ 1,159 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 98.99

3.3.4.2 การประปา ปัจจุบันมีการให้บริการน้ำประปาครอบคลุมพื้นที่ตำบลม่วงเจ็ดต้นมีบ่อบาดาลที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภค จำนวน 36 แห่ง แหล่งน้ำประปา 19 แห่ง

3.3.4.3 การโทรคมนาคม มีการให้บริการด้านการสื่อสารโทรคมนาคมที่หลากหลาย โดยมีที่ทำการไปรษณีย์อำเภอเมือง หอกระจายข่าว และสถานวิทยุชุมชน ซึ่งคอยให้บริการข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อประชาชนภายในชุมชน ครัวเรือนที่มีโทรศัพท์หรือวิทยุใช้ 1,278 ครัวเรือน มีคอมพิวเตอร์ 120 ครัวเรือน มีโทรศัพท์บ้านหรือเคลื่อนที่ 1,120 ครัวเรือน และหอกระจายข่าว/เสียงตามสาย 7 แห่ง

3.3.5 การสาธารณสุข

3.3.5.1 หน่วยงานราชการและการบริการสังคม

นอกจากจะเป็นศูนย์กลางในด้านการค้า พาณิชยกรรมระดับอำเภอแล้ว ยังเป็นศูนย์กลางการบริการของระบบราชการ โดยมีสถานที่ราชการ ทั้งหมด 3 แห่ง ซึ่งได้แก่ 1) องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง 2) หน่วยป้องกันรักษาป่าที่อุตรดิตถ์ 2 3) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลขุนฝาง

3.3.5.2 การบริการด้านการศึกษา

ประกอบด้วยข้อมูลดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 สถานบริการด้านการศึกษา

ที่	สถานบริการด้านการศึกษา	จำนวน		
		แห่ง	ครู	นักเรียน
1	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	2	5	60
2	โรงเรียนระดับอนุบาล	2	4	79
3	โรงเรียนระดับประถมศึกษา	2	15	233
4	โรงเรียนระดับมัธยมตอนต้น	2	11	110
5	ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน	1	-	-
6	ที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน	7		

ที่มา: องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง (ข้อมูลเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558)

3.3.5.3 การบริการด้านการแพทย์ และสาธารณสุข

มีสถาบันที่ให้บริการทางการแพทย์ที่สำคัญ จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลขุนผา่ง 1 แห่ง มีบุคลากร 4 คน และคลินิก 1 แห่ง

3.3.5.4 สถาบันศาสนาของชุมชน

ทางด้านศาสนสถาน มีวัดจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ วัดเหล่าป่าสา ตั้งอยู่ที่หมู่ 1 วัดหนองขอนแก่น ตั้งอยู่ที่หมู่ 2 วัดขุนผา่ง ตั้งอยู่ที่หมู่ 6 วัดพุทธวิโมกข์ ตั้งอยู่ที่หมู่ 5

3.3.5.5 การนันทนาการ

มีสถานที่ซึ่งให้ประชาชนประกอบกิจกรรมด้านนันทนาการ ดังนี้ สนามกีฬา เอนกประสงค์ น้ำตกห้วยภูนก สวนสาธารณะ

3.3.5.6 การบริการตลาดสดชุมชน

มีตลาดนัดทุกวันพฤหัสบดี จำนวน 1 แห่ง บริเวณใกล้องค์การบริหารส่วนตำบล ขุนผา่ง ซึ่งจะนำรายได้เข้าสู่หมู่บ้านและประชาชนในชุมชน

3.3.5.7 การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

การรักษาความปลอดภัยให้กับประชาชนมีสถานีตำรวจภูธรอำเภอเมือง 1 แห่ง ซึ่งตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์คอยให้บริการแก่ประชาชนในเขตเทศบาลตำบลขุนผา่ง มีศูนย์บรรเทาสาธารณภัยขององค์การบริหารส่วนตำบลขุนผา่ง 1 แห่ง มีรถดับเพลิง จำนวน 1 คัน รถกู้ภัยจำนวน 1 คัน

3.3.5.8 การบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำ

มีการก่อสร้างท่อระบายน้ำตามถนนต่างๆ เพื่อระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ ห้วยผา่งใหญ่ และลำห้วยต่างๆ นอกจากนี้บางพื้นที่ยังมีการระบายน้ำลงสู่พื้นที่นาและผิวดิน โดยยังไม่มีการจัดทำระบบการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติอย่างทั่วถึง และมีการขุดลอกทางระบายน้ำธรรมชาติ ซึ่งช่วยให้การระบายน้ำออกจากพื้นที่ได้สะดวกยิ่งขึ้น

3.3.5.9 สถานที่พักโรงแรมและรีสอร์ท

จากการสำรวจการใช้อาคารปัจจุบันของชุมชนในปี พ.ศ. 2558 พบว่ามีสถานที่พักจำนวนทั้งสิ้น 3 แห่ง

3.3.6 การคมนาคมและขนส่ง

การคมนาคมขนส่ง สามารถเดินทางติดต่อกับหมู่บ้าน อำเภอและจังหวัดได้หลายเส้นทางซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1045 เป็นเส้นทางสายหลักของชุมชนที่เชื่อมโยงระดับตำบลและอำเภอ และเชื่อมต่อไปยังจังหวัดอุตรดิตถ์ และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 11

2. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3019 เป็นเส้นทางสายหลักของชุมชนที่เชื่อมโยงหมู่บ้านทั้งหมดในตำบลขุนผา่งยังเป็นเส้นทางที่เชื่อมโยงไปยังทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1045

ประเภทถนน เป็นถนน คอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 50 สาย ถนนลาดยางจำนวน 4 สาย ถนนลูกรังจำนวน 2 สาย ถนนลูกรังขึ้นรูป จำนวน 2 สาย ถนนดิน-ถนนลูกรัง จำนวน 66 สาย และสะพานจำนวน 9 แห่ง

บทที่ 4

การบริหารจัดการรูปแบบระบบการผลิตทางการเกษตร

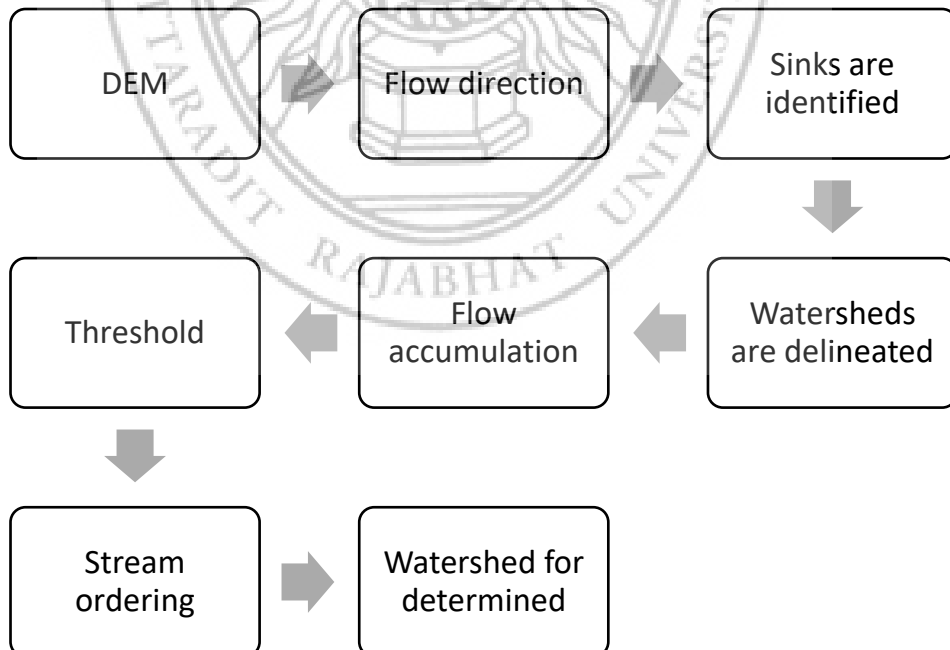
บทนี้นำเสนอการพัฒนาาระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่สำหรับการจัดการน้ำ และการนำระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่ที่สนับสนุนการพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่ม และระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ขาดแคลนน้ำ

4.1 ระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่สำหรับการจัดการน้ำ

4.1.1 การวิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกศาสตร์

การวิเคราะห์ทางอุทกศาสตร์จะดำเนินการโดยสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำบนพื้นผิวผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทำให้ทราบทิศทางการไหลของน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยมีหลักการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (ภาพที่ 4.1)

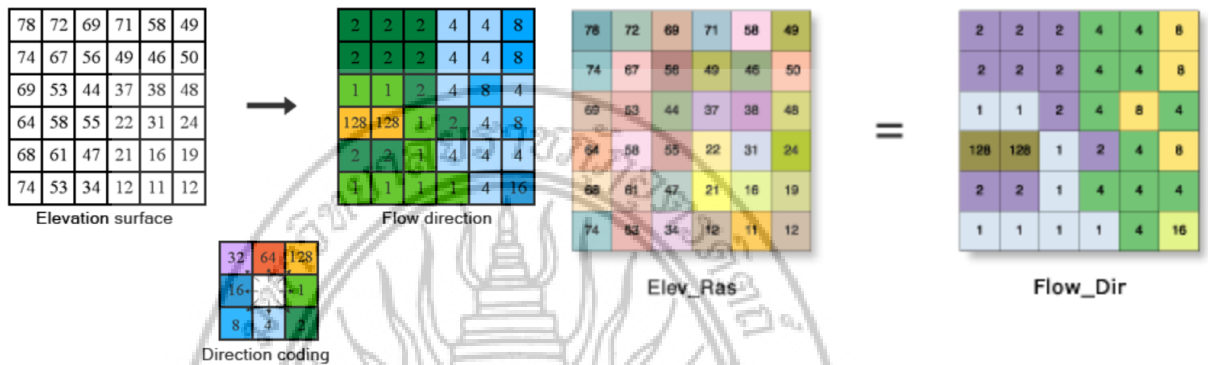
- 1) การสร้างการเติมเต็มพื้นที่ (Fill) จาก DEM
- 2) ทิศทางการไหล (Flow direction)
- 3) การไหลสะสม (Flow accumulation)
- 4) ลำดับของลำน้ำ (Stream order)
- 5) ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (Watershed)



ภาพที่ 4.1 กระบวนการสร้างแบบจำลองทางอุทกศาสตร์

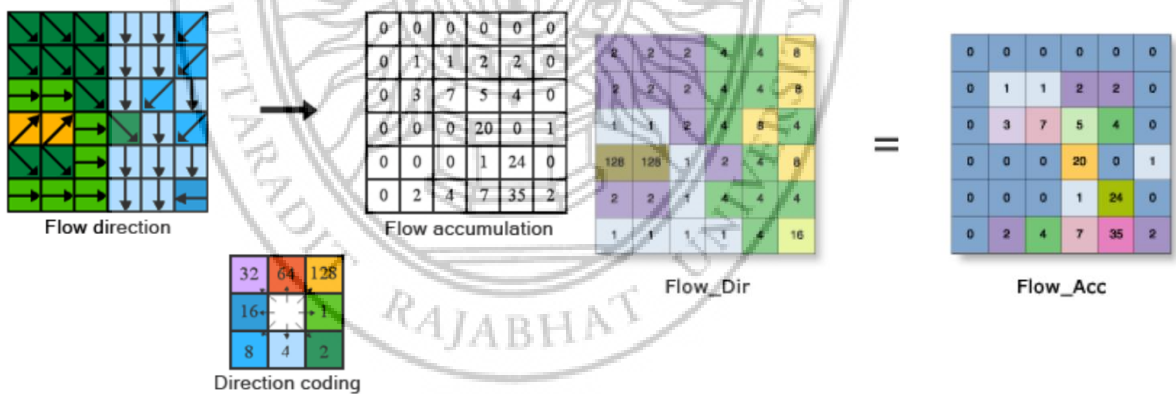
การกำหนดขอบเขตของกลุ่มน้ำ จะใช้เส้นสันปันน้ำ (Drainage divide) การประมวลผลใช้แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ขนาดจุดภาพ 5 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

1) ทิศทางการไหล (Flow direction) เป็นการคำนวณทิศทางการไหลของน้ำจากเซลล์หนึ่งไปยังเซลล์หนึ่งในข้อมูลแรสเตอร์ทิศทางการไหลถูกคำนวณจาก DEM (อาจผ่านการเติมเต็มพื้นที่แล้ว) ทิศทางการไหลมี 8 ทิศ (D8) (Jenson and Domingue, 1988) ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 การให้ค่า (coding) ทิศทางการไหลทั้ง 8 ทิศ

2) การไหลสะสม (Flow accumulation) เป็นการคำนวณการไหลสะสมของข้อมูลทุก ๆ เซลล์ไปยัง เซลล์ที่มีความชันต่ำกว่าซึ่งเป็นจุดออกของน้ำ หากกำหนดให้แต่ละเซลล์มีค่าน้ำหนักเท่ากับ 1 ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นค่าของจำนวนเซลล์ที่ไหลผ่านไปในแต่ละเซลล์



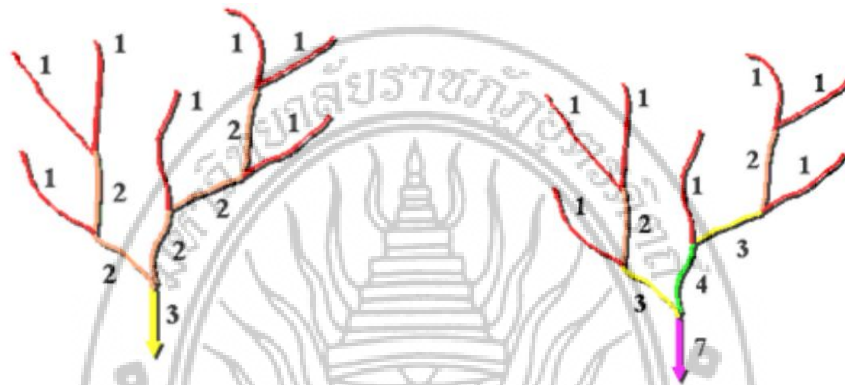
ภาพที่ 4.3 การกำหนดการไหลสะสม

3) การจัดลำดับของลำน้ำ (Stream order) เป็นการกำหนดลำดับให้กับโครงข่ายลำน้ำในกลุ่มน้ำด้วยหมายเลข โดยใช้หลักการจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของลำน้ำ ลำน้ำลำดับที่ 1 จะถูกควบคุมโดยน้ำที่ไหลบนพื้นผิว เนื่องจากลำน้ำลำดับที่ 1 นี้จะไม่มีต้นน้ำเป็นตัวควบคุม บริเวณส่วนนี้จึงไวต่อการปนเปื้อนของมลพิษ ในขณะที่เดียวกันสามารถใช้ประโยชน์จากบริเวณนี้ได้มากกว่าลำน้ำส่วนอื่น การจัดลำดับของลำน้ำมี 2 วิธี (Strahler, 1957 and Shreve, 1966) ได้แก่

วิธี Strahler จำนวนลำน้ำมีการแยกลำน้ำออกเป็นลำดับ โดยกำหนดลำน้ำสายเล็ก ซึ่งเป็นร่องน้ำไหลลงมาจากสันปันน้ำ ซึ่งเป็นต้นน้ำเป็นลำดับที่ 1 (First order stream) ถ้าลำน้ำลำดับที่ 1 จำนวน 2 สาย ไหลมารวมกันจะเกิดเป็นลำน้ำลำดับที่ 2 (Second order stream) ถ้าลำน้ำลำดับที่

2 จำนวน 2 สาย ไหลมารวมกันจะเกิดเป็นลำน้ำลำดับที่ 3 (Third order stream) ลำน้ำที่อยู่ในลำดับเดียวกันไหลมารวมกันจะเกิดเป็นลำน้ำลำดับใหม่ที่สูงกว่า แต่ถ้าลำน้ำในลำดับต่ำกว่าไหลมารวมกันด้วยจะไม่เกิดเป็นลำน้ำลำดับใหม่

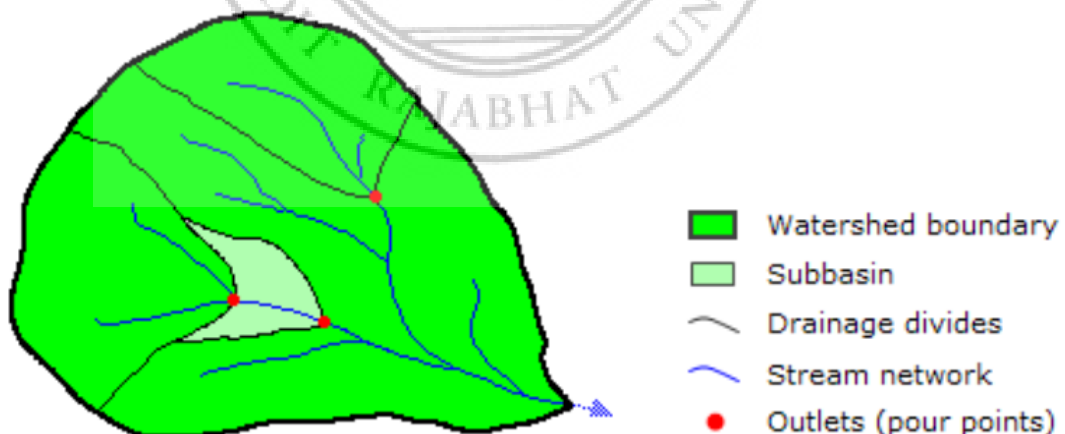
วิธี Shreve เป็นการจำแนกลำน้ำออกเป็นลำดับ โดยกำหนดลำน้ำสายเล็กที่ไหลมาจากสันปันน้ำเป็นลำดับที่ 1 (First order stream) ถ้าลำน้ำลำดับที่ 1 สองสายมารวมกันจะเกิดเป็นลำดับที่ 2 และ ลำน้ำลำดับที่ 2 ไหลมารวมกับลำน้ำลำดับที่ 1 จะเกิดเป็นลำธารลำดับที่ 3 หากลำน้ำลำดับที่ 3 ไหลรวมกับลำน้ำลำดับที่ 1 กลายเป็นลำน้ำลำดับที่ 4 เป็นต้น



ภาพที่ 4.4 วิธีการสร้างลำดับของลำน้ำแบบ Strahler, 1957 และ Shreve (1966)

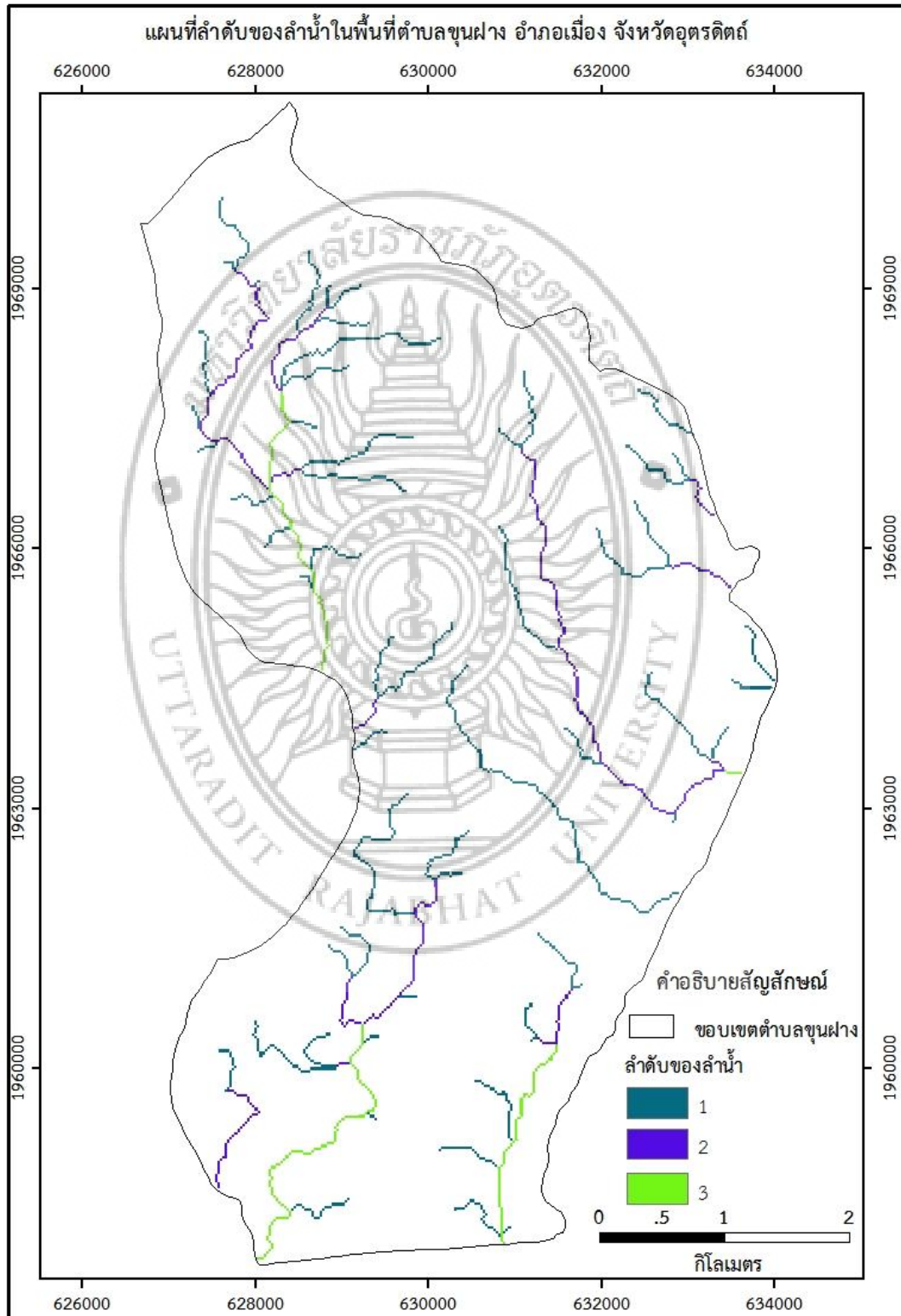
พื้นที่ต่ำลชนผางมีการจัดลำดับศักยภาพของลำน้ำ ได้ 3 ลำดับศักยภาพ โดยทิศทางการไหลของน้ำไหลจากลำดับศักยภาพน้อยไปสู่ลำดับศักยภาพมากกว่าดังภาพที่ 4.6

4) การวิเคราะห์ขอบเขตลุ่มน้ำ (Basin หรือ Watershed หรือ Drainage basin หรือ Catchment area) หมายถึง พื้นที่บริเวณหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำโดยเฉพาะ มีขนาดไม่แน่นอนแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการจัดการลุ่มน้ำจึงต้องมีขนาดของพื้นที่ (Unit area)



ภาพที่ 4.5 องค์ประกอบของชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

การหาพื้นที่ลุ่มน้ำของลำน้ำในแต่ละลำดับ บริเวณลำน้ำลำดับที่ 1 จะใช้วิธีแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำจากสันปันน้ำ ส่วนลำน้ำลำดับอื่นๆแบ่งพื้นที่จากบริเวณรอบๆลำน้ำแต่ละสาย แล้ววัดพื้นที่ลุ่มน้ำแต่ละลำดับ โดยรวมสาขาต่างๆในลำดับนั้นๆ พื้นที่ตำบลขุนฝาง มีทั้งหมด 3 ลุ่มน้ำ ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ลำดับของลำน้ำในแต่ละลำดับเขตตำบลขุนฝาง

4.1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เขตป่าต้นน้ำห้วยฝางใหญ่

การพัฒนากระบวนฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยชุมชนมีส่วนร่วมและจัดทำระบบฐานข้อมูลเพื่อวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชนตามลักษณะของระบบภูมินิเวศ โดยจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลที่ถูกต้อง นำไปเผยแพร่ต่อชุมชนและภาคีที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างฐานองค์ความรู้และใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการที่ดินรวมทั้งเผยแพร่รูปธรรมตัวอย่างในการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความสมดุลและยั่งยืน

การแปลและตีความด้วยสายตา การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2559 จากภาพดาวเทียม Pleiades รายละเอียดจุดภาพ 0.5 เมตร บันทึกเมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2559 พร้อมกับการลงพื้นที่ภาคสนามเพื่อการตรวจสอบความถูกต้องเชิงตำแหน่งของพื้นที่ด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งพิกัดบนพื้นผิวโลก

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ตำบลขุนฝางแบ่งออกได้ 17 ประเภท ดังนี้

1. ป่าดิบสมบูรณ์

ป่าดิบสมบูรณ์มีพื้นที่มากที่สุด 19,363 ไร่คิดเป็นร้อยละ 45.17 พื้นที่ป่าสมบูรณ์ทั้งหมดอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าห้วยเกียงพา-ป่าน้ำไคร้



ภาพที่ 4.7 ป่าดิบสมบูรณ์เขตป่าสงวนแห่งชาติป่าห้วยเกียงพา-ป่าน้ำไคร้

2. ป่าผลัดใบ

ป่าผลัดใบมีพื้นที่ 12,451 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.04 ประกอบด้วย ไม้เต็งรัง ป่าแดง ป่าเบญจพรรณ เป็นต้น พบบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขา ปัจจุบันกำลังถูกแผ้วถางเพื่อขยายพื้นที่ทำการเกษตร



ภาพที่ 4.8 สภาพพื้นที่ป่าไม้ผลัดใบในฤดูแล้ง

3. นาข้าว

พื้นที่ปลูกข้าวมีประมาณ 3,838 ไร่ ร้อยละ 8.95 พบทั่วไปในพื้นที่ราบลุ่มตามลำห้วยขุนฝาง แหล่งน้ำตามธรรมชาติ คลองชลประทาน



ภาพที่ 4.9 นาข้าวพร้อมเก็บเกี่ยวช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน

4. ข้าวโพด

ข้าวโพดมีพื้นที่ประมาณ 2,399 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.60 ปลูกบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาและที่ราบ



ภาพที่ 4.10 พื้นที่ปลูกข้าวโพดพร้อมเก็บเกี่ยว

5. หมู่บ้าน/ชุมชน

หมู่บ้าน/ชุมชน มีพื้นที่ประมาณ 1,426 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.33 เป็นชุมชนชนบท มีหมู่บ้าน 7 หมู่ ตั้งถิ่นฐานกระจายตามสภาพพื้นที่ราบหุบเขา ใกล้เคียงห้วยฝางใหญ่



ภาพที่ 4.11 สภาพชุมชนหมู่ 7 บ้านปางวัว

6. กล้าย

มีพื้นที่ประมาณ 1,054 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.46 ปลุกบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขา



ภาพที่ 4.12 สวนกล้วยปลูกหมู่ 6 บ้านขุนผาง บริเวณที่ลาดเชิงเขา

7. สวนสัก

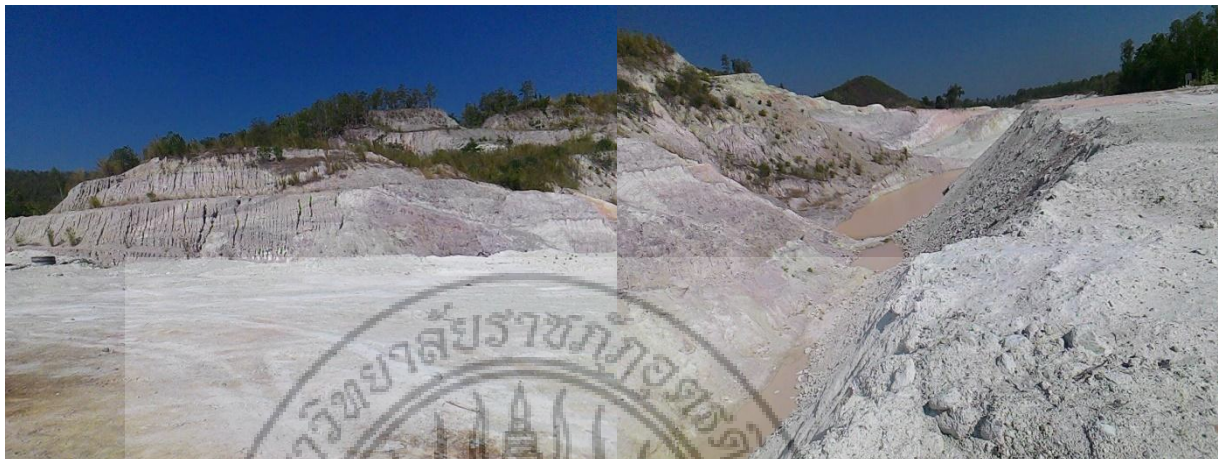
สวนสักปลูกมีพื้นที่ประมาณ 645 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.5 ถือเป็นหนึ่งในแนวความคิดการปลูกสวนป่าที่ได้รับการสนับสนุนจากกรมป่าไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าและพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่และลดการแผ้วถางป่าซึ่งมีกระจายทั่วไปในพื้นที่



ภาพที่ 4.13 พื้นที่สวนป่าสัก อายุ 10 ปีใกล้หมู่ 7 บ้านปางวัว

8. เหมืองแร่ดินขาว

มีพื้นที่ประมาณ 434 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.01



ภาพที่ 4.14 เหมืองแร่ดินขาวสัมปทานโดยบริษัทหล่อวัฒนา จำกัด

9. ทุเรียน

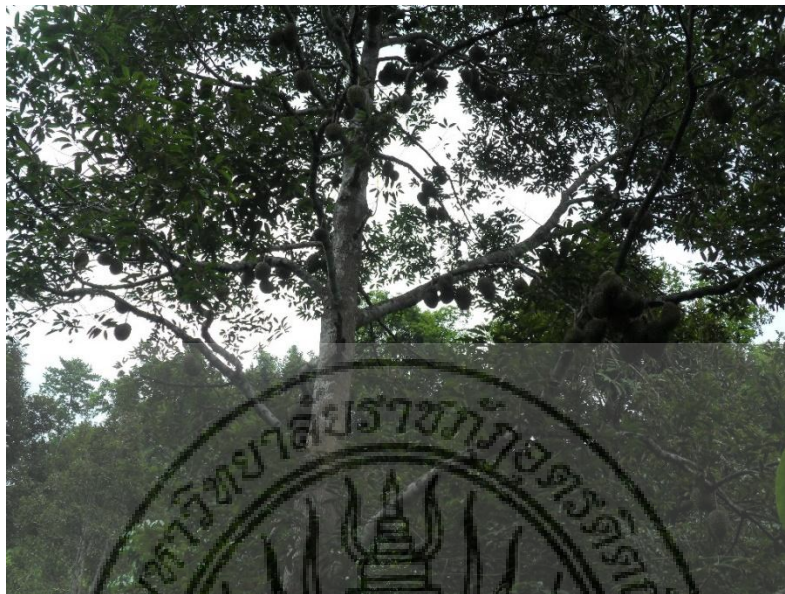
สวนทุเรียนมีพื้นที่ประมาณ 345 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.80 ตามประมาณปี พ.ศ. 2450 ประวัติศาสตร์บ้านขุนฝางมีนายดี เอี่ยมจั่งงาม เป็นคนบ้านคอกช้าง ตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้นำพันธุ์ทุเรียนและกลางสาตมาปลูกที่บ้านขุนฝางเป็นคนแรก

ต่อมาประมาณปี พ.ศ. 2508 มีคนนำทุเรียนพันธุ์หมอนทองโดยนำมาจากภาคใต้มาปลูกด้วย จึงทำให้พื้นที่มีทุเรียนสองพันธุ์นี้เติบโตขึ้นปะปนกับพื้นที่ป่าไม้ เมื่อทุเรียนให้ผลผลิตชาวบ้านจะนำมารับกินเองในครัวเรือนยังไม่มีการซื้อขายเพราะถนนยังไม่เอื้อต่อการขนส่ง ส่วนใหญ่ใช้การหาบและใช้เกวียน

การปลูกทุเรียนในยุคแรกยังคงเป็นการปลูกทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือนมากกว่าการปลูกเพื่อจำหน่าย หากแต่เมื่อทุเรียนพันธุ์หลงลับแล และพันธุ์หินลับแลเริ่มมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จัก ชาวบ้านในพื้นที่เริ่มมีการแผ้วถางป่าไม้ซึ่งส่วนใหญ่เป็นป่าไผ่เพื่อจับจองพื้นที่ในการปลูกทุเรียนในแต่ละพันธุ์ ซึ่งส่วนใหญ่ในยุคแรกการเดินทางเข้าป่าจะเดินทางไปตามลำห้วย โดยติดลำห้วยจะปลูกลางสาต และทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองเป็นหลัก

โดยทั่วไปแล้วชาวบ้านเตรียมพื้นที่การปลูกทุเรียนในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน หรือปลูกช่วงต้นฤดูฝน โดยพันธุ์ทุเรียนที่ปลูกมากที่สุดคือพันธุ์พื้นเมือง เนื่องจากมีความแข็งแรง ทนโรคและแมลง รวมถึงปรับสภาพเข้ากับพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว หลังจากต้นทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองโต ชาวบ้านจึงทำการตัดเพื่อเสียบยอดพันธุ์ทุเรียนที่ต้องการ ซึ่งวิธีการนี้เป็นที่นิยมมากที่สุด

การขายผลผลิตในปัจจุบันชาวบ้านส่วนใหญ่จะนำมาขายให้พ่อค้าคนกลางซึ่งมีทั้งจุดรับซื้อหลายจุด เช่น จุดรับซื้อข้างถนนซึ่งเป็นเส้นทางหลักในการขนส่งผลผลิต บ้านของพ่อค้าคนกลางซึ่งเป็นแหล่งรับซื้อขาย เป็นต้น



ภาพที่ 4.15 ต้นทุเรียนบริเวณหมู่ 6 บ้านขุนฝาง อายุมากกว่า 50 ปี

10. สวนยางพารา

พื้นที่ปลูกยางพารามีพื้นที่ประมาณ 302 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.70 ซึ่งพื้นที่ปลูกยางพารามีจำนวนเพิ่มมากขึ้น มีทั้งสวนที่สามารถให้ผลผลิตกรีดยางได้แล้วไปจนถึงสวนที่เริ่มปลูก



ภาพที่ 4.16 แปลงปลูกยางพาราอายุ 6 ปี สามารถกรีดยางได้แล้ว บริเวณหมู่ 6 บ้านขุนฝาง

11. มะขาม

มะขามมีพื้นที่ประมาณ 182 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.42 เป็นพืชเศรษฐกิจอีกหนึ่งชนิดที่นิยมปลูกในพื้นที่เนื่องจากเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดีและให้ผลผลิตสูง มีทั้งมะขามชนิดเปรี้ยวและชนิดหวาน



ภาพที่ 4.17 สวนมะขามปลูกในพื้นที่ลาดเชิงเขาใกล้หมู่ 6 บ้านขุนฝาง

12. มะม่วงหิมพานต์

มีพื้นที่ประมาณ 140 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.33

13. แม่น้ำลำห้วย

พื้นที่ลำห้วยมีพื้นที่ 138 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.32 พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าห้วยเกียงพา-ป่าน้ำไคร้ ประกอบไปด้วยต้นน้ำที่สำคัญของลำห้วยขุนฝาง ลำน้ำสาขาของแม่น้ำน่าน และมีพื้นที่ต้นน้ำชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A มีทั้ง ลำห้วย ฝาย และอ่างเก็บน้ำ



ภาพที่ 4.18 ลำห้วยขุนฝางในฤดูแล้ง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำสายหลักหล่อเลี้ยงคนในพื้นที่

14. บ่อน้ำในไร่นา

มีพื้นที่ประมาณ 71 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.17 บ่อน้ำมี 2 ลักษณะคือ ได้รับการสนับสนุนจากส่วนราชการและเจ้าของที่ดินขุดขึ้นเองเพื่อใช้ทำการเกษตร



ภาพที่ 4.19 บ่อน้ำในนา ได้รับการสนับสนุนจากกรมทรัพยากรน้ำ

15. มันสำปะหลัง

มีพื้นที่ 52 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.12



ภาพที่ 4.20 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง บริเวณหมู่ 1 บ้านเหล่าป่าสา

16. ลำไย

มีพื้นที่ 22 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.05 ส่วนใหญ่ปลูกสลบในพื้นที่สวนผลไม้รวม เช่น
ลองกอง ทุเรียน ลางสาด ละมุด เงาะ เป็นต้น



ภาพที่ 4.21 พื้นที่ปลูกลำไย บริเวณหมู่ 6 บ้านขุนฝาง

17. ลางสาด ลองกอง

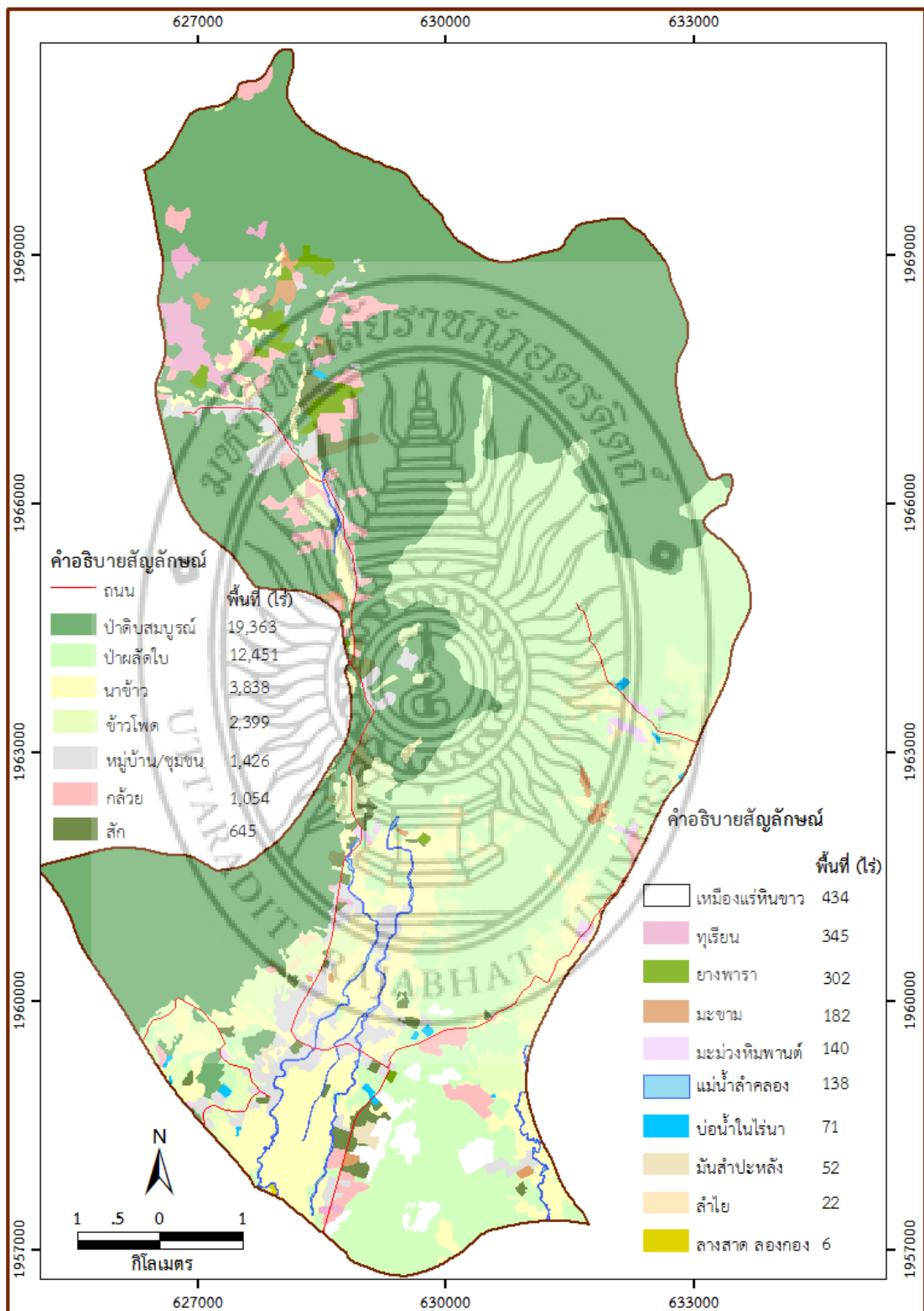
สวนลางสาดปลูกในเป็นลักษณะแบบสวนป่า นั่นคือปลูกแซมในสวนทุเรียนหรือ
ต้นไม้อื่น ต้นลางสาดที่นี้ปลูกโดยการเพาะเมล็ดโดยตรง ทำให้ระบบรากหยั่งลึก หาอาหารเก่ง และ
ปรับตัวเข้ากับสภาพพื้นที่ได้เป็นอย่างดีลำต้นจึงมีความสมบูรณ์แข็งแรง ชาวบ้านจะเลือกตัดเฉพาะ
ลางสาดที่แก่จัดเท่านั้นเพราะมีคุณภาพดีที่สุด รสหวานจัด กลิ่นหอม หากแต่ความต้องการซื้อและ
ราคาจะเปลี่ยนไป ชาวบ้านกล่าวว่าในปัจจุบันต้นลางสาดส่วนใหญ่จึงถูกตัดให้เหลือต่อแล้วทำการ
เสียบยอดลองกองแทนเพราะราคาลองกองสูงกว่า จากการแปลและตีความภาพถ่ายดาวเทียมมีพื้นที่
ปลูกลางสาดและลองกอง 6 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.01



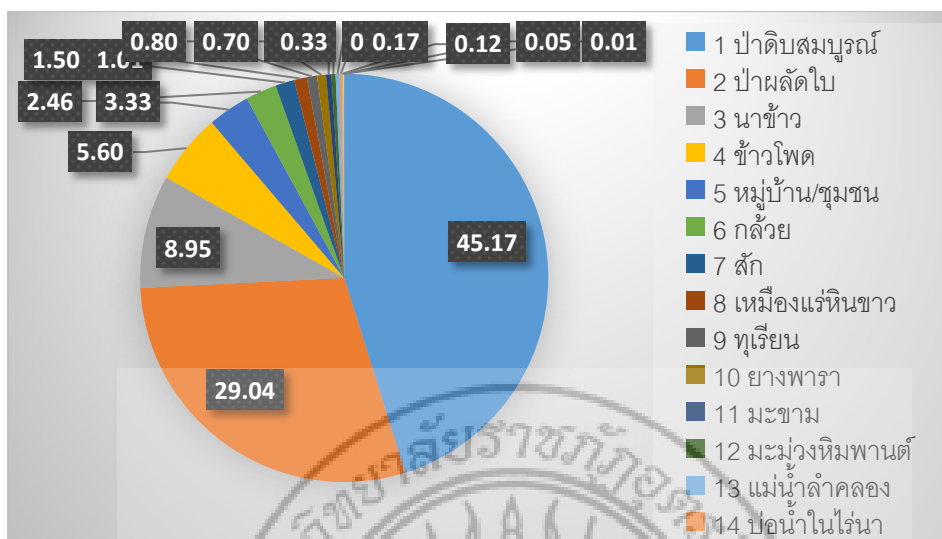
ภาพที่ 4.22 สวนลองกองที่ต่อยอดจากต้นลางสาด หมู่ 6 บ้านขุนฝาง

สรุปพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทดังตาราง 4.1
 ตาราง 4.1 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2559

ลำดับที่	ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
1	ป่าดิบสมบูรณ์	30,981,408	19,363	45.17
2	ป่าผลัดใบ	19,921,915	12,451	29.04
3	นาข้าว	6,141,663	3,838	8.95
4	ข้าวโพด	3,838,765	2,399	5.60
5	หมู่บ้าน/ชุมชน	2,282,543	1,426	3.33
6	กล้วย	1,687,238	1,054	2.46
7	สีก	1,032,793	645	1.50
8	เหมืองแร่หินขาว	695,234	434	1.01
9	ทุเรียน	553,188	345	0.80
10	ยางพารา	484,426	302	0.70
11	มะขาม	292,348	182	0.42
12	มะม่วงหิมพานต์	225,423	140	0.33
13	แม่น้ำลำคลอง	221,034	138	0.32
14	บ่อน้ำในไร่นา	114,121	71	0.17
15	มันสำปะหลัง	84,460	52	0.12
16	ลำไย	36,759	22	0.05
17	ลานสาด ลองกอง	10,250	6	0.01
รวม		68,603,568	42,868	100.00



ภาพที่ 4.23 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทพื้นที่ตำบลขุนฝาง ปี พ.ศ. 2559



ภาพที่ 4.24 แผนภูมิแสดงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท ปี พ.ศ. 2559

4.2 ปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการน้ำ

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนเพื่อให้ทราบถึงความพอเพียงของปริมาณน้ำในพื้นที่ต่อความต้องการน้ำของชุมชน โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

4.2.1 ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝน (P) ของพื้นที่ศึกษาและบริเวณโดยรอบ เฉลี่ย 10 ปี ประกอบด้วย สถานีตรวจวัดน้ำฝน 8 สถานี ดังภาพที่ 2 ได้แก่ สถานีทดลองและขยายพันธุ์อ้อยสุยดาว นิคมสร้างตนเองลำน้ำน่าน สำนักงานเกษตรอำเภอลับแล สำนักงานเกษตรอำเภอท่าปลา สถานีตรวจอากาศศุขตรดิตถ์ สวนป่าห้วยไร่เขาพลึง สถานีตรวจอากาศเด่นชัย สถานีตรวจอากาศสูงเม่น

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยจากตารางที่ 4.2 นำมาประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Interpolation) ด้วยวิธี Spline ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ เนื่องจากวิธีการ Spline เป็นการประมาณค่าพื้นที่ผิวที่เรียบและต่อเนื่อง จึงเหมาะสำหรับการประมาณค่าด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือข่าวสารข้อมูลที่ต้องผ่านกรรมวิธี เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม เป็นต้น

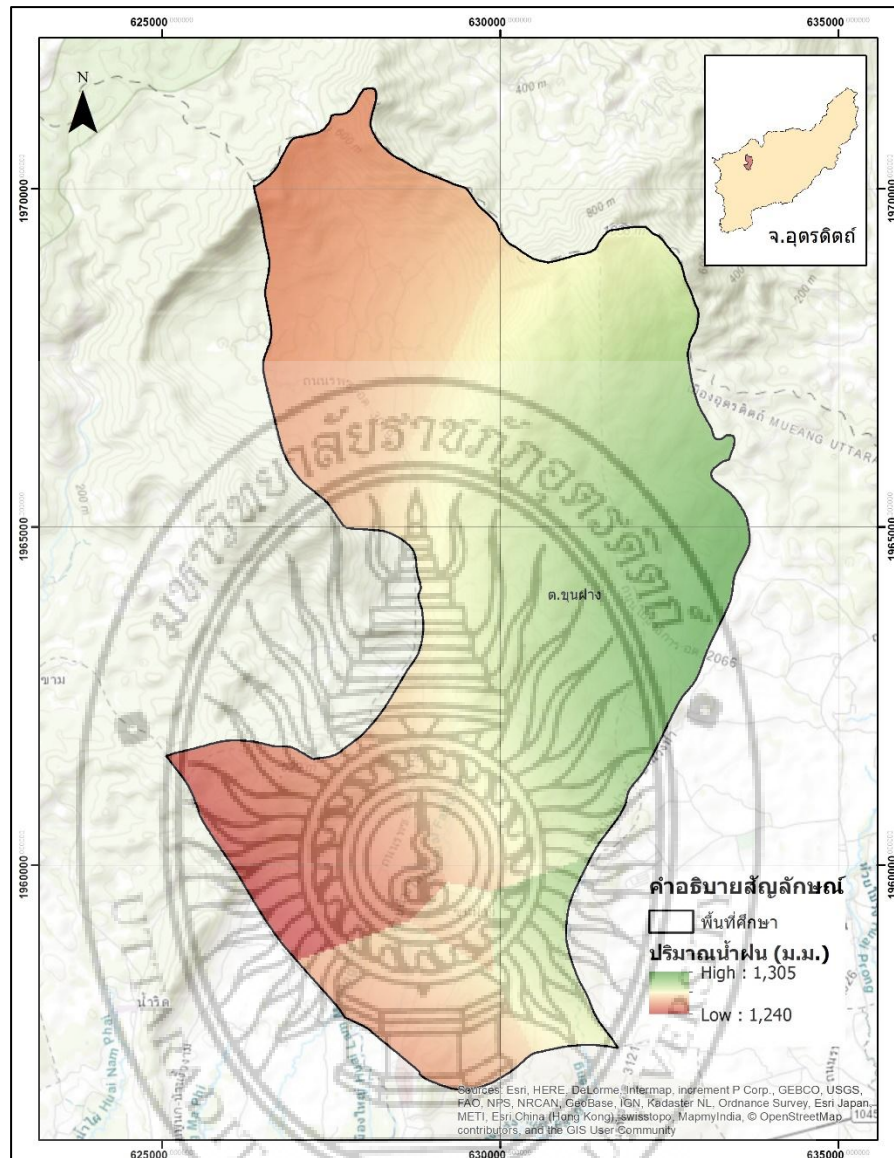
ตารางที่ 4.3 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี สัปดาห์ที่ 21- 40 จากสถานีโดยรอบ

สถานีวัดน้ำฝน	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40
สถานีทดลองและขยายพื้นที่อ้อยอัยภูสอยดาว	14.6	28.1	21.0	24.1	9.1	11.0	8.4	19.4	11.5	17.8	28.1	11.8	24.6	60.2	28.4	26.2	35.8	25.2	24.6	26.7
นิคมสร้างตนเองลำน้ำน่าน	33.3	54.4	61.7	32.2	24.9	33.2	34.4	27.5	41.8	36.5	63.8	46.0	89.7	79.2	60.1	56.8	53.6	59.6	47.5	15.1
สง.เกษตร อ.ลับแล	45.2	54.7	52.0	47.8	12.7	44.7	37.9	46.0	30.3	33.7	70.2	55.5	54.2	88.7	79.6	59.8	73.2	79.2	47.8	43.5
สง.เกษตร อ.ท่าปลา	31.9	54.0	38.4	45.5	23.8	37.2	28.3	40.9	36.8	40.1	93.9	70.4	46.5	75.9	78.5	70.3	57.4	50.7	29.8	29.1
สตอ.อุตรดิตถ์*	40.5	47.4	62.0	33.9	13.4	37.0	37.5	33.3	26.4	35.1	67.8	56.0	58.2	95.9	74.9	62.5	60.0	70.5	45.5	38.8
สวนป่าห้วยไร่เขาพลึง	54.9	58.3	52.7	18.6	30.0	50.3	39.1	23.5	33.7	38.6	92.0	74.2	78.7	81.0	85.1	69.0	78.2	62.1	74.4	35.0
เด่นชัย	45.0	40.6	41.2	24.7	22.6	32.2	42.4	27.0	50.7	23.5	91.1	51.3	60.7	68.5	66.7	49.9	55.9	33.9	42.8	25.5
สูงเม่น	52.5	40.1	46.9	20.4	10.0	25.3	28.3	27.1	19.5	32.6	43.6	51.2	31.1	46.8	91.2	55.9	60.0	54.8	74.4	32.3

ตารางที่ 4.4 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี สัปดาห์ที่ 41-52 และปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี จากสถานีโดยรอบ

สถานีวัดน้ำฝน	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	ANNUAL
สถานีทดลองและขยายพื้นที่อ้อยอัยภูสอยดาว	8.2	8.5	1.2	8.5	6.2	5.7	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	611.2
นิคมสร้างตนเองลำน้ำน่าน	19.6	17.7	24.4	6.0	10.0	4.2	4.5	0.4	0.0	0.0	2.4	6.2	1314.5
สง.เกษตร อ.ลับแล	10.5	17.6	26.3	18.4	5.2	3.3	2.9	1.9	2.3	0.0	7.0	1.9	1448.4
สง.เกษตร อ.ท่าปลา	19.3	3.8	15.9	8.8	9.9	8.0	3.6	3.0	0.0	0.0	0.3	5.8	1340.1
สตอ.อุตรดิตถ์*	10.6	14.4	22.5	25.2	4.6	3.9	3.9	2.5	0.3	0.0	0.0	6.9	1390.4
สวนป่าห้วยไร่เขาพลึง	34.1	24.3	20.8	12.9	5.3	11.6	4.2	3.1	1.3	0.8	1.8	0.2	1529.2
เด่นชัย	13.2	13.4	17.4	8.1	1.2	9.0	2.7	0.7	0.0	0.0	9.2	0.0	1223.3
สูงเม่น	57.9	9.1	37.0	34.3	11.2	10.0	10.6	0.0	1.0	0.9	0.0	4.8	1190.9

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยจากตารางที่ 4.2 ปริมาณของน้ำฝนในพื้นที่ศึกษามีค่าระหว่าง 611 -1,529 มม. เมื่อนำมาประมาณค่าเชิงพื้นที่ (Interpolation) ด้วยวิธี Spline ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งพบว่า ซึ่งบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนมากพบทางด้านทิศตะวันตกและทิศเหนือของพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นผลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ที่ทำให้เกิดปริมาณน้ำฝนแก่บริเวณนี้ โดยมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดของพื้นที่อยู่ที่ 1,305 มม. ปริมาณน้ำฝนต่ำสุดเท่ากับ 1,240 มม. (ภาพที่ 4.20) และมีค่าเฉลี่ยน้ำฝนทั้งพื้นที่ศึกษาเท่ากับ 1,271 มม.



ภาพที่ 4.26 ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษาตำบลขุนฟาง

4.2.2 ปริมาณน้ำท่า

การศึกษาปริมาณน้ำท่าคำนวณปริมาณน้ำท่าโดยการประยุกต์ใช้วิธีของ SCS Curve Number (1972) โดยใช้ปัจจัยปริมาณน้ำฝน (P) ชนิดของเนื้อดิน และประเภทสิ่งปกคลุมดิน ซึ่งปัจจัยชนิดของเนื้อดิน และประเภทสิ่งปกคลุมดินถูกใช้เพื่อกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของน้ำท่า (CN) โดยแสดงดังตารางที่ 4.5 โดยที่เมื่อมีดินมีลักษณะการระบายน้ำเร็วและมีกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดิน ค่า CN จะมีค่าค่อนข้างสูง ขณะที่ดินที่มีการระบายน้ำดีและมีกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินต่ำ เช่น เป็นพื้นที่ป่าไม้ ค่า CN ที่ได้จะมีค่าต่ำ

ตารางที่ 4.5 ค่า CN

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

A = sandy, B = loamy, C = sandy clay loam, D = clay

ที่มา : ดัดแปลงจาก Soil Conservation Service. (1972)

ค่า CN ที่ได้จากรายการ 4.5 ถูกนำมาวิเคราะห์ Surface Storage ด้วยสมการ 1 วิเคราะห์ Initial Abstraction ด้วยสมการที่ 2 และวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าด้วยสมการที่ 3 โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าแสดงดังภาพ 4.20

1. วิเคราะห์ Surface Storage

$$S = (1000 / CN) - 10 \quad (1)$$

2. หา Initial Abstraction:

$$I_a = 0.2 \times S \quad (2)$$

3. วิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า:

$$Q = (P - I_a)^2 / (P - I_a + S) \quad (3)$$

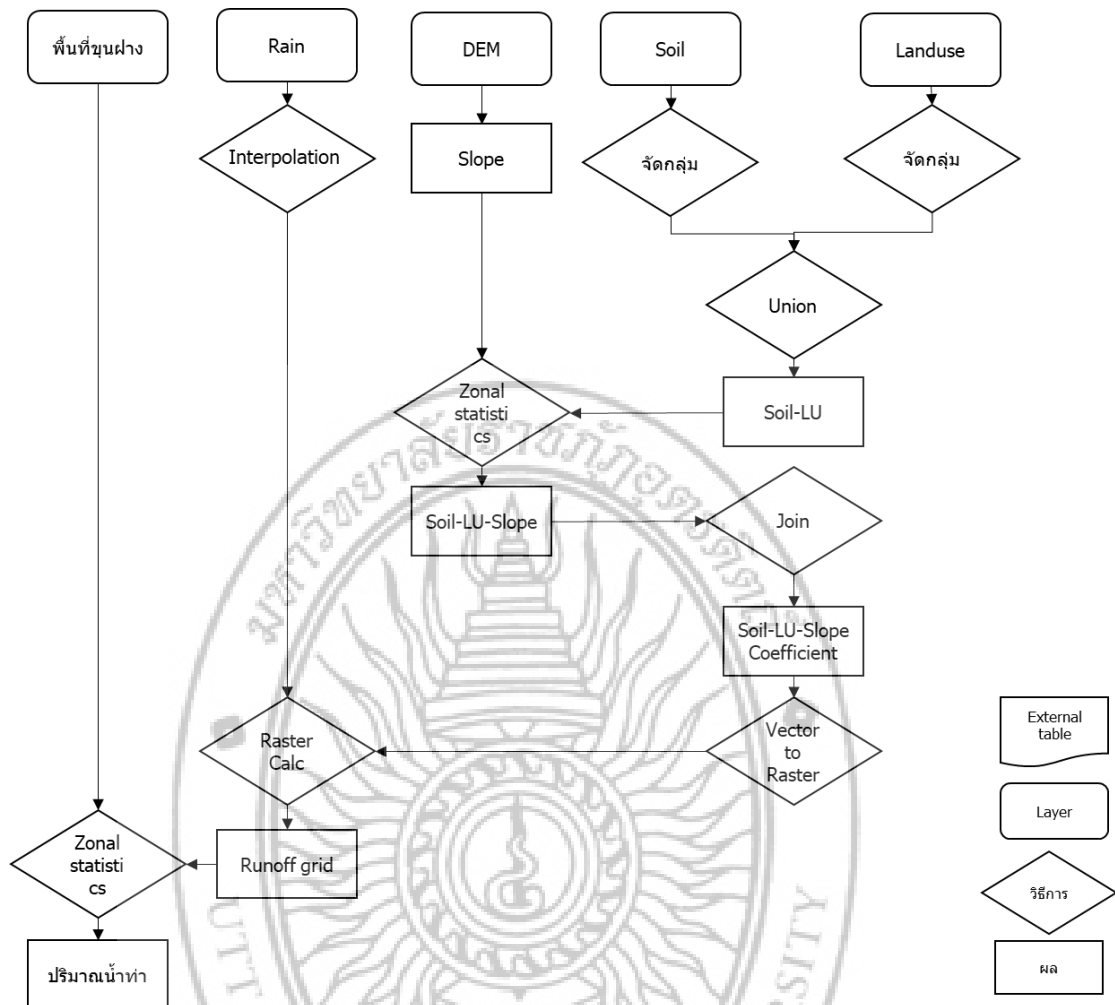
เมื่อ CN = Curve Number (ตาราง 2)

S = Surface Storage

I_a = Initial Abstraction

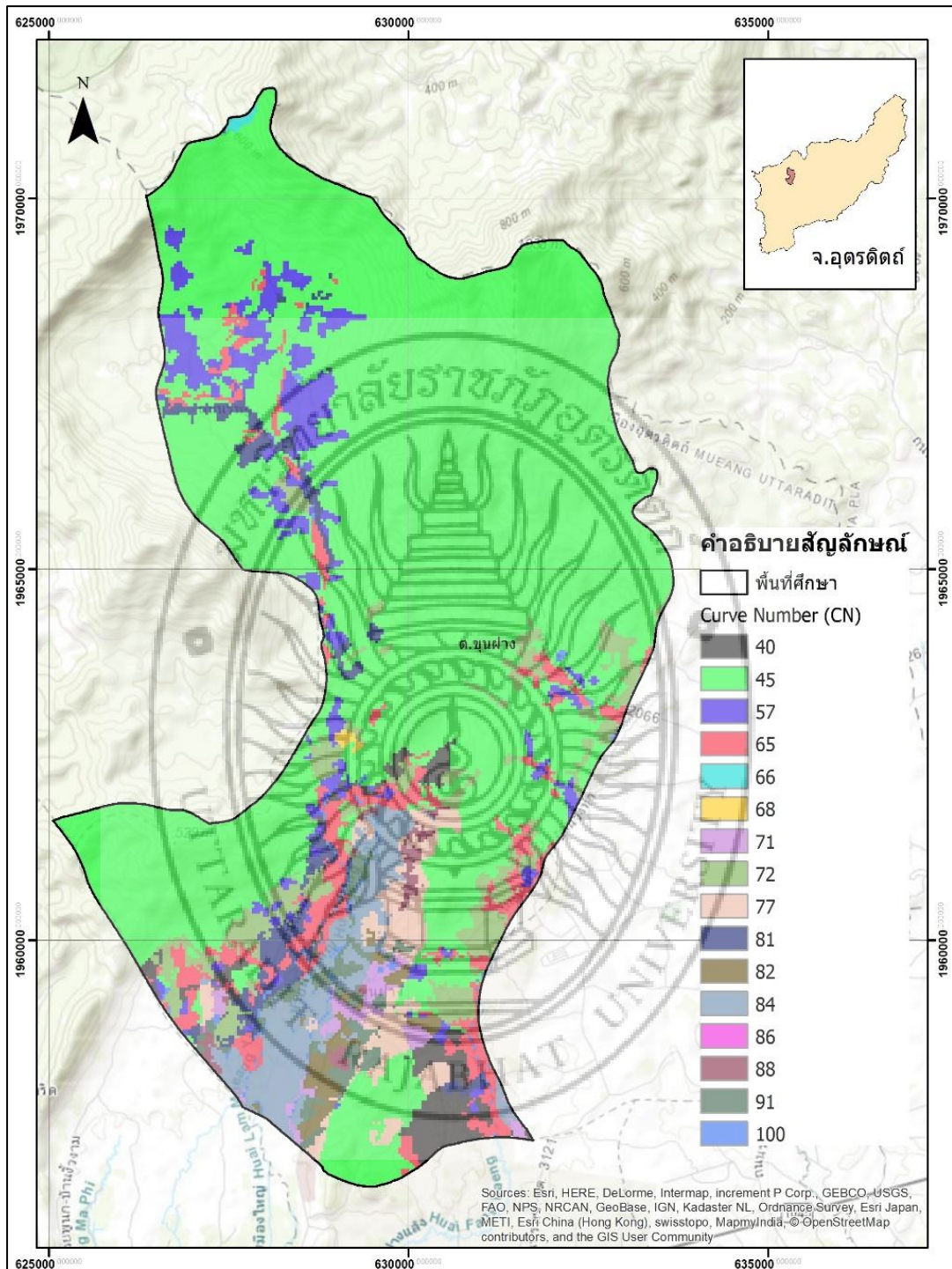
P = ปริมาณน้ำฝน

Q = ปริมาณน้ำท่า



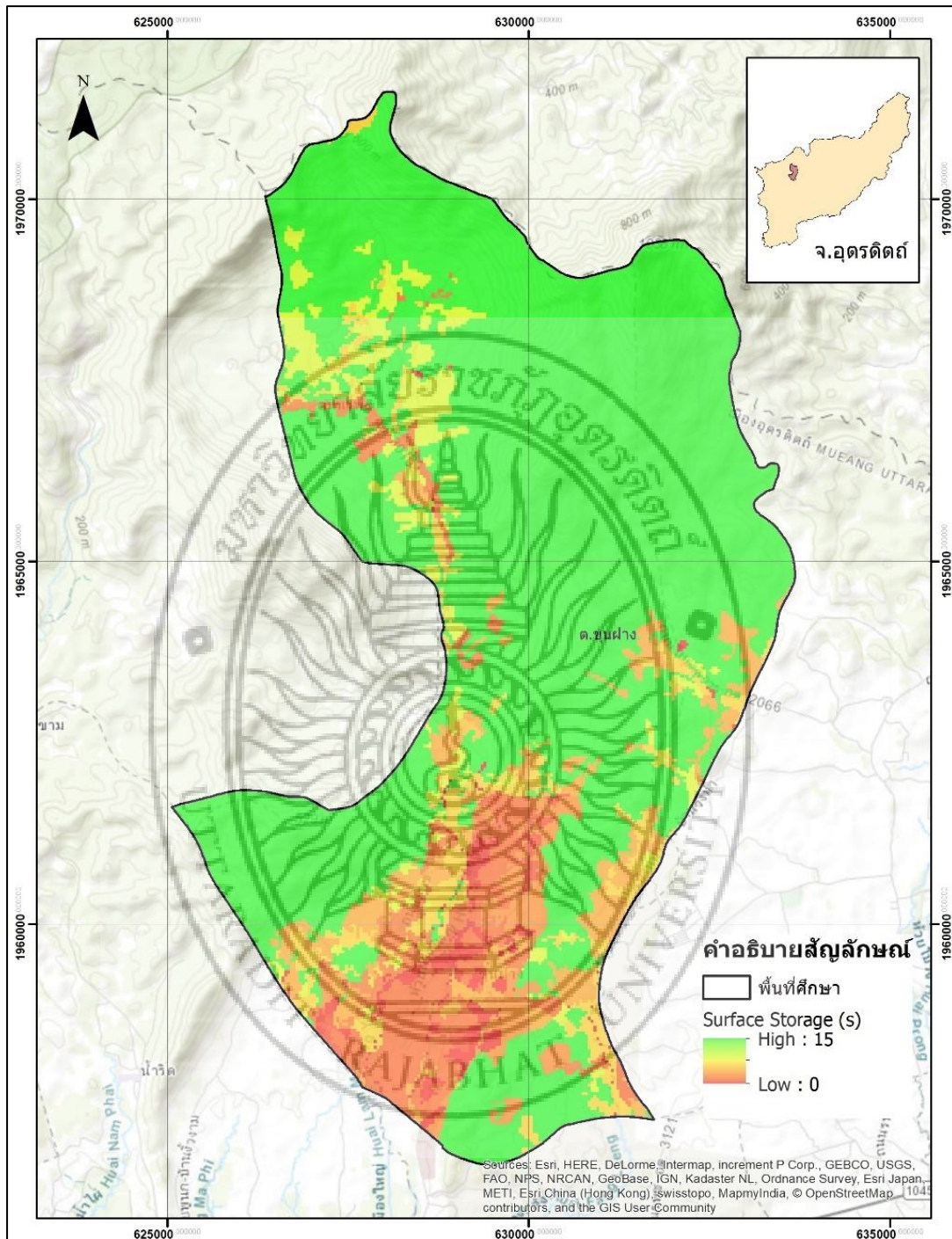
ภาพที่ 4.27 ขั้นตอนการศึกษา

วิธีของ SCS Curve Number (1972) โดยใช้ปัจจัยปริมาณน้ำฝน (P) ชนิดของเนื้อดิน และประเภทสิ่งปกคลุมดิน ซึ่งปัจจัยชนิดของเนื้อดิน และประเภทสิ่งปกคลุมดินถูกใช้เพื่อกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของน้ำท่า (CN) ค่า CN มีค่าระหว่าง 0-100 ซึ่งค่า CN สูง หมายถึงพื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการเกิดน้ำท่าสูง สำหรับค่า CN ของพื้นที่ ต.ชุมชนผัง แสดงดังภาพที่ 4.28



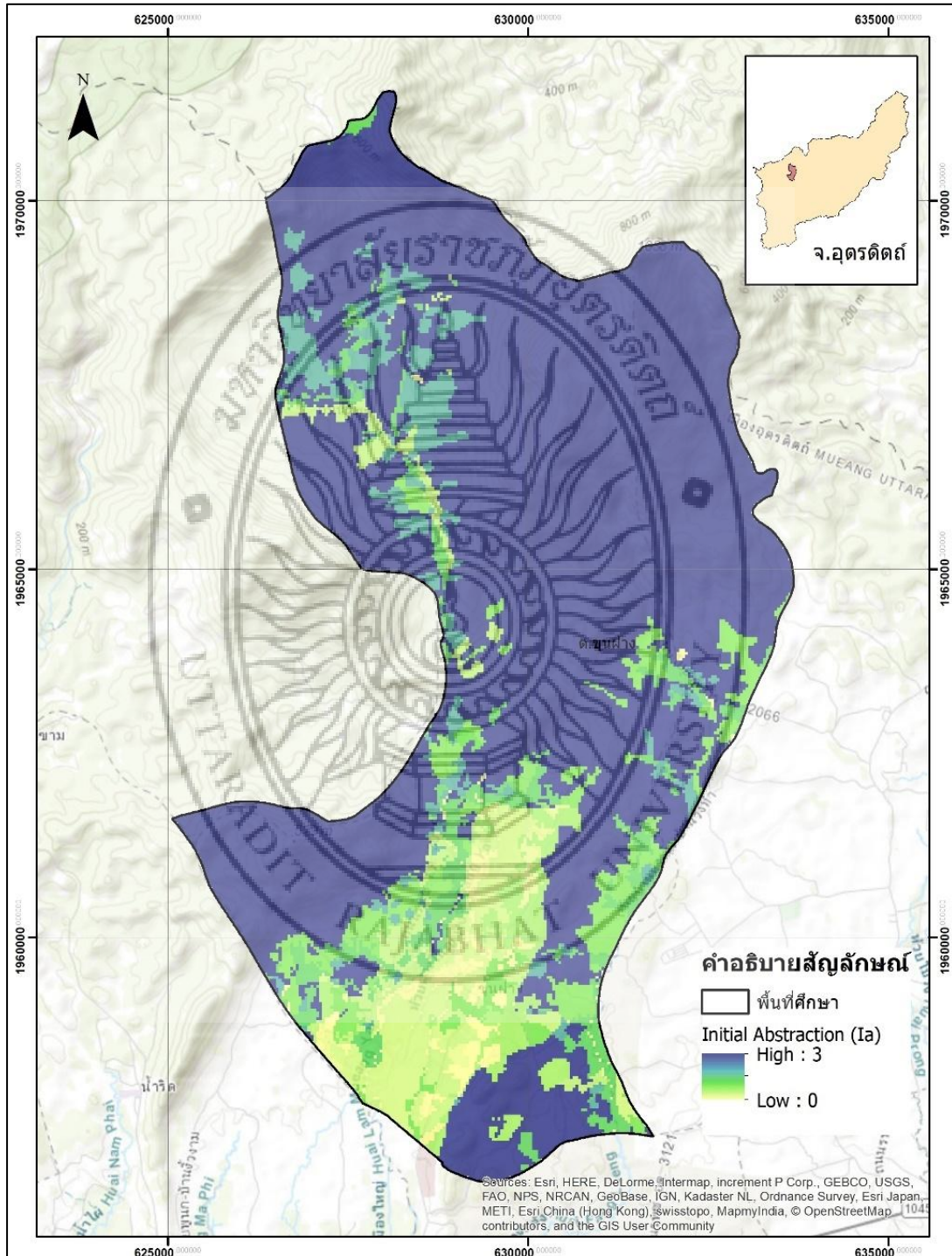
ภาพที่ 4.28 แผนที่ค่า CN ในพื้นที่ตำบลขุนฝาง

ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ Surface Storage เพื่อนำไปใช้ใน สมการที่ 1 แสดงได้ดังภาพที่ 4.29 ซึ่งแสดงถึงศักยภาพต่อการกักเก็บผิวดินของบริเวณต่าง ๆ ในพื้นที่ตำบลขุนฝาง



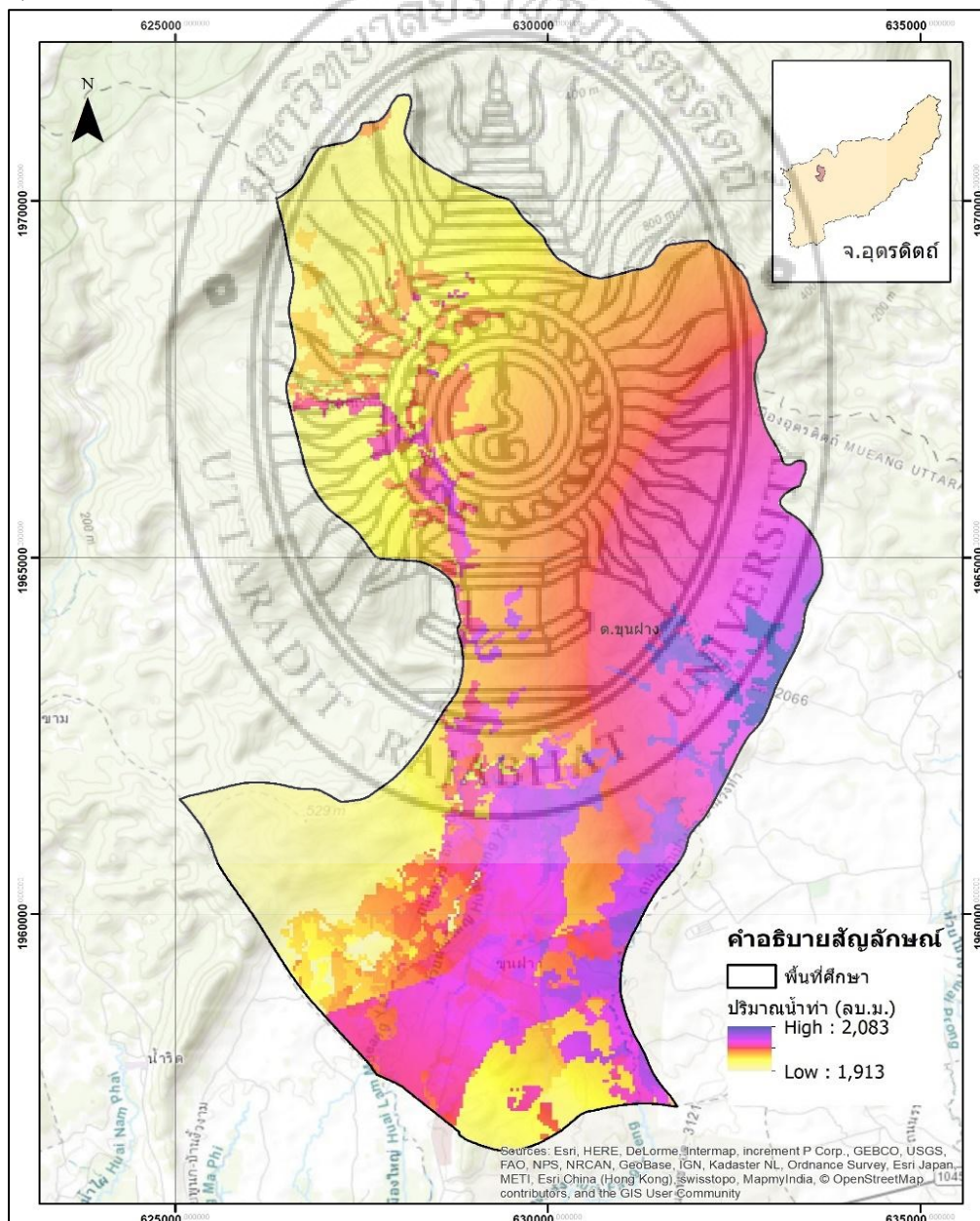
ภาพที่ 4.29 แผนที่ค่า Surface Storage ในพื้นที่ตำบลขุนฝาง

นอกจากค่า CN และ ค่า S แล้ว ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณน้ำท่าผิวดินในสมการของ SCS จำเป็นต้องวิเคราะห์ค่าของ Initial Abstraction (Ia) จากสมการที่ 2 ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่า Ia แสดงได้ดังภาพที่ 4.30



ภาพที่ 4.30 แผนที่ค่าของ Initial Abstraction (Ia)

เมื่อนำข้อมูลจากทุกปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วมกันด้วยสมการที่ 3 ทำให้ได้ปริมาณน้ำท่า ดังภาพที่ 4.31 พบว่า ปริมาณน้ำท่าที่ได้จากการวิเคราะห์มีอิทธิพลของปริมาณน้ำฝน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และลักษณะของเนื้อดิน ซึ่งบริเวณที่พบปริมาณน้ำท่าผิวดินสูงพบบนที่ราบทางทิศตะวันออก (ปริมาณน้ำท่าสูงสุดในพื้นที่ศึกษาเท่ากับ 2,083 ลบ.ม./ปี) ของพื้นที่ ขณะที่พื้นที่สูงทางทิศเหนือและทิศตะวันออกที่มีปริมาณปริมาณน้ำฝนสูงกว่ากลับพบปริมาณน้ำท้าน้อยกว่าทั้งนี้ขึ้นกับอิทธิพลของการใช้ประโยชน์ที่ดิน อันได้แก่ สิ่งปกคลุมดิน การปลูกพืช และป่าไม้ และอิทธิพลของลักษณะของเนื้อดิน บริเวณที่มีปริมาณน้ำท่าต่ำสุดพบทางทิศเหนือและทางทิศใต้ของพื้นที่ โดยมีปริมาณต่ำสุดเท่ากับ 1,913 ลบ.ม./ปี ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ ขณะที่ในพื้นที่ศึกษามีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 1,986 ลบ.ม./ปี



ภาพที่ 4.31 แผนที่ปริมาณน้ำท่า ตำบลขุนฝาง

4.2.3 การวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำของพืช (Crop Evapotranspiration)

ปริมาณการใช้น้ำของพืช หรือ การคายระเหยน้ำของพืช (Consumptive Use หรือ Crop Evapotranspiration: ETC) หมายถึง ปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้จริง รวมถึงปริมาณน้ำที่สูญเสียจากแปลงปลูก โดยขบวนการคายน้ำของพืชและการระเหย ซึ่งในการศึกษานี้จะใช้การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยวิธีการเปรียบเทียบกับการใช้น้ำของพืชอ้างอิง โดยใช้สูตร

$$ETc = Kc \times ETp \quad (4)$$

เมื่อ

ETc คือ อัตราการใช้น้ำของพืช (มม. /วัน)

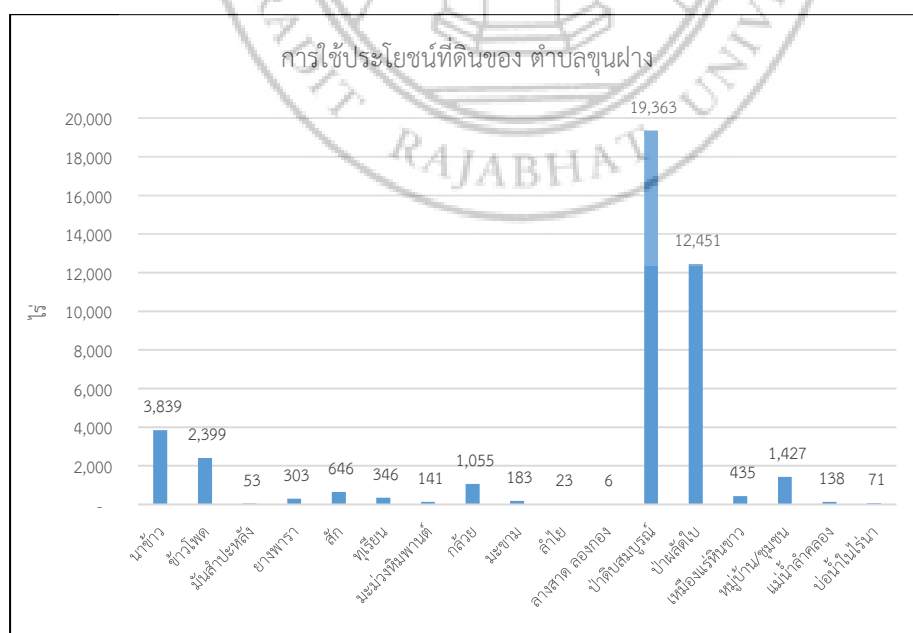
Kc คือ ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient)

ETp คือ อัตราการคายใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม. /วัน)

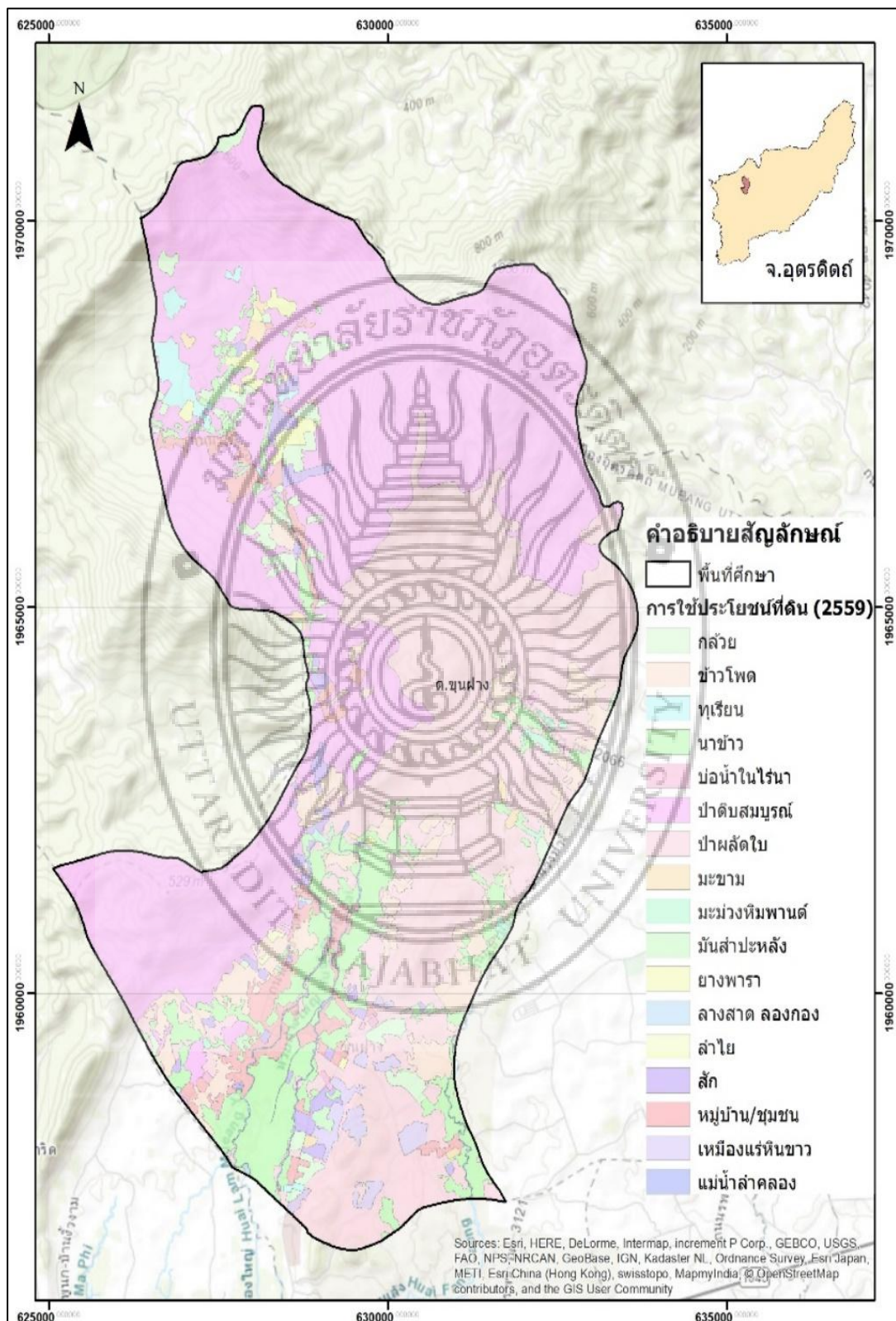
จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2559 ใน ตำบลขุนฝางมีเนื้อที่ทั้งสิ้น 42,877 ไร่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ 31,815 ไร่ หรือเท่ากับร้อยละ 74 (แยกเป็นพื้นที่ป่าดิบสมบูรณ์และป่าผลัดใบเท่ากับ 19,363 ไร่ และ 12,451 ไร่ ตามลำดับ) โดยที่ป่าดิบสมบูรณ์พบบริเวณทิศเหนือและทิศตะวันตกซึ่งเป็นภูเขาสูง ขณะที่ป่าผลัดใบพบทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศที่ราบระหว่างหุบเขา (ภาพที่ 4.33)

พื้นที่การเกษตรของ ตำบลขุนฝาง มีเนื้อที่รวม 8,992 ไร่ แยกการเพาะปลูกออกเป็น 11 ชนิด ได้แก่ นาข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ยางพารา สัก ทุเรียน มะม่วงหิมพานต์ กล้วย มะขาม ลำไย ลางสาด และลองกอง ซึ่ง ข้าว ข้าวโพด และกล้วย มีการปลูกมากที่สุด เท่ากับ 3,839 ไร่ 2,399 ไร่ และ 1,055 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 9.0 5.6 และ 2.5 ของพื้นที่ ตามลำดับ (แสดงดังภาพ 4.32)

สำหรับพื้นที่กักเก็บน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และการเกษตร มีรวมกันทั้งสิ้น 209 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.5 ของพื้นที่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแม่น้ำลำคลอง และบ่อน้ำในไร่นา



ภาพที่ 4.32 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2559 ของตำบลขุนฝาง

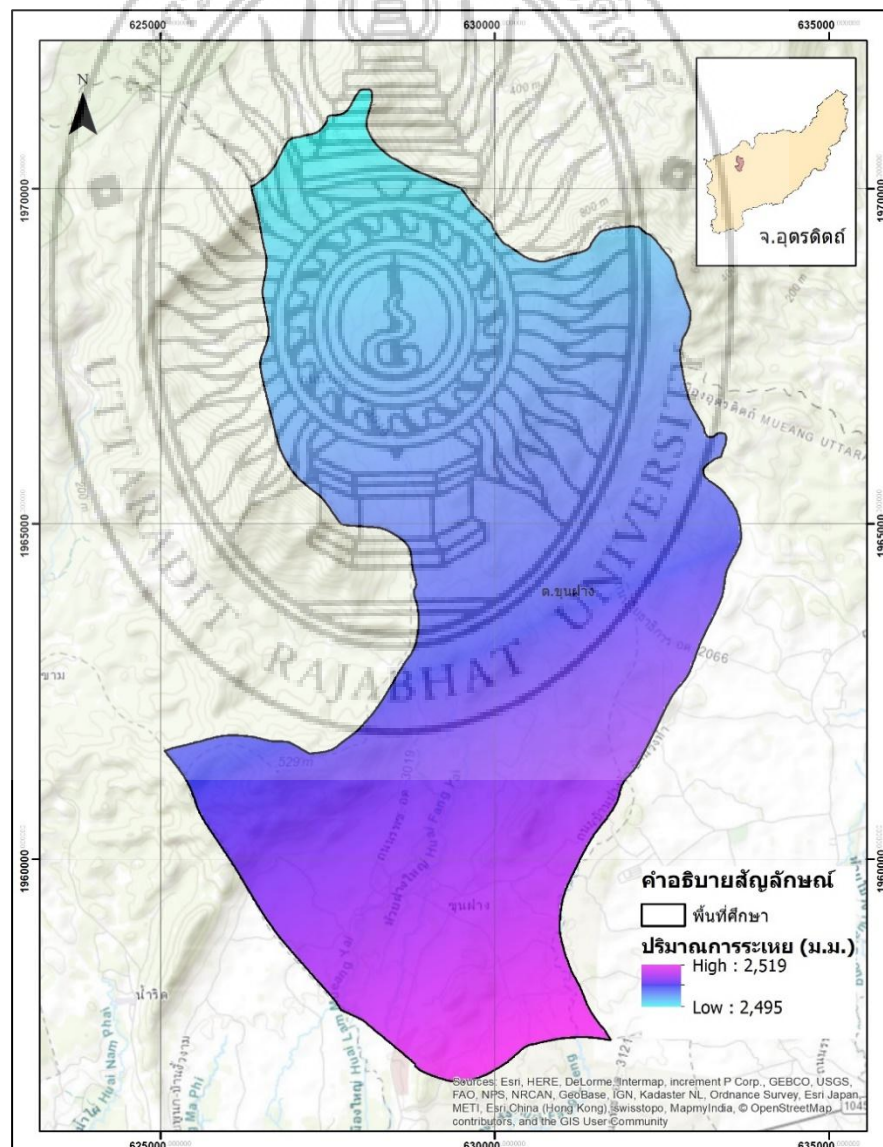


ภาพที่ 4.33 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2559 ตำบลขุนฝาง

4.2.4 ปริมาณการระเหย

การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำของพืชจำเป็นต้องทราบปริมาณการระเหยที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ ซึ่งการระเหยในแต่ละวันนั้นจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสถานะของอากาศในขณะนั้น เช่น ถ้าวัดในเวลากลางวันของฟ้าโปร่งใสปราศจากเมฆบดบัง แสงอาทิตย์ก็จะส่องผ่านมายังโลกได้มาก วันนั้นก็จะมีมีการระเหยของน้ำมากตามไปด้วย หรือถ้าวัดในอากาศมีความชื้นมาก การระเหยของน้ำก็จะน้อยตามไปด้วยเช่นกัน

ในพื้นที่ศึกษามีปริมาณการระเหยที่ใกล้เคียงกันโดยมีค่าการระเหยสูงสุดต่อปีเท่ากับ 2,519 มม. ค่าการระเหยต่ำสุดเท่ากับ 2,495 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,506 มม. ลักษณะการระเหยในพื้นที่ ต.ขุนเฝ้าพบว่า ทางด้านทิศใต้ซึ่งเป็นที่ราบจะมีการระเหยสูงกว่าบริเวณทิศเหนือ (ภาพที่ 4.34) ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากอิทธิพลของพื้นที่ทางด้านทิศเหนือเป็นพื้นที่ป่าไม้บนภูเขาสูงจึงทำให้มีความชื้นมากกว่าส่งผลให้ค่าการระเหยจึงมีน้อยกว่า



ภาพที่ 4.34 แผนที่ปริมาณการระเหย

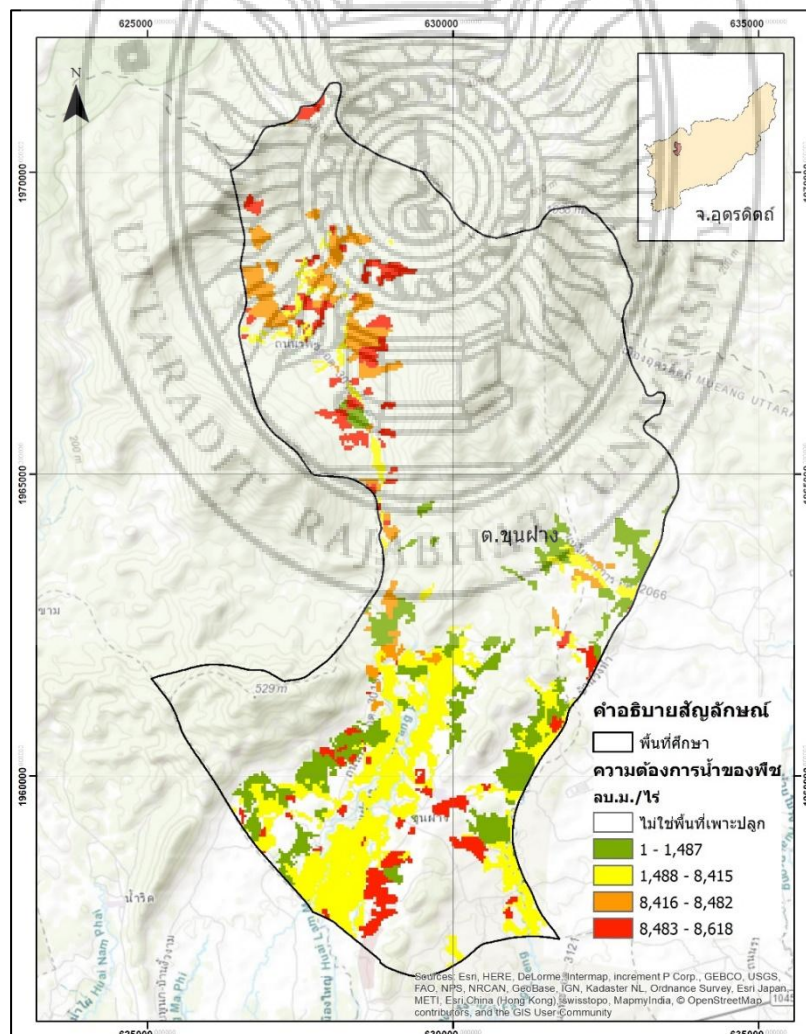
4.2.5 ปริมาณความต้องการน้ำของพืช

เมื่อสมการที่ 4 มาวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำของพืช ดังนี้ (ปริมาณการเหย / 52) X อายุของพืช X สัมประสิทธิ์ความต้องการน้ำของพืช โดยพืชแต่ละชนิดนั้นมีอายุและสัมประสิทธิ์ความต้องการน้ำที่แตกต่างกันดังตาราง

การศึกษาครั้งนี้ได้ตัดพื้นที่ที่เป็นป่าไม้ออกไปให้เหลือแค่การเพาะปลูก โดยในพื้นที่ศึกษามีพื้นที่เพาะปลูกประมาณร้อยละ 25 ของพื้นที่

ผลการศึกษา พบว่า การใช้น้ำของพืชมีค่าระหว่าง 1,487 ลบ.ม / ไร่ / ปี (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้าวและพืชไร่) ถึง 8,618 ลบ.ม / ไร่ / ปี (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา สัก ทุเรียน มะม่วง หิมพานต์ กล้วย มะขาม ลำไย ลางสาด และลองกอง) แสดงดังภาพที่ 4.35

อย่างไรก็ตามการคำนวณความต้องการน้ำนั้นนอกจากพิจารณาถึงชนิดพืชที่ปลูกแล้ว ยังต้องมีการพิจารณาเนื้อที่ที่ใช้เพาะปลูกอีกด้วย ซึ่งจากตาราง 4.6 พบว่า พืชที่มีความต้องการน้ำมากที่สุดในพื้นที่ คือ กล้วย เนื่องจากความต้องการน้ำต่อต้นมีสูงกว่าพืชชนิดอื่นตามค่าสัมประสิทธิ์ KC ของพืชในช่วงเวลาต่างๆ ของปฏิทินการปลูกพืช และในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีผืนดินปลูกกล้วยกันมาก รองจากนาข้าวและข้าวโพด



ภาพที่ 4.35 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำของพืชในตำบลชนฝาง

4.2.6 การวิเคราะห์ความพอเพียงของน้ำต้นทุนในพื้นที่

เนื่องจากปรากฏการณ์การกักเก็บน้ำในวงจรของอุทกวิทยา น้ำที่สามารถนำมาใช้เพื่อการเกษตรได้นั้นไม่ใช่ฝนทั้งหมด แต่เป็นน้ำที่เหลือจากการเก็บบนวัตถุคลุมดิน การระเหย และการซึมลงสู่ผิวดิน ดังนั้นการวิเคราะห์น้ำต้นทุนสำหรับรองรับความต้องการจากการเพาะปลูก ผู้วิจัยสนใจที่ศึกษาปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 97 ของปริมาณน้ำฝนเพื่อเป็นปริมาณน้ำต้นทุน

เมื่อนำปริมาณน้ำท่ามาคำนวณร่วมกับความต้องการน้ำของพืชที่เพาะปลูกในพื้นที่ศึกษาพบว่า มีพื้นที่น้ำต้นทุนที่พอเพียงต่อการเพาะปลูกคือ นาข้าว ข้าวโพด และ มันสำปะหลัง ซึ่งในพื้นที่เพาะปลูกข้าวจำนวน 3,839 ไร่ มีความต้องการน้ำ 5,681,489 ลบ.ม./ปี ขณะที่ในพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณน้ำต้นทุนอยู่ถึง 7,617,267 ลบ.ม./ปี จึงทำให้มีปริมาณน้ำเหลือใช้ถึง 1,935,778 ลบ.ม./ปี

ในพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดจำนวน 2,399 ไร่ มีความต้องการน้ำ 3,153,103 ลบ.ม./ปี ขณะที่ในพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณน้ำต้นทุนอยู่ถึง 4,879,985 ลบ.ม./ปี จึงทำให้มีปริมาณน้ำเหลือใช้ถึง 1,726,882 ลบ.ม./ปี

สำหรับพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 53 ไร่ มีความต้องการน้ำ 66,755 ลบ.ม./ปี ขณะที่ในพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณน้ำต้นทุนอยู่ถึง 102,367 ลบ.ม./ปี จึงทำให้มีปริมาณน้ำเหลือใช้ถึง 35,612 ลบ.ม./ปี

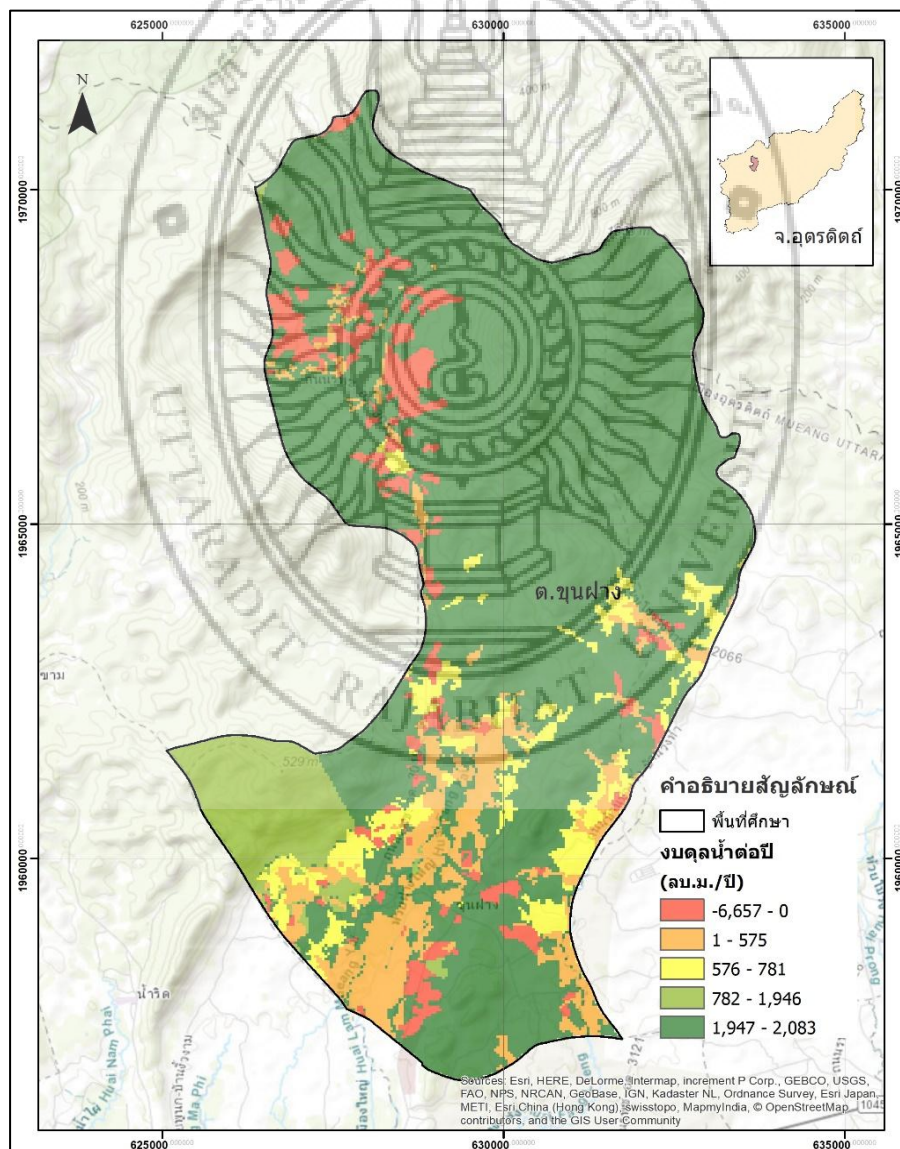
ในขณะที่พื้นที่ที่มีการปลูกไม้ยืนต้น (ยางพารา สัก ทุเรียน มะม่วงหิมพานต์ ก่อวย มะขาม ลำไย ลางสาด และลองกอง) พบว่า ปริมาณน้ำต้นทุนในพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก โดยคิดเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนสำหรับไม้ยืนต้นที่ปลูกในพื้นที่ศึกษาเท่ากับ 15,994,654 ลบ.ม./ปี

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้งพื้นที่ พบว่า พื้นที่ทั้งหมดของทั้งตำบลขุนฝางมีศักยภาพต่อการกักเก็บน้ำเพื่อการเพาะปลูก ถ้ามีการวางแผนผันน้ำต้นทุนที่เกิดนอกพื้นที่การเกษตรมาใช้ โดยภาพรวมของน้ำต้นทุนของทั้งตำบลมีเท่ากับ 85,182,105 ลบ.ม./ปี ขณะที่ต้องการน้ำจากการเพาะปลูกพืชมีเพียง 30,276,567 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 35 ของน้ำที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ซึ่งน้ำส่วนที่เหลือคิดเป็น 54,905,538 ลบ.ม./ปี

ตาราง 4.6 สมดุลของปริมาณน้ำต้นทุนและปริมาณความต้องการน้ำจากการเพาะปลูกพืช

ประเภทการเพาะปลูก	จำนวนเนื้อที่ (ไร่)	ปริมาณน้ำฝน (m ³)	ปริมาณน้ำท่า (m ³)	ความต้องการน้ำของพืช (m ³)	ผลต่างของน้ำท่า-ความต้องการน้ำ (m ³)
นาข้าว	3,839	7,690,260	7,617,267	5,681,489	1,935,778
ข้าวโพด	2,399	4,928,004	4,879,985	3,153,103	1,726,882
มันสำปะหลัง	53	102,875	102,367	66,755	35,612
ยางพารา	303	609,653	598,639	2,421,908	-1,823,269
สัก	646	1,303,202	1,284,002	5,021,165	-3,737,162
ทุเรียน	346	689,418	676,884	2,821,866	-2,144,982
มะม่วงหิมพานต์	141	308,419	302,853	1,097,974	-795,121
ก่อกวย	1,055	2,131,909	2,097,522	8,387,503	-6,289,981
มะขาม	183	369,624	363,165	1,417,120	-1,053,954
ลำไย	23	44,224	43,495	148,186	-104,691

ประเภทการ เพาะปลูก	จำนวนเนื้อ ที่ (ไร่)	ปริมาณ น้ำฝน (m^3)	ปริมาณ น้ำท่า (m^3)	ความต้องการน้ำของ พืช (m^3)	ผลต่างของน้ำท่า-ความต้องการ น้ำ (m^3)
ลางสาด ลองกอง	6	14,070	14,006	59,498	-45,492
ป่าดิบสมบูรณ์	19,363	39,241,113	38,121,470		38,121,470
ป่าผลัดใบ	12,451	25,592,645	24,914,622		24,914,622
เหมืองแร่หินขาว	435	892,551	887,453		887,453
หมู่บ้าน/ชุมชน	1,427	2,872,648	2,855,133		2,855,133
แม่น้ำลำคลอง	138	283,533	281,704		281,704
บ่อน้ำในไร่นา	71	141,925	141,537		141,537
รวม	42,877	87,216,071	85,182,105	30,276,567	54,905,538



ภาพที่ 4.36 ผลต่างของน้ำท่า-ความต้องการน้ำ

4.2 ระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่มและพัฒนา ระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ

4.2.1 พื้นที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฝายชะลอน้ำและพื้นที่กักเก็บน้ำ

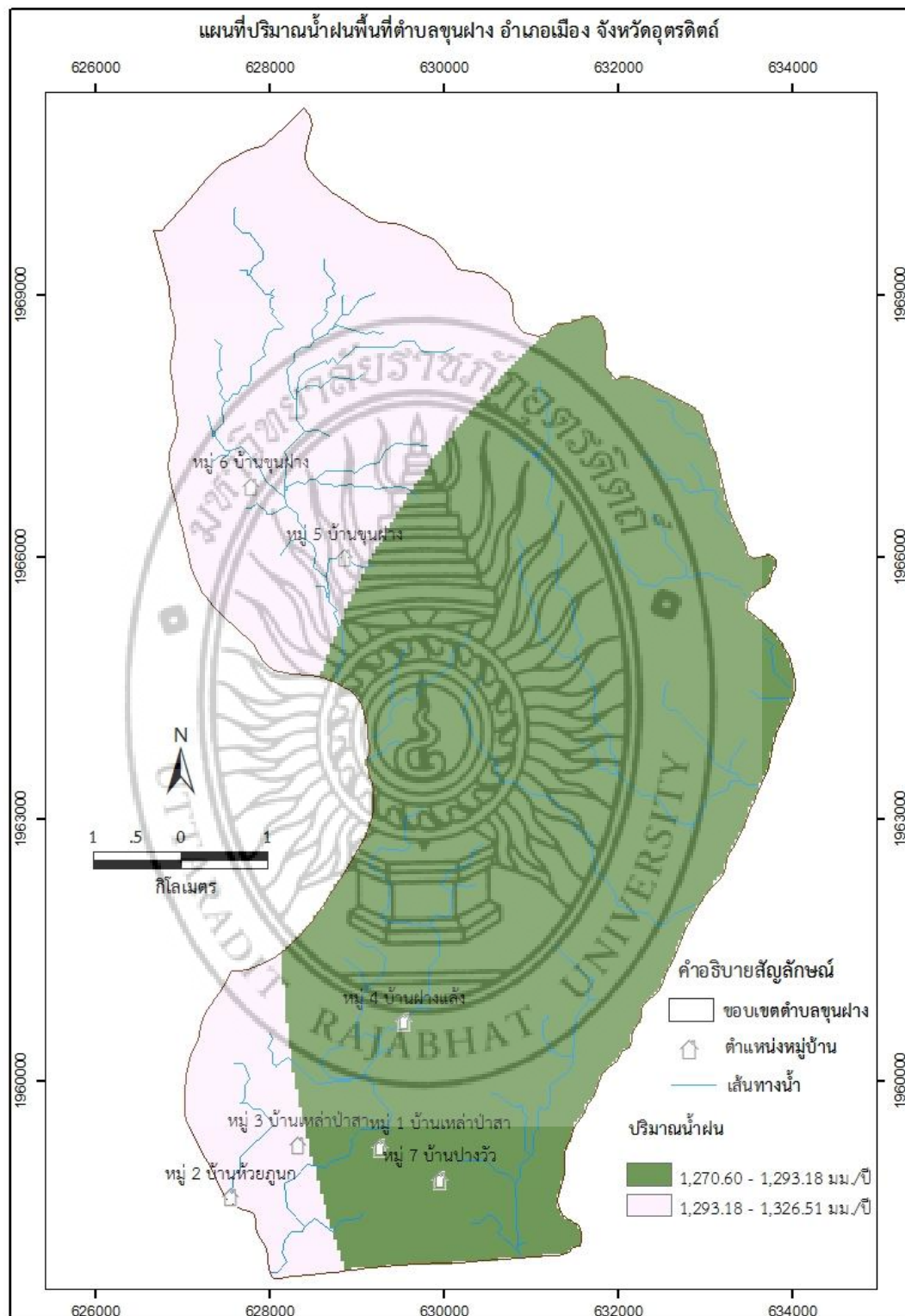
การศึกษาพื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างฝายชะลอน้ำอาศัยปัจจัยในการพิจารณาเพื่อวิเคราะห์หาความเหมาะสมของพื้นที่ 4 ปัจจัย ได้แก่

1) ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการศึกษาเพื่อหาพื้นที่เหมาะในการสร้างฝายชะลอน้ำ การศึกษาในครั้งนี้สามารถจำแนกระดับน้ำฝนเฉลี่ยได้ 2 ระดับ ได้แก่ 1) 1,200-1,300 มิลลิเมตร/ปี และ 2) มากกว่า 1,300 มิลลิเมตร/ปี โดยพื้นที่ตำบลขุนฝางมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,200 มิลลิเมตร/ปี ดังภาพที่ 4.37

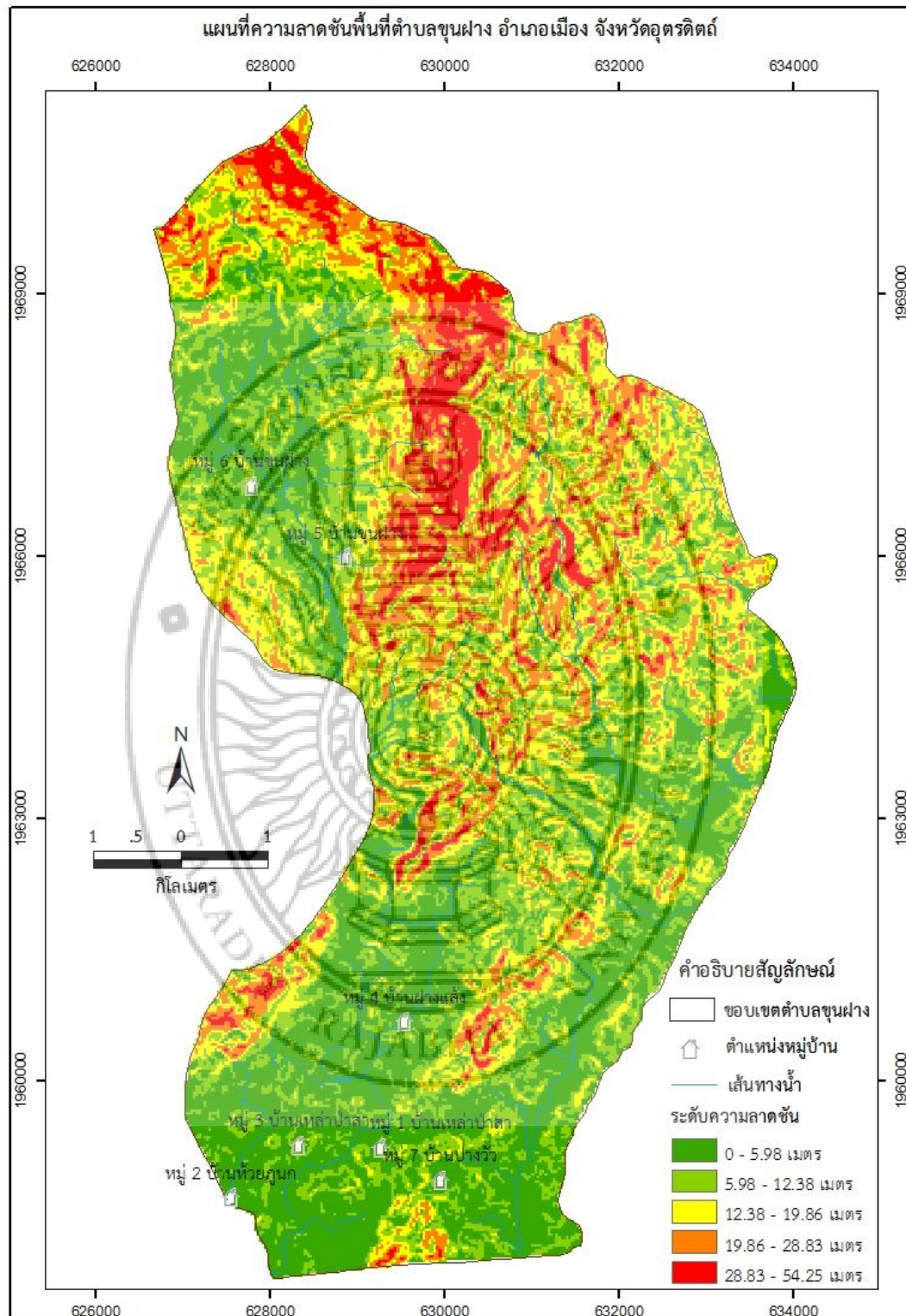
2) ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิประเทศในส่วนชั้นความสูงของพื้นที่เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการศึกษาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายชะลอน้ำ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกชั้นความสูงของพื้นที่ได้ 4 ระดับ มีดังนี้ 1) ความสูงตั้งแต่ 70 - 180 เมตร 2) ความสูงตั้งแต่ 181 - 340 เมตร 3) ความสูงตั้งแต่ 341 - 540 เมตร และ 4) ความสูงตั้งแต่ 541 - 780 เมตร

3) ความลาดชันของพื้นที่ ลักษณะภูมิประเทศในส่วนความลาดชันของพื้นที่เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการศึกษาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายชะลอน้ำ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกความลาดเอียงได้ 4 ระดับ มีดังนี้ได้แก่ 1) ความลาดชัน 0-5.98 เมตร 2) ความลาดชัน 5.98-12.38 เมตร 3) ความลาดชัน 12.38-19.86 เมตร 4) ความลาดชัน 19.86-28.83 เมตร และ 5) ความลาดชัน 28.83-54.25 เมตร ดังภาพที่ 4.38

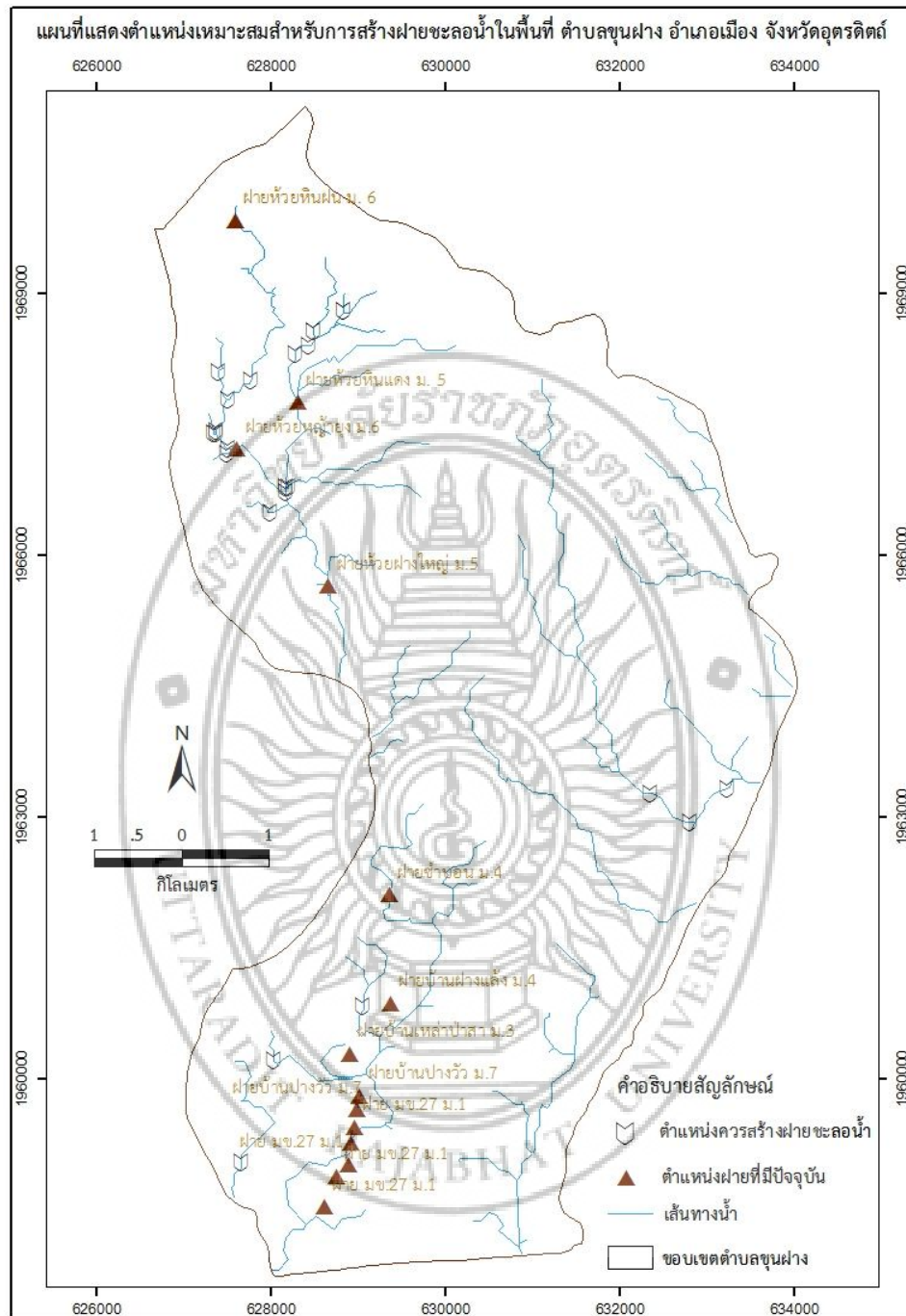
4) เส้นทางน้ำ เส้นทางน้ำในส่วนประเภทหรือลำดับศักยภาพของเส้นทางน้ำเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการศึกษาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายชะลอน้ำ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกลำดับศักยภาพของเส้นทางน้ำได้ 3 ระดับ ได้แก่ ลำน้ำสายหลัก ลำน้ำสายรอง ลำน้ำสายย่อย



ภาพที่ 4.37 ปริมาณน้ำฝน พื้นที่ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี



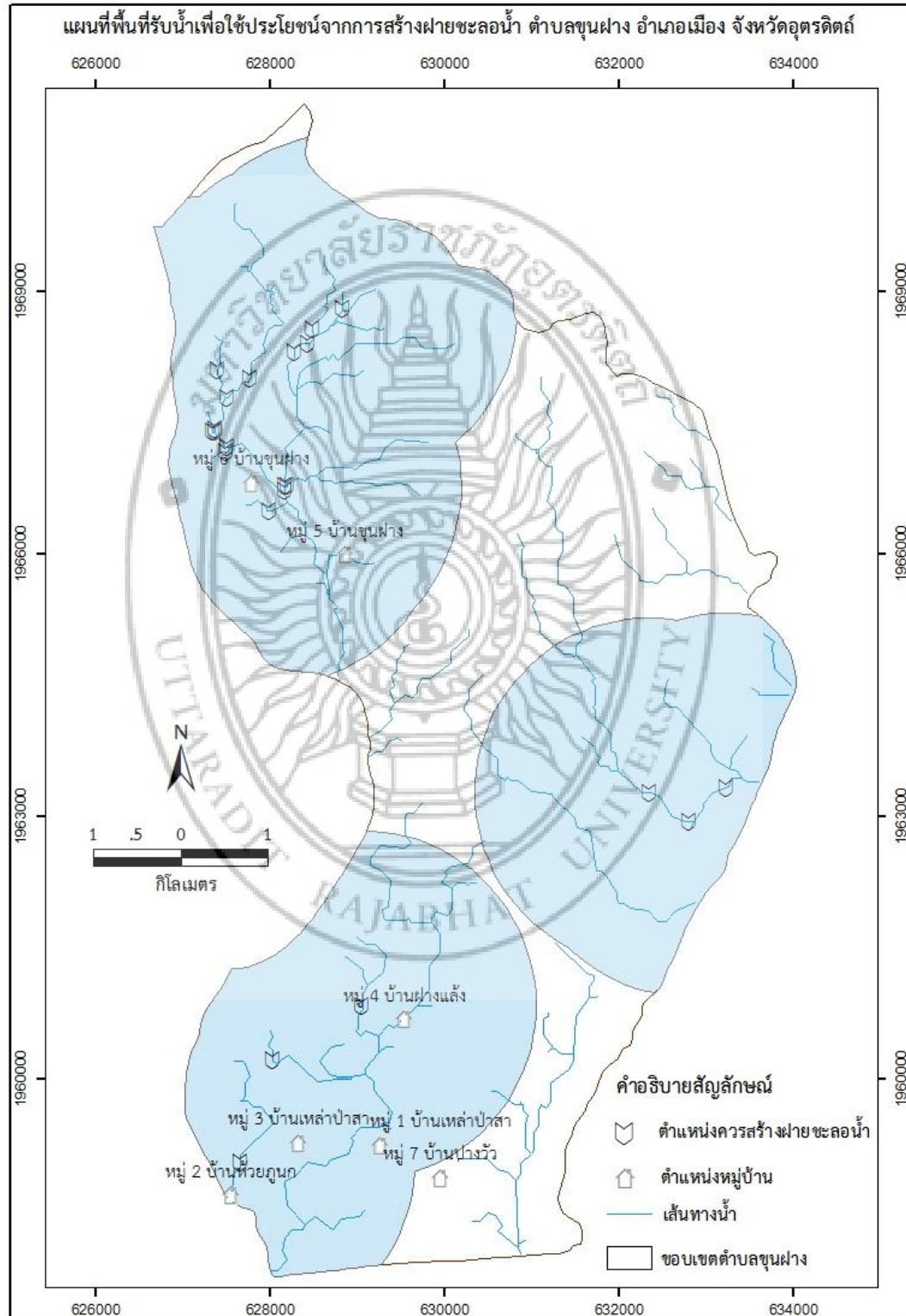
ภาพที่ 4.38 ความลาดชันพื้นที่ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิต์



ภาพที่ 4.39 ตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฝายชะลอน้ำ

การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฝายชะลอน้ำในพื้นที่ขุนฝาง พบว่ามีตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฝายชะลอน้ำในพื้นที่ตำบลขุนฝางมีทั้งหมด 22 ฝาย พื้นที่ได้รับผลประโยชน์จากการสร้างฝายชะลอน้ำมีทั้งหมด 24,307 ไร่ จำแนกเป็นป่าดิบสมบูรณ์มากที่สุด 9,417 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 38.74 รองลงมาเป็นป่าผลัดใบ 7,998 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 32.90 นาข้าว 2,863 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.78 ข้าวโพด 1,838 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.56 กล้วย 1,021 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.20 สัก 519 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.14 ยางพารา 298 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.23 มะขาม 161 ไร่

คิดเป็นร้อยละ 0.66 มะม่วงหิมพานต์ 118 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.49 ลำไย 31 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.13 มะม่วง 24 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.10 มันสำปะหลัง 13 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.05 และน้อยที่สุดเป็นทุเรียน 6 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.02 ดังตาราง 4.7



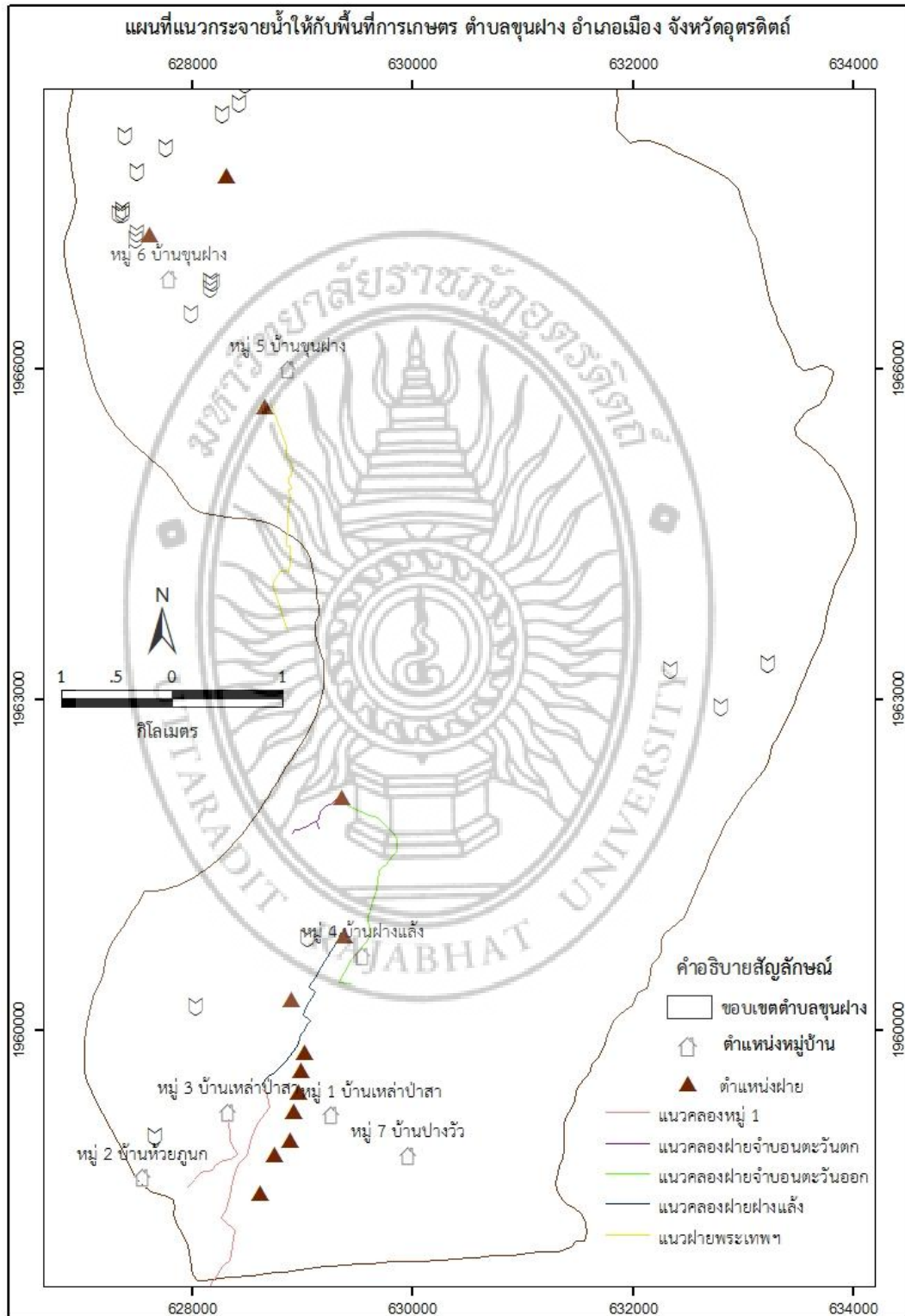
ภาพที่ 4.40 แผนที่พื้นที่รับน้ำไปใช้ประโยชน์ ในกรณีการสร้างฝายชะลอน้ำ

ตาราง 4.7 พื้นที่ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้รับน้ำจากการสร้างฝายชะลอน้ำ

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
1	ป่าดิบสมบูรณ์	9,417	38.74
2	ป่าผลัดใบ	7,998	32.90
3	นาข้าว	2,863	11.78
4	ข้าวโพด	1,838	7.56
5	กล้วย	1,021	4.20
6	สั๊ก	519	2.14
7	ยางพารา	298	1.23
8	มะขาม	161	0.66
9	มะม่วงหิมพานต์	118	0.49
10	ลำไย	31	0.13
11	มะม่วง	24	0.10
12	มันสำปะหลัง	13	0.05
13	ทุเรียน	6	0.02
รวม		24,307	100

4.2.2 พัฒนาระบบกระจายน้ำให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมีส่วนได้ส่วนเสียในการพัฒนาพื้นที่ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง ศูนย์ประสานงานป่าไม้จังหวัดอุดรดิตถ์ องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุดรดิตถ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้เข้ามาช่วยพัฒนาระบบการจัดการน้ำจากฝายชะลอน้ำที่มีอยู่แล้วและสร้างฝายชะลอน้ำเพิ่มเติม (ภาพที่ 4.41) เพื่อการเกษตรกรรม โดยการจัดหาแหล่งน้ำทั้ง 7 หมู่ ได้แก่ การวางผังลำรางน้ำ/ท่อ แผนการใช้น้ำ จัดเวทีประชุมและทำความเข้าใจสมาชิกผู้ใช้น้ำและวางแผนการใช้น้ำ การพัฒนาระบบประปาภูเขาเพื่อการเกษตร การสร้างฝายชะลอน้ำเพิ่มเติม การพัฒนาระบบแหล่งน้ำใต้ดินอ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำในไร่นา และระบบระบายน้ำเข้าสู่ไร่นา เพื่อสร้างความชุ่มชื้นในพื้นที่และเพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง



ภาพที่ 4.41 แผนที่แนวการกระจายจากฝายชะลอน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรกรรม



ภาพที่ 4.42 บ่อน้ำในไร่นา สระน้ำในนาแห้งขอดในฤดูแล้ง



ภาพที่ 4.43 เปรียบเทียบฝายน้ำล้นฤดูแล้งและฤดูฝน



ภาพที่ 4.44 ฝายชำบอน



ภาพที่ 4.45 ระบบส่งน้ำสู่พื้นที่การเกษตรสนับสนุนโดย องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์



ภาพที่ 4.46 คลองส่งน้ำจากฝายชำบอนฝั่งตะวันตกเพื่อจัดสรรน้ำสู่พื้นที่เกษตรกรรมของชาวบ้าน



ภาพที่ 4.47 ระบบส่งน้ำสู่พื้นที่การเกษตรสนับสนุนโดย องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ งบประมาณ 1.9 ล้านบาท

การพัฒนาและฟื้นฟูป่าต้นน้ำร่วมกับศูนย์ประสานงานป่าไม้จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้แก่ การทำฝายชะลอน้ำ บวชป่า/เลี้ยงผี และสนับสนุนให้เกิดป่าชุมชน เพื่อให้สามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ประโยชน์ด้านการอุปโภค-บริโภคและการเกษตรกรรม ชะลอการไหลและลดความรุนแรงของน้ำ และทำให้พื้นที่ป่ามีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น



ภาพที่ 4.48 การสร้างฝายชะลอน้ำพื้นที่ต้นน้ำขุนผางใหญ่



ภาพที่ 4.49 การวางท่อเพื่อนำน้ำจากฝายชะลอน้ำไปใช้ในแปลงเกษตร



ภาพที่ 4.50 การบวชป่าและปลูกป่าเขตต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่



ภาพที่ 4.51 การบวชป่าและปลูกป่าแนวเขตที่ดินทำกินและเขตป่าไม้บริเวณต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่

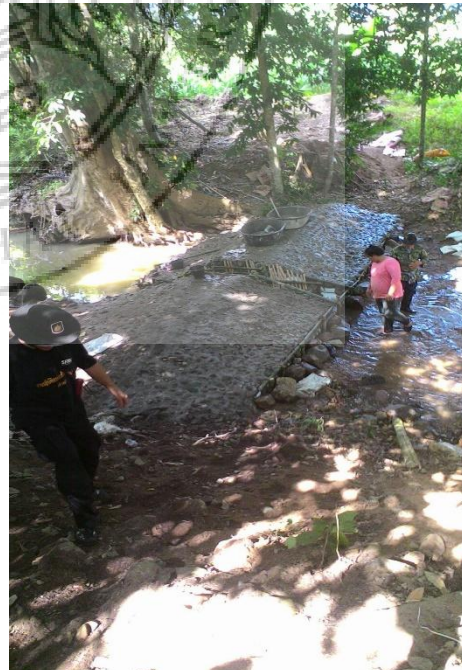


ภาพที่ 4.52 ประเพณีไหว้ผีเจ้าฟ้าจอมดอยและผีขุนน้ำห้วยญนก

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ร่วมกับองค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง จัดทำโครงการสร้างฝายชะลอน้ำ โดยใช้ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสมของการสร้างฝายชะลอน้ำจากงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการระบุตำแหน่งสร้างฝายชะลอน้ำ



ภาพที่ 4.53 ฝายชะลอน้ำจากความร่วมมือของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ร่วมกับองค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง



ภาพที่ 4.54 ฝายชะลอน้ำอ้างอิงตำแหน่งที่เหมาะสมของการสร้างฝายชะลอน้ำจากงานวิจัย

บทที่ 5

บทสรุป ข้อถกเถียงเชิงทฤษฎี และข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

จากการศึกษามุ่งอธิบายตามวัตถุประสงค์ในการศึกษาสองข้อ ได้แก่ การพัฒนาระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่สำหรับการจัดการน้ำ และการนำระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่ไปใช้สนับสนุนการพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่ม และระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สภาพการใช้ที่ดินของตำบลขุนฝาง พื้นที่ใกล้แหล่งต้นน้ำห้วยฝางใหญ่บริเวณ หมู่ 5 และหมู่ 6 ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่สวนไม้ผลเศรษฐกิจทั้งบนพื้นที่ราบลุ่ม และบนพื้นที่ภูเขาสูง สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษาเป็นเขตเทือกเขาสูงที่สลับซับซ้อนและเป็นที่ยอดเขา และราบลุ่มตามลำห้วยฝางใหญ่ บริเวณพื้นที่ภูเขาสูงชันดังกล่าวเป็นแหล่งต้นน้ำของสายน้ำ 2 สายหลักได้แก่ ลำห้วยฝางใหญ่ไหลลงสู่แม่น้ำน่านและลำห้วยน้ำรีลงสู่เขื่อนสิริกิติ์

สถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ตำบลขุนฝาง มีพื้นที่รวม 42,868 ไร่ แบ่งออกได้ 17 ประเภท ได้แก่ ป่าดิบสมบูรณ์มีพื้นที่มากที่สุด 19,363 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 45.17 พบในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าห้วยเกียงพาง-ป่าน้ำไคร้ ป่าผลัดใบมีพื้นที่ 12,451 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.04 พบบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขา ปัจจุบันกำลังถูกแผ้วถางเพื่อขยายพื้นที่ทำการเกษตร พื้นที่ปลูกข้าวมีประมาณ 3,838 ไร่ ร้อยละ 8.95 พบทั่วไปในพื้นที่ราบลุ่มตามลำห้วยขุนฝาง ข้าวโพดมีพื้นที่ประมาณ 2,399 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.60 ปลูกบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาและที่ราบ หมู่บ้านหรือชุมชน มีพื้นที่ประมาณ 1,426 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.33 เป็นชุมชนชนบท มีหมู่บ้าน 7 หมู่ ตั้งถิ่นฐานกระจายตามสภาพพื้นที่ราบหุบเขาใกล้ ลำห้วยฝางใหญ่ กลายเป็นพื้นที่ประมาณ 1,054 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.46 ปลูกบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขา สวนสักปลูกมีพื้นที่ประมาณ 645 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.5 ถือเป็นหนึ่งในแนวคิดการปลูกสวนป่าที่ได้รับการสนับสนุนจากกรมป่าไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าและพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่และลดการแผ้วถางป่าซึ่งมีกระจายทั่วไปในพื้นที่ เหมือนแร่หินขาว หูเรียน ยางพารา มะขาม มะม่วง หิมพานต์ แม่น้ำลำคลอง บ่อน้ำในไร่นา มันสำปะหลัง ลำไย ลางสาดและลองกอง ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกศาสตร์พบว่า พื้นที่ตำบลขุนฝางมีการจัดลำดับศักยภาพของลำน้ำ ได้ 3 ลำดับศักยภาพ โดยทิศทางการไหลของน้ำไหลจากลำดับศักยภาพน้อยไปสู่ลำดับศักยภาพมากกว่า และมีทั้งหมด 3 ลุ่มน้ำ

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนเพื่อให้ทราบถึงความพอเพียงของปริมาณน้ำในพื้นที่ต่อความต้องการน้ำของชุมชน โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า การวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำของพืช ปริมาณการระเหย ปริมาณความต้องการน้ำของพืช และการวิเคราะห์ความพอเพียงของน้ำต้นทุนในพื้นที่ พบว่า พื้นที่ตำบลขุนฝางมีศักยภาพต่อการกักเก็บน้ำเพื่อการเพาะปลูก ถ้ามีการวางแผนผันน้ำต้นทุนที่เกิดนอกพื้นที่การเกษตรมาใช้ โดยภาพรวมของน้ำต้นทุนของทั้งตำบลมีเท่ากับ 85,182,105 ลบ.ม./ปี ขณะที่ต้องการน้ำจากการเพาะปลูกพืชมีเพียง 30,276,567 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็นร้อยละ 35 ของน้ำที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ซึ่งน้ำส่วนที่เหลือคิดเป็น 54,905,538 ลบ.ม./ปี

พื้นที่เหมาะสมในการสร้างฝายชะลอน้ำอาศัยปัจจัยในการพิจารณาเพื่อวิเคราะห์หาความเหมาะสมของพื้นที่ 4 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ลักษณะภูมิประเทศ ความลาดชันของพื้นที่ และเส้นทางน้ำ พบว่ามีตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฝายชะลอน้ำในพื้นที่ตำบลขุนฝางจำนวน 22 ฝาย พื้นที่ได้รับผลประโยชน์จากการสร้างฝายชะลอน้ำมีทั้งหมด 24,307 ไร่ จำแนกเป็นป่าดิบสมบูรณ์มากที่สุด 9,417 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 38.74 รองลงมาเป็นป่าผลัดใบ 7,998 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 32.90 นาข้าว 2,863 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.78 ข้าวโพด 1,838 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.56 กล้วย 1,021 ไร่ คิดเป็น ร้อยละ 4.20 สัก 519 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.14 ยางพารา 298 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.23 มะขาม 161 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.66 มะม่วงหิมพานต์ 118 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.49 ลำไย 31 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.13 มะม่วง 24 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.10 มันสำปะหลัง 13 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.05 และน้อยที่สุดเป็นทุเรียน 6 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.02

การพัฒนาระบบกระจายน้ำให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนนํ้านั้นมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมีส่วนได้ส่วนเสียในการพัฒนาพื้นที่ตำบลขุนฝาง อำเภอเมืองจังหวัดอุดรดิตถ์ ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง ศูนย์ประสานงานป่าไม้จังหวัดอุดรดิตถ์ องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุดรดิตถ์ สำนักงานพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ได้เข้ามาช่วยพัฒนาระบบการจัดการน้ำจากฝายชะลอน้ำที่มีอยู่แล้วและสร้างฝายชะลอน้ำเพิ่มเติมเพื่อการเกษตรกรรม โดยการจัดหาแหล่งน้ำทั้ง 7 หมู่บ้าน ได้แก่ การวางผังลำรางน้ำ/ท่อ แผนการใช้น้ำ จัดเวทีประชุมและทำความเข้าใจสมาชิกผู้ใช้น้ำและวางแผนการใช้น้ำ การพัฒนาระบบประปาภูเขาเพื่อการเกษตร การสร้างฝายชะลอน้ำเพิ่มเติม การพัฒนาระบบแหล่งน้ำใต้ดินอ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำในไร่นา และระบบระบายน้ำเข้าสู่ไร่นา เพื่อสร้างความชุ่มชื้นในพื้นที่และเพื่อกักเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง โดยใช้ผลจากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่เหมาะสมของการสร้างฝายชะลอน้ำจากงานวิจัยนี้ เป็นข้อมูลอ้างอิงในการระบุตำแหน่งสร้างฝายชะลอน้ำดังกล่าว

5.2 ข้อถกเถียงเชิงทฤษฎี

การวิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกศาสตร์ของงานวิจัยสอดคล้องกับหลักการดำเนินการโดยสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำบนพื้นผิวผลที่ได้จากการวิเคราะห์เพื่อทำให้ทราบทิศทางการไหลของน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยใช้ขั้นตอนการทำงาน ได้แก่ 1) การสร้างการเติมเต็มพื้นที่ 2) ทิศทางการไหล (Jenson and Domingue, 1988) 3) การไหลสะสม และ 4) ลำดับของลำน้ำ

ระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการพัฒนาแหล่งเก็บน้ำเพิ่มและพัฒนาระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนนํ้า สอดคล้องกับงานวิจัยของศักดิ์ดา หอมหวล และชฎา ณรงค์ฤทธิ์ (2548) ชนิตา สุวรรณประสิทธิ์ และคณะ (2556) ชนิตา สุวรรณประสิทธิ์ และคณะ (2556) และถาวร อ่อนประไพ และคณะ (2556) ซึ่งงานวิจัยนี้เพิ่มประเด็นการวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนเพื่อให้ทราบถึงความพอเพียงของปริมาณน้ำในพื้นที่ต่อความต้องการน้ำของชุมชน โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า การวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำของพืช ปริมาณการระเหย ปริมาณความต้องการน้ำของพืช และการวิเคราะห์ความพอเพียงของน้ำต้นทุนในพื้นที่ตำบลขุนฝาง พบว่าพื้นที่มีศักยภาพต่อการกักเก็บน้ำเพื่อการเพาะปลูก ดังนั้นจึงสามารถวางแผนผันน้ำต้นทุนที่เกิดนอกพื้นที่การเกษตรมาใช้ได้ 54,905,538 ลบ.ม./ปี คิดเป็นร้อยละ 65

5.3 ข้อเสนอแนะทางวิชาการและข้อเสนอแนะต่อสังคม

งานศึกษาในอนาคตต้องเพิ่มเติมในประเด็นเกี่ยวกับการจัดการน้ำตามกลไกการบริหารจัดการระบบการผลิตทางการเกษตร ภายใต้แนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการทรัพยากร และการผลิตทางการเกษตร และการใช้ระบบวนเกษตรกับการอนุรักษ์และฟื้นฟู โดยความร่วมมือของพหุภาคีที่เกี่ยวข้องอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อสังคม การศึกษาครั้งนี้ต้องการให้เกิดการนำศักยภาพของชุมชนท้องถิ่นนั้นๆ มาใช้เป็นฐานในการบริหารจัดการน้ำโดยเน้นการสร้างฝายชะลอน้ำเพื่อการเกษตรกรรม โดยองค์การบริหารส่วนตำบล และเกิดความร่วมมือกันของชาวบ้าน หน่วยงานภาครัฐและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดเข้ามามีบทบาทในการใช้และให้ข้อมูลที่ถูกต้องและทันสมัยเพื่อให้เกิดการจัดการน้ำอย่างเป็นระบบภายใต้กลไก กติกา กฎเกณฑ์ที่ตรงกัน และนำเสนอข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบายต่อไป





ภาคผนวก

การจัดการระบบเกษตรที่เหมาะสมในพื้นที่ป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลาย
ภาคส่วนจังหวัดอุดรดิตถ์

Management of Appropriate Agricultural System in the Huay Fang Yai Forested
Watershed by Multi-stakeholders, Uttaradit Province

นายครรชิต พิระภาค และคณะ*

บทคัดย่อ

การศึกษาคั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 4 ประการคือ 1) วิเคราะห์สถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและผลกระทบต่อชุมชน ในพื้นที่เขตป่าต้นน้ำห้วยฝางใหญ่ 2) เพื่อวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศ 3) เพื่อพัฒนากลไกการบริหารจัดการรูปแบบระบบการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ศึกษา 4) เสนอรูปแบบการจัดการระบบการผลิตทางการเกษตรภายใต้ความเสื่อมโทรมของฐานทรัพยากรการเกษตรแบบพหุภาคี

วิธีการวิจัยใช้ทั้งวิธีการเชิงปริมาณและวิธีการเชิงคุณภาพ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการลงพื้นที่ภาคสนาม การสังเกตการแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์เชิงลึก การประชุมกลุ่มย่อย และการจัดเวทีนำเสนอ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ วิเคราะห์ข้อมูลบริบทของพื้นที่ลำห้วยขุนฝางใหญ่ การประเมินศักยภาพที่ดินเพื่อกำหนดเขตเกษตรเศรษฐกิจ และพื้นที่คุ้มครองบริเวณพื้นที่ต้นน้ำห้วยฝางใหญ่ โดยใช้วิธีการให้ค่าระดับคะแนนและการถ่วงน้ำหนักให้แก่ปัจจัย 4 ด้าน คือ ปัจจัยทางกายภาพและการใช้ที่ดินในปัจจุบัน ปัจจัยด้านการผลิต ปัจจัยด้านสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชนตามกฎหมาย และปัจจัยทางวิถีเกษตรกรรมของชุมชนท้องถิ่น วิเคราะห์ประเด็นปัญหาเพื่อพัฒนากลไกการบริหารจัดการรูปแบบระบบการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่ และแนวทางการรักษาพื้นที่เกษตรของท้องถิ่นที่

ผลการศึกษาพบว่าสถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ตำบลขุนฝาง มีพื้นที่รวม 42,868 ไร่ แบ่งออกได้ 17 ประเภท ได้แก่ ป่าดิบสมบูรณ์มีพื้นที่มากที่สุด 19,363 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 45.17 ป่าผลัดใบมีพื้นที่ 12,451 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.04 พื้นที่ปลูกข้าวมีประมาณ 3,838 ไร่ ร้อยละ 8.95 ข้าวโพดมีพื้นที่ประมาณ 2,399 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.60 หมู่บ้านหรือชุมชน มีพื้นที่ประมาณ 1,426 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.33 นอกจากนี้ยังมีเหมืองแร่หินขาว ทุเรียน ยางพารา มะขาม มะม่วงหิมพานต์ แม่น้ำลำคลอง บ่อน้ำในไร่นา มันสำปะหลัง ลำไย ลางสาตและลองกอง ตามลำดับ

การประเมินศักยภาพที่ดิน พบว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพมากของสวนไม้ผลผสมบนภูเขาสูงชันมีจำนวน 1,583 ไร่ ศักยภาพมากของสวนไม้ผลผสมบนพื้นราบมีจำนวน 8,609 ไร่ ศักยภาพมากของสวนไม้ผลผสมที่ต้องพึ่งพิงธรรมชาติมีจำนวน 301 ไร่ ศักยภาพมากของสวนไม้ผลที่สามารถกำหนดผลผลิตได้ก่อนฤดูกาลมีจำนวน 7,797 ไร่ ศักยภาพมากของพื้นที่สงวนและคุ้มครองป่าต้นน้ำมีจำนวน 17,189 ไร่ ศักยภาพมากของพื้นที่ฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสียหายจากดินถล่มมีจำนวน 9,848 ไร่ และศักยภาพมากของพื้นที่ป้องกันภัยพิบัติธรรมชาติมีจำนวน 10,015 ไร่ และเมื่อนำตัวแปรต่าง ๆ มาวิเคราะห์หาศักยภาพพื้นที่ต่อการปลูกเศรษฐกิจของพื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่ที่มีศักยภาพมากพื้นที่ต่อการปลูกกล้วยจำนวน 9,224 ไร่ ข้าวจำนวน 6,223 ไร่ ข้าวโพดจำนวน 9,663 ไร่ และยางพาราจำนวน 9,593 ไร่ ตามลำดับ

รูปแบบการจัดการระบบการผลิตทางการเกษตรภายใต้ความเสื่อมโทรมของฐานทรัพยากร การเกษตรแบบพหุภาคี โดยการหนุนเสริมแต่ละภาคส่วนในการจัดการระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา บทบาทและหน้าที่ของแต่ละภาคส่วน ได้แก่ 1) การหนุนเสริมร่วมกับเครือข่ายป่าต้นน้ำ ห้วยฝางใหญ่และองค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง 2) การพัฒนาและฟื้นฟูป่าต้นน้ำร่วมกับศูนย์ประสานงานป่าไม้จังหวัดอุดรดิตถ์ 3) การจัดการและแก้ไขปัญหาที่ดินอย่างมีส่วนร่วม โดยมีเครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยฝางใหญ่ และทีมวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์เป็นองค์กรที่ขับเคลื่อน 4) การจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ทีมวิจัยร่วมกับสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์

คำสำคัญ: การจัดการระบบเกษตร ความเสื่อมโทรมของฐานทรัพยากร เครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยฝางใหญ่

Abstract

The objectives of the research were 1) to analyses land use and the impact of community in the Huay Fang Yai Forested Watershed, 2) to plan Land use by using the Geo-informatics technology, 3) to develop mechanism management of appropriate agricultural and 4) Present management system of agricultural production under degeneration of the agricultural resource base multilateral model.

The research method was modeled on quantitative and qualitative researches. Collecting data from the field survey, Participatory observation, depth interviews, meeting in small group and the presentation.

Analysis context data of the Huay Fang Yai upstream forested, evaluating potential zoning of agricultural land for protected areas and economic areas upstream Fang Huay Yai by use of the scale and weighting 4 factors as physical and land use, production, land tenure, agricultural.

The study results were as follows: First; have land use 42,868 rai contains 17 types as Rain Forest has an area of 19,363 rai for 45.17 percent of the total area, Deciduous forest has an area of 12,451 rai for 29.04 percent, Rice has an area of 3,838 rai for 8.95 percent, Maize has an area of 2,399 rai for 5.60 percent, Villages has an area of 1,426 rai for 3.33 percent; after that White Rock Minerals, Fruit, rubber, cashew, tamarind, Rivers, Ponds in farm, Cassava, Longan, Langsat.

Second; potential land was evaluated that Mixed orchards on hills present a high potential 1,583 rai, Mixed fruit present a high potential 8,609 rai, Mixed fruit to restore the natural habitat present a high potential 301 rai, Orchard that can be produced before the season present a high potential 7,797 rai, Protection and upstream forest Reserve present a high potential 17,189 rai, Rehabilitation of upstream forest damaged by landslides areas present a high potential 9,848 rai, Natural disaster protect areas present a high potential 10,015 rai, Banana present a

high potential 9,224 rai, Rice present a high potential 6,223 rai, Maize present a high potential 9,663 rai and Rubber present a high potential 9,593 rai.

Last; Management of Appropriate Agricultural System in the Huay Fang Yai Forested Watershed by Multi-stakeholders have to reinforce as: 1) upstream forest Huay Fang Yai Network and KhunFang Subdistrict Administrative Organization, 2) The development and regeneration of upstream forest together with Coordination forest offense Uttaradit Province, 3) Managing and resolving land involved upstream forest Huay Fang Yai Network and push forward by research team of Uttaradit Rajabhat University, and The soil and water conservation together with Land Development Department Uttaradit Province.

Keyword: Agricultural System Management, Reduce of Resource Management Base, Huay Fang Yai Upstream Forest Enterprise Network

บทนำ

แนวพระราชดำริเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรการผลิตทางการเกษตรมุ่งที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรภายใต้ข้อจำกัดของสภาพภูมิศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติรวมทั้งตัวเกษตรกร การจัดการทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นป่าไม้ ที่ดิน แหล่งน้ำ ฯลฯ มุ่งให้อยู่ในสภาพที่จะมีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้มากที่สุด แนวพระราชดำริที่สำคัญ คือ การที่ทรงเน้นในเรื่องของการทดลอง ค้นคว้า และวิจัยหาพันธุ์พืชใหม่ ๆ ทั้ง พืชเศรษฐกิจ และพืชเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน รวมถึงพืชสมุนไพร ตลอดจนการศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช และแนวทางการจัดการทรัพยากรระดับไร่นา เพื่อแนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้ ราคาถูกและใช้เทคโนโลยีที่ง่าย และไม่สลับซับซ้อน ซึ่งเกษตรกรจะสามารถนำไปดำเนินการเองได้ และที่สำคัญ คือจะต้องเหมาะสมกับสภาพสังคมและสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นนั้น ๆ ด้วย (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ออนไลน์)

การบริหารจัดการทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะบริเวณแหล่งต้นน้ำที่มีสภาพเป็นพื้นที่ภูเขาสูงชันหลายแห่งในประเทศไทยนั้น เกษตรกร ชุมชนท้องถิ่น รวมไปถึงองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอาจยังขาดความรู้และความเข้าใจในหลักปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี โดยเฉพาะการขาดความตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ทรัพยากรที่ดิน การทำลายสภาพป่าธรรมชาติ การชะล้างพังทลายของดิน และสมดุลของน้ำในระบบนิเวศ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ อาจทำให้ความยั่งยืนของการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่ดินสูญเสียไปอันเป็นเหตุให้เกิดปัญหาด้านปริมาณและคุณภาพของ ผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำตามมา นอกจากนี้ วิธีเกษตรกรรมที่ไม่รักษาสมดุลของธรรมชาติ อาจกลายเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวขับเคลื่อนทำให้เกิดภัยพิบัติทางต่าง ๆ โดยเฉพาะในบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ (จรัญธร บุญญานุภาพ และประสิทธิ์ ทองเล่ม, 2556)

ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี มีการตั้งถิ่นฐานการประกอบอาชีพและกระบวนการผลิตด้านเกษตรกรรมมาอย่างยาวนาน จากสมัยอดีตที่ปู่ย่า ตา ยาย ได้จับจองมาเป็นระยะเวลา 100 กว่าปีมาแล้ว ปัจจุบันชุมชนได้ตั้งที่อยู่อาศัยและที่ดินทำกินมาหลายชั่วอายุคน แต่ในช่วงการปฏิรูประบบการปกครอง การจำกัดพื้นที่เพื่อสงวนหวงห้ามหรือเพื่อการใช้ประโยชน์อื่นใด

ของหน่วยงานรัฐ เช่นพื้นที่ทหาร ที่ถูกกันพื้นที่ เพื่อการดำเนินกิจกรรมเพื่อการชักจูงกำลังอำนาจทางอาวุธในระยะหนึ่ง ซึ่งต้องกันชุมชนออกจากพื้นที่เพื่อความปลอดภัย ในช่วงนั้นมีการใช้ประโยชน์ในที่ดินและดำเนินกิจกรรมของชุมชนอยู่แล้ว (คำบอกเล่าจากผู้เฒ่าในชุมชน) หลังจากสิ้นสุดภารกิจทางทหาร พื้นที่ก็ถูกปล่อยร้างว่างเปล่า เมื่อการขยายจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นพื้นที่ส่วนนี้จึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ เช่น การสร้างบ้านเรือน การใช้พื้นที่ทำการเกษตร เป็นต้น

ที่ผ่านมาชุมชนตำบลขุนผาใต้ได้เริ่มการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่ดิน มาตั้งแต่ ปี 2553 จนถึงปัจจุบัน โดยชุมชนและมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์เข้าไปมีส่วนร่วมในการสนับสนุนทางวิชาการผ่านกระบวนการภาคประชาชนร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ แก้ไขปัญหาที่ดินตามขั้นตอนต่างๆ เช่น ด้านการสร้างความเข้าใจ และพัฒนาประสานความร่วมมือกับภาคีต่างๆ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และการวางแผนเขตที่ดิน มีทั้งหมด 273 แปลง ที่ทับซ้อนกับเขตป่าสงวนห้วยเกียงผา ป่าน้ำไคร้ รวมถึงพัฒนาการใช้ประโยชน์ในที่ดินด้านระบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมตามสภาพพื้นที่ เพื่อให้ชุมชนได้ตระหนักถึงคุณค่าของที่ดิน ป้องกันที่ดินหลุดมือนอกจากนี้ชุมชนยังได้ให้ความสำคัญกับการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมควบคู่กับการรักษาขนบธรรมเนียมประเพณีความเชื่อของชุมชน เช่น การรักษาและฟื้นฟูป่าชุมชน ป่าต้นน้ำ การสร้างฝายชะลอน้ำ การเลี้ยงผีขุนห้วย การสร้างศาลปู่ตา นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมอื่นๆ ที่ชุมชนได้ร่วมกันผลักดันร่วมกับภาคีเครือข่ายอื่นๆ ในการนำเสนอปัญหาความเดือดร้อน และการรณรงค์ให้เกิดการแก้ไขปัญหาที่ดินในระดับนโยบายต่างๆ (การจัดเวทีบริการวิชาการเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาที่ดิน)

การศึกษาวิจัยและให้บริการทางวิชาการแก่ชุมชนในพื้นที่ของตำบลขุนผา อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ ครรชิต พิระภาคและคณะ (2557) พบว่า ปัจจุบันพื้นที่ลาดเชิงเขาและบนภูเขาสูงชัน ที่ใช้ทำสวนแบบดั้งเดิมและพื้นที่ป่าธรรมชาติได้ถูกกลุ่มนายทุนจากภายนอกชุมชนบุกเบิกใหม่เป็นบริเวณกว้าง ด้วยการตัดฟันและโค่นต้นไม้ออกทั้งหมด (Clearcutting) แล้วตามด้วยการถางพื้นที่และเผา (Slash and burn) เศษซากพืชที่เหลือเพื่อเตรียมปลูกยางพารา และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทำให้เกิดการเสื่อมโทรมของทรัพยากรบนพื้นที่ต้นน้ำ ได้แก่ คุณภาพของดิน การสูญเสียชนิดพันธุ์ไม้เศรษฐกิจในท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางระบบนิเวศ ปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง และส่งผลกระทบต่อศักยภาพการผลิตด้านเกษตรกรรมของพื้นที่ในระยะยาว ปัญหาด้านที่ดินนั้นบางส่วนเป็นพื้นที่ทับซ้อนกับเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าห้วยเกียงผา-ป่าน้ำไคร้ (ลำน้ำน่านฝั่งขวา) จึงไม่มีเอกสารสิทธิ์ในการถือครองที่ดิน

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่เกษตรกรเจ้าของพื้นที่และชุมชนที่เกี่ยวข้องต้องเข้ามามีส่วนร่วม มีบทบาท และทำหน้าที่ร่วมกันในการบริหารจัดการทรัพยากรที่ดินและทรัพยากรด้านอื่น ๆ ที่เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการพัฒนาภาคเกษตรกรรมให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ชุมชนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการที่ดิน ซึ่งถือเป็นรูปแบบการบริหารจัดการของการให้สิทธิกับชุมชนในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามมาตรา 66 ของรัฐธรรมนูญ (ครรชิต พิระภาคและคณะ, 2557) ที่ให้สิทธิร่วมกันของชุมชนในการบริหารจัดการ การครอบครองที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่ดิน อีกทั้งยังเป็นการรักษาพื้นที่เกษตรของท้องถิ่นที่ใช้สำหรับผลิตพืชอาหารเพื่อความมั่นคงทางด้านอาหารและความมั่นคงทางด้านที่อยู่ของชุมชนท้องถิ่น อันเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับเกษตรกรในชุมชนท้องถิ่นดำเนินมาตรการเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากร

จากการร่วมมือกับเครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่และภาคีเครือข่ายในการทำงานในพื้นที่ การพูดคุยกัน จึงเกิดแนวคิดร่วมกันว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการระบบการผลิตทางการเกษตรภายใต้ความเชื่อมโยงของฐานทรัพยากรเกษตร น่าจะมีประโยชน์กับชุมชน ไม่ว่าจะเป็น การช่วยให้เข้าถึงและการใช้ข้อมูลทางพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวทางวัฒนธรรม ปกป้องความรู้ท้องถิ่น การทำแผนที่ที่ชุมชนมีส่วนร่วม โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ อำนวยความสะดวกในการสื่อสารเป็นสองทางระหว่างเครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่ องค์การบริหารส่วนตำบล ชุมชน หน่วยงานภาครัฐและภาคีเครือข่าย เปิดโอกาสให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาและสร้างอำนาจให้แก่ชุมชน มีการจัดการกับข้อมูลทางพื้นที่ในระดับชุมชนเพื่อให้ชุมชนมีความรู้ทางพื้นที่ (Spatial Knowledge) เพื่อประกอบการอภิปราย ตอบโต้กัน แลกเปลี่ยนข้อมูล วิเคราะห์ และทำกิจกรรมเคลื่อนไหวเชิงนโยบาย และการตัดสินใจ และเสริมสร้างอำนาจให้กับชุมชนได้ ช่วยลดความขัดแย้งในการเข้าถึงและใช้ทรัพยากร

ดังนั้น การวิจัยนี้จึงได้พัฒนารูปแบบการจัดการระบบการผลิตทางการเกษตรภายใต้ความเชื่อมโยงของฐานทรัพยากรเกษตร โดยความร่วมมือของเครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่ องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี และภาคีเพื่อลดความเชื่อมโยงของฐานทรัพยากรการผลิตเพื่อการเกษตร ในพื้นที่แหล่งต้นน้ำและพื้นที่ภูเขาสูงชันเขตป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่

วัตถุประสงค์

1. วิเคราะห์สถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและผลกระทบต่อชุมชนฐานทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่เขตป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่ ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
2. เพื่อวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศอย่างมีส่วนร่วมของชุมชนและองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น
3. เพื่อพัฒนากลไกการบริหารจัดการรูปแบบระบบการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่
4. เสนอรูปแบบการจัดการระบบการผลิตทางการเกษตรภายใต้ความเชื่อมโยงของฐานทรัพยากรการเกษตรแบบพหุภาคี

วิธีดำเนินการวิจัย

แนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ศึกษา (ก) การบริหารจัดการรูปแบบระบบการผลิตทางการเกษตร (ข) การจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินภายใต้ระบบวนเกษตรในพื้นที่ป่าต้นน้ำ (ค) การจัดรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมและการพัฒนาท้องถิ่น (ง) แนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการเชิงพื้นที่

การเลือกพื้นที่ศึกษา เป็นการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง เฉพาะครอบคลุมพื้นที่ต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ซึ่งเป็นพื้นที่ ประกอบด้วย 7 หมู่บ้าน

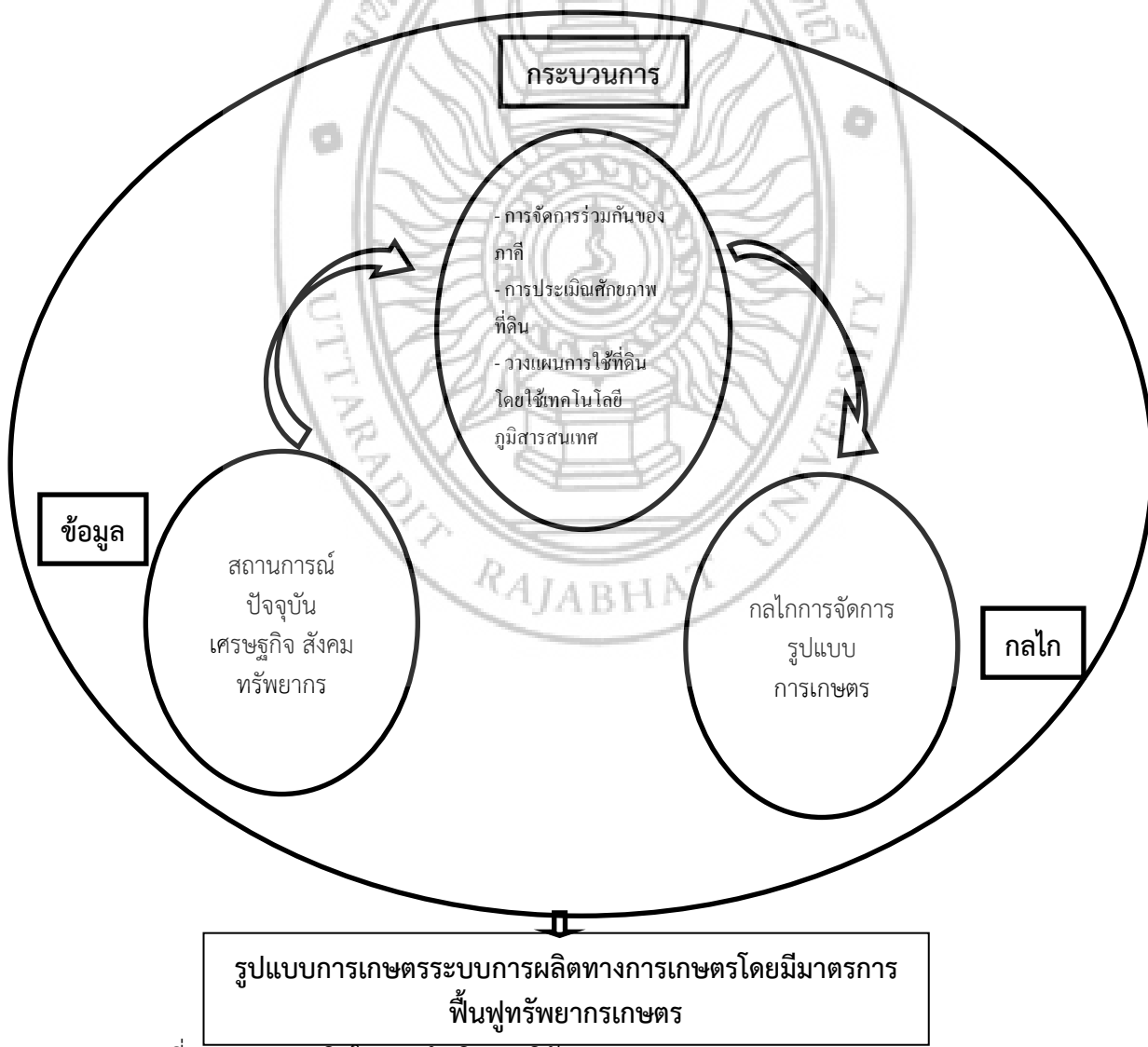
การเลือกประชากรตัวอย่าง มีการกำหนดกลุ่มประชากรตัวอย่างที่เฉพาะเจาะจงซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดในพื้นที่ โดยเป็นเป็น 3 กลุ่ม คือ (ก) กลุ่มประชากรในพื้นที่ (ข) หน่วยงานภาครัฐ (ค) กลุ่มนักพัฒนาและนักวิชาการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ขอบเขตตำบล ขอบเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าห้วยเกียงผา-ป่าไค้ (ลำน้ำน่านฝั่งขวา) ขอบเขตพื้นที่ต้นน้ำห้วยขุนฝางใหญ่ ภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง ข้อมูล

แปลงที่ดิน ข้อมูลขอบเขตแปลงที่ดิน สปก. 4-01 เครื่องกำหนดพิกัดบนพื้นผิวโลก แบบบันทึกภาคสนาม ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ลักษณะทางกายภาพ แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2558

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งจากการศึกษาเอกสาร และการศึกษาข้อมูลภาคสนาม การสังเกตการแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์เชิงลึก การประชุมกลุ่มย่อย และการจัดเวทีนำเสนอผล

การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการวิเคราะห์ทั้งในระหว่างเก็บรวบรวมข้อมูลและหลังการเก็บข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ (ก) วิเคราะห์ข้อมูลบริบทของพื้นที่ลำห้วยขุนฝางใหญ่ ด้านลักษณะทางภูมิศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ พื้นที่การเกษตร วิถีชีวิต การตั้งถิ่นฐาน (ข) ประเมินศักยภาพที่ดินเพื่อกำหนดเขตเกษตรเศรษฐกิจและพื้นที่คุ้มครองบริเวณพื้นที่ต้นน้ำห้วยฝางใหญ่ โดยใช้วิธีการให้ค่าระดับคะแนนและการถ่วงน้ำหนักให้แก่ปัจจัยและตัวแปรด้านต่างๆที่ใช้ในการประเมินศักยภาพที่ดิน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย

ผลการวิจัย

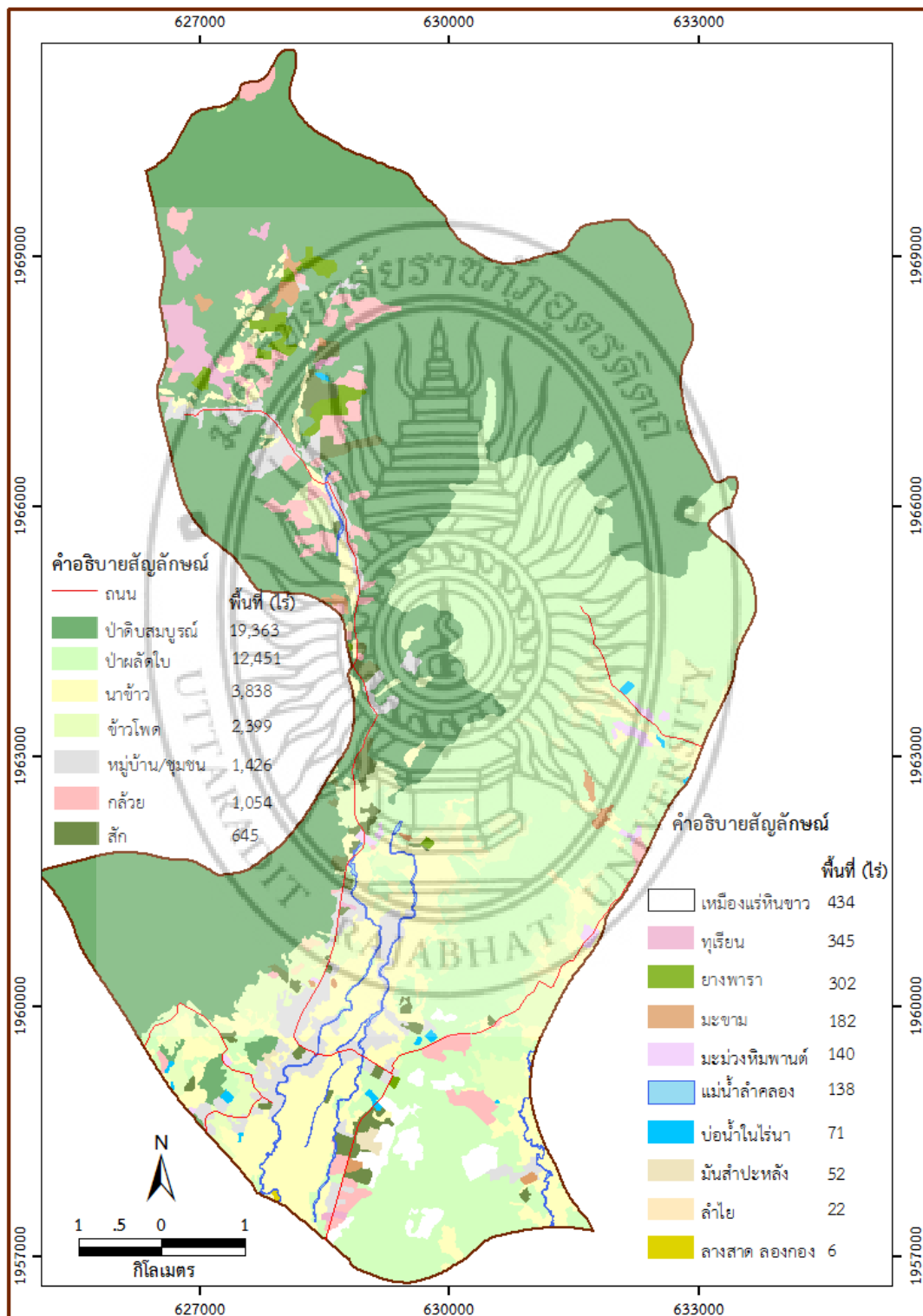
สภาพการใช้ที่ดินของตำบลขุนฝาง พื้นที่ใกล้แหล่งต้นน้ำห้วยฝางใหญ่บริเวณ หมู่ 5 และหมู่ 6 ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่สวนไม้ผลเศรษฐกิจทั้งบนพื้นที่ราบลุ่ม และบนพื้นที่ภูเขาสูง สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษาเป็นเขตเทือกเขาสูงที่สลับซับซ้อนและเป็นทีลาดเชิงเขา และราบลุ่มตามลำห้วยฝางใหญ่ บริเวณพื้นที่ภูเขาสูงชันดังกล่าวเป็นแหล่งต้นน้ำของสายน้ำ 2 สายหลักได้แก่ ลำห้วยฝางใหญ่และลำห้วยน้ำรี

สถานการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ตำบลขุนฝาง มีพื้นที่รวม 42,868 ไร่ แบ่งออกได้ 17 ประเภท ได้แก่ ป่าดิบสมบูรณ์มีพื้นที่มากที่สุด 19,363 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 45.17 พบในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าห้วยเกียงพา-ป่าน้ำไคร้ ป่าผลัดใบมีพื้นที่ 12,451 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.04 พบบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขา ปัจจุบันกำลังถูกแผ้วถางเพื่อขยายพื้นที่ทำการเกษตร พื้นที่ปลูกข้าวมีประมาณ 3,838 ไร่ ร้อยละ 8.95 พบทั่วไปในพื้นที่ราบลุ่มตามลำห้วยขุนฝาง ข้าวโพดมีพื้นที่ประมาณ 2,399 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.60 ปลูกบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขาและที่ราบ หมู่บ้านหรือชุมชน มีพื้นที่ประมาณ 1,426 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.33 เป็นชุมชนชนบท มีหมู่บ้าน 7 หมู่ ตั้งถิ่นฐานกระจายตามสภาพพื้นที่ราบหุบเขาใกล้ ลำห้วยฝางใหญ่ กล้วยมีพื้นที่ประมาณ 1,054 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.46 ปลูกบริเวณพื้นที่ลาดเชิงเขา สวนสักปลูกมีพื้นที่ประมาณ 645 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.5 ถือเป็นหนึ่งแนวความคิดการปลูกสวนป่าที่ได้รับการสนับสนุนจากกรมป่าไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าและพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่และลดการแผ้วถางป่าซึ่งมีการกระจายทั่วไปในพื้นที่ เหมือนแร่หินขาว ทูเรียน ยางพารา มะขาม มะม่วงหิมพานต์ แม่น้ำลำคลอง บ่อน้ำในไร่นา มันสำปะหลัง ลำไย ลางสาตและลองกอง ตามลำดับ ดังภาพที่ 1

เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของตำบลขุนฝางเป็นการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมเป็นหลัก ผลกระทบต่อชุมชนฐานทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่เขตป่าต้นน้ำห้วยฝางใหญ่ ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิษฐ์ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่ดินที่ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของฐานทรัพยากรในปัจจุบัน ได้แก่ การบริหารจัดการน้ำที่ยังไม่มีประสิทธิภาพ และปัญหาความขัดแย้งจากการใช้น้ำ การใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับศักยภาพพื้นที่ ปัญหาพื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายอย่างต่อเนื่อง ปัญหาด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร ปัญหาในมิติทางสิ่งแวดล้อมและการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ วิถีเกษตรกรรมในท้องถิ่นพึ่งพาเทคโนโลยีการเกษตร มีการใช้สารเคมี การเกษตรและเครื่องจักรการเกษตรอย่างแพร่หลาย การขยายพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจมากขึ้นทุกปี เกษตรกรขาดองค์ความรู้ในเรื่องการปรับปรุงบำรุงดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างถูกต้อง และเกิดความขัดแย้งกับหน่วยงานภาครัฐในเรื่องสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ภูเขาสูงชัน และเกิดการแย่งชิงทรัพยากรที่ดินในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง

แผนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อลดความเสื่อมโทรมของฐานทรัพยากร ได้แก่ การให้ความรู้ด้านการปลูกพืชเศรษฐกิจและไม้ผลบนพื้นที่เขาสูงชันอย่างถูกต้องตามหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำแก่เกษตรกร ส่งเสริมและให้ความรู้เกี่ยวกับการปรับระบบการผลิตที่เน้นคุณภาพแต่ใช้พื้นที่น้อย ใช้น้ำน้อย หรือระบบเกษตรกรรมแบบปลอดสารพิษ ปลูกจิตสำนึกและเผยแพร่ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติอย่างสมดุลให้กับเยาวชนและคนรุ่นใหม่ในชุมชน ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีแผนการบริหารจัดการ ติดตามตรวจสอบ เฝ้าระวัง ป้องกัน ฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ชัดเจน และให้กำหนดเป็นนโยบายของท้องถิ่นที่ต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ทำฝ่ายชะลอการไหลของน้ำ อ่าง

เก็บน้ำ บ่อน้ำในไร่นา และระบบระบายน้ำเข้าสู่ไร่นา เพื่อสร้างความชุ่มชื้นในพื้นที่และเพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง



ภาพที่ 1 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทพื้นที่ตำบลขุนฝาง ปี พ.ศ. 2558

การประเมินศักยภาพที่ดินจากเนื้อที่รวมทั้งหมด 42,743 ไร่ พบว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพมากของสวนไม้ผลผสมบนภูเขาสูงชันมีจำนวน 1,583 ไร่ ศักยภาพมากของสวนไม้ผลผสมบนพื้นราบมีจำนวน 8,609 ไร่ ศักยภาพมากของสวนไม้ผลผสมที่ต้องพึ่งพูนุ้ดินธรรมชาติมีจำนวน 301 ไร่ ศักยภาพมากของสวนไม้ผลที่สามารถกำหนดผลผลิตได้ก่อนฤดูการมีจำนวน 7,797 ไร่ ศักยภาพมากของพื้นที่สงวนและคุ้มครองป่าต้นน้ำมีจำนวน 17,189 ไร่ ศักยภาพมากของพื้นที่ฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสียหายจากดินถล่มมีจำนวน 9,848 ไร่ และศักยภาพมากของพื้นที่ป้องกันภัยพิบัติธรรมชาติมีจำนวน 10,015 ไร่ และเมื่อนำตัวแปรต่าง ๆ มาวิเคราะห์หาศักยภาพพื้นที่ต่อการปลูกเศรษฐกิจของพื้นที่ศึกษา พบว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพมากพื้นที่ต่อการปลูกกล้วยมีจำนวน 9,224 ไร่ ข้าวจำนวน 6,223 ไร่ ข้าวโพดจำนวน 9,663 ไร่ และยางพาราจำนวน 9,593 ไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

ประเภทของศักยภาพพื้นที่	จำนวนเนื้อที่ที่มีระดับศักยภาพ (ไร่)		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
1. สวนไม้ผลผสมบนภูเขาสูงชัน	1,583	20,595	20,565
2. สวนไม้ผลผสมบนพื้นราบ	8,609	19,709	14,425
3. สวนไม้ผลผสมที่ต้องพึ่งพูนุ้ดินธรรมชาติ	301	42,442	
4. สวนไม้ผลที่สามารถกำหนดผลผลิตได้ก่อนฤดูการ	7,797	18,870	16,076
5. พื้นที่สงวนและคุ้มครองป่าต้นน้ำ	17,189	13,089	12,465
6. พื้นที่ฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสียหายจากดินถล่ม	9,848	32,895	
7. พื้นที่ป้องกันภัยพิบัติธรรมชาติ	10,015	1,495	31,233
8. พื้นที่ต่อการปลูกกล้วย	9,224	10,268	23,251
9. พื้นที่ต่อการปลูกข้าว	6,223	15,352	21,168
10. พื้นที่ต่อการปลูกข้าวโพด	9,663	11,041	22,039
11. พื้นที่ต่อการปลูกยางพารา	9,593	10,057	23,093

ความเสื่อมโทรมของฐานทรัพยากรธรรมชาติหลักในพื้นที่มีทั้งจากปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินที่มีการใช้ประโยชน์อย่างไม่เหมาะสม การบุกรุกแผ้วถางทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลง ปัญหาการชะล้างพังทลายหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์จากการทำลายป่าไม้และปลูกพืชเศรษฐกิจ การใช้สารเคมีเพิ่มมากขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิตส่งผลให้เกิดปัญหาการตกค้างของสารเคมีในดินและน้ำมากขึ้น รวมถึงปัญหาของการขาดแคลนน้ำในภาคการเกษตรและอุปโภคบริโภคในฤดูแล้ง

รูปแบบการจัดการระบบการผลิตทางการเกษตรภายใต้ความเสื่อมโทรมของฐานทรัพยากรเกษตรแบบพหุภาคี ประกอบด้วยบทบาทและหน้าที่ของแต่ละภาคส่วนการจัดการระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง สถานีพัฒนาที่ดินอุดรดิตถ์ และศูนย์ประสานงานป่าไม้จังหวัดอุดรดิตถ์

การหนุนเสริมแต่ละภาคส่วนในการจัดการระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา บทบาท และหน้าที่ของแต่ละภาคส่วน ได้แก่ การหนุนเสริมร่วมกับเครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยผางใหญ่และองค์การบริหารส่วนตำบลขุนผาง โดยมีกิจกรรม คือ การพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรกรรมและอุปโภค สำนวความเหมาะสม และการพัฒนาระบบการผลิตที่เหมาะสมร่วมกับสำนักงานพัฒนาที่ดินจังหวัด อุตรดิตถ์ ได้แก่ จัดตั้งกลุ่มกลุ่มเลี้ยงโคขุน



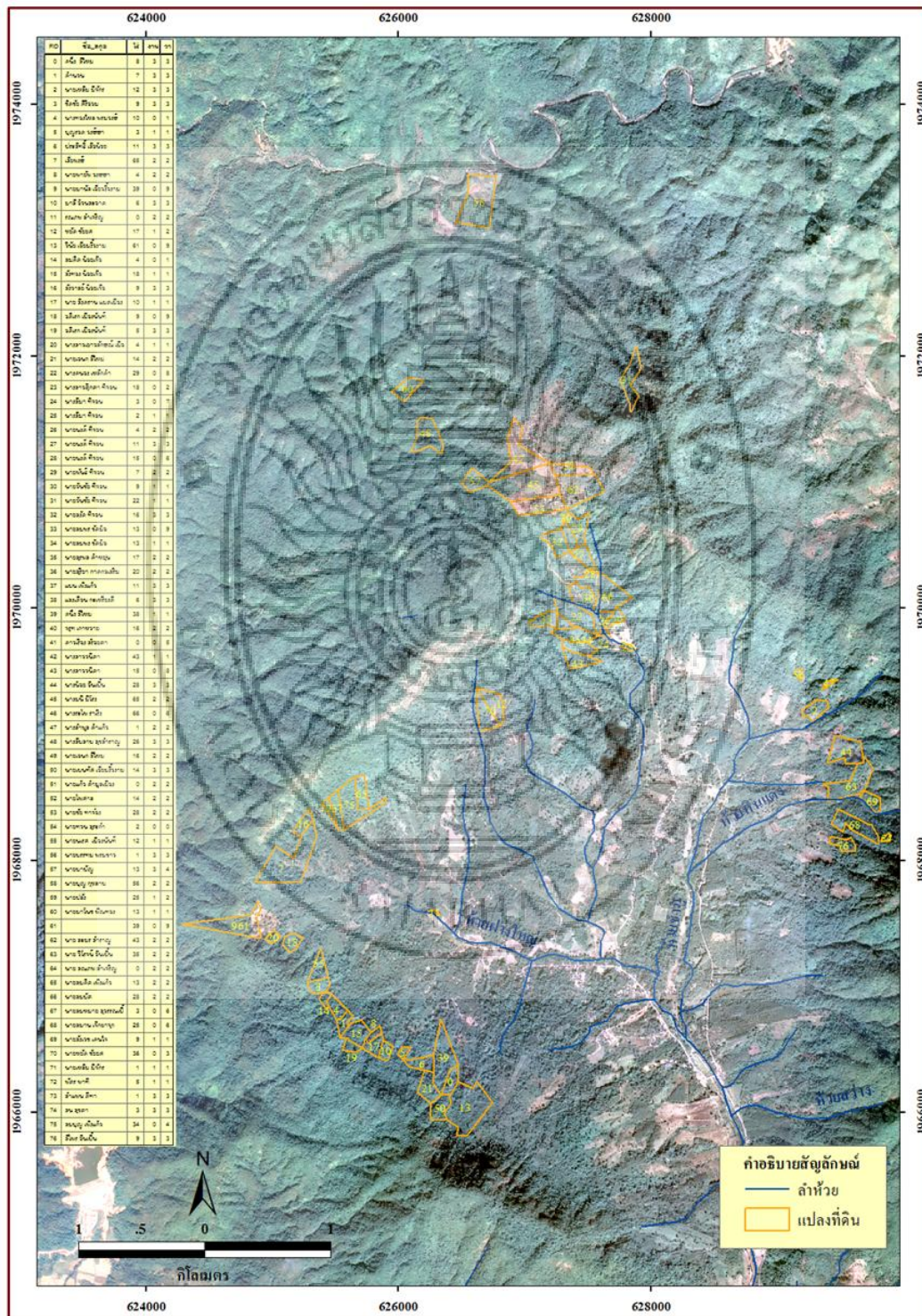
ภาพที่ 2 สมาชิกเลี้ยงโคขุนหมู่ 1 บ้านขุนผาง

การพัฒนาและฟื้นฟูป่าต้นน้ำร่วมกับศูนย์ประสานงานป่าไม้จังหวัดอุตรดิตถ์ กิจกรรม คือ การทำฝายชะลอน้ำ บวชป่าและไหว้ผีเจ้าฟ้าจอมดอยและผีขุนน้ำห้วยภูนก



ภาพที่ 3 การบวชป่าและปลูกป่าแนวเขตที่ดินทำกินและเขตป่าไม้บริเวณต้นน้ำห้วยขุนผางใหญ่

การจัดการและแก้ไขปัญหาที่ดินอย่างมีส่วนร่วม โดยมีเครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยผางใหญ่ และ ทีมวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์เป็นองค์กรที่ขับเคลื่อน



ภาพที่ 4 ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์รูปแปลงที่ดินจากการกำหนดตำแหน่งพิกัดด้วยเครื่อง GPS

การจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่มิวิจัยร่วมกับสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์ กิจกรรมที่ดำเนินการ คือการทำคันดินเพื่อลดการชะล้างพังทลายของดิน การปรับปรุงนา การทำบ่อดักตะกอนดิน การก่อสร้างบ่อน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ซึ่งเกษตรกรสามารถนำแผนการใช้ที่ดินและการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำไปใช้สำหรับปลูกยางพารา ลองกอง ลางสาด ถั่วเขียว ถั่วเหลือง เกษตรกรหลายคนปรับเปลี่ยนการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาปลูกถั่วเขียว ลองกอง ลางสาด ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ย้ายมาปลูกในพื้นที่นาหลังฤดูเก็บเกี่ยวแทน



ภาพที่ 5 การทำคันดินเพื่อลดการพังทลายของหน้าดินของเกษตรกร
กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ฝ่ายเกษตร ประจำปี พ.ศ. 2558 ที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยโครงการนี้
เอกสารอ้างอิง

ครรรชิต พิระภาค. (2557). การบูรณาการเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศร่วมกับชุมชนเกี่ยวกับการถือครองที่ดิน: กรณีศึกษาหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 6 และหมู่ 7 เขตองค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. อุดรดิตถ์.

ครรรชิต พิระภาค และคณะ. 2557. โครงการการบูรณาการแบบมีส่วนร่วมในการจัดการที่ดินโดยชุมชนและการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ เขตองค์การบริหารส่วนตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.). กรุงเทพฯ.

จรัญธร บุญญาภาพ และประสิทธิ์ ทองเล่ม. (2556). “การประเมินศักยภาพที่ดินและแนวทางการจัดรูปที่ดินเพื่อกำหนดเขตเศรษฐกิจและพื้นที่คุ้มครองบริเวณแหล่งต้นน้ำบนภูเขาสูงชัน”. แผนงานสร้างเสริมนโยบายสาธารณะที่ดี สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.). กรุงเทพฯ.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2558). พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวกับการจัดการทรัพยากรการผลิตทางการเกษตร. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <https://web.ku.ac.th/king72/2542-09/res05.html>. เข้าดูเมื่อวันที่ 25/03/2558.



ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ กิจกรรมที่ดำเนินการมา และผลที่ได้รับ

ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่ดำเนินการมา	ผลที่ได้รับ
1. ศึกษาสถานการณ์ บริบทพื้นที่	<ul style="list-style-type: none"> - เพื่อให้ได้ขอบเขตในการดำเนินงาน - เพื่อสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 	<ul style="list-style-type: none"> - การพูดคุยกับผู้รู้หรือปราชญ์ชาวบ้านในพื้นที่ - ถ่ายภาพ - ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - ได้ข้อมูลบริบทที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่
2. พัฒนาเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	<ul style="list-style-type: none"> - เพื่อให้ได้เครื่องมือที่เหมาะสมกับงานวิจัยเชิงพื้นที่ 	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างแบบนำสัมภาษณ์เชิงลึก - สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น - สร้างแผนที่ดาวเทียมเพื่อใช้ลงสำรวจพื้นที่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ได้แบบการสัมภาษณ์เชิงลึกและแบบสอบถามที่เหมาะสมกับงานวิจัยเชิงพื้นที่ และได้แผนที่ดาวเทียมเพื่อใช้ลงสำรวจพื้นที่
3. เวทีชุมชนเชิงปฏิบัติการเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระบบการผลิตทางการเกษตรภายใต้ความเชื่อมโยงของฐานทรัพยากรเกษตร	<p>เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับระบบการผลิตทางการเกษตรของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น เครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยผางใหญ่ องค์การบริหารส่วนตำบลขุนผาง เจ้าหน้าที่สำนักพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์ เจ้าหน้าที่ สปก.จังหวัด เจ้าหน้าที่ป่าไม้จังหวัด สภาเกษตรกรจังหวัดอุดรดิตถ์ เป็นต้น</p>	<p>จัดเวทีชุมชนเชิงปฏิบัติการเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระบบการผลิตทางการเกษตรภายใต้ความเชื่อมโยงของฐานทรัพยากรเกษตร</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการผลิตทางการเกษตรของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ การถือครองที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ วัฒนธรรมต่างๆของคนในชุมชนที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่จากผู้ที่เกี่ยวข้อง

ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่ดำเนินการมา	ผลที่ได้รับ
4. เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่	เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการผลิตทางการเกษตร การใช้ประโยชน์ที่ดิน การปลูกพืชเศรษฐกิจ การอนุรักษ์ทรัพยากร	ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่แบบสอบถามและสัมภาษณ์เชิงลึกและวิเคราะห์และสังเคราะห์แบบนำเสนอสัมภาษณ์เชิงลึกและแบบสอบถาม	- ได้ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการผลิตทางการเกษตร การใช้ประโยชน์ที่ดิน การปลูกพืชเศรษฐกิจ การอนุรักษ์ทรัพยากร
5. วิเคราะห์ศักยภาพที่ดินเพื่อกำหนดเขตเกษตรเศรษฐกิจและพื้นที่คุ้มครองบริเวณพื้นที่ต้นน้ำห้วยผางใหญ่	วางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินตามศักยภาพที่ดินเพื่อกำหนดเขตเกษตรเศรษฐกิจและพื้นที่คุ้มครองบริเวณพื้นที่ต้นน้ำห้วยผางใหญ่	วิเคราะห์ข้อมูลด้านภูมิสารสนเทศ ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน สร้างข้อมูลแปลงที่ดิน การประเมินศักยภาพที่ดินเพื่อกำหนดเขตเกษตรเศรษฐกิจและพื้นที่คุ้มครองบริเวณพื้นที่ต้นน้ำห้วยผางใหญ่	- ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลแปลงที่ดิน ศักยภาพที่ดินแต่ละประเภท
6. สร้างกลไกการบริหารจัดการรูปแบบระบบการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ป่าต้นน้ำห้วยผางใหญ่	- เพื่อสร้างกลไกการบริหารจัดการรูปแบบระบบการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ป่าต้นน้ำห้วยผางใหญ่	จัดเวทีชุมชนเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาระบบกลไกการบริหารจัดการรูปแบบระบบการผลิตทางการเกษตรภายใต้ความเชื่อมโยงของฐานทรัพยากรเกษตร	- กลไกการบริหารจัดการรูปแบบระบบการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ป่าต้นน้ำห้วยผางใหญ่

7. จัดเวทีนำเสนอผลการวิจัยสู่ชุมชน	เพื่อคืนความรู้สู่ชุมชนท้องถิ่นในพื้นที่วิจัย ได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการถือครองที่ดิน ระดับแปลง การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ และแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนในพื้นที่	- จัดเวทีประชุมเพื่อคืนความรู้สู่ชุมชนพื้นที่วิจัย - การแลกเปลี่ยนข้อมูล และความคิดเห็น พร้อมถ่ายภาพ	- ชาวบ้านและพหุภาคีได้รับความรู้และนำไปใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการถือครองที่ดินระดับแปลง การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ และแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนในพื้นที่
8. จัดทำรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารฐานข้อมูล TCI ควบคู่กับการคืนข้อมูลสู่ชุมชน	- เพื่อให้หน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเบื้องต้นในการบริหารจัดการทรัพยากรในท้องถิ่นได้	จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัย	ได้รายงานฉบับสมบูรณ์ และบทความวิจัย