



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินเพื่อสนับสนุนการใช้น้ำ  
สำหรับอุปโภคบริโภคและการเกษตรของชุมชนท้องถิ่น

ครรชิต พิระภาค และคณะ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ประจำปีงบประมาณ 2561

พ.ศ. 2561

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินเพื่อสนับสนุนการใช้น้ำสำหรับอุปโภคบริโภคและการเกษตรของชุมชนท้องถิ่น มุ่งอธิบายตามวัตถุประสงค์ ได้แก่ 1) เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ 2) เพื่อวิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม และ 3) เพื่อสำรวจรูปแบบการใช้น้ำใต้ดินแต่ละพื้นที่พร้อมทั้งประเมินความเหมาะสมของชนิดพืชต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร

วิธีการวิจัยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัยโดยมุ่งเน้นการสำรวจและประยุกต์ใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่การศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยมีการดำเนินการ ดังนี้ 1) จัดทำระบบฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ 2) วิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม และ 3) เพื่อสำรวจรูปแบบการใช้น้ำใต้ดินแต่ละพื้นที่พร้อมทั้งประเมินความเหมาะสมของชนิดพืชต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร

การจัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย ข้อมูลด้านภูมิศาสตร์และการปกครองจากแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 :50,000 ระดับความสูงของพื้นผิวภูมิประเทศ ถนน หรือเส้นทางคมนาคมทางบกอื่น ๆ แหล่งน้ำ ห้วย เส้นแบ่งเขตอำเภอ ขอบเขตตำบล ตำบล หมู่บ้าน ตำบล วัด โรงเรียน ฝาย ประปา ข้อมูลทางธรณีวิทยาและอุทกวิทยา ข้อมูลชนิดหิน ชั้นข้อมูลตำแหน่งแหล่งน้ำใต้ดินที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ชั้นข้อมูลปริมาณความต้องการน้ำของพืช ชั้นข้อมูลปริมาณการระเหย ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ชั้นข้อมูลความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม ชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูงเพื่อแสดงรูปแบบและลักษณะภูมิประเทศ ชั้นข้อมูลระดับความสูงของพื้นผิวภูมิประเทศ

การวิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม พบว่า ความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมเขตตำบลขุนฝางมี 3 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมมาก มีพื้นที่ 6,298 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.83 มีความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม มีพื้นที่ 8,387 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.41 และไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม มีพื้นที่ 22,740 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 60.76

พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมในพื้นที่ตำบลขุนฝางมีพื้นที่ 14,685 ไร่ น้อยกว่าพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากพื้นที่ชุมชนทั้ง 7 หมู่บ้านและพื้นที่เกษตรกรรมตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ลาดชันน้อยและตั้งอยู่ในระดับความสูงของพื้นผิวภูมิประเทศที่ไม่สูงมาก และพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงกว่า 35 เมตรและอยู่ในระดับความสูงของภูมิประเทศมาก มีลักษณะเป็นภูเขาสูงชัน จึงไม่เหมาะสมกับการขุดเจาะแหล่งน้ำใต้ดินในพื้นที่ดังกล่าว

ความเหมาะสมของชนิดพืชต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร พบว่า การใช้ น้ำของพืชมีค่าระหว่าง 1,487 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อปี (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้าวและพืชไร่) ถึง 8,618 ลูกบาศก์ เมตรต่อไร่ต่อปี (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา สัก ทูเรียน มะม่วงหิมพานต์ กัลวย มะขาม ลำไย ลางสาด และลองกอง)

อย่างไรก็ตามการคำนวณความต้องการน้ำนั้นนอกจากพิจารณาถึงชนิดพืชที่ปลูกแล้ว ยังต้องมีการ พิจารณาเนื้อที่ที่ใช้เพาะปลูก พบว่า พืชที่มีความต้องการน้ำมากที่สุดในพื้นที่ คือ กัลวย เนื่องจากความ ต้องการน้ำต่อต้นมีสูงกว่าพืชชนิดอื่นตามค่าสัมประสิทธิ์ KC ของพืชในช่วงเวลาต่างๆ ของปฏิทินการปลูกพืช และในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีความนิยมปลูกกัลวยกันมาก รองจากนาข้าวและข้าวโพด



## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
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 แหล่งน้ำใต้ดินกับความมั่นคงทางการเกษตร	5
2.2 แนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการเชิงพื้นที่	7
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย	17
3.2 สภาพภูมิประเทศโดยสังเขปของพื้นที่ศึกษา	17
3.3 ข้อมูลพื้นฐานด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคมในปัจจุบันของตำบลขุนฝาง	19
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
4.1 การวิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม	34
4.2 การประเมินความเหมาะสมของชนิดพืชต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร	45
4.3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม	51
บทที่ 5 ข้อเสนอแนะ	
5.1 บทสรุป	55
5.2 ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม	57

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการในการคำนวณสัมประสิทธิ์น้ำท่า	8
2.2 ค่า Curve Number ที่แบ่งตามชนิดดินและประเภทสิ่งปกคลุมดิน	8
2.3 ค่าการปรับแก้ปริมาณการซึมลึก (ม.ม./วัน)	9
2.4 สัมประสิทธิ์ความพรุนของดินแต่ละชนิด	10
2.5 ปริมาณและช่วงเวลาการใช้น้ำของพืช	20
3.1 แสดงสถิติจำนวนประชากรในเขตตำบลขุนฝางแยกหมู่บ้านและชายหญิง พ.ศ. 2560	30
3.2 หน่วยงานธุรกิจในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง	30
3.3 สถานบริการด้านการศึกษา	32
4.1 ความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมเขตตำบลขุนฝาง	45
4.2 ปริมาณความต้องการน้ำจากการเพาะปลูกพืช	50

## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย	4
3.1 แผนที่ระดับความสูงเขตตำบลขุนฝาง อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	18
3.2 แผนที่พื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	20
3.3 ลักษณะการลาดชันของพื้นที่ที่เป็นด้านตรงข้ามเส้นตั้งฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	21
3.4 แผนที่กลุ่มชุดดินเขตตำบลขุนฝาง อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์	22
3.5 แผนที่ลำน้ำในพื้นที่ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	27
3.6 แผนที่ธรณีวิทยาดำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	29
4.1 กระบวนการสร้างแบบจำลองทางอุทกศาสตร์	35
4.2 การให้ค่า (coding) ทิศทางการไหลทั้ง 8 ทิศ	35
4.3 การกำหนดการไหลสะสม	36
4.4 วิธีการสร้างลำดับของลำน้ำแบบ Strahler, 1957 และ Shreve (1966)	37
4.5 องค์ประกอบของชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	37
4.6 ลำดับของลำน้ำในแต่ละลำดับเขตตำบลขุนฝาง	38
4.7 แผนที่แหล่งน้ำใต้ดินที่ถูกใช้ในปัจจุบันพื้นที่ตำบลขุนฝาง	39
4.8 การสำรวจภาคสนามตำแหน่งแหล่งน้ำใต้ดินที่มีการการใช้น้ำในปัจจุบัน	40
4.9 แผนที่แหล่งน้ำใต้ดินที่ถูกใช้ในปัจจุบันกับเส้นชั้นความสูงเพื่อแสดงรูปแบบและลักษณะภูมิประเทศ	41
4.10 แผนที่แหล่งน้ำใต้ดินที่ถูกใช้ในปัจจุบันซ้อนทับกับระดับความสูงของพื้นผิวภูมิประเทศ	42
4.11 แผนที่ตำแหน่งแหล่งน้ำใต้ดินที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน แบ่งตามประเภทหน่วยงานที่ทำการขุดเจาะ	43
4.12 แผนที่ความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมเขตตำบลขุนฝาง	44
4.13 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2560 ของตำบลขุนฝาง	46
4.14 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินตำบลขุนฝางปี พ.ศ. 2559	47
4.15 แผนที่ปริมาณการระเหย	48

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่

หน้า

4.16 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำของพืชในตำบลขุนฝาง

49



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโลกกำลังประสบภาวะขาดแคลนน้ำและการเสื่อมของแหล่งน้ำเนื่องจากการขยายตัวทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม รวมทั้งการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ทำให้ความต้องการน้ำจืดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว น้ำกำลังจะกลายเป็นสิ่งที่ล้ำค่า

จากการประเมินอย่างคร่าว ๆ ถึงอัตราส่วนแหล่งน้ำต่อจำนวนประชากรโลกพบว่า อัตราส่วนปัจจุบันเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของปี ค.ศ. 1960 จากข้อมูลนี้ ธนาคารโลก (World Bank) จึงคาดการณ์ว่า ในปี ค.ศ. 2025 อัตราส่วนดังกล่าวจะลดลงมาเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของค่าปัจจุบัน (ภาพที่ 1) ดังนั้นถ้าปราศจากการจัดการแหล่งน้ำที่มีประสิทธิภาพ ก็จะทำให้เกิดปัญหาอย่างใหญ่หลวง ต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ, 2558. ออนไลน์)

ปัญหาความขาดแคลนน้ำเกิดขึ้นในทุกภูมิภาคของประเทศไทย เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคม การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การบุกรุกทำลายป่าต้นน้ำ ลำธาร และความต้องการน้ำเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ เพิ่มขึ้น ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อันเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อประเทศไทยต้องประสบกับปัญหาภัยแล้ง ขาดแคลนแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร

ประเทศไทยมีพื้นที่การเกษตรที่อยู่นอกเขตพื้นที่ชลประทานมากถึงร้อยละ 78 ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด การเกษตรเป็นแบบพึ่งพาน้ำฝนแต่เพียงอย่างเดียว ทำให้เกษตรกรประสบปัญหาความขาดแคลนแหล่งน้ำ ทำให้ผลผลิตการเกษตรเสียหาย (กรมชลประทาน, 2553)

โดยแหล่งน้ำสำหรับการวางระบบชลประทานเพื่อใช้ในการเกษตรเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำใต้ดินมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศในแต่ละพื้นที่ ข้อดีของแหล่งน้ำใต้ดินคือมีน้ำให้ใช้ได้ตลอดทั้งปี ซึ่งในช่วงฤดูฝน น้ำใต้ดินอาจมีระดับไม่ลึกมาก แต่ฤดูแล้งระดับน้ำจะลึกลงไป การนำน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้จะต้องอาศัยเครื่องสูบน้ำ หรือปั้มน้ำดึงน้ำขึ้นมาใช้ส่งน้ำไปยังแปลงเพาะปลูก จากข้อดีของแหล่งน้ำใต้ดินที่มีให้ใช้ได้ตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในฤดูแล้งที่มีฝนตกน้อยหรือไม่มีฝนตก อีกทั้งบางพื้นที่ที่อาจไม่มีน้ำผิวดินอยู่เลย ดังนั้นแหล่งน้ำใต้ดินจึงเป็นแหล่งน้ำต้นทุนเพียงแหล่งเดียวที่เกษตรกรในบางพื้นที่จะสามารถใช้เป็นแหล่งน้ำต้นทุนในการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2555)

ตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิษฐ์ เป็นพื้นที่ลาดเชิงเขาและภูเขาสูงชัน เป็นแหล่งต้นน้ำลำห้วยขุนฝาง มีการตั้งถิ่นฐานการประกอบอาชีพและกระบวนการผลิตด้านเกษตรกรรมมาอย่างยาวนาน จากสมัยอดีตที่ปู่ย่า ตา ยาย ได้จับจองมาเป็นระยะเวลา 100 กว่าปีมาแล้ว ปัจจุบันชุมชนได้ตั้งที่อยู่อาศัยและที่ดินทำกินมาหลายชั่วอายุคน แต่ในช่วงการปฏิรูประบบราชการและการจำกัดพื้นที่เพื่อสงวนหวงห้ามหรือเพื่อการใช้ประโยชน์อื่นใดของหน่วยงานรัฐ เช่นพื้นที่ทหาร ที่ถูกกันพื้นที่ เพื่อการดำเนินกิจกรรมเพื่อการชักจูงกำลังอำนาจทางอาวุธในระยะหนึ่ง ซึ่งต้องกันชุมชนออกจากพื้นที่เพื่อความปลอดภัย ในช่วงนั้นมีการใช้ประโยชน์ที่ดินและดำเนินกิจกรรมของชุมชนอยู่แล้ว (คำบอกเล่าจากผู้เฒ่าในชุมชน) หลังจากสิ้นสุดภารกิจทางทหาร พื้นที่ก็ถูกปล่อยร้างว่างเปล่า เมื่อการขยายจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นพื้นที่ส่วนนี้จึงถูกนำมาใช้ประโยชน์ เช่น การสร้างบ้านเรือนการใช้พื้นที่ทำการเกษตร เป็นต้น

โดยที่ผ่านมามีชุมชนตำบลขุนฝางมีการดำเนินการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ มาตั้งแต่ ปี 2549 หลังจากเกิดภัยพิบัติดินถล่มจนถึงปัจจุบัน (ครรชิต พิระภาค, 2554) โดยใช้กระบวนการภาคประชาชนร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ แก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำผ่านขั้นตอนต่างๆ เช่น ด้านการสร้างความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาประสานความร่วมมือกับภาคีต่างๆ ได้แก่ สำนักงานพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิษฐ์ ชลประทานจังหวัดอุดรดิษฐ์ องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุดรดิษฐ์ องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง ในการสร้างฝายกักเก็บน้ำคอนกรีตและคลองส่งน้ำ เพื่อกระจายน้ำสู่พื้นที่การเกษตร หากแต่ปัจจุบันปัญหาการขาดแคลนน้ำทวีความรุนแรงมากขึ้นทุกปีเนื่องจากพื้นที่ป่าต้นน้ำถูกทำลายและขาดการกักเก็บน้ำในฤดูแล้ง

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

จากการร่วมมือกับเครือข่ายป่าต้นน้ำห้วยขุนฝางและภาคีเครือข่ายในทำงานในพื้นที่ การพูดคุยกัน จึงเกิดแนวคิดร่วมกันว่า การจัดหาพื้นที่แหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสมในการนำน้ำมาใช้ในฤดูแล้งน่าจะมีประโยชน์กับชุมชน เปิดโอกาสให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาและสร้างอำนาจให้แก่ชุมชน มีการจัดการกับข้อมูลทางพื้นที่ในระดับชุมชนเพื่อให้ชุมชนมีความรู้ทางพื้นที่ (Spatial

Knowledge) เพื่อประกอบการอภิปราย ตอบโต้กัน แลกเปลี่ยนข้อมูล วิเคราะห์ และทำกิจกรรม เคลื่อนไหวเชิงนโยบายและการตัดสินใจ

ดังนั้น การวิจัยนี้จึงได้บูรณาแนวคิดทางเทคโนโลยีระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่นำทางไปสู่การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินที่มุ่งสู่ประสิทธิภาพที่หน่วยงานของรัฐและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรจัดการให้มีทรัพยากรน้ำใช้อย่างเพียงพอและทั่วถึงตามศักยภาพและความต้องการของพื้นที่ โดยให้ทุกส่วนในสังคม ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ชุมชนและประชาชนทั่วไป มีส่วนร่วมในการจัดการน้ำ

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
- 1.2.2 เพื่อวิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม
- 1.2.3 เพื่อสำรวจรูปแบบการใช้น้ำใต้ดินแต่ละพื้นที่พร้อมทั้งประเมินความเหมาะสมของชนิดพืชต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร

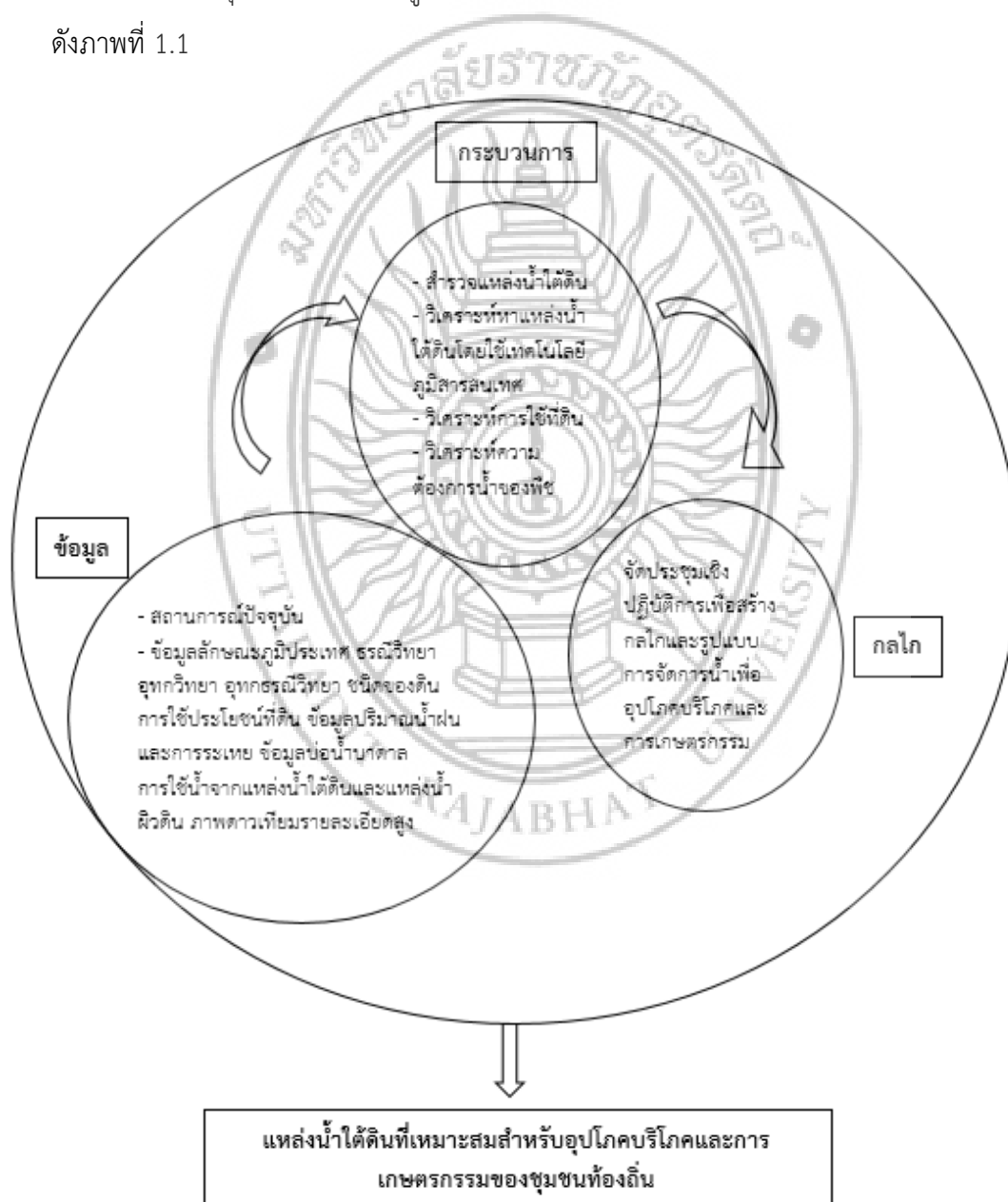
## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 วิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดิน สำรวจ รูปแบบและจัดการระบบน้ำใต้ดินเพื่ออุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม
- 1.3.2 ประยุกต์ใช้หลักการและแนวทางการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำใต้ดินร่วมกับน้ำผิวดินและทรัพยากรอื่นๆ แบบบูรณาการบนพื้นที่จริง โดยเน้นการมีส่วนร่วมของประชาสังคมของท้องถิ่น เพื่อให้มีน้ำในการทำเกษตรกรรม อุปโภคบริโภคในครัวเรือนอย่างเหมาะสมและเพียงพอทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง
- 1.3.3 จัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จัดทำฐานข้อมูลโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อนำข้อมูลต่างๆที่รวบรวมและวิเคราะห์ได้ตลอดระยะเวลาศึกษา มาใช้ประกอบการศึกษาด้านวิชาการและวางแผนงานในขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้มีระบบฐานข้อมูลที่เป็นระบบ สามารถให้ข้อมูลเชิงวิเคราะห์ที่ใช้ประกอบการวางแผนด้านต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 1) ระดับชั้นข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ข้อมูลด้านภูมิศาสตร์และการปกครองจากแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1 :50,000 ระดับความสูงของพื้นผิวดินภูมิประเทศ ถนน หรือเส้นทางคมนาคมทางบกอื่น ๆ แม่น้ำและทางน้ำ เส้นแบ่งเขตอำเภอ ตำบล ตำบล หมู่บ้าน ตำบล วัด โรงเรียน ฝ่ายประปา 2) ระดับชั้นข้อมูลชั้นน้ำใต้ดิน ได้แก่ ข้อมูลทางธรณีวิทยาและอุทกวิทยา ข้อมูลชนิดหิน 3) ชั้น

ข้อมูลตำแหน่งแหล่งน้ำใต้ดินที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน 3 ประเภทแบ่งตามหน่วยงานที่ทำการขุดเจาะ คือ ส่วนราชการ บริษัทเอกชน และส่วนบุคคล

#### 1.4 กรอบแนวความคิดการวิจัย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ได้แก่ (1) แหล่งน้ำใต้ดินกับความมั่นคงทางการเกษตร (2) แนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการเชิงพื้นที่ และมีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แหล่งน้ำใต้ดินกับความมั่นคงทางการเกษตร

ประเทศไทยมีพื้นที่ 514,000 ตารางกิโลเมตรมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,425 มิลลิเมตร ต่อปี ในแต่ละปีประเทศไทยได้รับน้ำ 733,000 ล้านลูกบาศก์เมตร แยกเป็นน้ำไหลหลากบนผิวดิน ประมาณ 213,300 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี น้ำที่ไหลหลากบนผิวดินส่วนหนึ่งจะไหลหลากลงแม่น้ำ ลำคลอง และระบายลงสู่ทะเล และน้ำที่เก็บกักไว้ในเขื่อนและอ่างเก็บน้ำที่กระจัดกระจายอยู่ ทั่วประเทศ ซึ่งมีความจุประมาณ 76,100 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถนำไปใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการรักษาระบบนิเวศน์น้ำที่ไหลซึมลงชั้นบาดาลรวมทั้งน้ำที่จะระเหย กลับประมาณ 519,700 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี น้ำที่ไหลซึมเติมลงชั้นน้ำบาดาลจะมีปริมาตร 104,700 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี กระจายอยู่ตามแอ่งน้ำบาดาล 27 แอ่งทั่วประเทศ การนำน้ำบาดาล ขึ้นมาใช้เพียงปีละประมาณ 8,000 ล้านลูกบาศก์เมตรเท่านั้น ในปัจจุบันมีพื้นที่เกษตรกรรมในเขต ชลประทานเพียงประมาณ 38 ล้านไร่ (60,800 ตารางกิโลเมตร) ขณะที่พื้นที่เกษตรกรรมนอกเขต ชลประทานถึงประมาณ 95 ล้านไร่ (152,000 ตารางกิโลเมตร)

ในอดีตที่ผ่านมา การพัฒนาและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและ แหล่งน้ำใต้ดินรวมทั้งการพัฒนาและการจัดการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมได้ดำเนินไปใน ลักษณะที่ค่อนข้างจะเป็นเอกเทศต่อกัน หรือมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันน้อยมาก โครงการพัฒนา แหล่งน้ำและโครงการพัฒนาการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมที่ได้ดำเนินการผ่านมาต่างก็ดำเนินไปบน พื้นฐานของต้นทุนของทรัพยากรน้ำนั้นๆ เป็นผลให้หลายพื้นที่ในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศยังประสบ ปัญหาภัยแล้งคือ เกิดการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรกรรมทั้งในช่วงต้นและปลายฤดูฝน และเกิดการ ขาดแคลนน้ำอย่างรุนแรงในช่วงฤดูแล้ง ส่วนในช่วงฤดูฝนมักเกิดน้ำท่วมอยู่บ่อยครั้งเพื่อเป็น การบรรเทาปัญหาดังกล่าว กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ซึ่งมีภาระหน้าที่ในการบริหารจัดการการใช้น้ำ บาดาลอย่างครบวงจร จึงได้จัดทำ“โครงการจัดทำแผนบูรณาการน้ำบาดาลร่วมกับน้ำผิวดินทั่ว ประเทศ และนำร่องการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลร่วมกับน้ำผิวดิน” ขึ้นในระหว่างปี พ.ศ. 2552 ถึง พ.ศ. 2554 โดยการนำหลักการและแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบผสมผสาน (IWRM) กับทรัพยากรอื่นๆ และนำทรัพยากรน้ำบาดาลและน้ำผิวดินมาใช้ร่วมกัน (Conjunctive use) เพื่อ ตอบสนองความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม การอุปโภคบริโภค การอุตสาหกรรมในครัวเรือน (SME) ทั้งนี้ได้เน้นไปที่พื้นที่เกษตรกรรมน้ำฝนที่อยู่นอกเขตพื้นที่เกษตรชลประทานในปัจจุบัน ซึ่ง

กระจายอยู่ทั่วประเทศมีพื้นที่รวมกันประมาณ 95 ล้านไร่ รวมทั้งได้เน้นการมีส่วนร่วมประชาคมของท้องถิ่นและสนับสนุนการดำรงวิถีชีวิตตามรูปแบบปัจจุบัน โดยกำหนดให้การบริหารจัดการและการพัฒนาระบบน้ำบาดาล เพื่อการเกษตรกรรมเป็นหน้าที่ของรัฐ ส่วนการดำเนินการและบำรุงรักษาระบบน้ำเพื่อการเกษตรกรรมเป็นหน้าที่ของเกษตรกรที่รวมกลุ่มภายใต้การกำกับดูแลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เช่นเดียวกับการดำเนินการระบบน้ำประปา น้ำบาดาลประจำหมู่บ้านและตำบล และได้นำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรทฤษฎีใหม่มาประยุกต์ใช้เพื่อให้มีน้ำ (น้ำบาดาล+น้ำผิวดิน) เพื่อการทำเกษตรกรรม อุบัติโภคบริโภค และอุตสาหกรรมในครัวเรือน อย่างเหมาะสมและเพียงพอตามศักยภาพน้ำบาดาลทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งเพื่อเป็นการส่งเสริมหรือสร้างเสริมให้เกิดความอยู่ดีมีสุขของเกษตรกร

โครงการนำร่องการศึกษาการพัฒนา น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรเพื่อศึกษาวิจัยและจัดหาแหล่งน้ำบาดาล พร้อมทั้งกำหนดรูปแบบการพัฒนา น้ำบาดาลให้เหมาะสมกับพื้นที่ รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยเปิดโอกาสให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง รวมถึงกลุ่มเกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการด้วย วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) ศึกษาวิจัยการจัดการจัดหาแหล่งน้ำบาดาลที่เหมาะสมเพื่อการเกษตร
- 2) ศึกษาแบบการใช้ น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ
- 3) ศึกษาแบบการใช้ น้ำบาดาลในแต่ละพื้นที่ให้เหมาะสมกับชนิดของพืช เพื่อให้ได้ผลผลิต

ที่ดี

- 4) เพื่อให้เกิดต้นแบบการมีส่วนร่วมจากชุมชนท้องถิ่นในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล

ขั้นตอนการดำเนินการคัดเลือกพื้นที่การเกษตรนอกเขตชลประทาน แหล่งน้ำผิวดินไม่เพียงพอ ขาดแคลนแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรและมีศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเพียงพอที่จะพัฒนาขึ้นมาใช้เพื่อการเกษตร กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ที่มีความเข้มแข็งและได้รับการสนับสนุนจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ลักษณะ ตามศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล คือ พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลระดับต้นและพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลระดับลึก

รูปแบบการพัฒนา น้ำบาดาลเพื่อการเกษตร

- 1) รูปแบบพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลระดับต้น รูปแบบ คือ เจาะบ่อน้ำบาดาลความลึกประมาณ 15-30 เมตร ตามพื้นที่แปลงเกษตร เกษตรกรสามารถใช้เครื่องยนต์ หรือมอเตอร์ขับเคลื่อนน้ำเพื่อสูบน้ำขึ้นมาใช้โดยตรง

- 2) รูปแบบพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลระดับลึก เป็นรูปแบบการก่อสร้าง จะเจาะบ่อน้ำบาดาลที่มีศักยภาพน้ำบาดาลระดับลึก มากกว่า 30 เมตร ติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าแบบจุ่มได้น้ำ (ขยายเขต

ไฟฟ้า ถ้าจำเป็น) สูบน้ำขึ้นถึงพักน้ำและจ่ายน้ำเข้าสู่แปลงเกษตรผ่านทางระบบท่อโดย 1 ระบบ ประกอบด้วย บ่อน้ำบาดาลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว และถังพักน้ำจ่ายน้ำให้กับพื้นที่การเกษตร ประโยชน์ที่ได้รับ ได้แก่

- 1) แปลงสาธิตการบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อการเกษตร ซึ่งเป็นโครงการตัวอย่างการใช้ น้ำบาดาลเชิงอนุรักษ์อย่างเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมของแต่ละพื้นที่ รวม 12 พื้นที่
- 2) เกิดรูปแบบกระบวนการมีส่วนร่วมในการสร้างกลุ่มเกษตรกร เพื่อเป็นต้นแบบนำไป ขยายผลกับการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการเกษตรอย่างเหมาะสมในพื้นที่ต่างๆทั่วประเทศ
- 3) เจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้รับองค์ความรู้ในการจัดระบบน้ำบาดาลเพื่อ การเกษตร และมีทักษะในการเผยแพร่ให้ประชาชนเห็นความสำคัญของการใช้ประโยชน์น้ำบาดาลเชิง อนุรักษ์

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2551) ได้ว่าจ้างบริษัท เอส เอ็น ที คอนซัลแตนท์ จัดทำโครงการ ประเมินผลกระทบการลดระดับน้ำบาดาล การรุกคืบของน้ำเค็มและแนวทางป้องกัน แก้ไข พื้นที่ตำบล ท่าพระ อำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่นและบริเวณใกล้เคียง วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อ

- 1) ติดตามสถานการณ์ระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาล
- 2) ศึกษาสภาพอุทกธรณีวิทยาและประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในเขตพื้นที่ตำบลท่าพระ และพื้นที่ใกล้เคียง
- 3) ประเมินสมดุลของน้ำบาดาลเพื่อหาปริมาณน้ำที่เพิ่มเติมและไหลออกจากแหล่งน้ำบาดาล
- 4) ประเมินปริมาณน้ำที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้โดยไม่ทำให้เกิดการแทรกตัวของน้ำเค็มทั้งใน แนวตั้งและแนวนอนเข้าสู่แหล่งน้ำบาดาลโดยการจำลองทางคณิตศาสตร์การไหลของน้ำบาดาลและ การแพร่กระจายของน้ำเค็ม
- 5) ประเมินสถานการณ์การปนเปื้อนจากโรงงานอุตสาหกรรมในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว

เป้าหมายของการดำเนินการป้องกัน แก้ไขและประเมินผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาลใน พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำที่มีความสำคัญต่อชุมชนชนบทและเศรษฐกิจโดยรวม พื้นที่ศึกษาครอบคลุมตำบลท่าพระ ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น และตำบลเขวาไร่ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 500 ตารางกิโลเมตร ตามแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1: 50,000 ระวัง 5541I จังหวัดขอนแก่น และระวัง 5541II บ้านหินตั้ง

ขอบเขตและขั้นตอนการดำเนินการดำเนินการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ธรณีวิทยา อุทกวิทยา อุทกธรณีวิทยา ชนิดของดิน การใช้ประโยชน์ ที่ดิน ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและการระเหย ข้อมูลบ่อน้ำบาดาล การใช้น้ำจากแหล่งน้ำบาดาลและแหล่ง น้ำผิวดินและจัดระบบฐานข้อมูลโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และใช้ภาพถ่ายทางอากาศใน

มาตราส่วนที่เหมาะสมในการทำแผนที่เพื่อหาแนวรอยแตก พร้อมทั้งศึกษาจากผลงานวิจัยต่างๆ เพื่อศึกษาการเรียงลำดับชั้นหิน ลักษณะและขอบเขตการกระจายตัวของชั้นดิน-หิน ความลึกของชั้นเกลือ หินของหมวดหินมหาสารคาม และตรวจสอบธรณีวิทยาโครงสร้าง ทำการรังวัดระดับบ่อและสำรวจหา การปนเปื้อนที่อาจเกิดจากกิจกรรมของโรงงานอุตสาหกรรม

## 2. แนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการเชิงพื้นที่

การทำงานด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศมิใช่สิ่งแปลกใหม่ในยุคปัจจุบัน นับตั้งแต่อดีตมนุษย์ รู้จักใช้ศาสตร์ด้านนี้มาเป็นระยะเวลามากกว่า 2 ทศวรรษ ในยุคแรกเริ่มเทคโนโลยีสารสนเทศ ถูกนำมาใช้กับงานด้านโบราณคดี และสัตววิทยา ต่อมาพบว่ามีการใช้เพื่อกิจการทางทหาร เช่น การ นำทาง และการจัดทำแผนที่ เป็นต้น แม้นในอดีตจะใช้เพื่อการศึกษาอย่างง่ายแต่ก็มีรูปแบบการทำงาน ที่อยู่ภายใต้แนวคิดเดียวกันกับปัจจุบัน

นับเนื่องมาจนถึงปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของงานหลายสาขา ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีส่งผลให้นานาประเทศเล็งเห็นความสำคัญของการใช้งานด้วย เทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น แรงสนับสนุนของรัฐบาลเป็นสิ่งผลักดันให้หน่วยงานทั้งภาครัฐ และ เอกชน นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปสู่กระบวนการทำงานอย่างเป็นมาตรฐาน จนกลายเป็น สิ่งจำเป็นสำหรับงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเชิงพื้นที่

งานศึกษาด้านเกษตรกรรมส่วนใหญ่ นิยมใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประเมินผลผลิต ทางการเกษตรโดยแสดงด้วยจำนวนผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ เพื่อนำไปใช้ศึกษาต้นทุนกำไรจากการผลิต ดังเช่น ผลผลิตข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และอื่นๆ นอกเหนือจากการประเมินพื้นที่เพาะปลูกโดยตรง แล้วยังสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศศึกษาความเหมาะสมของพื้นที่ทางการเกษตร เพื่อนำไป กำหนดการใช้งานพื้นที่ให้เป็นอย่างดีเหมาะสม และให้ผลผลิตต่อหน่วยได้คุ้มค่าที่สุด ดังเช่น การศึกษาของศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้จัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ คุ้มครองการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือขึ้น เนื่องจากอาชีพหลักของประชากรในภาคอีสาน คือ การทำนา

ถาวร อ่อนประไพ และคณะ (2556) ศึกษาการบูรณาการระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อการ จัดการทรัพยากรทางเกษตรโดยชุมชน: นัยต่อการนำไปสู่นโยบายสาธารณะ โดยทำการวิเคราะห์ แหล่งน้ำต้นทุนตามธรรมชาติและปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมในท้องถิ่นของชุมชน ตำบลแม่ทา ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

จากการศึกษาพบว่าในปี 2555 พื้นที่ตำบลแม่ทามีน้ำต้นทุนตามธรรมชาติที่ไหลเข้าพื้นที่ตาม เส้นทางปริมาณน้ำท่า จำนวน 55,800,112 ลบ.ม. รวมกับปริมาณน้ำที่เหลือจากการใช้ประโยชน์ใน แต่ละลุ่มน้ำสาขา จำนวน 51,061,758 ลบ.ม. คิดเป็นปริมาณน้ำท่าที่เป็นน้ำต้นทุนตามธรรมชาติ

ทั้งสิ้น 106,861,870 ลบ.ม. ในจำนวนนี้ถูกใช้ไปเพื่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก (ตามข้อมูลความต้องการใช้น้ำของพืช) จำนวน 12,517,709 ลบ.ม. และเมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนระหว่างปริมาณน้ำต้นทุนในพื้นที่และปริมาณน้ำที่ไหลออกจากพื้นที่ตำบลแม่ทา 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 เช่น อุปโภคบริโภค อุตสาหกรรมขนาดย่อม ปศุสัตว์ ประมงน้ำจืด และอื่น ๆ รวมเป็นจำนวนประมาณ 12,706,104 ลบ.ม.

ด้านป่าไม้ จากการรายงานสถิติเนื้อที่ป่าไม้ในปี พ.ศ.2547 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2547) พบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเนื้อที่ป่าไม้เท่ากับ 28,095.70 ตร.กม.(ร้อยละ 16.5 จากพื้นที่ทั้งภาค) มีเนื้อที่ลดลงราว 25.30% จากปี พ.ศ.2504 ซึ่งมีพื้นที่ป่าเท่ากับ 70,904.00 ตร.กม. (ร้อยละ 41.9 จากพื้นที่ทั้งภาค) การลดลงของเนื้อที่ป่าไม่มีสาเหตุมาจากการลักลอบตัดไม้ การรุกป่าพื้นที่การเกษตร หรือที่อยู่อาศัยเข้าไปในพื้นที่ป่า หรือแม้กระทั่งไฟป่าทั้งที่เกิดจากภัยธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ ในอดีตการจะติดตามพื้นที่ป่าให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศอาศัยการตีความภาพถ่ายทางอากาศซึ่งใช้เวลาจัดทำข้อมูลนานหลายปี

ปัจจุบันการใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม และการประมวลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำให้การตรวจติดตามหรือจัดทำฐานข้อมูลสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ลักษณะการประยุกต์ใช้งานด้านป่าไม้ส่วนใหญ่นิยมใช้เพื่อแสดงความเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ ติดตามไฟป่า ตรวจสอบการบุกรุกที่ดิน และใช้เพื่อวางแผนจัดการพื้นที่ป่าไม้ เป็นต้น ดังเช่น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง พ.ศ. 2519, 2541 และ 2548 โดยศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้ตีความพื้นที่ป่าไม้และการใช้ประโยชน์พื้นที่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และภายในระยะพื้นที่กันชน 5 กิโลเมตร จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT TM (บันทึกภาพปี พ.ศ. 2519, 2541 และ 2548) โดยตีความที่ระดับมาตราส่วนพื้นที่ 1: 50,000

ด้านสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปนิยมใช้หาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างสิ่งปลูกสร้างที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด จึงพบว่า การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ของโครงการขนาดใหญ่ในยุคหลังจะมีการนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาเป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินใจเนื่องจากมีรูปแบบการวิเคราะห์จากหลาย

ปัจจัย และแสดงให้เห็นชัดเจนด้วยภาพเสมือนจริง ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศงานด้าน EIA ดังเช่น การศึกษาของ Thinley, J.W. (2004) ได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกล แสดงความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชุ่มน้ำ Phobjikha ในประเทศภูฏาน (Bhutan) ในช่วงระยะเวลา 27 ปี ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Corona (บันทึกภาพในปี 1974) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT TM (บันทึกภาพในปี 1978 1998 และ 2001) แผนที่ภูมิประเทศ (มาตราส่วน 1:50,000) ข้อมูลอุทกวิทยา ข้อมูลเศรษฐกิจและสังคม ข้อมูลจำนวนสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในพื้นที่ชุ่มน้ำ จากการประมวลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ช่วยแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชุ่มน้ำได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ด้านภัยพิบัติ ปัจจุบันงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมีอยู่ มากมายหลายรูปแบบ ซึ่งอาจเป็นการศึกษาเพื่อประเมินความเสียหายของพื้นที่ เช่นการประเมินมูลค่าความเสียหายของพื้นที่ทางการเกษตร ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสิ่งปลูกสร้าง อาคาร และสถานที่ต่างๆ รัฐบาลจะสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ประกอบการตัดสินใจให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ที่ได้รับผลกระทบที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น กรณีการเกิดสึนามิในปี พ.ศ. 2549 ถือเป็นภัยพิบัติที่ไม่เคยปรากฏในประเทศไทยมาก่อน จึงสร้างความเสียหายอย่างใหญ่หลวงต่อชีวิตและทรัพย์สิน และเนื่องจากพื้นที่ประสบภัยเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญประกอบกับมีผู้ได้รับผลกระทบจำนวนมาก การตรวจติดตามและประเมินความเสียหายอย่างเร่งด่วนจึงเป็นสิ่งจำเป็น ในช่วงเวลานั้นรัฐบาลได้ใช้ข้อมูลจากการรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินความเสียหายของพื้นที่ และอาคาร พร้อมจัดทำระบบ Internet mapping สำหรับการบอกแจ้งข้อมูลผู้ประสบภัย

การจัดทำพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นภูมิภาคที่ประสบปัญหาความแห้งแล้งประจำทุกปี สาเหตุหลักมาจากสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ ซึ่งจะเกิดฝนแล้งในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน และสภาพแห้งแล้งจากฝนทิ้งช่วงเป็นช่วงสั้น คือ ระหว่างเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม ผลจากภาวะความแห้งแล้งจะทำให้เกิดไฟป่า พายุฤดูร้อน ทำให้เกิดความเสียหายต่อการดำรงชีพ และผลผลิตทางการเกษตร ทางศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้จัดทำแบบจำลองพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง วิเคราะห์ภัยแล้งใน 3 ด้าน คือ พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงกายภาพ เชิงอุตุนิยมวิทยา และเชิงอุทกวิทยา ก่อนนำลักษณะความแห้งแล้งของแต่ละด้านมาวิเคราะห์ร่วมกันด้วยขั้นตอนแบบกำหนดค่าน้ำหนัก (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) และสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและภูมิสารสนเทศแห่งประเทศไทย, 2552)

ชนิดา สุวรรณประสิทธิ์ และคณะ (2556) ศึกษาสมมูลน้ำของจังหวัดภูเก็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสมมูลน้ำของจังหวัดภูเก็ต โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิธีการศึกษาใช้ข้อมูล 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 และปริมาณการระเหยจริงคำนวณจากสมการสมดุลน้ำเท่ากับ 685 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่วนปริมาณน้ำท่า อัตราการซึมลงดินและปริมาณน้ำในดิน 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 ควรมาตรการที่ได้ัดขาดกับการบุกรุก 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 สร้างแบบจำลองปริมาณน้ำในดินทรายสัปดาห์จาก

สมการสมมูลน้ำโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์คือน้ำฝน การระเหย ความลาดชัน และเนื้อดิน พื้นที่ศึกษาคือจังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งรายละเอียดพื้นที่เป็นกริดขนาด  $40 \times 40$  เมตร<sup>2</sup> และรายละเอียดเวลาเป็นสัปดาห์จำนวน 52 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ปริมาณการระเหยจริงเฉลี่ย และ ปริมาณของน้ำท่าเฉลี่ย เท่ากับ 2,093 1,428 และ 515 ลบ.ม./ไร่/ปี ตามลำดับ เมื่อนำตัวแปรทั้ง 3 มาคำนวณร่วมกับปริมาณน้ำซึมลึกที่ทดสอบจากการคำนวณจาก 7 วิธีในสมการสมมูลน้ำ ผลการศึกษาได้เลือกแบบจำลองน้ำซึมลึกซึ่งคำนวณตามชนิดดินในการสร้างแบบจำลองน้ำในดิน (SW(B)) ผลการศึกษาพบว่า ผลรวมของปริมาณน้ำในดินเฉลี่ย 97 ลบ.ม./ไร่/ปี ปริมาณน้ำในดินสะสมปรากฏตั้งแต่ช่วงสัปดาห์ที่ 18 ถึงสัปดาห์ที่ 3 ของปีถัดไป โดยในสัปดาห์ที่ 37 มีปริมาณเฉลี่ยของน้ำในดินสะสมมากที่สุดคือ 75.5 ลบ.ม./ไร่/สัปดาห์

วิธีการศึกษาใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาพัฒนาแบบจำลองน้ำในดินจากสมการสมมูลน้ำ โดยการวิเคราะห์ปริมาณของน้ำในดินเชิงพื้นที่ที่มีรายละเอียดของกริดขนาด 1 ไร่ หรือ  $40 \times 40$  เมตร<sup>2</sup> ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในดินสะสมที่เกิดขึ้นในแต่ละสัปดาห์ตลอดทั้งปีจำนวน 52 สัปดาห์ ผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนเพาะปลูกพืชให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่สะสมเป็นความชื้นของดิน

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

ผลการศึกษาสมมูลน้ำในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของจังหวัดพิษณุโลกระยะเวลา 52 สัปดาห์ โดยแบบจำลองน้ำในดินที่คำนวณตามชนิดของดิน (SW(B)) ให้ผลนำเชื่อถือที่สุด ( $R = 0.99$  และ  $MSE = 33.6$ ) ผลการคำนวณโดยใช้แบบจำลองนี้พบว่า ปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 2,094 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี ปริมาณการระเหยจากถาดระเหยเท่ากับ 2,540 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี ซึ่งเมื่อคำนวณโดยใช้แบบจำลองสมมูลน้ำแล้ว 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

การประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเกี่ยวกับการบริหารจัดการพื้นที่เพื่อป้องกันและเตือนภัยพิบัติมหาอุทกภัยใหญ่ที่เกิดขึ้นกับประเทศไทยในปลายปี พ.ศ. 2554 โดยหลากหลายหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชนได้ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศออนไลน์มาเป็นเครื่องมือหลักเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการแก้ปัญหาหน้าท่วม โดยเฉพาะสำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (สทอภ.) ซึ่งมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งในการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการโครงการจัดทำระบบภูมิสารสนเทศและข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อสนับสนุนศูนย์อำนวยการและบริหารสถานการณ์อุทกภัย วาตภัย และดินโคลนถล่ม โดยใช้เทคโนโลยีดาวเทียม ติดตามสถานการณ์น้ำท่วมรายวัน โดยใช้ข้อมูลทั้งจากดาวเทียมระบบเรดาร์ (radar) ได้แก่ ดาวเทียม RADARSAT ซึ่งสามารถถ่ายภาพทะลุเมฆได้ เพื่อการประเมินน้ำท่วมซึ่งได้ทันเหตุการณ์ และใช้ข้อมูลดาวเทียมระบบเชิงคลื่นแสง (Optical) ที่มีรายละเอียดสูง เช่น ดาวเทียม THEOS, IKONOS, Quickbird, WorldView และ GeoEye เพื่อใช้ประเมินพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย ทั้งพื้นที่การเกษตรและผลกระทบในระดับครัวเรือนได้เป็นอย่างดี ภายใต้ชื่อ “Thailand Flood Monitoring System” ผ่านเว็บไซต์ <http://flood.gistda.or.th/>

ทั้งนี้ข้อมูลจากดาวเทียมต่างๆจะนำไปจัดทำแผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมขัง ดินโคลนถล่ม ตลอดจนความเสียหายที่เกิดขึ้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปวิเคราะห์ ประเมินความเสียหายจากอุทกภัย และให้การช่วยเหลือประชาชนที่กำลังเดือดร้อนจากอุทกภัยนี้ โดย สทอภ. ได้ส่งข้อมูลแผนที่น้ำท่วมจากข้อมูลดาวเทียมให้กับศูนย์อำนวยการและบริหารสถานการณ์อุทกภัย วาตภัย และดินโคลนถล่ม (ศอส.) และรายงานต่อรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการตัดสินใจของรัฐบาล ตลอดจนเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนฟื้นฟูบูรณะพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากเหตุการณ์น้ำท่วมต่อไป

อีกหลายภาคส่วนที่มีการนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจให้กับภาครัฐ และประชาชนทั่วไป ได้แก่ ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ จุฬาฯ ได้เผยแพร่ระบบประเมินความเสี่ยงภัยน้ำท่วม ผ่านเว็บไซต์ [http://www.chula.ac.th/flood\\_rest](http://www.chula.ac.th/flood_rest) โดยใช้ข้อมูล LIDAR DEM เว็บไซต์ CRISP เผยแพร่ภาพจากดาวเทียม SPOT-4 (19 ต.ค.) และ GeoEye-1 (23 ต.ค.) บริเวณ ถนนวิภาวดีรังสิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (รังสิต) ศูนย์ประมวลวิเคราะห์สถานการณ์น้ำของกรมชลประทาน โดยเผยแพร่แผนที่แสดงที่ตั้งประตูระบายน้ำฝั่งซ้ายและฝั่งขวาแม่น้ำเจ้าพระยาพื้นที่เสี่ยงภัยกรุงเทพมหานคร พื้นที่ประสบอุทกภัยที่ราบลุ่มภาคกลาง จากภาพถ่ายดาวเทียมซ้อนทับแผนที่ 1:50,000 กรมอุตุนิยมวิทยาเผยแพร่เว็บไซต์ดูปริมาณน้ำฝนจากสถานีวัดฝนอัตโนมัติ เป็นต้น

บริษัทเอกชนที่มีบทบาทอย่างมากในการบริการข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อเป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการพื้นที่น้ำท่วม นั่นคือ บริษัทอีเอสอาร์ไอ (ESRI) ซึ่งสร้างเว็บไซต์แสดงพื้นที่น้ำท่วมและ

ข้อมูลอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่น้ำท่วมจากภาพดาวเทียมของ GISTDA ถนนที่ปิดการจราจรใน กรุงเทพมหานคร ศูนย์พักพิง ข้อมูลจราจรจาก Globetech เส้นทางที่น้ำท่วมจากกระทรวงคมนาคม เส้นทางแนะนำจากกระทรวงคมนาคม แนวป้องกันน้ำท่วม เป็นต้น

จรัสธร บุญญาภาพและประสิทธิ์ ทองเล่ม (2556) ศึกษาการประเมินศักยภาพที่ดินและแนวทางการจัดรูปที่ดินเพื่อกำหนดเขตเกษตรเศรษฐกิจและพื้นที่คุ้มครองบริเวณแหล่งต้นน้ำบนพื้นที่ภูเขาสูงชัน โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ (1) เพื่อประเมินศักยภาพที่ดินสำหรับเขตเกษตรเศรษฐกิจและพื้นที่คุ้มครองบริเวณแหล่งต้นน้ำและพื้นที่ภูเขาสูงชันของตำบลแม่พูลและตำบลฝายหลวง (2) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดรูปที่ดินสำหรับเขตเกษตรเศรษฐกิจและพื้นที่คุ้มครอง บริเวณแหล่งต้นน้ำและพื้นที่ภูเขาสูงชันของตำบลแม่พูลและตำบลฝายหลวง อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางการจัดรูปที่ดินสำหรับเขตเกษตรเศรษฐกิจและพื้นที่คุ้มครองของตำบลแม่พูลและตำบลฝายหลวง โดยอยู่บนฐานของแนวคิดการจัดรูปที่ดินเพื่อพัฒนาพื้นที่และหลักการวางผังชุมชนแบบมีส่วนร่วม ในขณะที่การดำเนินงานจัดทำแผนที่เอนดชุมชนได้ยึดหลักปฏิบัติตามแนวคิดการจัดการที่ดินโดยชุมชนในรูปแบบเอนดชุมชน โดยผ่านกลไกการจัดตั้งองค์กรชุมชนเพื่อให้เกิดกระบวนการรับรองสิทธิในที่ดินโดยชุมชนรวมทั้งเป็นการสร้างความรู้สึกร่วมเป็นเจ้าของทรัพยากรที่ดินสำหรับพื้นที่นาร่องของทั้งสองตำบล

ผลการศึกษาพบว่า การกำหนดนโยบายแบบมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนนั้น ทำให้เกิดการวางแผนการจัดการเชิงพื้นที่ที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาของพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม ส่วนการศึกษาข้อมูลทรัพยากรดิน น้ำ และพรรณพืช ทำให้ทราบว่าปัญหาหลักคือการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินเนื่องจากหลังเหตุการณ์ดินถล่มทำให้หน้าดินเปิดโล่งเมื่อเกิดฝนตกก็จะชะล้างหน้าดินไหลลงสู่ลำคลอง และแหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้ต้นเขิน สิ่งที่มาคือ การสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเติบโตของพืชเศรษฐกิจ อันส่งผลทำให้พรรณพืชไม่สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ดี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการแก้ไขปัญหาดินและปรับปรุงดินอย่างเร่งด่วน

จากการระดมความคิดและความต้องการของทุกภาคส่วนพบว่าแนวทางการจัดการที่เหมาะสมได้แก่ การกำหนดโครงการฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรดินโดยใช้หญ้าแฝกเป็นหลัก เนื่องจากหญ้าแฝกช่วยป้องกันการสูญเสียหน้าดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยลดความรุนแรงของน้ำไหลบ่าหน้าดิน และที่สำคัญช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นในดินด้วย ผลจากการจัดเวทีนโยบายสาธารณะสามารถกำหนดแนวทางเลือกที่เหมาะสม ในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินรวมถึงกำหนดทิศทางและกรอบนโยบายด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน ซึ่งมีแนวทางดังนี้ (1) การส่งเสริมให้ผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วน มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายสาธารณะเพื่อแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน (2) กำหนดกิจกรรมและดำเนินโครงการให้ชุมชนใช้หญ้าแฝกควบคู่กับการปลูกพืชบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน (3) จัดให้มีหน่วยงานร่วมรับผิดชอบโครงการที่กำหนด

โดยตรงก็คือ องค์การบริหารส่วนตำบลแม่พูล สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดอุตรดิตถ์ และคณะ เกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยนเรศวร (4) ให้องค์การบริหารส่วน ตำบลแม่พูล ระบุกิจกรรมต่าง ๆ และผลักดันเข้าสู่แผนพัฒนา 3 ปี เพื่อดำเนินโครงการใน ปีงบประมาณ 2554 ให้งานหน่วยงานภาครัฐ จัดหางบประมาณหรือโครงการที่ให้ชุมชนเข้ามามีส่วน ร่วมในการฟื้นฟูพื้นที่เกิดดินถล่ม ทั้งนี้เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ประกอบอาชีพในพื้นที่ได้อย่างยั่งยืน โดยอาศัยทรัพยากรดิน น้ำ พรรณพืช และทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ รวมทั้งความเป็นอยู่ ด้านสังคม เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของประชาชน ดีขึ้นในระยะยาว และสามารถที่จะนำนโยบาย ไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นได้

ครุฑพิระภาค และคณะ (2558) ศึกษาเรื่อง เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการจัดการ แหล่งน้ำเพื่อรองรับการขยายตัวบริเวณด้านถาวรภูดู ตำบลบ้านม่วงเจ็ดต้น อำเภอบ้านโคก จังหวัด อุตรดิตถ์มีวัตถุประสงค์สามประการคือ 1) จัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางกายภาพของ พื้นที่ 2) ศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำเพื่อตอบสนองความต้องการการใช้น้ำของด้านถาวรภูดูและชุมชน ใกล้เคียง 3) วิเคราะห์แหล่งน้ำต้นทุน พื้นที่รับน้ำ ของแหล่งน้ำผิวดิน 4) ศึกษาแนวทางการนำน้ำจาก แหล่งน้ำผิวดินไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ (1) จัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางกายภาพของ พื้นที่ ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดินแหล่งน้ำ เส้นชั้นความสูง ธรณีสัณฐาน ลักษณะทางธรณีวิทยา ข้อมูลชุดดิน พื้นที่รับน้ำ แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำผิวดิน ข้อมูลถนน ขอบเขตการปกครอง ตำแหน่ง หมู่บ้าน โรงเรียน สถานที่สำคัญ (2) วิเคราะห์ศักยภาพแหล่งน้ำบริเวณด้านถาวรภูดูและชุมชนเขต ตำบลม่วงเจ็ดต้น โดยวิเคราะห์หาข้อมูลแหล่งน้ำและพื้นที่รับน้ำจากการซ้อนชั้นข้อมูลระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์ได้แก่ เส้นชั้นความสูง แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข จุดความสูง แหล่งน้ำ (3) วิเคราะห์แหล่งน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่าผิวดิน โดยวิเคราะห์จากการใช้วิธีของ SCS Curve Number ความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่ ความ ต้องการใช้น้ำอุปโภคบริโภค พื้นที่แหล่งน้ำ ซึ่งใช้ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ แบบจำลอง ระดับสูงเชิงเลข ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2557 ความต้องการน้ำของพืชในจังหวัดอุตรดิตถ์ ข้อมูลประเภทของเนื้อดิน เส้นชั้นความสูง มาตราส่วน 1: 250,000 พื้นที่ลุ่มน้ำย่อย มาตราส่วน 1: 250,000 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวัน (พ.ศ. 2555 - 2557) ปริมาณการระเหย (4) วิเคราะห์แนวทางการนำน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน (5) จัดทำแผนแม่บทข้อมูล แหล่งน้ำเพื่อให้มีแผนการจัดการแหล่งน้ำในอนาคตและใช้ประกอบการตัดสินใจสำหรับโครงการ พัฒนาด้านถาวรภูดู

ผลการศึกษา พบว่า 1) ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางกายภาพ ประกอบด้วย เส้นชั้น ความสูง ธรณีสัณฐาน ลักษณะทางธรณีวิทยา ข้อมูลชุดดิน พื้นที่รับน้ำ แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำผิวดิน

ข้อมูลถนน ขอบเขตการปกครอง ตำแหน่งหมู่บ้าน โรงเรียน สถานที่สำคัญ แบบจำลองระดับสูง  
เชิงเลข ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2557 แบบจำลองอุทกศาสตร์ ข้อมูลศักยภาพแหล่งน้ำ  
ข้อมูลความต้องการน้ำ ข้อมูลน้ำต้นทุน 2) ศักยภาพแหล่งน้ำ จากการวิเคราะห์แบบจำลองอุทก  
ศาสตร์ พบว่า พื้นที่ตำบลม่วงเจ็ดต้นมีการจัดลำดับของลำน้ำ ได้ 10 ลำน้ำ มีพื้นที่ทั้งหมด 424.26  
ตารางกิโลเมตร ส่วนพื้นที่ลุ่มน้ำของลำน้ำในแต่ละลำดับมีพื้นที่ 99,691.70 ไร่ หรือ 159.51 ตาราง  
กิโลเมตร 3) วิเคราะห์น้ำต้นทุน พบว่า พื้นที่ศึกษามีปริมาณน้ำต้นทุนมากกว่าความต้องการใช้และยัง  
เหลือจากที่สามารถกักเก็บได้ อีก 192,971,989 ลบ.ม. (แต่ทั้งนี้ยังไม่ได้คำนวณอัตราการระเหยของน้ำ  
ที่มีสูงถึง 438,543,860 ลบ.ม./ปี) 4) แนวทางเพื่อตอบสนองการนำน้ำไปใช้ในพื้นที่ด้านถาวรฤดูและ  
ตำบลม่วงเจ็ดต้น ประกอบด้วย 6 แนวทาง ได้แก่ (1) จัดหาน้ำเพื่อการเกษตรให้มีเพียงพอในช่วงฤดู  
(2) ประชาชนและองค์กรชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ (3) การปรับปรุง  
แหล่งน้ำและระบบส่งน้ำเดิมให้มีประสิทธิภาพ (4) จัดหาและก่อสร้างระบบน้ำประปาให้ครอบคลุม  
ชุมชนและหมู่บ้าน (5) อนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและป่าต้นน้ำให้มีความอุดมสมบูรณ์ (6) สนับสนุนให้  
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์อย่างต่อเนื่องสำหรับการจัดการทรัพยากร  
น้ำ และเพิ่มสมรรถนะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการใช้ระบบฐานข้อมูลเพื่อวางแผนแก้ไข  
ปัญหาทรัพยากรน้ำ

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### 3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยอาศัยใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อช่วยให้เข้าใจเชิงพื้นที่ โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 เตรียมข้อมูล และสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยจัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทางกายภาพของพื้นที่ ได้แก่ ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ธรณีวิทยา อุทกวิทยา อุทกธรณีวิทยา ชนิดของดิน ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและการระเหย ข้อมูลบ่อน้ำบาดาล การใช้น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดิน ภาพดาวเทียมรายละเอียดสูง สภาพลุ่มน้ำและเส้นทางน้ำ แหล่งน้ำเส้นชั้นความสูง แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำผิวดิน ข้อมูลถนน ขอบเขตการปกครอง ตำแหน่งหมู่บ้าน โรงเรียน สถานที่สำคัญ

3.1.2 วิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

3.1.3 แปลภาพดาวเทียมรายละเอียดสูงเพื่อวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.1.4 วิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำของพืชเกษตรกรรมหลักในพื้นที่

3.1.5 แนวทางการพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดินเพิ่มเติม และการปรับปรุง พัฒนาระบบกระจายน้ำให้กับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ

1) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างกลไกและรูปแบบระบบกระจายน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ยังขาดแคลนน้ำ

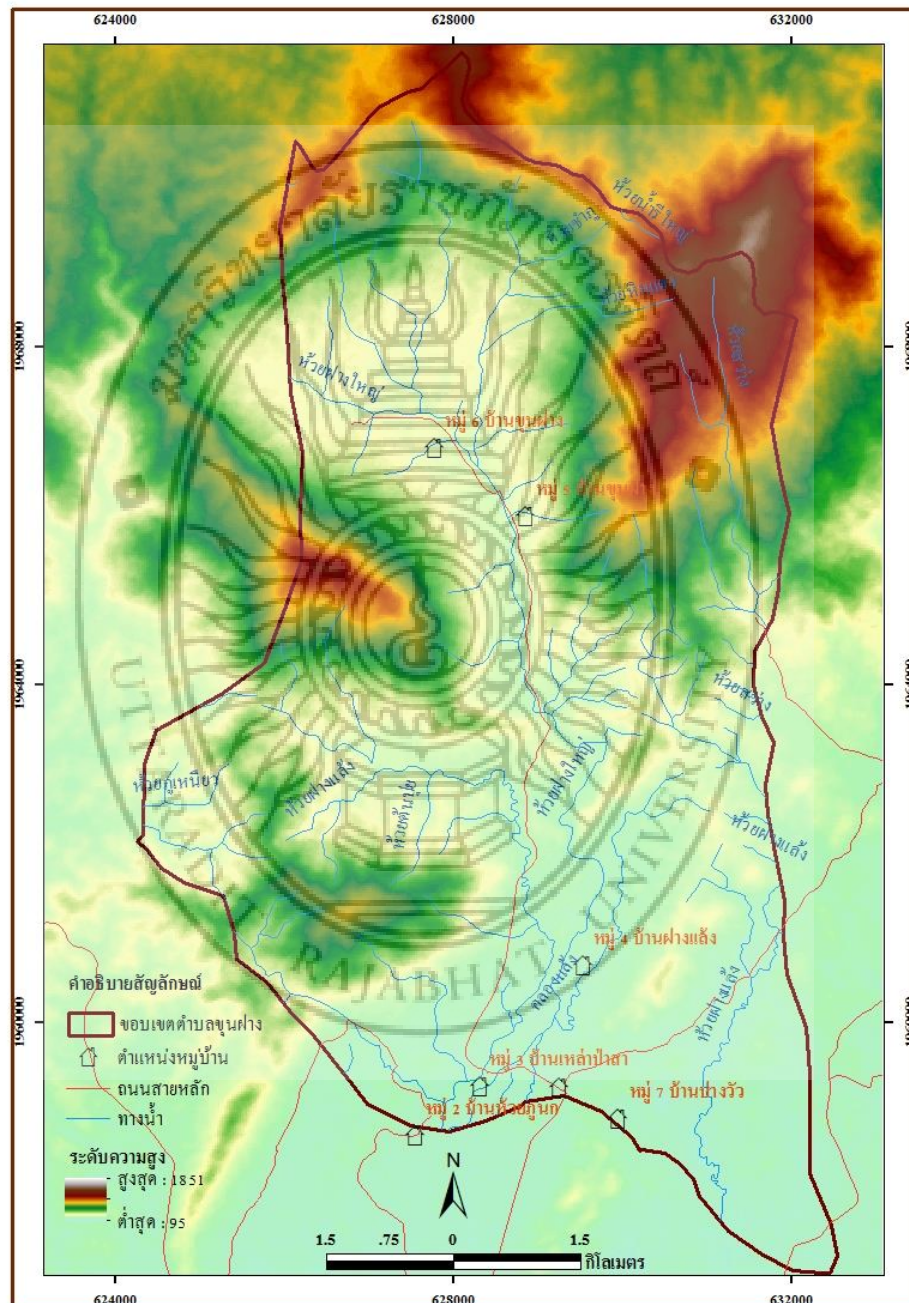
2) จัดตั้งกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตร โดยให้เกษตรกรเป็นผู้บริหารจัดการระบบเอง โดยมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นพี่เลี้ยง

#### 3.2 สภาพภูมิประเทศโดยสังเขปของพื้นที่ศึกษา

สภาพพื้นที่ทั่วไปขององค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง 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 แผนที่ระดับความสูงเขตตำบลขุนฝาง 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 ตำบลผาจุก และตำบลวังม อำเภอมืองอุตรดิตถ์

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลวังดิน อำเภอมืองอุตรดิตถ์

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ตำบลบ้านค่านาขาม อำเภอมืองอุตรดิตถ์

องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง ประกอบด้วย หมู่บ้าน 7 หมู่บ้าน มีพื้นที่อยู่ในเขตความ

รับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง ดังนี้

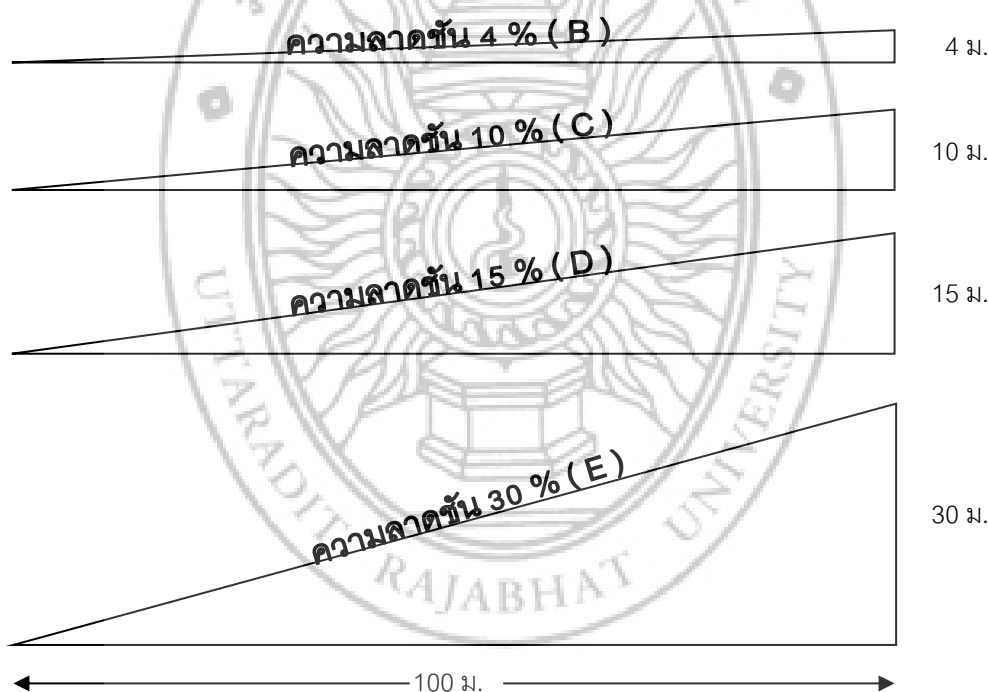
หมู่ที่ 1	บ้านเหล่าป่าสา	กำนันชื่อ	นายประเทือง น้อยจันทร์
หมู่ที่ 2	บ้านห้วยภูนก	ผู้ใหญ่บ้านชื่อ	นายวัลชัย เกาหวาย
หมู่ที่ 3	บ้านเหล่าป่าสา	ผู้ใหญ่บ้านชื่อ	นายสมพร บุตรพรม
หมู่ที่ 4	บ้านฝางแล้ง	ผู้ใหญ่บ้านชื่อ	นายวิชาญ จินดาวงษ์
หมู่ที่ 5	บ้านขุนฝาง	ผู้ใหญ่บ้านชื่อ	นายประเสริฐ สร้อยตา
หมู่ที่ 6	บ้านขุนฝาง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



### 3.3.1.2 กลุ่มชุดดิน

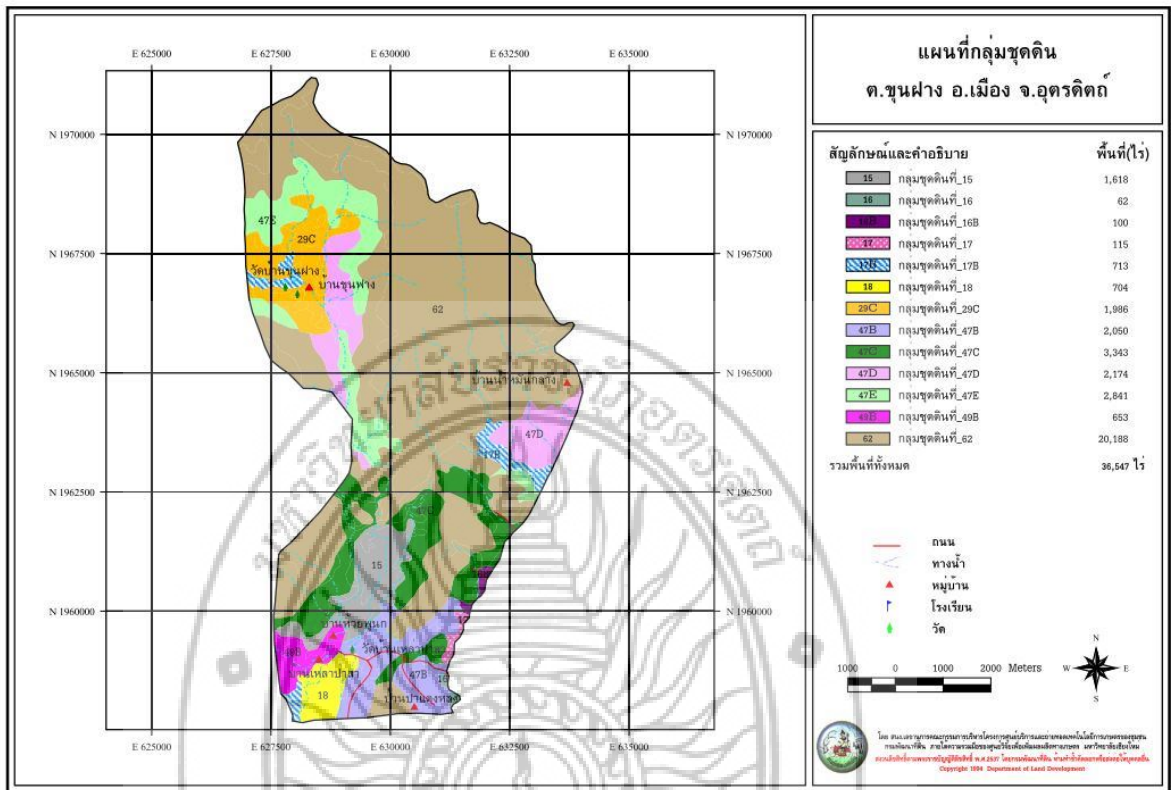
แผนที่กลุ่มชุดดิน มีขนาดมาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งแผนที่กลุ่มชุดดินที่จัดทำขึ้นใช้แผนที่ของกรมแผนที่ทหารเป็นพื้นฐาน ในแผนที่ดินจะมีขอบเขตของดินกลุ่มใหญ่ๆ ซึ่งแต่ละกลุ่มใช้หมายเลขกำกับ หมายเลขนี้เรียกว่า “หน่วยแผนที่ดิน” แต่ละหน่วยจะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามหมายเลข หมายเลขประจำหน่วยแผนที่อาจไม่เรียงลำดับครบทุกหมายเลข 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 ลักษณะการลาดชันของพื้นที่ที่เป็นด้านตรงข้างเส้นตั้งฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยมีเส้นฐานสามเหลี่ยมยาว 100 เมตร ตัวอย่างพื้นที่ที่ความลาดชันต่างๆกัน ดังภาพที่ 3.3 สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์, ออนไลน์)



ภาพที่ 3.3 ลักษณะการลาดชันของพื้นที่ที่เป็นด้านตรงข้างเส้นตั้งฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ในพื้นที่ตำบลขุนฝางประกอบด้วยกลุ่มดินรวม 8 ชุดดิน (ภาพที่ 3.4) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 3.4 แผนที่กลุ่มชุดดินเขตตำบลขุนฝาง อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์  
ที่มา: สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดอุดรดิตถ์, ออนไลน์

กลุ่มชุดดินที่ 16 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัสดุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพา มีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน เป็นดินลึกที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็วหรือเร็ว เนื้อดินเป็นพวกดินร่วน ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทรายแป้ง หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง 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 พบใน

บริเวณที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ ส่วนใหญ่มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน เป็นดินลึกมากที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว มีเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียด เนื้อดินบนเป็นพวกดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียว ในบางพื้นที่ อาจมีเนื้อดินเป็นพวกดินทรายแป้งละเอียด ดินมีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทา พบจุดประพอกสีน้ำตาล 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 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำนํ้า หรือจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถม ของวัสดุเนื้อหยาบ พบในบริเวณที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ ส่วนใหญ่มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน เป็นดินลึกที่มีการระบายน้ำส่วนใหญ่ค่อนข้างเร็ว เนื้อดินบนเป็นพวกดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนเหนียว ดินมีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทา พบจุดประพอกสีน้ำตาล 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 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมจากวัสดุหลายชนิดที่มีเนื้อละเอียด ทั้งที่มาจากหินตะกอน หรือหินภูเขาไฟ หรือจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำนํ้า พบบริเวณพื้นที่ดอน ที่เป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขา เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดี เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5 ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำในช่วงฤดูเพาะปลูกพืชอาจขาดน้ำได้หากฝนทิ้งช่วงไปเป็นเวลานาน ส่วนในบริเวณที่มีความลาดชันสูงจะมีปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

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

กลุ่มชุดดินที่ 47 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาในระยะทางไม่ไกลนัก ของวัสดุเนื้อละเอียดที่มาจากทั้งหินตะกอน หรือหินอัคนี พบบริเวณพื้นที่ตอน ที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดจนถึงเนินเขา เป็นดินต้น มีการระบายน้ำดี เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียวหรือดินร่วนที่มีเศษหินปะปนมาก มักพบชั้นหินพื้นต้นเกินกว่า 50 ซม. สีดินเป็นสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำถึงปานกลาง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-7.0 ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ เป็นดินต้น มีเศษหินปะปนอยู่ในเนื้อดินเป็นปริมาณมาก ในบริเวณที่มีความลาดชันสูงจะมีปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของหน้าดินอย่างรุนแรง

ปัจจุบันบริเวณดังกล่าว เป็นป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังหรือป่าละเมาะ บางแห่งใช้ทำไร่เลื่อนลอย หรือปลูกป่าทดแทน ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินสี ชุดดินมวกเหล็ก ชุดดินท่าลี่ ชุดดินสบปราบ หรือดินคล้ายอื่น ๆ ที่มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินนี้ เป็นต้น

กลุ่มชุดดินที่ 49 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำนํ้า หรือจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือจากการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมในระยะทางไม่ไกลนักของวัตถุต้นกำเนิดดินที่มาจากวัสดุเนื้อค่อนข้างหยาบ วางทับอยู่บนชั้นดินที่เกิดจากการสลายตัวผุพังของหินพื้นหรือจากวัตถุต้นกำเนิดดินที่ต่างชนิดต่างยุคกัน พบบริเวณพื้นที่ตอน มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย เป็นดินต้นถึงต้นมากถึงชั้นลูกรัง 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 เป็นดินต้นและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ บางแห่งมีก้อนศิลาแลงโผล่กระจายอยู่ทั่วไปเป็นอุปสรรคต่อการเกษตรกรรม บริเวณที่มีความลาดชันสูงเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินอย่างรุนแรง

ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินโพนพิสัย ชุดดินบรบือ ชุดดินสกลนคร หรือดินคล้ายอื่น ๆ ที่มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินนี้ เป็นต้น

กลุ่มชุดดินที่ 62 กลุ่มดินนี้ประกอบด้วยพื้นที่ภูเขาและเทือกเขาซึ่งมีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะและสมบัติของดินที่พบไม่แน่นอน มีทั้งดินลึกและดินต้น ลักษณะของเนื้อดินและ

ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของหินต้นกำเนิดในบริเวณนั้น มักมี เศษหิน ก้อนหินหรือพื้นโพล์กระจายจัดกระจายทั่วไป ส่วนใหญ่ยังปกคลุมด้วยป่าไม้ประเภทต่างๆ เช่น ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังหรือป่าดงดิบชื้น หลายแห่งมีการทำไร่เลื่อนลอยโดยปราศจากมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน จนบางแห่งเหลือแต่หินโพล์

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 และลักษณะที่ตั้งของเทือกเขาพนมดงรัก ในช่วงฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม-เดือนตุลาคมของทุกปีความชุ่มชื้นจะถูกพัดพาจากทะเลอันดามันและอ่าวไทย จนทำให้พื้นที่บริเวณนี้ได้รับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีวัดได้ระหว่าง 1,250 มิลลิเมตร ในฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เทือกเขาพนมดงรักจะปะทะกับลมมรสุมและทำให้ฝนตกในบริเวณด้านที่รับลมมากกว่าด้านไม่รับลม ฤดูกาลมี 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน ฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูหนาวตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีสูงสุดประมาณ 40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 18 องศาเซลเซียส

ลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปของพื้นที่มีสามฤดูกาล คือ ฤดูร้อน ฤดูฝนและฤดูหนาว ซึ่งแต่ละฤดูกาลมีสภาพภูมิอากาศและปริมาณฝนแตกต่างกันดังนี้ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงเปลี่ยนจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และเป็นระยะที่ขั้วโลกเหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะเดือนเมษายนบริเวณประเทศไทยมีดวงอาทิตย์อยู่เกือบตรงศีรษะในเวลาเที่ยงวันทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เต็มที่สภาวะอากาศโดยทั่วไปจึงร้อนอบอ้าว ในฤดูนี้แม้ว่าโดยทั่วไปจะมีอากาศร้อนและแห้งแล้งแต่บางครั้งอาจมีมวลอากาศเย็นจากประเทศจีนแผ่ปกคลุมบริเวณประเทศไทยตอนบนทำให้เกิดการปะทะกันของมวลอากาศเย็นกับมวลอากาศร้อนที่ปกคลุมอยู่เหนือประเทศไทย จึงก่อให้เกิดฝนฟ้าคะนองและลมกรรโชกแรงหรืออาจมีลูกเห็บตกบางพื้นที่ทำให้เกิดความเสียหายกับสิ่งปลูกสร้างและผลผลิตทางการเกษตรได้ พายุฝนฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นในฤดูนี้มักเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “พายุฤดูร้อน”

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม เมื่อมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย และร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านประเทศไทยทำให้มีฝนชุกทั่วไป ร่องความกดอากาศต่ำนี้ปกติจะพาดผ่านภาคใต้ในเดือนพฤษภาคมแล้วจึงเลื่อนขึ้นไปทางเหนือตามลำดับจนถึงช่วงประมาณปลายเดือนมิถุนายนจะพาดผ่านอยู่บริเวณประเทศจีนตอนใต้ ทำให้ฝนในประเทศไทยลดลงระยะหนึ่ง และเรียกว่าฝนช่วงทิ้งนานประมาณ 1-2 สัปดาห์หรือบางปีอาจเกิดขึ้นรุนแรงและมีปริมาณฝนน้อยนานนับเดือนในเดือนกรกฎาคมปกติร่องความกดอากาศต่ำจะเลื่อนกลับลงมาทางใต้พาดผ่านบริเวณประเทศไทยอีกครั้ง ทำให้มีฝนชุกต่อเนื่องจนกระทั่งมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดเข้ามา ปกคลุมประเทศไทย แทนที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประมาณกลางเดือนตุลาคมประเทศไทยตอนบนจะเริ่มมีอากาศเย็นและฝนลดลง พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณ 1,200 มิลลิเมตร

ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทยตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม ในช่วงกลางเดือนตุลาคมนาน 1-2 สัปดาห์เป็นช่วงเปลี่ยนฤดูจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว อากาศแปรปรวนไม่แน่นอน อาจเริ่มมีอากาศเย็นหรืออาจยังมีฝนฟ้าคะนอง และเริ่มมีอากาศเย็นโดยได้รับอิทธิพลจากความกดอากาศสูงและมวลอากาศเย็นปกคลุม ทำให้มีสภาพอากาศหนาวถึงหนาวจัดอุณหภูมิโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 16 องศาเซลเซียสและลดต่ำลงจนถึง 6 องศาเซลเซียส

#### 3.3.1.4 แหล่งน้ำ

พื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตพื้นที่ราบเชิงเขาและภูเขาสูงสลับซับซ้อนจึงเป็นแหล่งต้นกำเนิดสายน้ำและลำห้วยหลายสายที่หล่อเลี้ยงคนในพื้นที่ โดยมีลำน้ำขุนฝางเป็นลำน้ำหลัก มีลำห้วยน้อยใหญ่จำนวน 9 สาย มีฝาย/ทำนบ/พังกั้นน้ำ จำนวน 21 แห่ง บ่อบาดาล จำนวน 36 แห่ง และบ่อน้ำตื้น/สระน้ำจำนวน 170 แห่ง



### 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 : ตะกอนที่ราบสะสมตัว โดยทางน้ำ ตะกอนกรวด ทราย ดินสะสมตามร่องน้ำและที่ราบน้ำท่วมถึง; ยุคควอเทอร์นารี 4) Qt : ตะกอนตะพัก กรวด ทรายแป้ง ดินเคลย์และดินแลง; ยุคควอเทอร์นารี 5) SD : หินควอร์ตไซต์ หินควอร์ตซ์ซีส หินฟิลไลต์ หินฟิลไลต์เนื้อปนถ่าน; ยุคโซลูเรียน-ดีโวเนียน 6) Tr1 : หินกรวดมนพื้นฐาน สีแดง เนื้อปนปูน หินดินดานสีเทา แทรกสลับหินทรายแป้งและหินทราย; ยุคไทรแอสซิก 7) gr : หินแกรนิต หินควอร์ตซ์มอนโซไนต์ หินมอนโซไนต์; มหายุคมีโซโซอิก 8) rh : หินไรโอไรต์ สีเทาขาว เนื้อละเอียด; ยุคหลังไทรแอสซิก (กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556. ออนไลน์)





### 3.3.2 ประชากร

ลักษณะประชากรในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง มีจำนวนหมู่บ้านที่อยู่ในเขตการปกครอง จำนวน 7 หมู่บ้าน ซึ่งอยู่ในเขตรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝางทุกหมู่บ้าน ในปี พ.ศ. 2560 มีจำนวนประชากรรวมทั้งสิ้น 3,925 คน จำแนกเป็นประชากรชาย 1,968 คน และประชากรหญิง 1,957คน ดังรายละเอียด ตาราง 3.1

ตาราง 3.1 แสดงสถิติจำนวนประชากรในเขตตำบลขุนฝางแยกหมู่บ้านและชายหญิง พ.ศ. 2560

หมู่ที่	หมู่บ้าน	จำนวนประชากร (คน)			จำนวนหลังคาเรือน (หลังคา)
		ชาย	หญิง	รวม	
1	บ้านเหล่าป่าสา	285	263	548	213
2	บ้านห้วยภูนก	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. 2560)

### 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 ไค กระบือ ทำสวนผลไม้ ได้แก่ ลางสาด ทุเรียน มะไฟ ลิ้นจี่ ลองกอง และอาชีพรับจ้างแรงงานในโรงดินขาว รับจ้างแรงงานทำเกษตร งานช่างฝีมือ และค้าขาย

ตาราง 3.2 หน่วยธุรกิจในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง

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

### 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 และสถานีวิทยุชุมชน ซึ่งคอยให้บริการข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อประชาชนภายในชุมชน ครัวเรือนที่มีโทรศัพท์มือถือหรือวิทยุใช้ 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  
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลขุนฝาง 1 แห่ง มีบุคลากร 4 คน และคลินิก 1 แห่ง

### 3.3.5.4 สถาบันศาสนาของชุมชน

ทางด้านศาสนสถาน มีวัดจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ วัดเหล่าป่าสา ตั้งอยู่ที่หมู่ 1  
วัดหนองขอนแก่น ตั้งอยู่ที่หมู่ 2 วัดขุนฝาง 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 บริเวณใกล้องค์การบริหารส่วน  
ตำบล ขุนฝาง ซึ่งจะนำรายได้เข้าสู่หมู่บ้านและประชาชนในชุมชน

### 3.3.5.7 การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

การรักษาความปลอดภัยให้กับประชาชนมีสถานีตำรวจภูธรอำเภอเมือง 1  
แห่ง ซึ่งตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมืองอุดรดิตรัตคอยให้บริการแก่ประชาชนในเขตเทศบาลตำบลขุนฝาง มี  
ศูนย์บรรเทาสาธารณภัยขององค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง 1 แห่ง มีรถดับเพลิง จำนวน 1 คัน รถ  
กู้ภัยจำนวน 1 คัน

### 3.3.5.8 การบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำ

มีการก่อสร้างท่อระบายน้ำตามถนนต่างๆ เพื่อระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ ห้วยผางใหญ่ 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 และเชื่อมต่อไปยังจังหวัดอุดรดิตถ์ และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 11

2. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3019 เป็นเส้นทางสายหลักของชุมชนที่เชื่อมโยงหมู่บ้านทั้งหมดในตำบลขุนผางยังเป็นเส้นทางที่เชื่อมโยงไปยังทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 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

### ผลการศึกษา

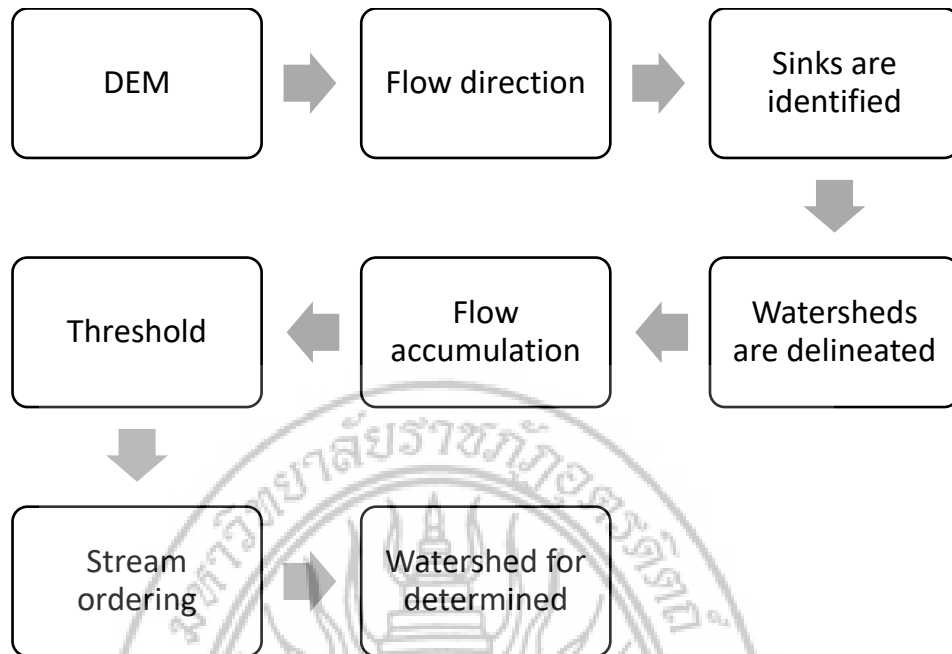
บทนี้นำเสนอแหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม การสำรวจรูปแบบการใช้น้ำใต้ดินแต่ละพื้นที่พร้อมทั้งประเมินความเหมาะสมของชนิดพืชต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร และการจัดทำระบบฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

#### 4.1 การวิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม

##### 4.1.1 การวิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกศาสตร์

การวิเคราะห์ทางอุทกศาสตร์จะดำเนินการโดยสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำบนพื้นผิวผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่าทิศทางการไหลของน้ำ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยมีหลักการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (ภาพที่ 4.1)

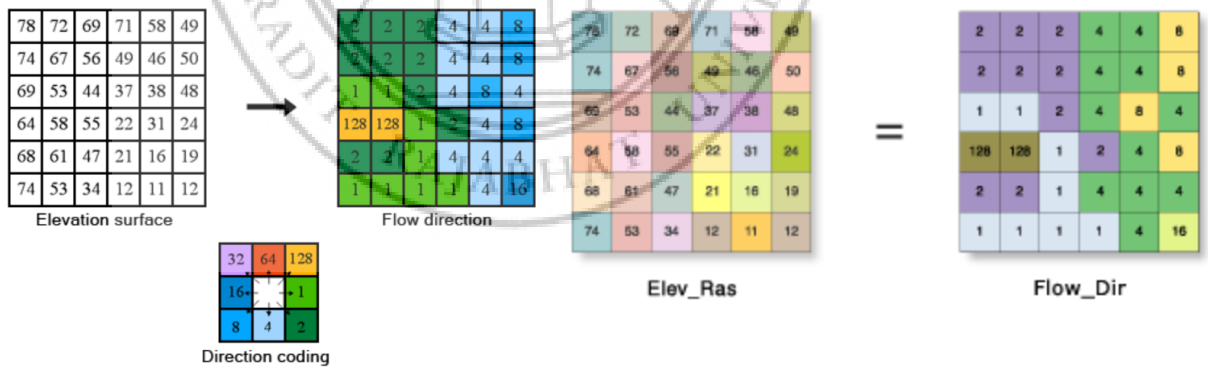
- 1) การสร้างการเติมเต็มพื้นที่ (Fill) จาก DEM
- 2) ทิศทางการไหล (Flow direction)
- 3) การไหลสะสม (Flow accumulation)
- 4) ลำดับของลำน้ำ (Stream order)
- 5) ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (Watershed)



ภาพที่ 4.1 กระบวนการสร้างแบบจำลองทางอุทกศาสตร์

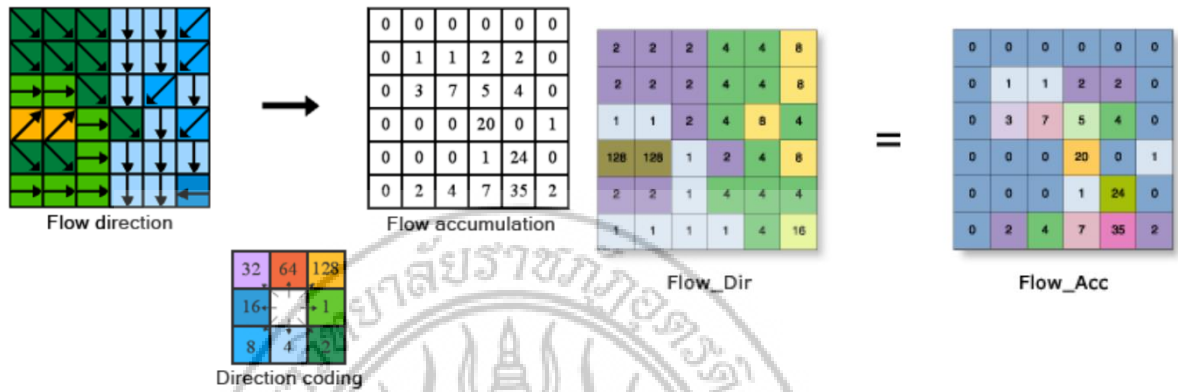
การกำหนดขอบเขตของกลุ่มน้ำ จะใช้เส้นสันปันน้ำ (Drainage divide) การประมวลผลใช้แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ขนาดจุดภาพ 5 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

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

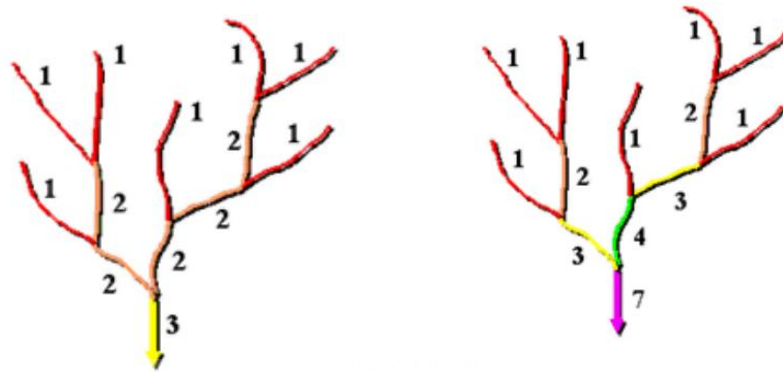


ภาพที่ 4.3 การกำหนดการไหลสะสม

3) การจัดลำดับของลำน้ำ (Stream order) เป็นการกำหนดลำดับให้กับโครงข่ายลำน้ำในกลุ่มน้ำด้วยหมายเลข โดยใช้หลักการจำแนกและจัดกลุ่มประเภทของลำน้ำ ลำน้ำลำดับที่ 1 จะถูกควบคุมโดยน้ำที่ไหลบนพื้นผิว เนื่องจากลำน้ำลำดับที่ 1 นี้จะไม่มีต้นน้ำเป็นตัวควบคุม บริเวณส่วนนี้จึงไวต่อการปนเปื้อนของมลพิษ ในขณะที่เดียวกันสามารถใช้ประโยชน์จากบริเวณนี้ได้มากกว่าลุ่มน้ำส่วนอื่น 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

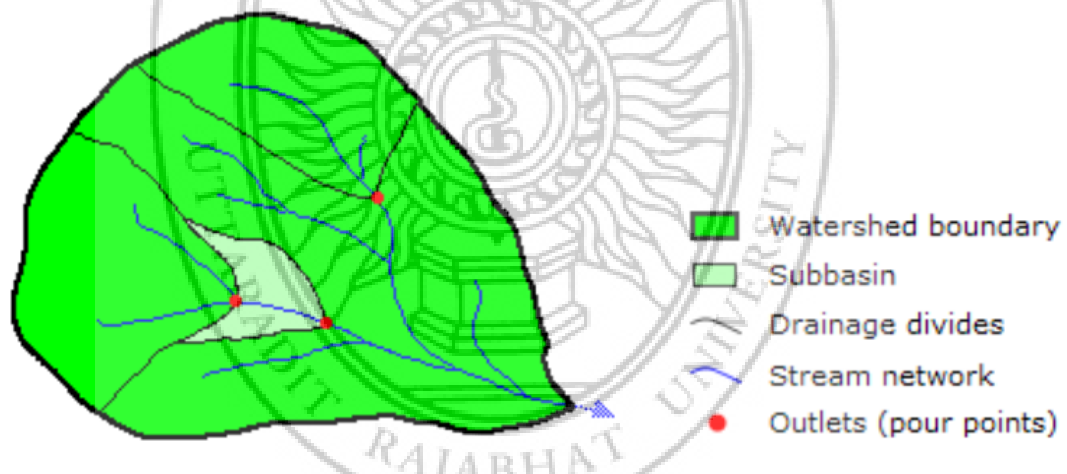
วิธี Shreve เป็นการจำแนกลำน้ำออกเป็นลำดับ โดยกำหนดลำน้ำสายเล็กที่ไหลมาจากสันปันน้ำเป็นลำดับที่ 1 (First order stream) ถ้าลำน้ำลำดับที่ 1 สองสายมารวมกันจะเกิดเป็นลำดับที่ 2 และ ลำน้ำลำดับที่ 2 ไหลมารวมกับลำน้ำลำดับที่ 1 จะเกิดเป็นลำธารลำดับที่ 3 หากลำน้ำลำดับที่ 3 ไหลรวมกับลำน้ำลำดับที่ 1 กลายเป็นลำน้ำลำดับที่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



ภาพที่ 4.4 วิธีการสร้างลำดับของลำน้ำแบบ Strahler, 1957 และ Shreve (1966)

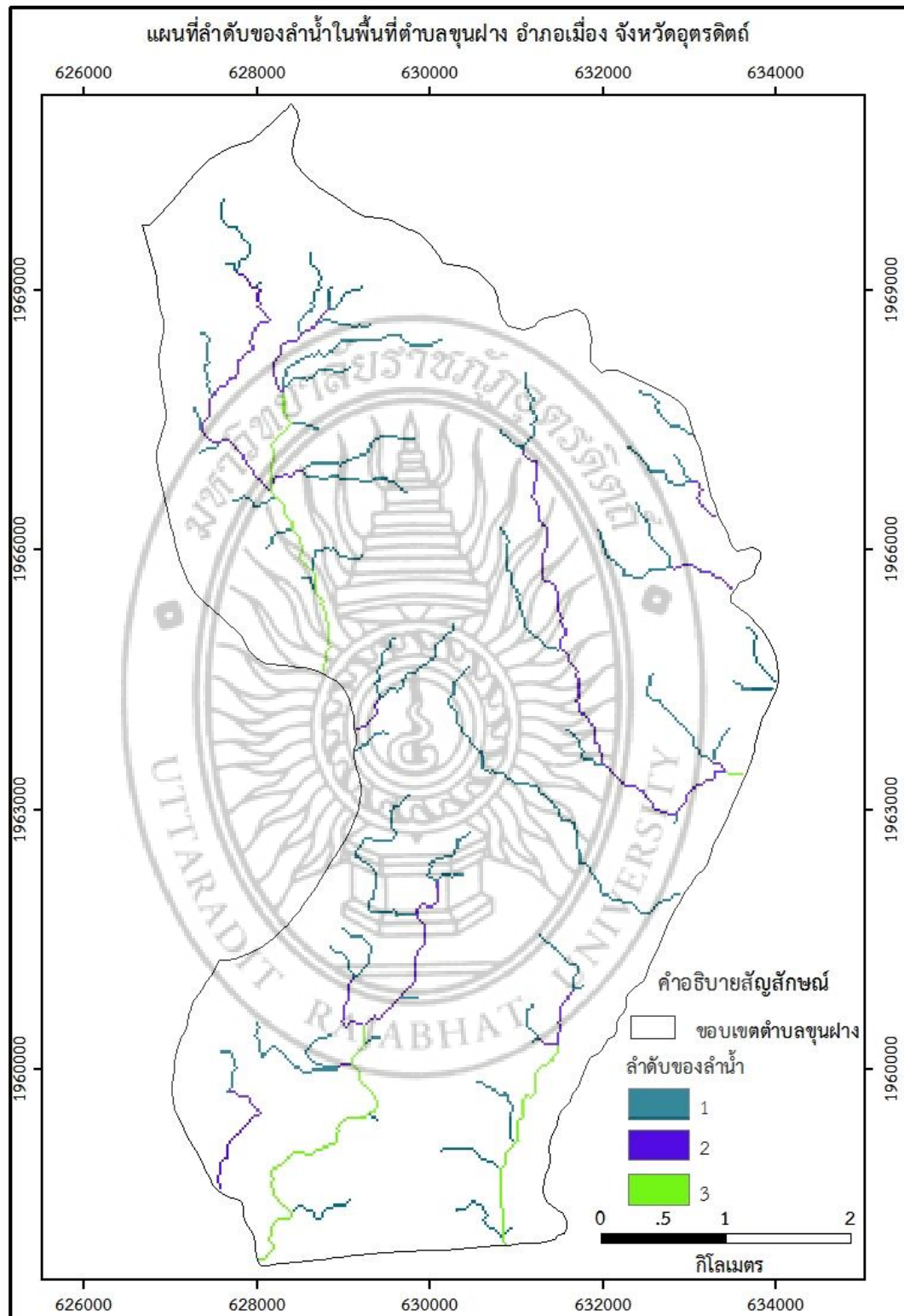
พื้นที่ต่ำลชนฝางมีการจัดลำดับศักยภาพของลำน้ำ ได้ 3 ลำดับศักยภาพ โดยทิศทางการไหลของน้ำไหลจากลำดับศักยภาพน้อยไปสู่ลำดับศักยภาพมากกว่าดังภาพที่ 4.6

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



ภาพที่ 4.5 องค์ประกอบของชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

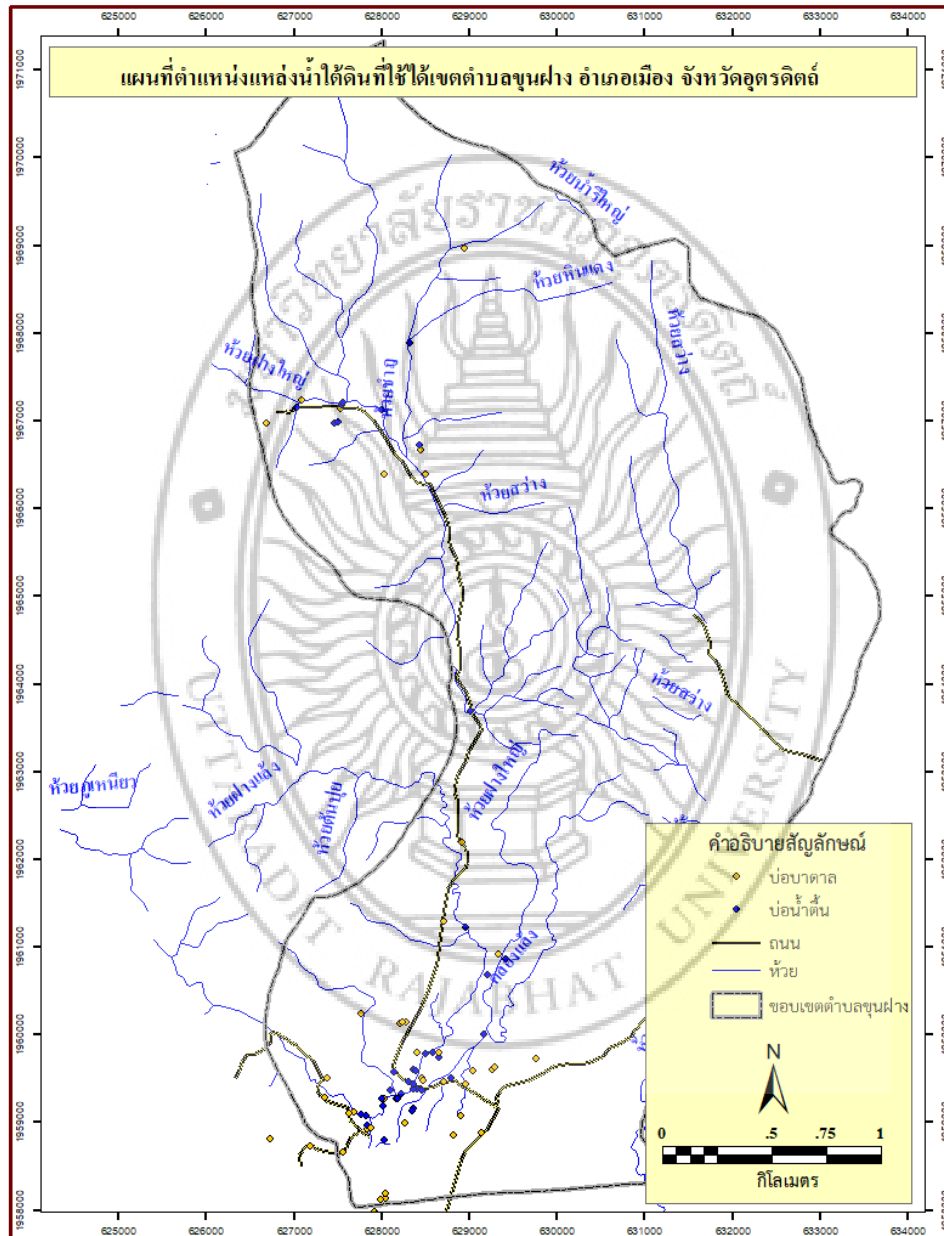
การหาพื้นที่ลุ่มน้ำของลำน้ำในแต่ละลำดับ บริเวณลำน้ำลำดับที่ 1 จะใช้วิธีแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำจากสันปันน้ำ ส่วนลำน้ำลำดับอื่นๆแบ่งพื้นที่จากบริเวณรอบๆลำน้ำแต่ละสาย แล้ววัดพื้นที่ลุ่มน้ำแต่ละลำดับ โดยรวมสาขาต่างๆในลำดับนั้นๆ พื้นที่ต่ำลชนฝาง มีทั้งหมด 3 ลุ่มน้ำ ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ลำดับของลำน้ำในแต่ละลำดับเขตตำบลขุนฝาง

#### 4.1.2 การวิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสม

การเริ่มวิเคราะห์หาความเหมาะสมของแหล่งน้ำใต้ดินใช้ข้อมูลการสำรวจภาคสนาม ตำแหน่งแหล่งน้ำใต้ดินที่มีการการใช้น้ำในปัจจุบันและข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

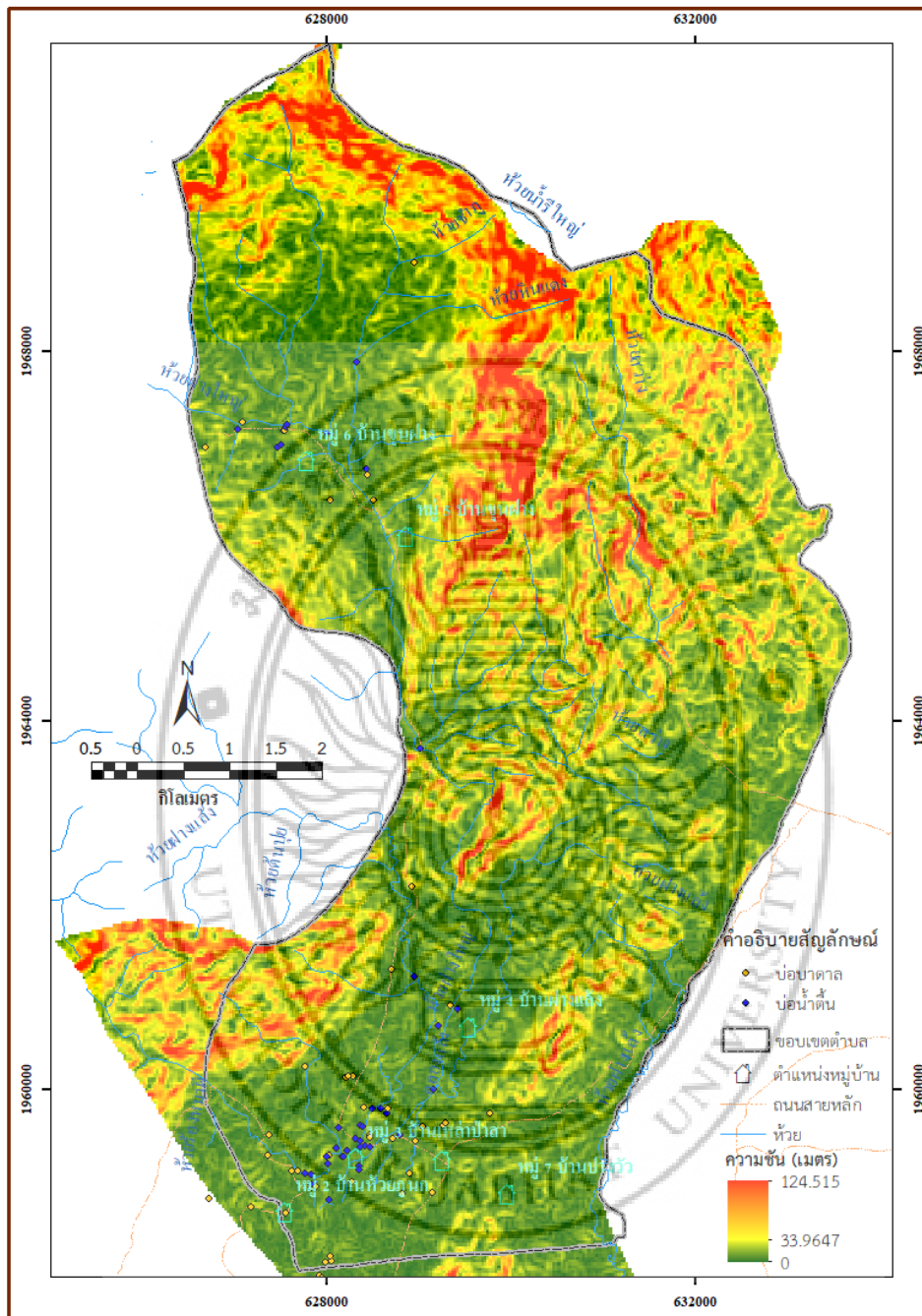


ภาพที่ 4.7 แผนที่แหล่งน้ำใต้ดินที่ถูกใช้ในปัจจุบันพื้นที่ตำบลขุนฝาง

ข้อมูลการสำรวจภาคสนามตำแหน่งแหล่งน้ำใต้ดินที่มีการการใช้น้ำในปัจจุบันและนำข้อมูลดังกล่าวสร้างชั้นข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

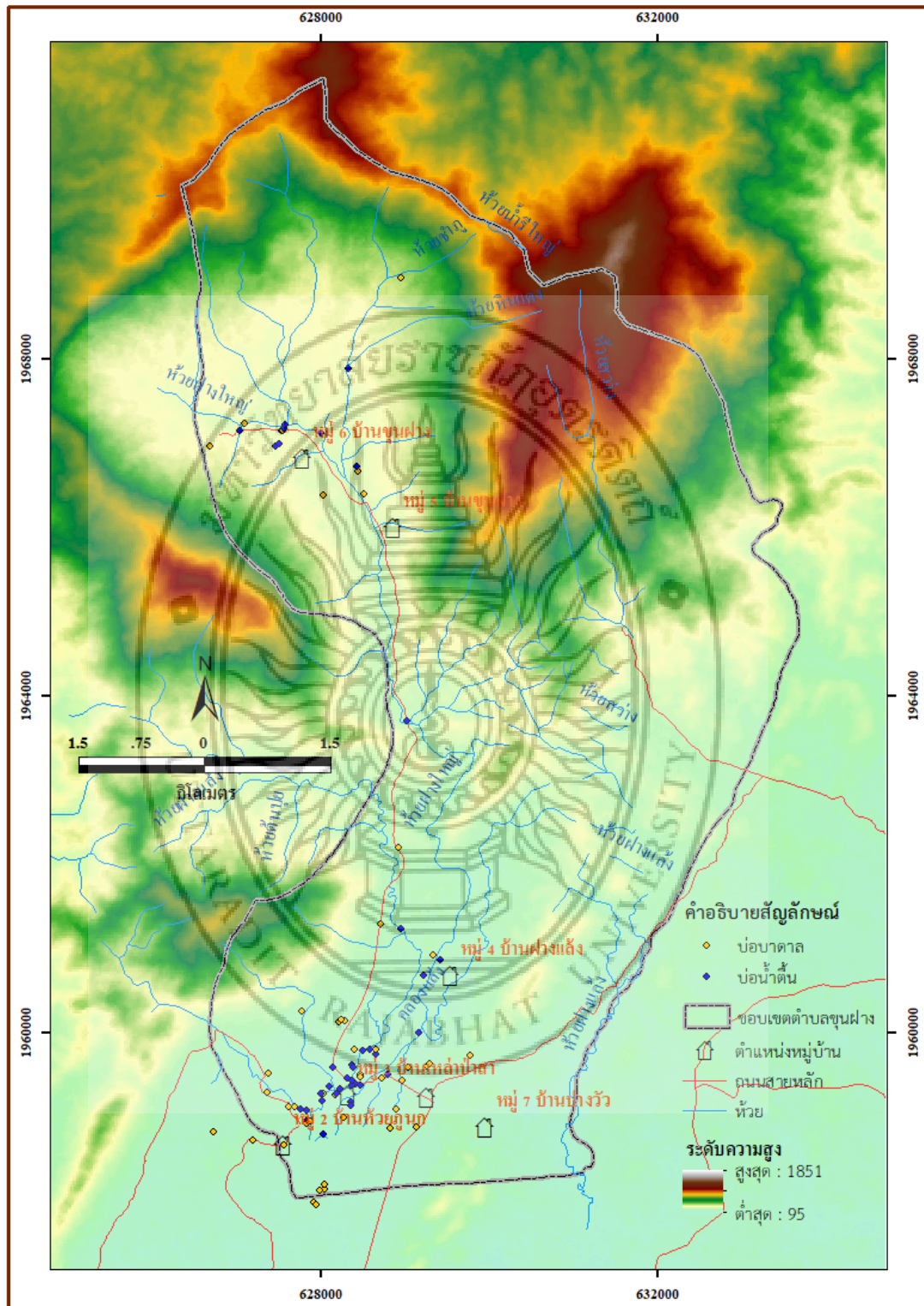


ภาพที่ 4.8 การสำรวจภาคสนามตำแหน่งแหล่งน้ำใต้ดินที่มีการการใช้น้ำในปัจจุบัน

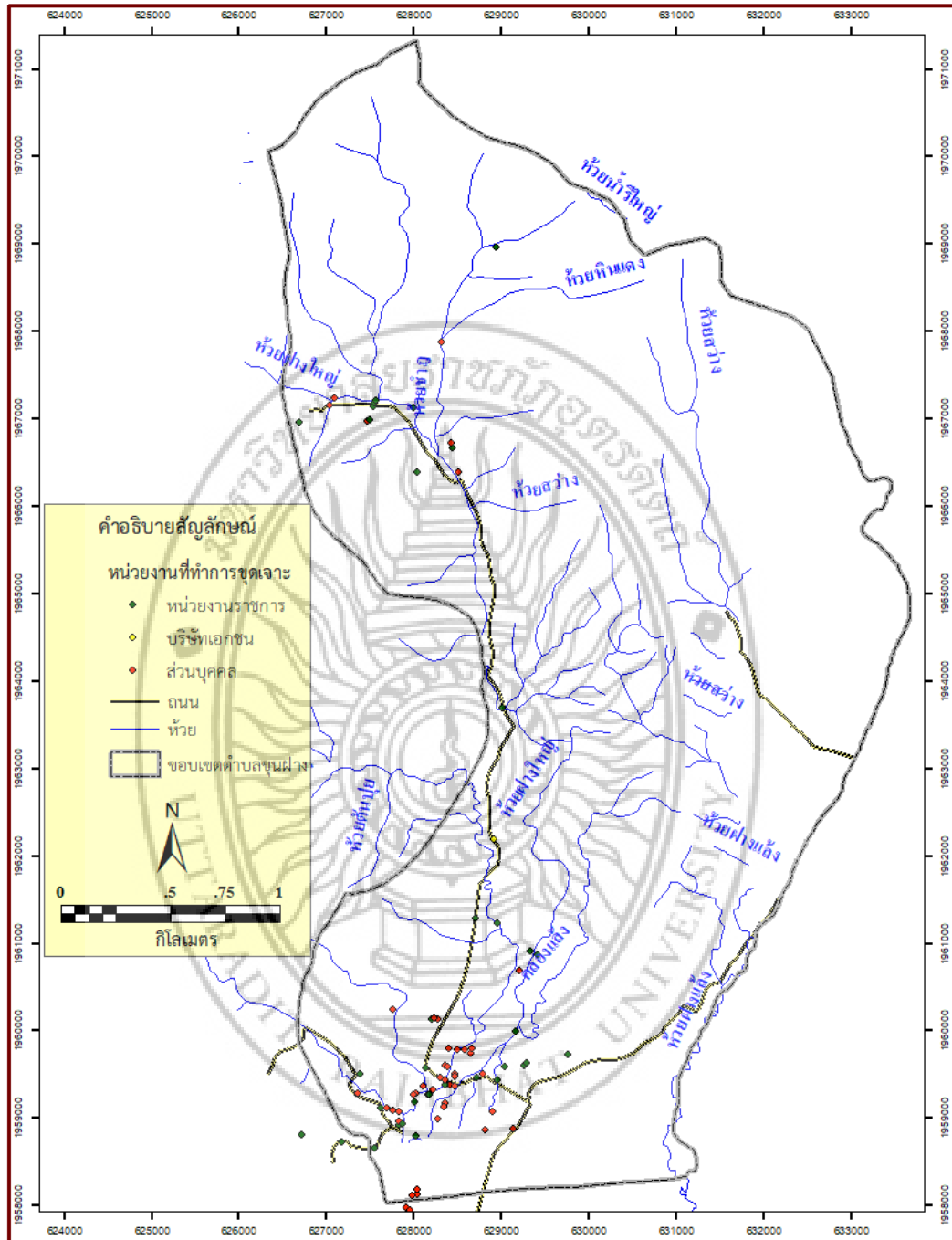


ภาพที่ 4.9 แผนที่แหล่งน้ำใต้ดินที่ถูกใช้ในปัจจุบันกับเส้นชั้นความสูงเพื่อแสดงรูปแบบและลักษณะภูมิประเทศ

จากภาพข้างต้นพบว่า แหล่งน้ำใต้ดินทั้งบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำตื้นอยู่ในเขตหมู่บ้านที่มีความลาดชันไม่เกิน 33 เมตรและอยู่ใกล้ลำห้วย



ภาพที่ 4.10 แผนที่แหล่งน้ำใต้ดินที่ถูกใช้ในปัจจุบันซ้อนทับกับระดับความสูงของพื้นผิวภูมิประเทศ จากภาพข้างต้นแหล่งน้ำใต้ดินที่ถูกใช้ในปัจจุบันตั้งอยู่ในระดับความสูงของพื้นผิวภูมิประเทศที่ไม่สูงมาก ซึ่งเป็นพื้นที่ชุมชนและเกษตรกรรม



ภาพที่ 4.11 แผนที่ตำแหน่งแหล่งน้ำใต้ดินที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน แบ่งตามประเภทหน่วยงานที่ทำการขุดเจาะ

จากภาพข้างต้นแหล่งน้ำใต้ดินที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน แบ่งตามประเภทหน่วยงานที่ทำการขุดเจาะพบว่าประกอบด้วยหน่วยงานส่วนราชการ 43 บ่อ บริษัท 1 บ่อ และดำเนินการด้วยตนเอง 42 บ่อ



ตาราง 4.1 ความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมเขตตำบลขุนฝาง

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
เหมาะสมมาก	6,298	16.83
เหมาะสม	8,387	22.41
ไม่ค่อยเหมาะสม	22,740	60.76
รวม	37,425	100

จากตารางข้างต้นพบว่า ความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมเขตตำบลขุนฝางมี 3 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมมาก มีพื้นที่ 6,298 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.83 มีความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม มีพื้นที่ 8,387 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.41 และไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม มีพื้นที่ 22,740 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 60.76

จากข้อมูลข้างต้นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมในพื้นที่ตำบลขุนฝางมีพื้นที่ 14,685 ไร่ น้อยกว่าพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากพื้นที่ชุมชนทั้ง 7 หมู่บ้าน และพื้นที่เกษตรกรรมตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ลาดชันน้อยและตั้งอยู่ในระดับความสูงของพื้นที่ภูมิประเทศที่ไม่สูงมาก และพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงกว่า 35 เมตรและอยู่ในระดับความสูงของภูมิประเทศมาก มีลักษณะเป็นภูเขาสูงชัน จึงไม่เหมาะสมกับการขุดเจาะแหล่งน้ำใต้ดินในพื้นที่ดังกล่าว

## 4.2 การประเมินความเหมาะสมของชนิดพืชต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร

### 4.2.1 การวิเคราะห์ความต้องการน้ำของพืช

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)

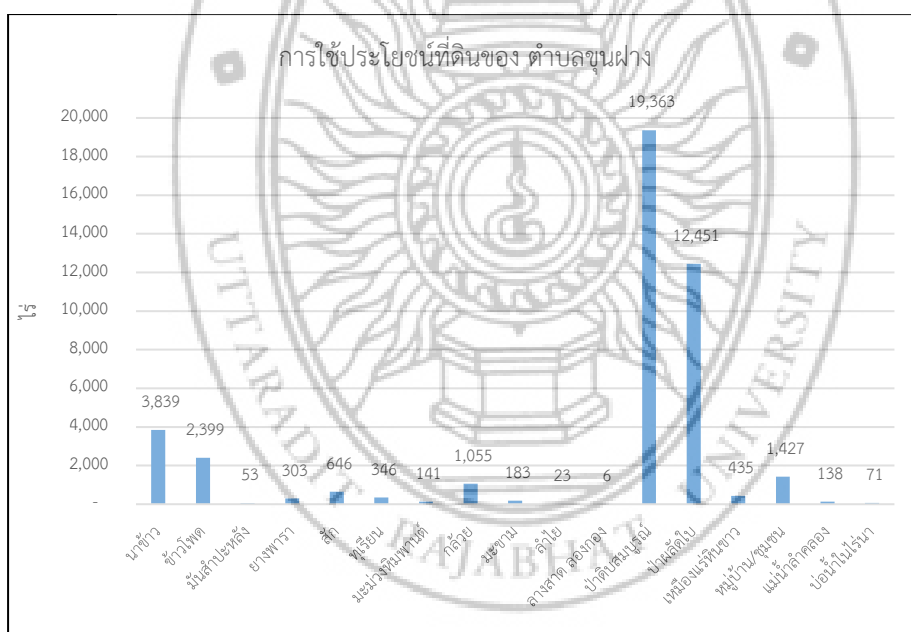
Kc คือ ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient)

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 4.13)

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 4.14)

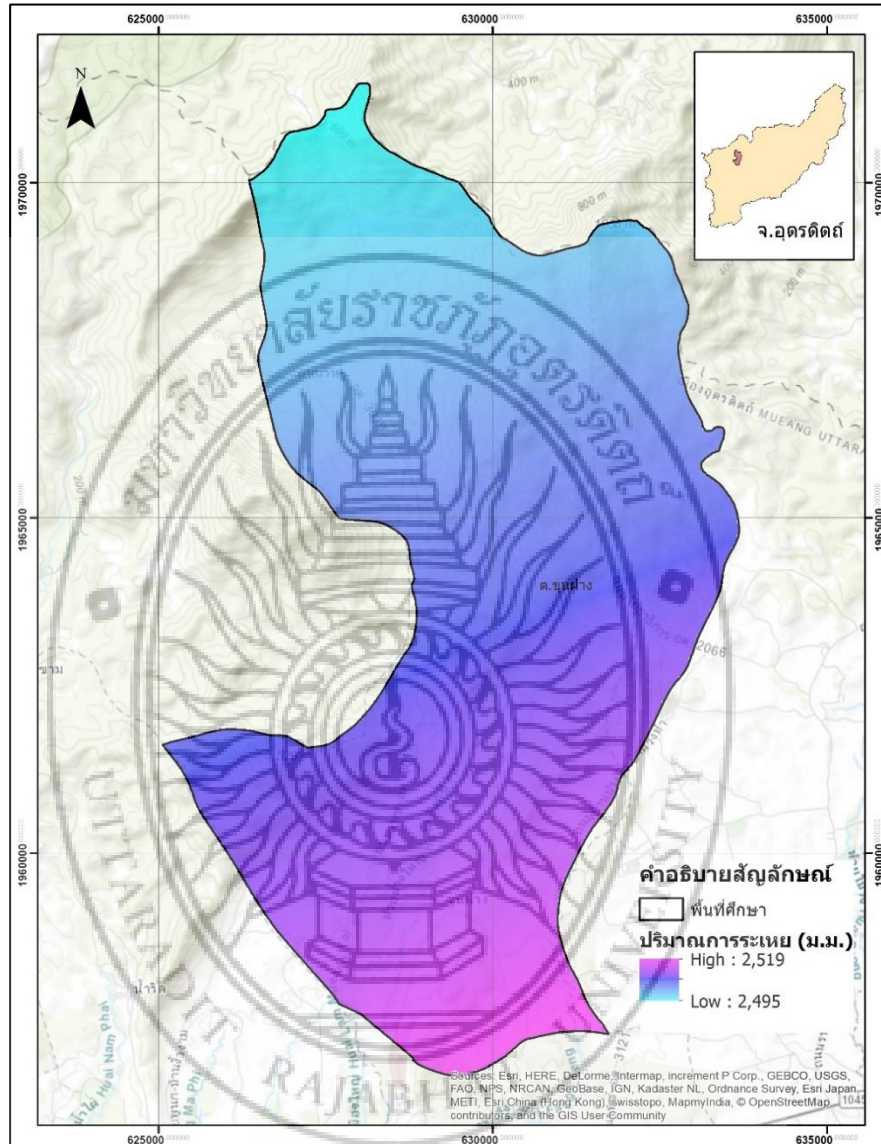
สำหรับพื้นที่กักเก็บน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และการเกษตร มีรวมกันทั้งสิ้น 209 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.5 ของพื้นที่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแม่น้ำลำคลอง และบ่อน้ำในไร่นา



ภาพที่ 4.13 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2560 ของตำบลขุนฝาง



ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากอิทธิพลของพื้นที่ทางด้านทิศเหนือเป็นพื้นที่ป่าไม้บนภูเขาสูงจึงทำให้มีความชื้นมากกว่าส่งผลให้ค่าการระเหยจึงมีน้อยกว่า

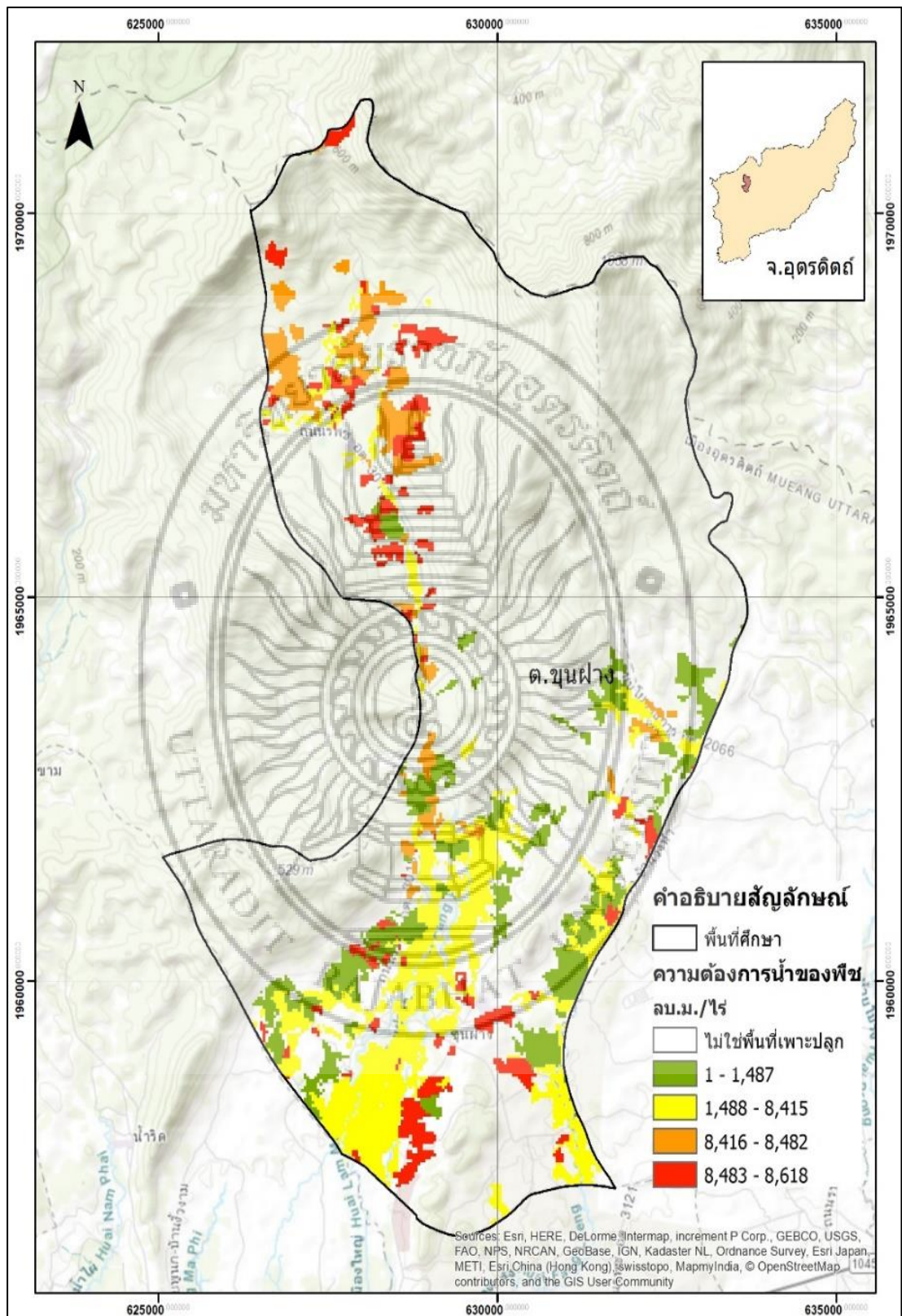


ภาพที่ 4.15 แผนที่ปริมาณการระเหย

#### 4.2.3 ปริมาณความต้องการน้ำของพืช

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

การศึกษาครั้งนี้ได้ตัดพื้นที่ที่เป็นป่าไม้ออกไปให้เหลือแค่การเพาะปลูก โดยในพื้นที่ศึกษามีพื้นที่เพาะปลูกประมาณร้อยละ 25 ของพื้นที่



ภาพที่ 4.16 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำของพืชในตำบลขุนฟาง

ผลการศึกษา พบว่า การใช้น้ำของพืชมีค่าระหว่าง 1,487 ลบ.ม / ไร่ / ปี (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้าวและพืชไร่) ถึง 8,618 ลบ.ม / ไร่ / ปี (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา สัก ทูเรียน มะม่วงหิมพานต์ กัล้วย มะขาม ลำไย ลางสาด และลองกอง) แสดงดังภาพที่ 4.16

อย่างไรก็ตามการคำนวณความต้องการน้ำนั้นนอกจากพิจารณาถึงชนิดพืชที่ปลูกแล้ว ยังต้องมีการพิจารณาเนื้อที่ที่ใช้เพาะปลูกอีกด้วย ซึ่งจากตาราง 4.2 พบว่า พืชที่มีความต้องการน้ำมากที่สุดในพื้นที่ คือ กัล้วย เนื่องจากความต้องการน้ำต่อต้นมีสูงกว่าพืชชนิดอื่นตามค่าสัมประสิทธิ์ KC ของพืชในช่วงเวลาต่างๆ ของปฏิทินการปลูกพืช และในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีคามนิยมปลูกกัล้วยกันมาก รองจากนาข้าวและข้าวโพด

ตาราง 4.2 ปริมาณความต้องการน้ำจากการเพาะปลูกพืช

ประเภทการเพาะปลูก	จำนวนเนื้อที่ (ไร่)	ความต้องการน้ำของพืช (ลบ.ม./ปี (m <sup>3</sup> ))	ร้อยละ
นาข้าว	3,839	5,681,489	18.77
ข้าวโพด	2,399	3,153,103	10.41
กัล้วย	1,055	8,387,503	27.70
สัก	646	5,021,165	16.58
ทูเรียน	346	2,821,866	9.32
ยางพารา	303	2,421,908	8.00
มะขาม	183	1,417,120	4.68
มะม่วงหิมพานต์	141	1,097,974	3.63
มันสำปะหลัง	53	66,755	0.22
ลำไย	23	148,186	0.49
ลางสาด ลองกอง	6	59,498	0.20
<b>รวม</b>	<b>8,994</b>	<b>30,276,567</b>	<b>100</b>

### 4.3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการรวบรวมแบบสอบถามจากแหล่งน้ำใต้ดินทั้งหมดในเขตตำบล  
ขุนฝาง

#### 1. แหล่งน้ำใต้ดินแบ่งตามหมู่บ้านเขตตำบลขุนฝาง

หมู่	ชื่อหมู่บ้าน	จำนวนแหล่งน้ำใต้ดิน (บ่อ)	ร้อยละ
1	บ้านเหล่าป่าสา	25	28.1
2	บ้านห้วยภูนก	14	15.7
3	บ้านเหล่าป่าสา	16	18.0
4	บ้านฝางแล้ง	9	10.1
5	บ้านขุนฝาง	9	10.1
6	บ้านขุนฝาง	6	6.7
7	บ้านปางวัว	10	11.2
	รวม	89	100.0

จากตารางพบว่า จำนวนแหล่งน้ำใต้ดินทั้งหมดมี 89 บ่อ กระจายอยู่ทั้ง 7 หมู่บ้าน โดยหมู่ 1  
บ้านเหล่าป่าสามีจำนวนมากที่สุด 25 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 28.1

#### 2. จำนวนแหล่งน้ำใต้ดินแบ่งตามประเภทแหล่งน้ำใต้ดินและหมู่บ้าน

ชื่อหมู่บ้าน	ประเภทบ่อ		รวม
	บ่อบาดาล	บ่อน้ำตื้น	
บ้านเหล่าป่าสา	15	10	25
บ้านห้วยภูนก	9	5	14
บ้านเหล่าป่าสา	8	8	16
บ้านฝางแล้ง	3	6	9
บ้านขุนฝาง	5	4	9
บ้านขุนฝาง	2	4	6
บ้านปางวัว	4	6	10
รวม	46	43	89

จากตารางพบว่า จำนวนแหล่งน้ำใต้ดินแบ่งตามประเภทแหล่งน้ำใต้ดินและหมู่บ้าน แต่ละ  
หมู่บ้านมีทั้งบ่อบาดาลและบ่อน้ำตื้นกระจายกันทุกหมู่บ้าน

## 3. การเปรียบเทียบค่าสถิติความกว้างและความลึกของบ่อน้ำบาดาลและบ่อน้ำตื้น

ค่าสถิติ	บ่อน้ำบาดาล		บ่อน้ำตื้น	
	ความกว้างบ่อ	ความลึกบ่อ	ความกว้างบ่อ	ความลึกบ่อ
	(เมตร)	(เมตร)	(เมตร)	(เมตร)
ค่าเฉลี่ย	1.99	42	1.25	6.65
ฐานนิยม	1.2	80	1.2	7
ค่าต่ำสุด	0.08	6	1	3
ค่าสูงสุด	8	102	4	20

จากตารางพบว่า ค่าความกว้างเฉลี่ยของบ่อน้ำบาดาลกับบ่อน้ำตื้นไม่แตกต่างกันมาก แต่ค่าเฉลี่ยค่าความลึกแตกต่างกันมาก โดยบ่อน้ำบาดาลมีค่าเฉลี่ย 42 เมตร ส่วนบ่อน้ำตื้นมีค่าเฉลี่ย 6.65 เมตร ความกว้างสูงสุดของบ่อน้ำบาดาลเท่ากับ 8 เมตร ส่วนบ่อน้ำตื้น 4 เมตร และความลึกของบ่อน้ำบาดาลมีความลึกสุดเท่ากับ 102 เมตร ส่วนบ่อน้ำตื้นลึกเท่ากับ 20 เมตร

## 4. หน่วยงานที่ทำการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลและขุดบ่อน้ำตื้น

หน่วยงานที่ทำการขุดเจาะ	จำนวน (บ่อ)	ร้อยละ
ส่วนราชการ	44	49.4
ดำเนินการด้วยตนเอง	44	49.4
บริษัท	1	1.1
<b>รวม</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

จากตารางพบว่า หน่วยงานที่ทำการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลและขุดบ่อน้ำตื้น เป็นหน่วยงานราชการและดำเนินการด้วยตนเองเท่ากัน จำนวน 44 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 49.4 โดยบ่อน้ำบาดาลนั้นมีทั้งส่วนราชการดำเนินการและชาวบ้านเจ้าของบ่อใช้เงินส่วนตัวจ้างบริษัทมาทำการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ของตนเองโดยมีอัตราค่าใช้จ่าย ความลึกเมตรละ 1,000 บาท ส่วนบ่อน้ำตื้นส่วนใหญ่เป็นบ่อน้ำที่ชาวบ้านช่วยกันขุดและใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในครัวเรือน

5. คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำใต้ดินแบ่งตามประเภทบ่อ

คุณภาพของน้ำบาดาล	ประเภทบ่อ		รวม
	บ่อบาดาล	บ่อน้ำตื้น	
คุณภาพดี	42	42	84
คุณภาพไม่ดี	4	1	5
<b>รวม</b>	<b>46</b>	<b>43</b>	<b>89</b>

จากตารางพบว่า คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำใต้ดินทั้งบ่อบาดาลและบ่อน้ำตื้นส่วนใหญ่มีคุณภาพดี มีจำนวน 5 บ่อที่คุณภาพน้ำไม่ดี เนื่องจากสภาพน้ำเหลืองเป็นสีสนิมไม่สามารถใช้อุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม

6. พื้นที่ที่นำน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินไปใช้ประโยชน์

พื้นที่ที่นำน้ำไปใช้	ประเภทบ่อ		รวม
	บ่อบาดาล	บ่อน้ำตื้น	
ครัวเรือน	33	25	58
สวน/ไร่นา	13	18	31
<b>รวม</b>	<b>46</b>	<b>43</b>	<b>89</b>

จากตารางพบว่า พื้นที่ที่นำน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินไปใช้ประโยชน์ทั้งบ่อบาดาลและบ่อน้ำตื้นส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้ทั้งในครัวเรือนและสวน ไร่ และนา

## 7. เหตุผลที่ต้องการใช้น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน

เหตุผลที่ต้องการใช้น้ำ	ประเภทบ่อ		รวม
	บ่อบาดาล	บ่อน้ำตื้น	
ต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้น	25	16	41
น้ำประปาไม่เพียงพอ	19	20	39
ไม่มีแหล่งน้ำอื่น	2	6	8
บ่อน้ำเก่าชำรุดใช้การไม่ได้	0	1	1
รวม	46	43	89

จากตารางพบว่า เหตุผลที่ต้องการใช้น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน ส่วนใหญ่ต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้น และน้ำประปาไม่เพียงพอ



## บทที่ 5

### บทสรุป และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 บทสรุป

จากการศึกษามุ่งอธิบายตามวัตถุประสงค์ ได้แก่ 1) เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ 2) เพื่อวิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม และ 3) เพื่อสำรวจรูปแบบการใช้น้ำใต้ดินแต่ละพื้นที่พร้อมทั้งประเมินความเหมาะสมของชนิดพืชต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การจัดทำข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย ข้อมูลด้านภูมิศาสตร์และการปกครองจากแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 :50,000 ระดับความสูงของพื้นผิวภูมิประเทศ ถนน หรือเส้นทางคมนาคมทางบกอื่น ๆ แหล่งน้ำ ห้วย เส้นแบ่งเขตอำเภอ ตำบล ตำบลหมู่บ้าน ตำบลแห่งวัด โรงเรียน ฝาย ประปา ข้อมูลทางธรณีวิทยาและอุทกวิทยา ข้อมูลชนิดหิน ชั้นข้อมูลตำแหน่งแหล่งน้ำใต้ดินที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ชั้นข้อมูลปริมาณความต้องการน้ำของพืช ชั้นข้อมูลปริมาณการระเหย ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ชั้นข้อมูลความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม ชั้นข้อมูลเส้นชั้นความสูงเพื่อแสดงรูปแบบและลักษณะภูมิประเทศ ชั้นข้อมูลระดับความสูงของพื้นผิวภูมิประเทศ

การวิเคราะห์หาแหล่งน้ำใต้ดินที่เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม พบว่า ความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมเขตตำบลขุนฝางมี 3 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมมาก มีพื้นที่ 6,298 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.83 มีความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม มีพื้นที่ 8,387 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.41 และไม่ค่อยเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม มีพื้นที่ 22,740 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 60.76

พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรมในพื้นที่ตำบลขุนฝางมีพื้นที่ 14,685 ไร่ น้อยกว่าพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากพื้นที่ชุมชนทั้ง 7 หมู่บ้านและพื้นที่เกษตรกรรมตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ลาดชันน้อยและตั้งอยู่ในระดับความสูงของพื้นผิวภูมิประเทศที่ไม่สูงมาก และพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตรกรรม เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงกว่า 35 เมตรและอยู่ในระดับความสูงของภูมิประเทศมาก มีลักษณะเป็นภูเขาสูงชัน จึงไม่เหมาะสมกับการขุดเจาะแหล่งน้ำใต้ดินในพื้นที่ดังกล่าว

ความเหมาะสมของชนิดพืชต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร พบว่าการใช้น้ำของพืชมีค่าระหว่าง 1,487 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อปี (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้าวและพืชไร่) ถึง 8,618 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อปี (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา สัก ทูเรียน มะม่วงหิมพานต์ กล้าย มะขาม ลำไย ลางสาด และลองกอง)

อย่างไรก็ตามการคำนวณความต้องการน้ำนั้นนอกจากพิจารณาถึงชนิดพืชที่ปลูกแล้ว ยังต้องมีการพิจารณาเนื้อที่ที่ใช้เพาะปลูก พบว่า พืชที่มีความต้องการน้ำมากที่สุดในพื้นที่ คือ กล้าย เนื่องจากความต้องการน้ำต่อต้นมีสูงกว่าพืชชนิดอื่นตามค่าสัมประสิทธิ์ KC ของพืชในช่วงเวลาต่างๆ ของปฏิทินการปลูกพืช และในพื้นที่ศึกษาพบว่ามีค่านิยมปลูกกล้ายกันมาก รองจากนาข้าวและข้าวโพด

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

งานศึกษาในอนาคตต้องเพิ่มเติมในประเด็นศึกษาการเคลื่อนตัวของความสัมพันธ์ทางชลศาสตร์ของแหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดิน การประเมินศักยภาพแหล่งน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินเพื่อการวางแผนการใช้น้ำอย่างเหมาะสม และศึกษาปริมาณน้ำต้นทุน ความเหมาะสมของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินกับความต้องการน้ำของพืชหลักในพื้นที่

## บรรณานุกรม

- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2555. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการน้ำบาดาลกับความมั่นคงทางการเกษตร น้ำบาดาล...มีคุณค่า พัฒนาเกษตรไทย...ยั่งยืน. วันที่ 30 มีนาคม 2555 ณ ห้องชัยพฤกษ์ หอประชุมกองทัพอากาศดอนเมือง กรุงเทพมหานคร.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2551. โครงการประเมินผลกระทบการลดระดับน้ำบาดาล การรुक้าของน้ำเค็ม และแนวทางป้องกัน แก้ไข พื้นที่ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น และบริเวณใกล้เคียง. บริษัท เอส เอ็น ที คอนซัลแตนท์ จำกัด
- ครรชิต พิระภาค. (2554). การบูรณาการเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศร่วมกับชุมชนเกี่ยวกับการถือครองที่ดิน: กรณีศึกษาหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 6 และหมู่ 7 เขตองค์การบริหารส่วนตำบลขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตรดิตรดิตร. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตรดิตร. อุดรดิตรดิตร.
- ครรชิต พิระภาค และคณะ. 2557. โครงการการบูรณาการแบบมีส่วนร่วมในการจัดการที่ดินโดยชุมชนและการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ เขตองค์การบริหารส่วนตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตรดิตร. สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.). กรุงเทพฯ.
- ชฎา ณรงค์ฤทธิ. 2548. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. หน้า 160-173
- ชนิดา สุวรรณประสิทธิ์ และคณะ. 2556. สมุดน้ำของจังหวัดภูเก็ต .วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย. ปีที่ 14 (3) หน้า 1-8.
- ชนิดา สุวรรณประสิทธิ์ และคณะ. 2556. สมการที่เหมาะสมสำหรับการประเมินน้ำท่าด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ .วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย. ปีที่ 14 (3) หน้า 9-21.
- ถาวร อ่อนประไพ และคณะ. (2556). การบูรณาการระบบสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อการจัดการทรัพยากร ทางเกษตรโดยชุมชน: นัยต่อการนำไปสู่นโยบายสาธารณะ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). กรุงเทพฯ
- มหาวิทยาลัยมหิดล. 2558. ยุทธศาสตร์การวิจัยด้านการจัดการน้ำ. [ระบบออนไลน์ ], แหล่งที่มา <http://www.sc.mahidol.ac.th/scre/nrct59.html>, เข้าดูเมื่อวันที่ 16/09/2558.
- ศักดิ์ดา หอมหวนและชฎา ณรงค์ฤทธิ. 2548. การสร้างแบบจำลองน้ำในดินโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อ่างใน ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. หน้า 137-156.

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ. 2558. การใช้เทคนิคไอโซโทปในทางอุทกวิทยา. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www0.tint.or.th/nkc/nkc5001/nkc5001l.html>, เข้าดูเมื่อวันที่ 28/09/2559

