



การศึกษาการกระจายตัวของดินเค็มด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์  
บริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่าง อำเภอลาดกระบัง จังหวัดนครพนม เมื่อมีระบบชลประทาน

Study on Effect of Irrigation to Soil Salinity on Lum Nam Gam

That Phanom District Nakhon Phanom Province

Using Geographic Information System

ภาควิชาปฐพีวิทยา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

2พ.  
06517  
2550

เลขที่..... 82802  
เลขที่.....  
วัน,เดือน,ปี. 23 ก.ค. 2551

Department of Soil Science

Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

King Mongkut's Institute of Technology

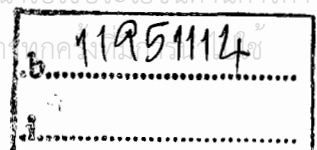
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Chaohuntaharn Ladkrabang

กรุงเทพฯ (10520)

Bangkok, 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง



# ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การศึกษาการกระจายตัวของดินเค็มด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์  
บริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่าง อำเภอหาดพยอม จังหวัดนครพนม เมื่อมีระบบชลประทาน

Study on Effect of Irrigation to Soil Salinity on Lum Nam Gam

That Phanom District Nakhon Phanom Province

Using Geographic Information System

โดย

นางสาววิภาพรรณ นันทวัฒน์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ผศ.สมเกียรติ สีสนอง

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

ภาควิชารับรองแล้ว

สฤกษ์สุภา แซ่สงประชา

ดร.สุกัญญา เข้มประชา

พนักงานสถาบัน ตำแหน่งอาจารย์ (เทียบระดับ 6)

รักษาราชการแทนหัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 23 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาการกระจายตัวของดินเค็มด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์  
บริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่าง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม เมื่อมีระบบชลประทาน

Study on Effect of Irrigation to Soil Salinity on Lum Nam Gam

That Phanom District Nakhon Phanom Province

Using Geographic Information System

โดย

นางสาววิภาพรรณ นันท์วัฒน์

เสนอ

ศศ.สมเกียรติ สีสนอง

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อปัญหาพิเศษ การศึกษาการกระจายตัวของดินเค็มด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ บริเวณลุ่มน้ำท่าคอนล่าง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม เมื่อมีระบบชลประทาน

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ Study on Effect of Irrigation to Soil Salinity on Lum Nam Gam That Phanom District Nakhon Phanom Province Using Geographic Information System

โดย นางสาววิภาพรรณ นันทวัฒน์

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ภาควิชา ปฐพีวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สมเกียรติ สีสนอง

พื้นที่ลุ่มน้ำท่าตั้งอยู่บริเวณเขตติดต่อของ 3 จังหวัด คือ จังหวัดสกลนคร จังหวัดนครพนม และจังหวัดมุกดาหาร มีพื้นที่ประมาณ 2,651.89 ตารางกิโลเมตร มีต้นกำเนิดมาจากภูผาม่าน จังหวัดสกลนคร และมีลำน้ำสาขาต่างๆ ไหลลงลำน้ำท่ารวม 2 สาย คือ ลำน้ำบังและห้วยจำปา ซึ่งบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากโครงการมากที่สุด คือ บริเวณลุ่มน้ำท่าคอนล่าง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม ทรัพยากรที่ดินลุ่มน้ำท่า พบว่าดินอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมเนื่องจากดินมีข้อจำกัดอยู่หลายประการในการเพาะปลูก และมีพื้นที่ดินเค็มคิดเป็นร้อยละ 0.09 หรือ 1,467 ไร่ และพื้นที่ชลประทานคิดเป็นร้อยละ 4.67 หรือ 77,361 ไร่

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาค่าแห่งของดินเค็ม ปริมาณความหนาแน่นของความเค็ม และสาเหตุที่ทำให้เกิดสภาวะความเป็นดินเค็มบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำท่าคอนล่างด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เมื่อบริเวณดังกล่าวมีระบบชลประทาน และแสดงออกมาในรูปแบบที่ดินเค็มบริเวณลุ่มน้ำท่าคอนล่าง (แม่น้ำโขงส่วนที่8) อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม เมื่อมีระบบชลประทานด้วยโปรแกรม ArcView

ซึ่งได้มีวิธีการทำการศึกษาโดยนำข้อมูลดิจิทัลแผนที่ดินเค็มบริเวณลุ่มน้ำท่าและข้อมูลดิจิทัลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณอำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม มาทำการซ้อนทับกันเพื่อกำหนดเขตชลประทานที่มีปัญหาเรื่องดินเค็มในบริเวณลุ่มน้ำท่าคอนล่างด้วยโปรแกรม ArcView

จากการการทดลองพบว่ามีทั้งบริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือปานกลาง 4,121 ไร่ บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือน้อย 658,907 ไร่ บริเวณที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือ 300,620 ไร่ บริเวณที่สูง ที่มีชั้นหินเกลือรองรับ 1,889 ไร่ และบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำ 243 ไร่ จึงได้จัดทำแผนที่ดินเค็มบริเวณลุ่มน้ำท่าคอนล่าง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม เมื่อมีระบบชลประทาน เพื่อใช้ในการเกษตรกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาขอขอบพระคุณอาจารย์สมเกียรติ สีสนอง ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ดักเตือนและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ตลอดจนช่วยถ่ายทอดวิชาความรู้ ประสบการณ์ต่างๆที่เป็นประโยชน์ ช่วยกรุณาตรวจสอบและแก้ไขจุดบกพร่องในปัญหาพิเศษ ให้ปัญหาดังกล่าวสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ให้ความเมตตา อบรมสั่งสอน และชี้แนะในด้านต่างๆอย่างดีเสมอมา

ขอขอบคุณกรมพัฒนาที่ดินและเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่เอื้ออำนวยข้อมูลในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้และเสียสละเวลาอธิบายข้อข้องใจต่างๆ

ขอขอบคุณเพื่อนๆภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภาควิชาปฐพีวิทยาทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาวเป็นอย่างยิ่ง ที่ได้เลี้ยงดูอบรมสั่งสอน ให้การสนับสนุนการศึกษา ให้ความรักความอบอุ่น และเป็นกำลังใจสำคัญที่ดีที่สุดเสมอมา จนทำให้การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จผ่านพ้นไปได้ด้วยดี

นางสาววิภาพรรณ นันทวัฒน์

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจสอบเอกสาร	3
สภาพทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำ	3
สภาพด้านทรัพยากรธรรมชาติ	6
ดินเค็ม	10
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	15
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	19
ผลการศึกษา	21
สรุปผลการศึกษา	37
เอกสารอ้างอิง	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงสถิติข้อมูลภูมิอากาศลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่า	5
2. แสดงสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่า	6
3. แสดงประเภททรัพยากรที่ดินลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่า	9
4. แสดงเนื้อที่หน่วยที่ดินของลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่า	9
5. แสดงพื้นที่ศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือ	26
6. แสดงกลุ่มชุดดินที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือ	29
7. แสดงผลกระทบของคราบเกลือจากการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา	34



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ	3
2. แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองจังหวัดนครพนม	21
3. แผนที่แหล่งน้ำจังหวัดนครพนม	22
4. แผนที่กลุ่มชุดดินจังหวัดนครพนม	23
5. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดนครพนม	24
6. แผนที่บริเวณพื้นที่ศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากเกลือ	25
7. แผนที่กลุ่มชุดดินบริเวณพื้นที่ศึกษา	27
8. แผนที่กลุ่มชุดดินบริเวณพื้นที่ศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือ	28
9. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา	32
10. แผนที่แสดงผลกระทบของคราบเกลือจากการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การศึกษาการกระจายตัวของดินเค็มด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์  
บริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่าง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม เมื่อมีระบบชลประทาน**

**Study on Effect of Irrigation to Soil Salinity on Lum Nam Gam  
That Phanom District Nakhon Phanom Province  
Using Geographic Information System**

**คำนำ**

พื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่าง ตั้งอยู่ที่อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม มีพื้นที่ประมาณ 2,651.89 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,657,433 ไร่ ซึ่งเป็นบริเวณแม่น้ำน้ำโขงส่วนที่ 8 ตั้งอยู่ในบริเวณระวางแผนที่หมายเลข 5942 III 5942 II 5843 IV และ 5843 I และเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการโครงการดำเนินงานสำรวจพื้นที่และออกแบบปรับปรุงประตูละบายน้ำในลำน้ำท่า ภายได้โครงการพัฒนาลุ่มน้ำท่าอันเนื่องมาจากพระราชดำริจังหวัดสกลนคร ถึงจังหวัดนครพนม

จากการศึกษาผลการดำเนินการสำรวจพื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่างพบว่าดินบริเวณดังกล่าว มีปัญหาเรื่องพื้นที่ดินเค็ม อันเกิดจากน้ำใต้ดินเค็ม แห้งเกลือที่มาจากหินเกลือใต้ดิน หรือสาเหตุอื่นๆ ตามลักษณะพื้นที่ภูมิประเทศของบริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่าง ทำให้ทรัพยากรที่ดินบริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่างอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมเนื่องจากดินมีข้อจำกัดอยู่หลายประการในการเพาะปลูก และมีพื้นที่ดินเค็มคิดเป็นร้อยละ 0.09 หรือ 1,467 ไร่ และพื้นที่ชลประทานคิดเป็นร้อยละ 4.67 หรือ 77,361 ไร่ ในการทำการศึกษานี้จะศึกษาถึงบริเวณที่มีปัญหาดินเค็มเมื่อบริเวณดังกล่าวมีระบบชลประทาน ปริมาณความเข้มข้นของความเค็มเมื่อบริเวณดังกล่าวมีระบบชลประทาน รวมถึงสาเหตุในการทำให้ดินบริเวณนั้นมีปัญหาเรื่องดินเค็ม และนำข้อมูลทั้งหมดแสดงออกมาในรูปแบบแผนที่ดินเค็มเมื่อมีระบบชลประทาน เพื่อให้ได้มาซึ่งสาเหตุการเกิดดินเค็ม และขอบเขตตำแหน่งของดินเค็มบริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่าง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม และ แผนที่ดินเค็มที่แสดงระดับความเค็ม และขอบเขตตำแหน่งของดินเค็มบริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่าง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม เมื่อมีระบบชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาดำเนินงานของดินเค็ม ปริมาณความหนาแน่นของความเค็ม และสาเหตุที่ทำให้เกิด  
 ศักยภาพความเป็นดินเค็มบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่างด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เมื่อ  
 บริเวณดังกล่าวมีระบบชลประทาน และแสดงออกมาในรูปแบบที่ดินเค็มบริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่าง  
 (แม่น้ำโขงส่วนที่8) อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม เมื่อมีระบบชลประทาน ด้วยโปรแกรม  
 ArcView



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตรวจเอกสาร

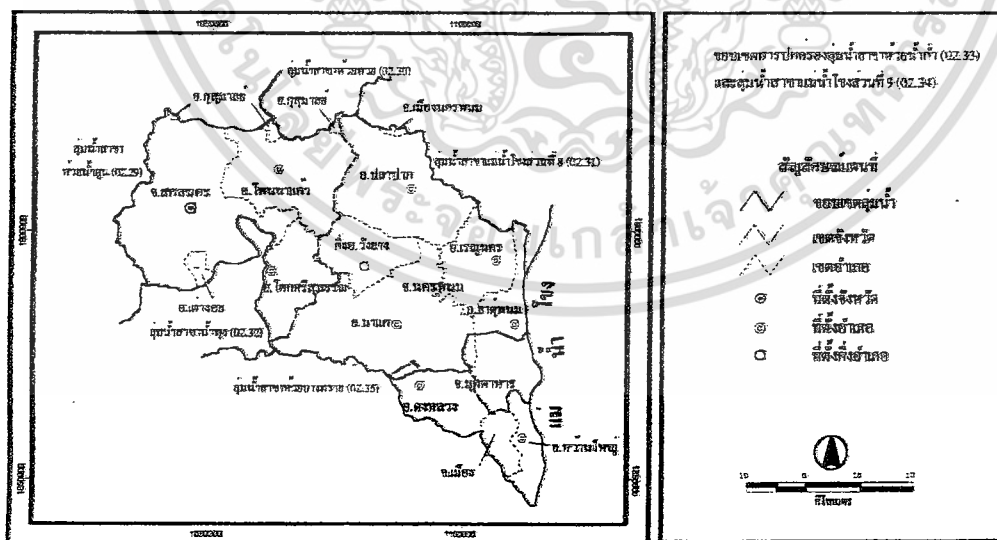
### สภาพทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำ

#### ที่ตั้งและอาณาเขต

ลุ่มน้ำสาขาลุ่มน้ำก้ำตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 16° 37' 39" – 17° 18' 19" เหนือ และเส้น  
ลองจิจูดที่ 103° 59' 24" – 104° 46' 00" ตะวันออก

ทิศเหนือ	ติด	ลุ่มน้ำสาขาห้วยทวย
ทิศใต้	ติด	ลุ่มน้ำสาขาห้วยมุก
ทิศตะวันออก	ติด	ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขงส่วนที่ 8 และ แม่น้ำโขง
ทิศตะวันตก	ติด	ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำอูน ลุ่มน้ำสาขาน้ำพุง และ ลุ่มน้ำสาขาห้วยบางทราย

ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก้ำ มีพื้นที่ประมาณ 2,651.89 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,657,433 ไร่  
ประกอบด้วยพื้นที่ของจังหวัดนครพนม คืออำเภอปลาปาก อำเภอนาแก อำเภอธาตุพนม อำเภอ  
เรณูนคร กิ่งอำเภอวังยาง กับพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมือง พื้นที่จังหวัดสกลนคร คือ อำเภอเมือง  
อำเภอโคกศรีสุพรรณ อำเภอโพนนาแก้ว อำเภอกุสุมาลย์ กับพื้นที่บางส่วนของอำเภอเต่างอย และ  
พื้นที่จังหวัดมุกดาหาร คือ อำเภอหว้านใหญ่ อำเภอดงหลวง กับพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมือง



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก้ำ

ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก้ำ มีห้วยน้ำก้ำเป็นแหล่งน้ำสายสำคัญ มีต้นกำเนิดมาจากภูผาม่าน  
จังหวัดสกลนคร และมีลำน้ำสาขาต่างๆ ไหลลงลำน้ำก้ำรวม 2 สาย คือ ลำน้ำบัง และ ห้วยจำปา  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สภาพภูมิประเทศ

พื้นที่ส่วนใหญ่ของกลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำมีภูเขาเตี้ยๆ ในแนวทิศตะวันออกและทิศตะวันตก 2 แนว อยู่ทางทิศเหนือและทิศใต้ของพื้นที่ โดยมีหนองทานเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่อยู่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่ เป็นลำน้ำที่ไหลจากทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือลงมาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ลงสู่แม่น้ำโขง

## สภาพทางอุตุนิยมวิทยา

อุตุนิยมวิทยาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของบรรยากาศ ได้แก่ ลม ฝน เมฆ หมอก ความชื้น ความหนาวและความร้อน เป็นต้น ซึ่งเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ สัตว์ และพืช ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศจากสถานีตรวจอากาศ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ปี 1971-2000 ของกรมอุตุนิยมวิทยา แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งสรุปได้ดังนี้

### 1. สภาพภูมิอากาศ

ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ มีภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู หรือแบบทุ่งหญ้าสะวันนา (Tropical savannah climate ; Aw) ตามระบบของ Koppen กล่าวคือ ในรอบปีหนึ่งๆจะมีฤดูฝนและฤดูแล้งแตกต่างกันอย่างชัดเจน ฤดูกาลของพื้นที่ลุ่มน้ำแบ่งออกเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูฝนจะได้รับอิทธิพลมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พัดเอาความชื้นจากทะเลอันดามัน และมหาสมุทรอินเดีย ทำให้เกิดฝนตกชุกในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาวจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นลมหนาว พัดมาจากประเทศจีน ทำให้อากาศทั่วไปมีสภาพแห้ง ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ที่เป็นลมร้อน พัดมาจากทะเลจีนใต้ ทำให้อากาศทั่วไปมีสภาพร้อน ซึ่งอยู่ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน จากตารางที่ 1 สามารถสรุปข้อมูลภูมิอากาศของกลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ ได้ดังนี้

### 2. ปริมาณน้ำฝน

พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรวมตลอดปี 1,599.9 มิลลิเมตร โดยมีฝนตกเฉลี่ยรวมตลอดปีจำนวน 128.4 วัน ในเดือนสิงหาคมจะมีปริมาณฝนตกมากที่สุด 367.7 มิลลิเมตร โดยมีฝนตกจำนวน 23.1 วัน และในเดือนมกราคมมีปริมาณฝนตกน้อยที่สุด 4.1 มิลลิเมตร มีฝนตกจำนวน 1.1 วัน

### 3. อุณหภูมิ

พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 26.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 29.0 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 21.7 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคม

**ตารางที่ 1** แสดงสถิติข้อมูลภูมิอากาศลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก	อุณหภูมิ (องศาซ.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ความเร็วลม (กม./วัน)	ระยะยาวนาน1/ของแสงแดด (ชม.)	ปริมาณน้ำฝน1/ที่เป็นประโยชน์ (มม.)
มกราคม	4.1	1.1	22.1	66.0	88.8	9.0	0.0
กุมภาพันธ์	25.7	3.2	24.3	64.0	105.2	8.6	5.4
มีนาคม	45.9	5.0	27.4	62.0	98.6	7.9	17.5
เมษายน	97.6	9.7	29.0	66.0	79.0	7.9	53.1
พฤษภาคม	224.0	17.4	28.3	77.0	62.5	6.7	154.2
มิถุนายน	269.9	20.1	28.0	80.0	69.0	5.2	190.9
กรกฎาคม	267.8	20.8	27.7	81.0	69.0	5.2	189.2
สิงหาคม	367.7	23.1	27.3	84.0	69.0	4.6	269.2
กันยายน	211.3	17.0	27.2	82.0	46.0	6.0	144.0
ตุลาคม	73.2	8.3	26.3	76.0	62.5	7.4	33.6
พฤศจิกายน	6.4	2.0	24.1	70.0	79.0	8.1	0.0
ธันวาคม	6.3	0.7	21.7	68.0	79.0	8.6	0.0
รวม/เฉลี่ยตลอดปี	1,599.9	128.4	26.1	73.0	75.6	7.1	1,057.1

หมายเหตุ: 1/คำนวณโดยโปรแกรม CROPWAT ของFAO

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา ช่วงปี 1971-2000 สถานีตรวจอากาศอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สภาพด้านทรัพยากรธรรมชาติ

### ทรัพยากรที่ดินและการใช้ที่ดิน

#### 1. สภาพของทรัพยากรที่ดินในปัจจุบัน

พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ เป็นพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรประมาณร้อยละ 65 ของพื้นที่ทั้งหมด แต่พื้นที่ส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และลักษณะดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ จากรายงานการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจจังหวัดสกลนคร จังหวัดนครพนม และจังหวัดมุกดาหาร ประกอบกับแผนที่กลุ่มชุดดินมาตราส่วน 1:50,000 ของ 3 จังหวัดดังกล่าว ซึ่งจัดทำโดยกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน นำมาศึกษาเฉพาะในขอบเขตลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ สรุปได้ดังนี้

#### 2. สภาพพื้นที่ ประกอบด้วย

##### ตารางที่ 2 แสดงสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ

สภาพพื้นที่	ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ	
	ไร่	ร้อยละ
ราบ-ค่อนข้างราบ	1,437,812	86.75
ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย	30,471	1.84
ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย	25,012	1.51
ลูกคลื่นลอนชัน	52,785	3.18
พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน	31,034	1.87
แหล่งน้ำ	80,319	4.85
เนื้อที่รวม	1,657,433	100

2.1. บริเวณที่ราบถึงค่อนข้างราบมีพื้นที่ประมาณ 1,437,812 ไร่ พบกระจายอยู่ทั่วไปของกลุ่มน้ำย่อยของแต่ละลุ่มน้ำสาขา ลักษณะพื้นที่มีทั้งบริเวณที่มีการระบายน้ำแลว และการระบายน้ำดี เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นเนื้อดินร่วนปนทราย เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพทางการเกษตร เพราะสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย

2.2. บริเวณลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนลาด เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันอยู่ในช่วง 2-12 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่ำ 55,483 ไร่ พบกระจายอยู่ทั่วไปของกลุ่มน้ำย่อยของแต่ละลุ่มน้ำสาขา เป็นพื้นที่ที่มีการระบายน้ำดี เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายจนถึงดินทราย เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพทางการเกษตร สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย

2.3. บริเวณที่มีลูกคลื่นลอนชัน เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันอยู่ในช่วง 12-20 เปอร์เซ็นต์ มีพื้นที่เอกสารนเป็นเอกสารที่ส่งวันเวสาหรับการเข่งานเพื่อการศกษาเท่านั้น เมื่อนูญเตเห็นาเบไซประเษชนต่านการค้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งหมด 52,785 ไร่ พบกระจายทั่วไปอยู่ในลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำคำสายหลัก และลุ่มน้ำย่อยห้วยจำปา เป็นพื้นที่ที่มีการระบายน้ำดี เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย

2.4. บริเวณพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ พบอยู่ในลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำคำ 31,034 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่อยู่ตามขอบของลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำคำสายหลัก และลุ่มน้ำย่อยห้วยจำปา เป็นบริเวณที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำ เนื่องจากเป็นที่สูงชัน มีแนวโน้มในการกักกร่อนพังทลายง่าย

2.5. พื้นที่แหล่งน้ำ พบกระจายอยู่ทั่วไปในแต่ละลุ่มน้ำสาขา 80,319 ไร่ เป็นพื้นที่อ่างเก็บน้ำ หรือลำน้ำต่างๆที่สามารถลงขอบเขตในแผนที่

### ประเภททรัพยากรที่ดิน

จากผลการศึกษาลักษณะพื้นที่ และลักษณะดินของบริเวณลุ่มน้ำ เพื่อให้ทราบถึงศักยภาพ และข้อจำกัดของทรัพยากรที่ดิน จึงได้ทำการศึกษาดังนี้

ลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำคำมีเนื้อที่รวม 1,657,433 ไร่ แบ่งออกเป็น 3 ลุ่มน้ำย่อย คือ ลุ่มน้ำย่อยลำน้ำบัง ลุ่มน้ำย่อยห้วยจำปา และ ลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำคำสายหลัก

1. ลุ่มน้ำย่อยลำน้ำบัง ประกอบด้วยดินที่มีน้ำขังในฤดูฝนจำนวน 284,409 ไร่ เป็นดินดิน 222,573 ไร่ พื้นที่นี้จะมีข้อจำกัดเกี่ยวกับการไถพรวน เนื่องจากจะพบเศษหินหรือกรวดปริมาณมาก หรืออาจพบหินพื้นในระดับดิน เป็นดินลึก 61,836 ไร่ บริเวณนี้จะมีศักยภาพเหมาะสมทางการเกษตร มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ดินบริเวณที่ไม่มีน้ำท่วมขัง มีความลาดชันในช่วงไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินดิน 130,023 ไร่ บริเวณนี้จะมีข้อจำกัดเกี่ยวกับการไถพรวน เนื่องจากจะพบเศษหินหรือกรวดปริมาณมาก หรือพบชั้นหินพื้นในระดับดิน และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ บริเวณที่เป็นดินลึก 543 ไร่ เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และเสี่ยงต่อการขาดน้ำ เนื่องจากดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ บริเวณที่เป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งน้ำมีพื้นที่ 171 ไร่ และ 1,664 ไร่ ตามลำดับ

2. ลุ่มน้ำย่อยห้วยจำปา ประกอบด้วยดินที่มีน้ำขังในฤดูฝนที่เป็นดินดิน 897 ไร่ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการไถพรวน เนื่องจากพบเศษหินหรือกรวดปริมาณมาก หรือพบชั้นหินพื้นในระดับดิน และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินมีน้ำท่วมขังในฤดูฝนที่เป็นดินลึก 26,783 ไร่ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินที่มีการระบายน้ำดีเป็นดินดิน 569 ไร่ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการไถพรวน เนื่องจากจะพบเศษหินหรือกรวดปริมาณมาก หรือพบหินพื้นในระดับดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและดินมีโอกาสสูญเสียหน้าดินได้ง่าย โดยเฉพาะบริเวณที่มีความลาดชันสูง ดินบริเวณที่ดินหิน โผล่ 15,010 ไร่ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการไถพรวน เนื่องจากมีก้อนหินโผล่ระกระระกะทั่วไป ทำให้

ไม่สามารถใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรเพื่อการไถพรวน ความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีโอกาสสูญเสียหน้าดินได้ง่าย และพื้นที่แหล่งน้ำ 1,674 ไร่

3. กลุ่มน้ำย่อยห้วยน้ำท่าสายหลัก ประกอบด้วยดินที่มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน แบ่งออกเป็น ดินต้น 187,967 ไร่ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการไถพรวนเนื่องจากพบเศษหินหรือกรวดหินปริมาณมาก หรือพบชั้นหินพื้นในระดับดิน และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็นดินเค็ม 1,467 ไร่ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับความเค็มของดิน อาจพบคราบเกลือบนผิวดิน เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย และโครงสร้างของดินไม่ดี ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินเป็นทราย 2,889 ไร่ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการอุ้มน้ำของดินต่ำ ทำให้พืชแสดงอาการขาดน้ำได้ในช่วงฝนทิ้ง และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็นดินลึก 567,141 ไร่ บริเวณนี้มีศักยภาพเหมาะสมกับการเกษตรแต่ส่วนใหญ่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ บริเวณที่ไม่มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน เป็นบริเวณที่มีการระบายน้ำดี แบ่งออกเป็น ดินต้น 108,340 ไร่ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการไถพรวน เนื่องจากจะพบเศษหินหรือกรวดปริมาณมาก หรือพบชั้นหินพื้นในระดับดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีการสูญเสียหน้าดินได้ง่าย โดยเฉพาะบริเวณที่มีความลาดชันสูง ดินลึกปานกลาง 565 ไร่ จะพบเศษหินอยู่ในดินล่าง ตั้งแต่ความลึกตั้งแต่ 50 เซนติเมตรลงไป ทำให้เป็นข้อจำกัดเกี่ยวกับการชอนไชของรากพืช ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีโอกาสเกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย ดินทราย 3,515 ไร่ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการอุ้มน้ำของดินต่ำ ทำให้พืชแสดงอาการขาดน้ำ ในช่วงฝนทิ้ง และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินลึก 162,184 ไร่ บริเวณนี้มีศักยภาพเหมาะสมต่อการเกษตร แต่ดินส่วนใหญ่จะมีข้อจำกัดเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีโอกาสชะล้างพังทลายได้ง่าย โดยเฉพาะบริเวณที่มีความลาดชันสูง พื้นที่ลาดชันเชิงชัน 30,681 ไร่ เป็นพื้นที่ความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการไถพรวน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และมีโอกาสสูญเสียหน้าดินได้ง่าย ที่ดินหินโผล่ 30,459 ไร่ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการไถพรวน เนื่องจากจะพบก้อนหินโผล่ระกระกะทั่วไป ทำให้ไม่สามารถใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรเพื่อการไถพรวน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีโอกาสสูญเสียหน้าดินได้ง่าย บริเวณที่เป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 9,006 ไร่ และ 76,781 ไร่ ตามลำดับ

จากการศึกษาสรุปได้ว่าทรัพยากรที่ลุ่มของกลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำท่าอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม เนื่องจากดินมีข้อจำกัดอยู่หลายประการต่อการเพาะปลูก คือมีข้อจำกัดเกี่ยวกับดินเค็ม 1,467 ไร่ เกี่ยวกับเนื้อดินเป็นทราย 6,404 ไร่ ดินต้น 649,200 ไร่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ 1,479,137 ไร่ เป็นที่ดินหินโผล่ และพื้นที่ลาดชันเชิงชัน มีพื้นที่รวมกันถึง 76,503 ไร่

**ตารางที่ 3 แสดงประเภททรัพยากรที่ดินลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่า**

ประเภททรัพยากรที่ดิน	เนื้อที่ลุ่มน้ำย่อย (ไร่)			เนื้อที่รวม	
	ลำน้ำ	ห้วย	ห้วยน้ำก่าสาย	ไร่	ร้อยละ
	บึง	จำปา	หลัก		
<b>ดินมีน้ำท่วมขัง</b>					
1. ดินคีน	222573	897	187967	411437	24.82
2. ดินเค็ม	-	-	1467	1467	0.09
3. ดินทราย	-	-	2889	2889	0.18
4. ดินลึก	31836	26783	567141	655760	39.57
<b>ดินไม่มีน้ำท่วมขัง</b>					
1. ดินคีน	130023	569	108340	238932	14.42
2. ดินลึกลปานกลาง	-	-	565	565	0.03
3. ดินทราย	-	-	3515	3515	0.21
4. ดินลึก	543	13642	162684	176869	10.67
ดินบนพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน	-	353	30681	31034	1.87
ที่ดินหิน โผล่	-	15010	30459	45469	2.74
ที่อยู่อาศัย	171	-	9006	9177	0.55
แหล่งน้ำ	1664	1674	76981	80319	4.85
<b>เนื้อที่รวม</b>	<b>416810</b>	<b>58928</b>	<b>1181965</b>	<b>1657433</b>	<b>100</b>

**การวิเคราะห์การจัดทำหน่วยที่ดิน**

จากหลักเกณฑ์และมาตรการในการวิเคราะห์จัดทำหน่วยที่ดิน (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน 2541) สามารถจำแนกหน่วยที่ดินของลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่า ได้จำนวน 49 หน่วยที่ดิน มีดังนี้

**ตารางที่ 4 แสดงเนื้อที่หน่วยที่ดินของลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่า**

ลำดับที่	หน่วยที่ดิน	ลุ่มน้ำสาขา ห้วยน้ำก่า (ไร่)	ลำดับที่	หน่วย ที่ดิน	ลุ่มน้ำสาขา ห้วยน้ำก่า (ไร่)
1	2.5	1,568	5	6.1	123,620
2	4I2	720	6	6.1I1	2,598
3	5	414	7	6.1I2	9,801
4	5I2	760	8	7.2	10,356

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เมื่อมีการแก้ไข ที่ดิน อื่นทั้งที่ สมิให้ที่แปลงเนื้อที่ และของ อื่น ถึงถึงของเอกสารทุกเล่มที่สำเนาให้ใช้

**ตารางที่ 4 แสดงเนื้อที่หน่วยที่ดินของกลุ่มน้ำสาขาห้วยน้ำก่า (ต่อ)**

ลำดับที่	หน่วย ที่ดิน	กลุ่มน้ำสาขา ห้วยน้ำก่า (ไร่)	ลำดับที่	หน่วย ที่ดิน	กลุ่มน้ำสาขา ห้วยน้ำก่า (ไร่)
9	7.2I1	1,029	29	35.1B	8493
10	7.2I2	8735	30	35.1C	2,150
11	15	112	31	38.2	1,134
12	15I2	412	32	38.2B	296
13	16.1	1907	33	40	69,967
14	17	350158	34	40B	10380
15	17I1	15815	35	40C	10,092
16	17I2	8687	36	40D	4,301
17	18	39908	37	41	3,515
18	18I1	6574	38	48C	784
19	20.1	1467	39	49.2	211,241
20	22.2	22095	40	49.2B	10,635
21	22.2I1	1874	41	49.2C	9,003
22	24.2	2289	42	49.2D	6,100
23	25	389587	43	56B	565
24	25I1	16090	44	59	48,617
25	25I2	5760	45	61	1,169
26	31	16064	46	62	31,034
27	33.1	2033	47	RL	45,469
28	35.1	51959	48	U	9,177
			49	W	80319

#### ดินเค็ม

ภาคอีสานของไทยได้ชื่อว่าเป็นพื้นที่ที่มีแร่เกลือหินมากที่สุดในประเทศไทย และยังคงกล่าวได้ว่าเป็นแหล่งที่มีหินขนาดใหญ่มากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก ทั้งนี้ก็เพราะว่าภาคอีสานของไทยเคยเป็นทะเลมาก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักธรณีวิทยาเชื่อว่าเหตุที่ภาคอีสานมีเกลือหินมากที่สุด ก็เนื่องมาจากประมาณตอนต้นของยุคครีเตเชียส (135 ล้านปีที่แล้ว) เทือกเขาเพชรบูรณ์เริ่มยกตัวจึงทำให้เกิดการผุกร่อนทำลายของซุดหิน โคราชด้านตะวันตก และถูกพัดพาไปสะสมตัวในบริเวณตอนกลางและด้านตะวันออกของที่ราบสูง โคราชซึ่งทรุดตัวลง ต่อมาน้ำทะเลได้ไหลเข้ามาจากด้านตะวันออก เกิดการสะสมตัวของเกลือหินสามชั้นสลับกับชั้นดินเหนียวปนเกลือ

หลังจากนั้นทะเลเริ่มเหือดแห้ง จึงเกิดเป็นแอ่งสะสมตะกอนในสภาพของทะเลทราย และเกิดแรงบีบอัดทำให้ซุดหิน โคราชโค้งงอ และเทือกเขาเพชรบูรณ์มีการยกตัวมากขึ้น พร้อมกับการเริ่มยกตัวของเทือกเขาพนมดงรัก เทือกเขาภูพาน และการเคลื่อนตัวไปทางด้านซ้ายของรอยเลื่อนท่าแขก-เจ็ดยี่โปน จึงทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของเกลือกินตามระนาบชั้นหินลงสู่ใจกลางแอ่งทำให้เกิด โคมเกลือขนาดใหญ่บริเวณอำเภอบรบือ-นาเชือก และอำเภอรามัญ จังหวัดมหาสารคาม

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ภาคอีสานจึงเป็นพื้นที่ดินเค็มเกือบทั้งสิ้น โดยประมาณว่าจากข้อมูลการภาคอีสานมีพื้นที่ดินเค็มและมีศักยภาพที่จะเค็มอยู่ถึง 37.2 ล้านไร่ หรือ 35 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด โดยเป็นดินลุ่มที่เค็มจัด 1.5 ล้านไร่ เค็มปานกลางประมาณ 3.7 ล้านไร่ เค็มน้อยซึ่งสามารถใช้ในการเกษตรได้ 12.6 ล้านไร่ และเป็นดินที่จะมีศักยภาพที่จะเค็มได้ในที่ดอนอีก 19.4 ล้านไร่ และด้วยสาเหตุของการเป็นสารเคมีเกลือที่มีความสามารถในการละลายน้ำได้ดี ประกอบกับสามารถเปลี่ยนพื้นที่ไปสะสมในชั้นดินอื่นได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นตัวกลางหรือพาหะในการนำเกลือไปสะสมในที่ต่างๆที่น้ำไหลผ่านได้ ดังนั้นหากมีวิธีการจัดการดินเค็มไม่ดีพอหรือไม่ถูกวิธี ก็จะทำให้เกิดปัญหาการแพร่กระจายดินเค็มอย่างรุนแรงได้

#### ลักษณะการเกิดและการแพร่กระจายของดินเค็ม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ดินเค็มในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ดินเค็มบกและดินเค็มชายทะเล ดินเค็มบกมีทั้งดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และดินเค็มภาคกลาง ดินเค็มแต่ละประเภทมีสาเหตุการเกิด ชนิดของเกลือ การแพร่กระจาย ตามลักษณะสภาพพื้นที่ และตามลักษณะภูมิประเทศด้วย แหล่งเกลือมาจากหินเกลือใต้ดิน นำได้ดินเค็มหรือหินทราย หินดินดานที่อมเกลืออยู่ ลักษณะอีกประการหนึ่งคือ ความเค็มจะไม่มีความสัมพันธ์ในพื้นที่เดียวกัน และความเค็มจะแตกต่างกันระหว่างชั้นความลึกของดิน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ลักษณะของดินเค็มที่สังเกตเห็นได้คือ จะเห็นขุยเกลือขึ้นตามผิวดิน และมักเป็นที่ว่างเปล่า ไม่ได้ทำการเกษตร หรือมีวัชพืชทนเค็ม เช่น หนามแดง หนามปี เป็นต้น

### สาเหตุการแพร่กระจายดินเค็ม

เกลือที่เกิดขึ้นเป็นเกลือที่ละลายน้ำได้ดี น้ำจึงเป็นตัวการหรือพาหนะในการพาเกลือไปสะสมในที่ต่างๆที่น้ำไหลผ่าน ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดการแพร่กระจายดินเค็ม

1. สาเหตุจากธรรมชาติ หินหรือแร่ที่อมเกลืออยู่เมื่อสลายตัวหรือผุพังไป โดยกระบวนการทางเคมีและทางกายภาพก็จะปลดปล่อยเกลือต่างๆออกมา เกลือเหล่านี้อาจสะสมอยู่กับที่หรือเคลื่อนตัวไปกับน้ำแล้วซึมสู่ชั้นล่างหรือซึมกลับมาบนผิวดินได้โดยการระเหยของน้ำไปโดยพลังแสงแดดหรือถูกพืชนำไปใช้น้ำได้ดินเค็มที่อยู่ระดับใกล้ผิวดินเมื่อน้ำนี้ซึมขึ้นบนดิน ก็จะนำเกลือขึ้นมาด้วยภายหลังจากที่น้ำระเหยแห้งไปแล้วก็จะทำให้มีเกลือเหลือสะสมอยู่บนผิวดินและลุ่มน้ำที่เป็นรวมของน้ำ น้ำเหล่านี้ส่วนมากจะมีเกลือละลายอยู่เพียงเล็กน้อยก็ได้ และนานๆเข้าก็เกิดการสะสมของเกลือโดยการระเหยของน้ำหรือทะเลสาบเก่าก็ได้

แหล่งเกลือของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ หินใต้ดินพวกหินทราย และหินดินดานซึ่งอยู่ในชุดหินมหาสารคาม มีเกลือเป็นองค์ประกอบอยู่ในเนื้อดินและหินเกลือ (rock salt) ซึ่งเป็นก้อนเกลืออยู่ใต้ดิน ความลึกของหินเหล่านี้แตกต่างกันตามแต่ละพื้นที่เป็นแห่งๆไป บางแห่งลึกเป็นหลายร้อยเมตร แต่บางแห่งพบว่าอยู่ในระดับความลึกเพียง 20-25 เมตร

ในกรณีที่แหล่งเกลืออยู่ไม่ลึกจากผิวดินมากนัก น้ำที่ไหลซึมลงไปก็จะพาเอาเกลือขึ้นมาสู่ผิวดินด้วยแรง capillary เมื่อน้ำระเหยหายไปแล้วก็จะทิ้งเกลือไว้บนผิวดิน ให้เห็นเป็นคราบสีขาวบนผิวดิน

การมีแหล่งเกลืออยู่ในพื้นที่นับได้ว่าเป็นปัจจัยหลักในการที่ทำให้เกิดดินเค็มขึ้น ส่วนปัจจัยอื่นๆ นับเป็นปัจจัยเสริมที่ทำให้ดินเค็มมากขึ้นและเพิ่มเนื้อที่มากขึ้นด้วย

2. สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์ การสร้างอ่างเก็บน้ำบนพื้นที่ดินเค็มหรือน้ำใต้ดินเค็มทำให้เกิดการยกระดับของน้ำใต้ดินขึ้นมา ทำให้พื้นที่โดยรอบและบริเวณใกล้เคียงเกิดเป็นพื้นที่ดินเค็มได้ การชลประทานที่ขาดการวางแผนในเรื่องผลกระทบของดินเค็มมักก่อให้เกิดปัญหาต่อพื้นที่ซึ่งใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานนั้นๆแต่ถ้ามีการคำนึงสภาพพื้นที่และศึกษาเรื่องปัญหาดินเค็มเข้าร่วมด้วย จะเป็นการช่วยแก้ปัญหาดินเค็มได้วิธีหนึ่ง

การแพร่กระจายดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมพัฒนาที่ดินได้จำแนกพื้นที่ดินเค็มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ตามวิธีการในการทำแผนที่ดินเค็ม โดยใช้ปริมาณคราบเกลือที่ปรากฏบนผิวดินเป็นหลัก ร่วมกับการพิจารณาจากความสามารถในการทนเค็มของพืชตามค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) ที่มีหน่วยวัดเป็นเดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m) และได้้นำเอาคุณสมบัติอื่นๆมาประกอบร่วมด้วยในการแบ่งระดับความเค็ม เช่น สภาพการใช้ที่ดิน ระดับความตื้นลึก และคุณภาพของน้ำใต้ดิน ตลอดจนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นหินที่อยู่ด้านล่างว่ามีเกลือสะสมอยู่หรือไม่ จากการจำแนกดังกล่าวพบว่า พื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีทั้งสิ้น 17.8 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ดินเค็มระดับต่างๆ ได้ดังนี้

1.1. พื้นที่ดินเค็มจัด พบในบริเวณที่ลุ่มต่ำ มีคราบเกลือที่ผิวดินมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ น้ำใต้ดินมีความเค็มจัดและอยู่ในระดับที่ตื้นมาก โดยมีความลึกน้อยกว่า 1-2 เมตรจากผิวดินในฤดูแล้ง และประมาณ 0.5 เมตร จากผิวดินในฤดูฝน วิกฤตความเค็มของดินได้มากกว่า 16 dS/m ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ว่างเปล่า พืชที่ขึ้นอยู่ได้มักเป็นวัชพืชทรงพุ่มมีหนาม ได้แก่ หนามแดง หนามพุงคอก หนามพรม หรือ พืชชอบเกลือ มีเนื้อที่ 1.5 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.4 ของพื้นที่ภาค

1.2. พื้นที่ดินเค็มปานกลาง พบในบริเวณที่ราบต่ำส่วนใหญ่เป็นนาข้าว มีคราบเกลือบนผิวดิน ประมาณ 10-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ความเค็มของดินอยู่ระหว่าง 8-16 dS/m น้ำใต้ดินอยู่ลึกจากผิวดินประมาณ 2 เมตร หรือมากกว่าในฤดูแล้ง และประมาณ 0.80 ถึง 1 เมตรในฤดูฝน สามารถใช้ทำนาได้ แต่ดินข้าวมักตายเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่ระยะกล้า หรือตายเป็นหย่อมๆ เมื่ออายุมากขึ้น ส่วนดินข้าวที่รอดตายมักไม่แตกกอและให้ผลผลิตต่ำมาก มีเนื้อที่ 3.7 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.5 ของพื้นที่ภาค

1.3. พื้นที่ดินเค็มน้อย พบในบริเวณที่ราบลุ่ม มีคราบเกลือบนผิวดินประมาณ 1-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ความเค็มอยู่ระหว่าง 4-8 dS/m น้ำใต้ดินไม่เค็มจัดและอยู่ลึกเกินกว่า 2 เมตรจากผิวดิน ส่วนใหญ่เป็นนาข้าว ที่แสดงอาการแคระแกรน ปลายใบม้วนงอ ข้าวเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ และให้ผลผลิตต่ำกว่าปกติ เนื่องจากความเค็ม มีเนื้อที่ 12.6 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 12 ของพื้นที่ภาค

1.4. พื้นที่ที่มีศักยภาพเป็นแหล่งแพร่กระจายเกลือ พบในบริเวณที่สูงซึ่งไม่มีคราบเกลือบนผิวดิน อาจพบหินอมเกลือ โดยที่หินเหล่านี้อยู่ลึกกว่า 3 เมตร น้ำใต้ดินบางแห่งเป็นน้ำกร่อยหรือน้ำเค็มอยู่ลึกมากกว่า 6 เมตร เมื่อชั้นหินที่มีเกลือละลายตัว เกลือก็จะถูกน้ำชะล้างพัดพาไป ทำให้เกิดการแพร่กระจายของเกลือไปสู่บริเวณที่ราบลุ่มที่อยู่ต่ำกว่า ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนาข้าวให้กลายเป็นพื้นที่ดินเค็มเพิ่มขึ้น มีเนื้อที่ 19.4 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 18.4 ของพื้นที่ภาค

1.5. พื้นที่ดินไม่เค็มหรือพื้นที่ดินปกติ ไม่พบคราบเกลือเลย น้ำใต้ดินไม่เค็ม และไม่มีหินเกลือหรือหินที่มีเกลือปะปน ดินในบริเวณนี้อาจเป็นบริเวณที่ราบลุ่มสองฝั่งแม่น้ำใหญ่ คือ แม่น้ำมูลและแม่น้ำชี หรืออาจเป็นบริเวณที่มีหินชุดอื่นๆ รองรับ เช่น หินชุดพระวิหาร หินชุดภูพาน เป็นต้น มีเนื้อที่ 67.4 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 63.9 ของพื้นที่ภาค

2. การใช้ค่าการนำไฟฟ้าของดินในสนาม (EC) โดยการใช้เครื่องมือวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารุ่น EM 34 (Electromagnetic terrain conductivity meter 34) เครื่องมือดังกล่าวนี้สามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าของชั้นดินในสนามที่ระดับความลึก 7.5 15 และ 30 เมตรจากผิวดิน ค่าความเค็มดินในสนาม ( $EC_a$  = apparent electrical conductivity) ที่วัดได้มีหน่วยเป็นมิลลิซีเมนต่อเมตร (mS/m) จะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความสัมพันธ์กับปริมาณของเกลือที่อยู่ในดิน เนื้อดิน แร่ธาตุ และความเค็มของน้ำใต้ดิน ( $EC_w$ ) จาก nested piezometer ที่วัดได้ในบริเวณเดียวกันและระดับความลึกเท่ากัน สามารถทำแผนที่ดินเค็มอย่างรวดเร็ว ค่าความเค็มที่ได้จะแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ 0-80 mS/m -- ไม่เค็ม

80-120 mS/m	--	เค็มน้อย
120-160 mS/m	--	เค็มปานกลาง
<160 mS/m	--	เค็มจัด

### การแก้ไขปัญหาดินเค็ม

ลักษณะทั่วไปของดินเค็มคือ มักจะมีความเค็มไม่ต่อสม่่าเสมอกันในพื้นที่เดียวกัน และในชั้นดินต่างกันก็จะมีเกลือสะสมอยู่ไม่เท่ากัน ความเค็มดินเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลด้วย และมีสาเหตุการเกิดที่แตกต่างกัน หากมีการจัดการดินและน้ำ ไม่ดีพอ หรือทำโดยไม่ถูกวิธีจะทำให้เกิดปัญหาดินเค็มอย่างรุนแรงได้ ซึ่งผลงานวิจัยที่ได้ดำเนินการไปแล้วนั้น สามารถนำมากำหนดมาตรการเพื่อจัดการแก้ไขปัญหาดินเค็ม ระดับต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ให้ลดความรุนแรงลงจนสามารถปลูกพืชได้ และป้องกันไม่ให้ดินเค็มแพร่กระจายเพิ่มมากขึ้น 3 แนวทางหลัก ดังนี้

#### 1. การเพิ่มผลผลิตพืชในพื้นที่ดินเค็มน้อยถึงปานกลาง

พื้นที่ประมาณ 16.3 ล้านไร่ ส่วนใหญ่ใช้ทำนาแต่ได้ผลผลิตต่ำ มีผลงานวิจัยร่วมกับสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) ในการคัดพันธุ์ข้าวทนเค็ม ใช้อายุกล้ามากกว่าปกติ เพิ่มจำนวนต้นปักดำมากขึ้น ใช้ปุ๋ยคอก แกลบ ปุ๋ยเคมี ในอัตราที่เหมาะสม วิจัยการปรับปรุงดินเค็มด้วยพืชปุ๋ยสดชนิดต่างๆ พบว่า โสนอัฟริกันเป็นพืชตระกูลถั่วทนเค็มที่สามารถตรึงไนโตรเจนให้แก่ดินได้ดี ปัจจุบันเป็นที่นิยมและส่งเสริมให้มีการปลูกอย่างแพร่หลาย เทคนิคที่ได้จากงานวิจัยสามารถทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจาก 10-15 ตันต่อไร่ เป็น 30-50 ตันต่อไร่ และเกษตรกรสามารถนำไปปรับปรุงพื้นที่ตนเองได้ประมาณ 1 ล้านไร่ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยพืชเศรษฐกิจทนเค็ม เช่น หน่อไม้ฝรั่ง แดง แคนตาลูป และพืชผักต่างๆ อีกด้วย

#### 2. การป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม

ในพื้นที่ที่ไม่เค็มแต่มีศักยภาพในการที่จะทำให้เกิดดินเค็ม ในที่ลุ่มกลายเป็นดินเค็มได้ ปัจจุบันได้สำรวจและจัดทำเป็นแผนที่กำหนดขอบเขตการปลูกไม้ยืนต้นโตเร็ว มาตรฐาน 1:50,000 มีพื้นที่รวม 5 ล้านไร่ โดยกำหนดจากพื้นที่รับน้ำที่มีการเคลื่อนย้ายน้ำใต้ดินเค็มไปสะสมเกลือในพื้นที่ให้น้ำซึ่งเป็นที่ลุ่ม นอกจากนี้ยังมีการวิจัยผลของการปลูกต้นไม้ ต่อการลดระดับน้ำใต้ดินเค็ม เทคนิคการปลูกต้นไม้บนพื้นที่ดินเค็มจัด และผลของการสร้างอ่างเก็บน้ำต่อการแพร่กระจายดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับช่วงเวลาได้ ใช้เป็นชุดของเครื่องมือที่มีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล รักษาข้อมูลและการค้นคืนข้อมูล เพื่อจัดเตรียมและปรับแต่งข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมายนำไปใช้งานได้

หน้าที่ของ GIS ภาระหน้าที่หลัก ๆ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีอยู่ด้วยกัน 5 อย่าง ดังนี้

1. การนำเข้าข้อมูล (Input) ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลงให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (digital format) เสียก่อน เช่น จากแผนที่กระดาษไปสู่ข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลหรือเพิ่มข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเข้าเช่น Digitizer Scanner หรือ Keyboard เป็นต้น

2. การปรับแต่งข้อมูล (Manipulation) ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาด หรือสเกล (scale) ที่แตกต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่ที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในระดับเดียวกันเสียก่อน

3. การบริหารข้อมูล (Management) ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS จะถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS DBMS ที่ได้รับการเชื่อถือและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดคือ DBMS แบบ Relational หรือระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (DBMS) ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐาน ดังนี้คือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บ ในรูปของตารางหลาย ๆ ตาราง

4. การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Query and Analysis) เมื่อระบบ GIS มีความพร้อมในเรื่องของข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ให้เกิด ประโยชน์ เช่น ใครคือเจ้าของกรรมสิทธิ์ในที่ดินพื้นที่ติดกับโรงเรียน เมืองสองเมืองนี้มีระยะห่างกันกี่กิโลเมตร ดินชนิดใดบ้างที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อย หรือ ต้องมีการสอบถามอย่างง่าย ๆ เช่น ชีมาส์ไปในบริเวณที่ต้องการแล้วเลือก (point and click) เพื่อสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล นอกจากนี้ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า (Proximity หรือ Buffer) การวิเคราะห์เชิงซ้อน (Overlay Analysis) เป็นต้น หรือ ต้องมีการสอบถามอย่างง่าย ๆ เช่น ชีมาส์ไปในบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ต้องการแล้วเลือก (point and click) เพื่อสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล นอกจากนี้ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า (Proximity หรือ Buffer) การวิเคราะห์เชิงซ้อน (Overlay Analysis) เป็นต้น

5. การนำเสนอข้อมูล (Visualization) จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งขาดต่อการตีความหมาย หรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ตี เช่น การแสดงชาร์ต (chart) แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบ มัลติมีเดียสื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจ ความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ที่กำลังนำเสนอได้ดียิ่งขึ้นอีก

**เทคนิคและวิธีการนำเข้าข้อมูล** การนำเข้าข้อมูล (Input data) เป็นกระบวนการบันทึกข้อมูล เข้าสู่คอมพิวเตอร์ การสร้างฐานข้อมูลที่ละเอียด ถูกต้อง เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงาน ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งจำเป็นต้องมีการประเมินคุณภาพข้อมูล ที่จะนำเข้าสู่ระบบในเรื่องแหล่งที่มาของข้อมูล วิธีการสำรวจข้อมูลมาตราส่วนของแผนที่ ความถูกต้อง ความละเอียด พื้นที่ที่ข้อมูลครอบคลุมถึงและปีที่จัดทำข้อมูล เพื่อประเมินคุณภาพ และคัดเลือกข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

1. การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ สำหรับขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่อาจทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมทำกันในปัจจุบันได้แก่ การดิจิไทซ์ (Digitize) และการกวาดตรวจ (Scan) ซึ่งทั้ง 2 วิธีต่างก็มีข้อดี และข้อด้อยต่างกัน ปรากฏว่าการนำเข้าข้อมูล โดยวิธีกวาดตรวจจะมีความรวดเร็วและถูกต้องมากกว่าวิธีการนำเข้าข้อมูลแผนที่โดยดิจิไทซ์และ เหมาะสำหรับงานที่มีปริมาณมาก แต่การนำเข้าข้อมูลโดยการดิจิไทซ์จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าและเหมาะสำหรับงานที่มีปริมาณน้อย การใช้เครื่องอ่านพิกัด (Digitizer) เป็นการแปลงข้อมูลเข้าสู่ระบบ โดยนำแผนที่มาตรึงบนโต๊ะ และกำหนดจุดอ้างอิง (control point) อย่างน้อยจำนวน 4 จุด แล้วนำตัวชี้ตำแหน่ง (Cursor) ลากไปตามเส้นของรายละเอียดบนแผนที่ การใช้เครื่องกวาดภาพ (Scanner) เป็นเครื่องมือที่วัดความเข้มของแสงที่สะท้อนจากลายเส้นบนแผนที่ ผลลัพธ์เป็นข้อมูล ในรูปแบบแรสเตอร์ (raster format) ซึ่งเก็บข้อมูลในรูปของตารางกริดสี่เหลี่ยม (pixel) ค่าความคมชัดหรือความละเอียดมีหน่วยวัดเป็น DPI : dot per inch แล้วทำการแปลงข้อมูลแรสเตอร์ เป็นข้อมูลเวกเตอร์ ที่เรียกว่า Raster to Vector conversion ด้วยโปรแกรม GEOVEC for Microstation หรือ R2V

2. การนำเข้าข้อมูลเชิงบรรทัด ข้อมูลเชิงบรรทัดที่จำแนกและจัดหมวดหมู่แล้ว นำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลด้วยแป้นพิมพ์ (Keyboard) สำหรับโปรแกรม PC ARC/Info จะจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ ของ dBASE ด้วยคำสั่ง Tables ส่วนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational data base

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทุกๆ ไปบนเครื่อง PC เช่น Foxpro, Access หรือ Excel จำเป็นต้อง แปลงข้อมูลให้เข้าอยู่ในรูปของ DBF file ก่อนการนำเข้าสู่ PC ARC/Info



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

### อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ สแกนเนอร์ พรินเตอร์
2. โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ArcView GIS)
3. แผนที่ดิจิทัล ได้แก่
  - 3.1. แผนที่ดิจิทัลดินเค็ม ลุ่มน้ำท่า จังหวัดนครพนมมาตราส่วน 1:50,000
  - 3.2. แผนที่ดิจิทัลการใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอนาคูพนม จังหวัดนครพนมมาตราส่วน 1:50,000

### วิธีการศึกษา

ศึกษาถึงการ ใช้ประโยชน์ที่ดิน และทรัพยากรที่ดินรวมทั้งสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของการเกิดศักยภาพการเป็นดินเค็ม โดยศึกษาจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และใช้ข้อมูลเดิมที่เลขผู้ศึกษาไว้ก่อนประกอบการพิจารณาร่วมด้วย โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

#### 1. การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

##### 1.1. รวบรวมข้อมูลแผนที่ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 1.) แผนที่ดิจิทัลดินเค็ม ลุ่มน้ำท่า จังหวัดนครพนม เพื่อต้องการนำมาศึกษาถึงการกระจายตัวของดินเค็มในบริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่าง อำเภอนาคูพนม จังหวัดนครพนม
- 2.) แผนที่ดิจิทัลการใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอนาคูพนม จังหวัดนครพนม เพื่อต้องการนำมาศึกษาถึงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่างว่ามีรายละเอียดการใช้ที่ดินอย่างไรบ้างที่จะมีผลต่อการเกิดศักยภาพการเป็นดินเค็ม

##### 1.2. รวบรวมข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 1.) ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดนครพนม เช่น ลักษณะภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ที่ตั้งอาณาเขต

- 2.) ลักษณะการเกิดศักยภาพการเป็นดินเค็ม การแพร่กระจายดินเค็ม การป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม และระดับความเค็มที่มีผลต่อการเพาะปลูก

#### 2. การจัดเก็บข้อมูลหรือการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สามารถแบ่งประเภทของข้อมูลได้ 2 ประเภท

##### 2.1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งแก่ข้อมูลที่มีจุดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์และทราบจุด

ที่ตั้งบนพื้นโลกที่แน่นอน ได้แก่ ข้อมูลแผนที่ต่างๆที่ได้รวบรวมไว้ในข้อ 1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2. ข้อมูลที่ไม่ได้อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non-Spatial Data) ได้แก่ ข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ระดับความเค็มของดินที่มีผลต่อการทำการเกษตร ทรัพยากรที่ดินของบริเวณลุ่มน้ำก้ำ และหน่วยที่ดินของบริเวณลุ่มน้ำก้ำ

### 3. การวิเคราะห์และประมวลผล

3.1. การประมวลผลข้อมูลทั่วไปจังหวัดนครพนม โดยอาศัยจากข้อมูลทฤษฎีพื้นบานทั่วไป เช่นลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน หรืออื่นๆที่มีผลทำให้เกิดศักยภาพการเป็นดินเค็ม

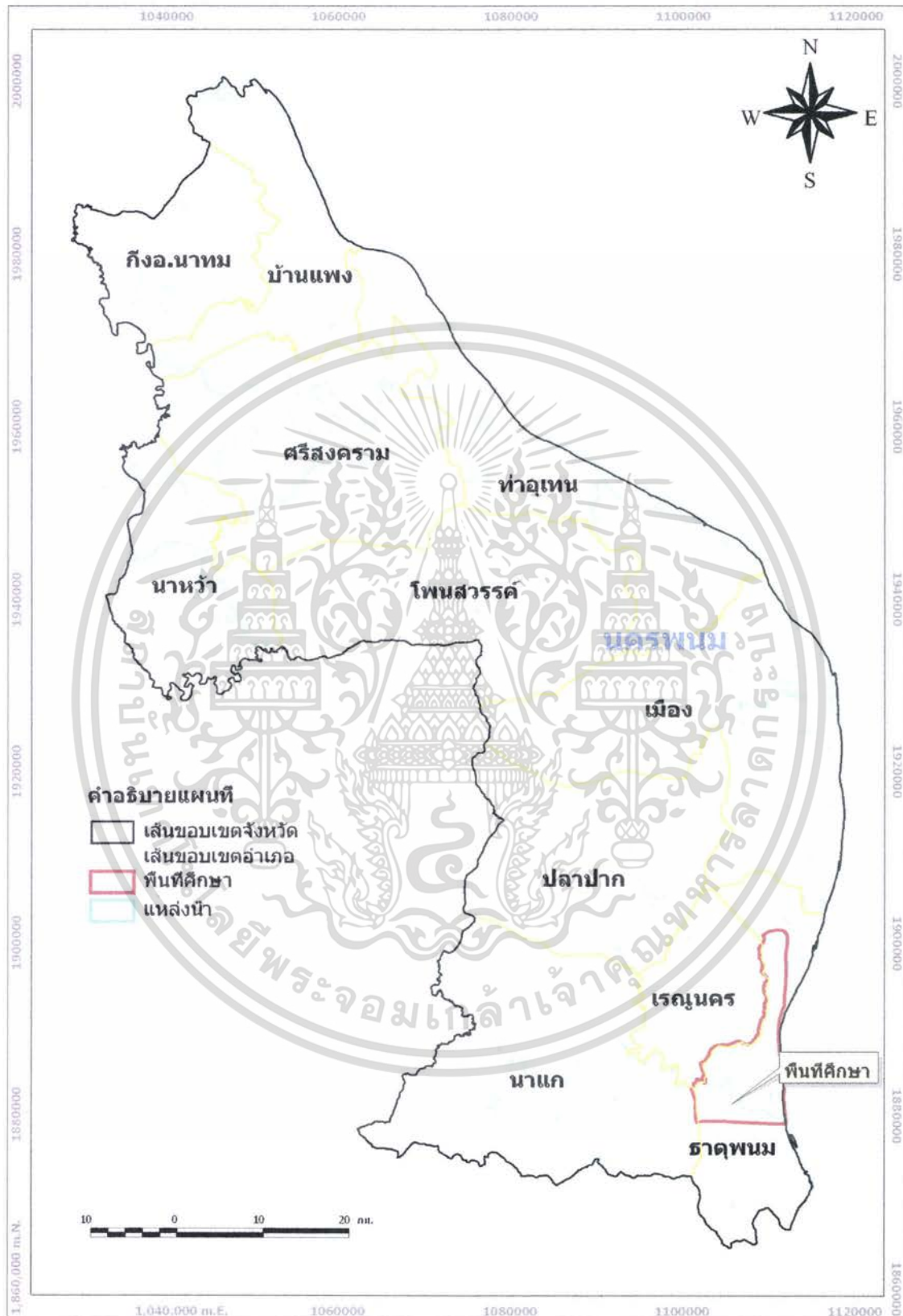
3.2. วิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร โดยพิจารณาจากข้อมูลการใช้ที่ดินทางการเกษตรของอำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม ที่ได้มาในรูปแบบของแผนที่ดิจิทัล และข้อมูล Attribute โดยอาศัยเทคนิคการซ้อนทับกับข้อมูลดินเค็ม บริเวณลุ่มน้ำก้ำ

### 4. การแสดงผลและการรายงานผล

ผลการศึกษานั้นจะแสดงในรูปแบบของแผนที่ดิจิทัลที่ผลิตจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูล ตาราง และคำอธิบายประกอบ ซึ่งผลการศึกษาจะประกอบด้วย

- 4.1. แผนที่ดิจิทัลแสดงขอบเขตตำแหน่งดินเค็มและระดับความเค็มบริเวณลุ่มน้ำก้ำตอนล่าง
- 4.2. ตารางแสดงระดับความเค็มและพื้นที่(ไร่)ของบริเวณลุ่มน้ำก้ำตอนล่าง
- 4.3. สาเหตุของการแพร่กระจายดินเค็มบริเวณลุ่มน้ำก้ำตอนล่าง



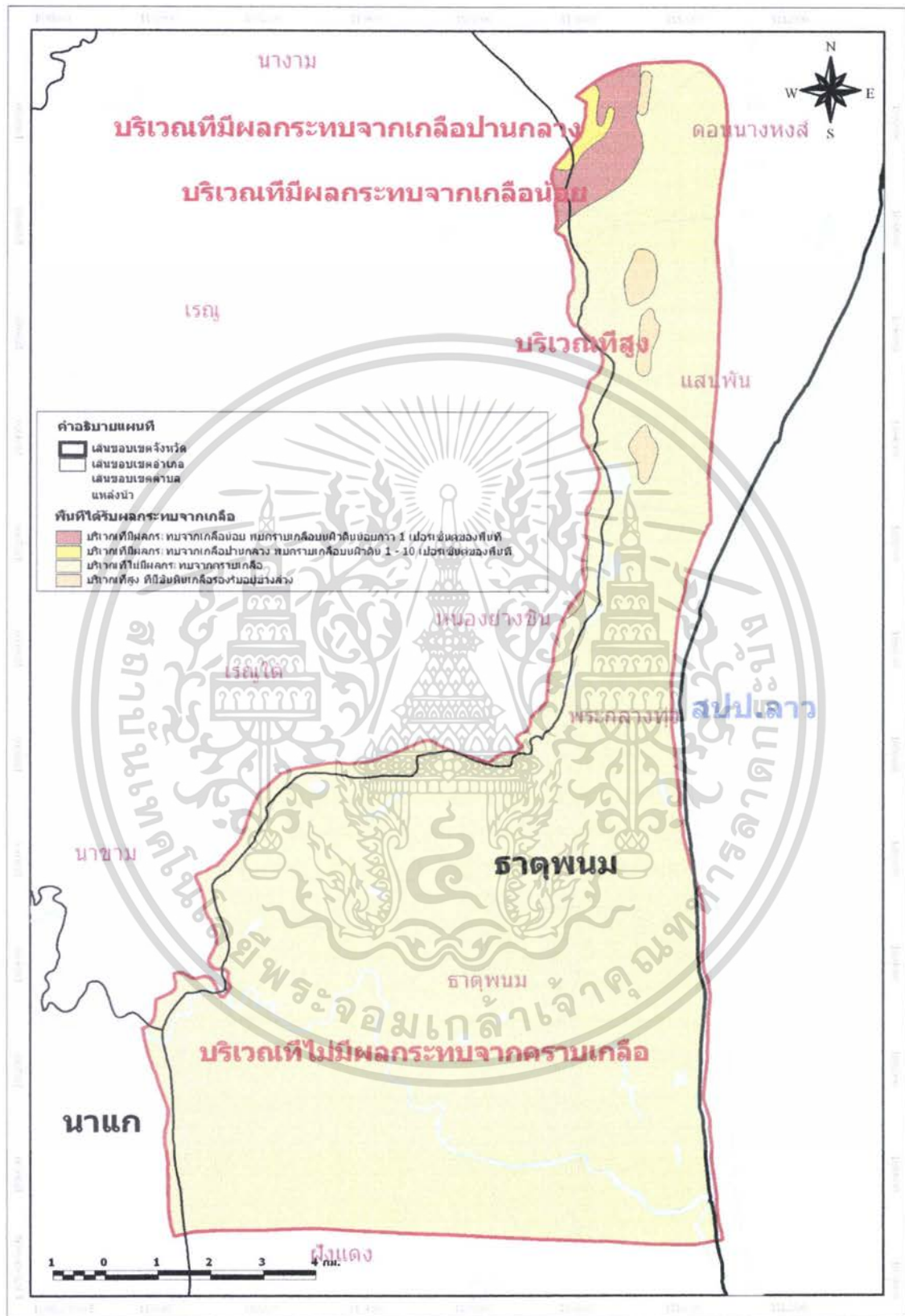


ภาพที่ 3 แผนที่แหล่งน้ำจังหวัดนครพนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







### ภาพที่ 6 แผนที่บริเวณพื้นที่ศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากเพลิงไหม้

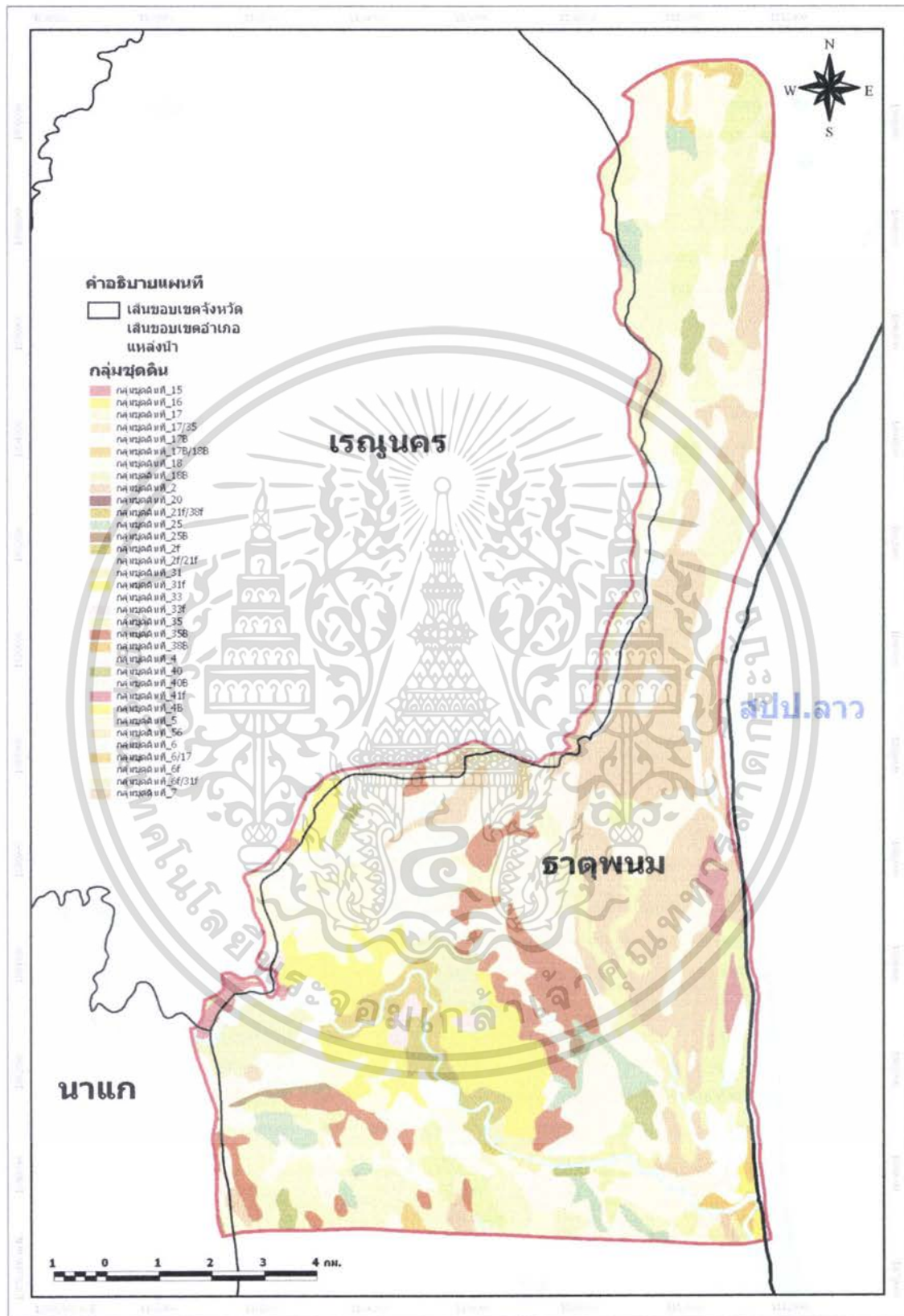
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงพื้นที่ศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือ

ผลกระทบจากคราบเกลือ	พื้นที่ (ไร่)
บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือน้อย พบคราบเกลือบนผิวดินน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่	658,907
บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือปานกลาง พบคราบเกลือบนผิวดิน 1 - 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่	4,121
บริเวณที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือ	300,620
บริเวณที่สูง ที่มีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง	1,886
แหล่งน้ำ	243

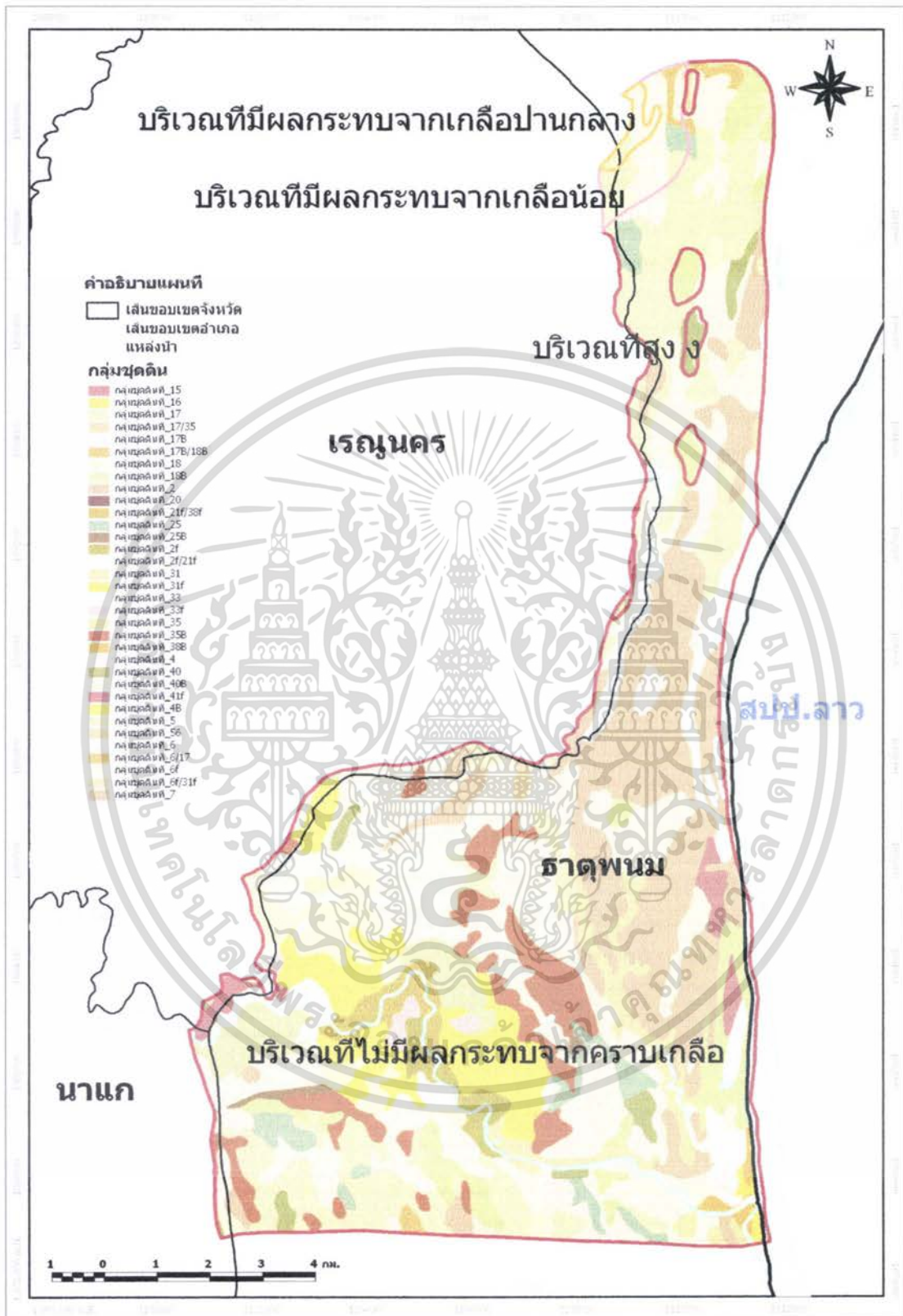


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แผนที่กลุ่มชุดดินบริเวณพื้นที่ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แผนที่กลุ่มชุดดินบริเวณพื้นที่ศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงกลุ่มชุดดินที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือ

ผลกระทบจากคราบเกลือ	กลุ่มชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
บริเวณที่พบคราบเกลือบนผิวดินน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่	กลุ่มชุดดินที่ 17	327.7258
	กลุ่มชุดดินที่ 17B	97.6512
	กลุ่มชุดดินที่ 18	151.3730
	กลุ่มชุดดิน 25	124.3499
	กลุ่มชุดดิน 56	20.7131
	กลุ่มชุดดินที่ 6	697.3903
บริเวณที่พบคราบเกลือบนผิวดิน 1 - 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่	กลุ่มชุดดินที่ 6/17	134.5155
	กลุ่มชุดดินที่ 17	113.2489
บริเวณที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือ	กลุ่มชุดดินที่ 6	247.4006
	กลุ่มชุดดินที่ 15	581.4645
	กลุ่มชุดดินที่ 16	417.9951
	กลุ่มชุดดินที่ 17	8,480.2558
	กลุ่มชุดดินที่ 17/35	124.8344
	กลุ่มชุดดินที่ 17B	1,593.9211
	กลุ่มชุดดินที่ 17B/18B	118.1820
	กลุ่มชุดดินที่ 18	376.1876
	กลุ่มชุดดินที่ 18B	55.4538
	กลุ่มชุดดินที่ 2	212.1162
	กลุ่มชุดดินที่ 20	10.2647
	กลุ่มชุดดินที่ 21f/38f	1,046.4837
	กลุ่มชุดดินที่ 25	1,629.5117
	กลุ่มชุดดินที่ 25B	212.4971
กลุ่มชุดดินที่ 2f	876.5853	
กลุ่มชุดดินที่ 2f/21f	810.7423	
กลุ่มชุดดินที่ 31	2,288.8678	
กลุ่มชุดดินที่ 31f	3,939.8178	
กลุ่มชุดดินที่ 33	1,798.2627	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงกลุ่มชุดดินที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือ (ต่อ)

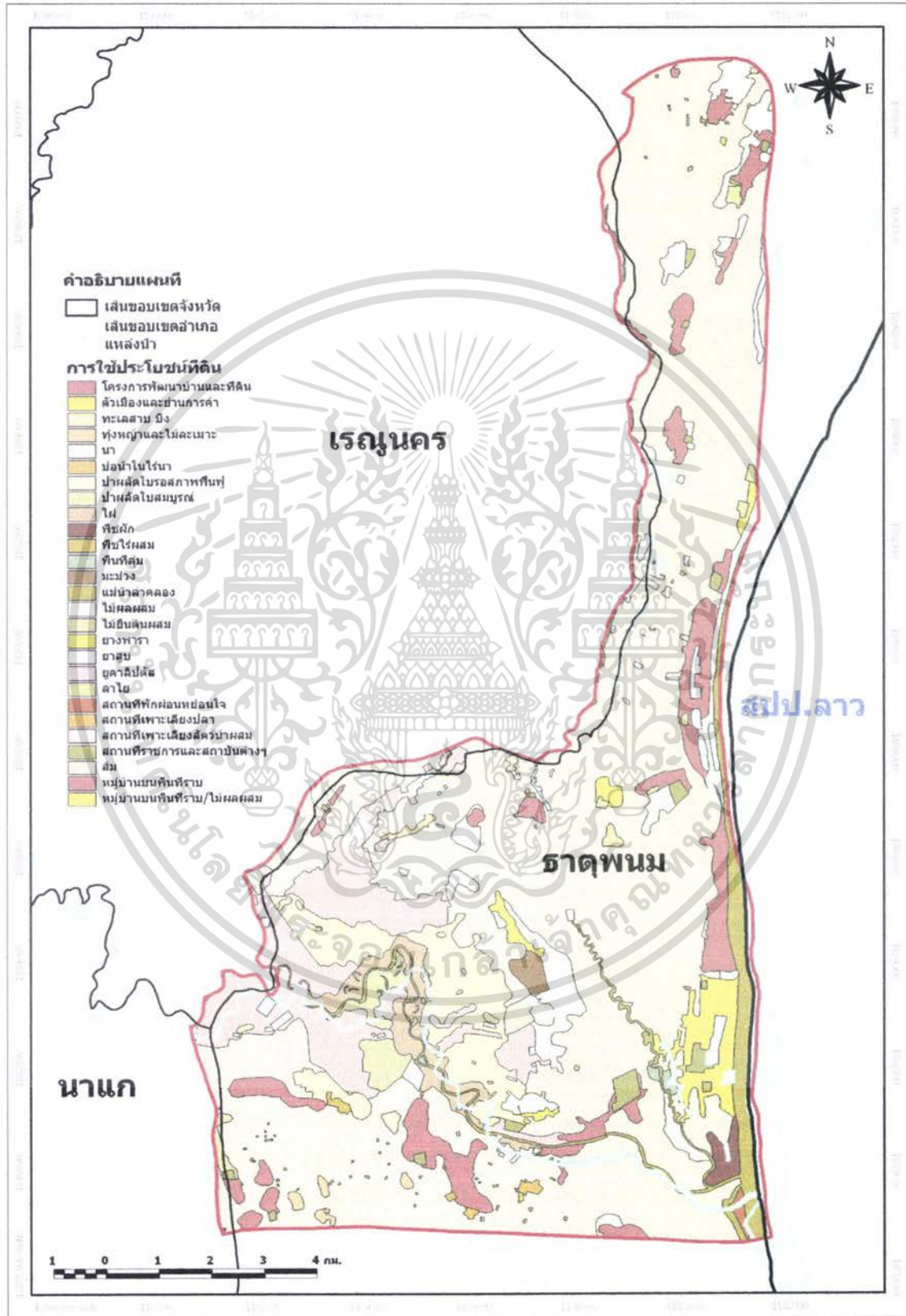
ผลกระทบจากคราบเกลือ	กลุ่มชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
บริเวณที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือ	กลุ่มชุดดินที่ 33f	393.1199
	กลุ่มชุดดินที่ 35	3,263.7075
	กลุ่มชุดดินที่ 35B	3,717.6327
	กลุ่มชุดดินที่ 38B	367.7164
	กลุ่มชุดดินที่ 4	837.9527
	กลุ่มชุดดินที่ 40	890.1813
	กลุ่มชุดดินที่ 40B	65.8809
	กลุ่มชุดดินที่ 41f	345.8851
	กลุ่มชุดดินที่ 4B	147.7255
	กลุ่มชุดดินที่ 5	965.3325
	กลุ่มชุดดินที่ 56	5.5618
	กลุ่มชุดดินที่ 6	18,669.0540
	กลุ่มชุดดินที่ 6/17	193.3271
	กลุ่มชุดดินที่ 6f	2,172.7350
	กลุ่มชุดดินที่ 6f/31f	1,970.1797
	กลุ่มชุดดินที่ 7	12,322.7805
	แหล่งน้ำ	1,684.9506
บริเวณที่สูง ที่มีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง	กลุ่มชุดดินที่ 17	40.8297
	กลุ่มชุดดินที่ 17B	109.8991
	กลุ่มชุดดินที่ 35	480.9449
	กลุ่มชุดดินที่ 40	177.9444
	กลุ่มชุดดินที่ 56	55.6479
	กลุ่มชุดดินที่ 6	92.7770
	กลุ่มชุดดินที่ 7	0.0907
	แหล่งน้ำ	26.4610
	กลุ่มชุดดินที่ 31f	26.4610
	กลุ่มชุดดินที่ 6	112.7942
กลุ่มชุดดินที่ 7	41.9116	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

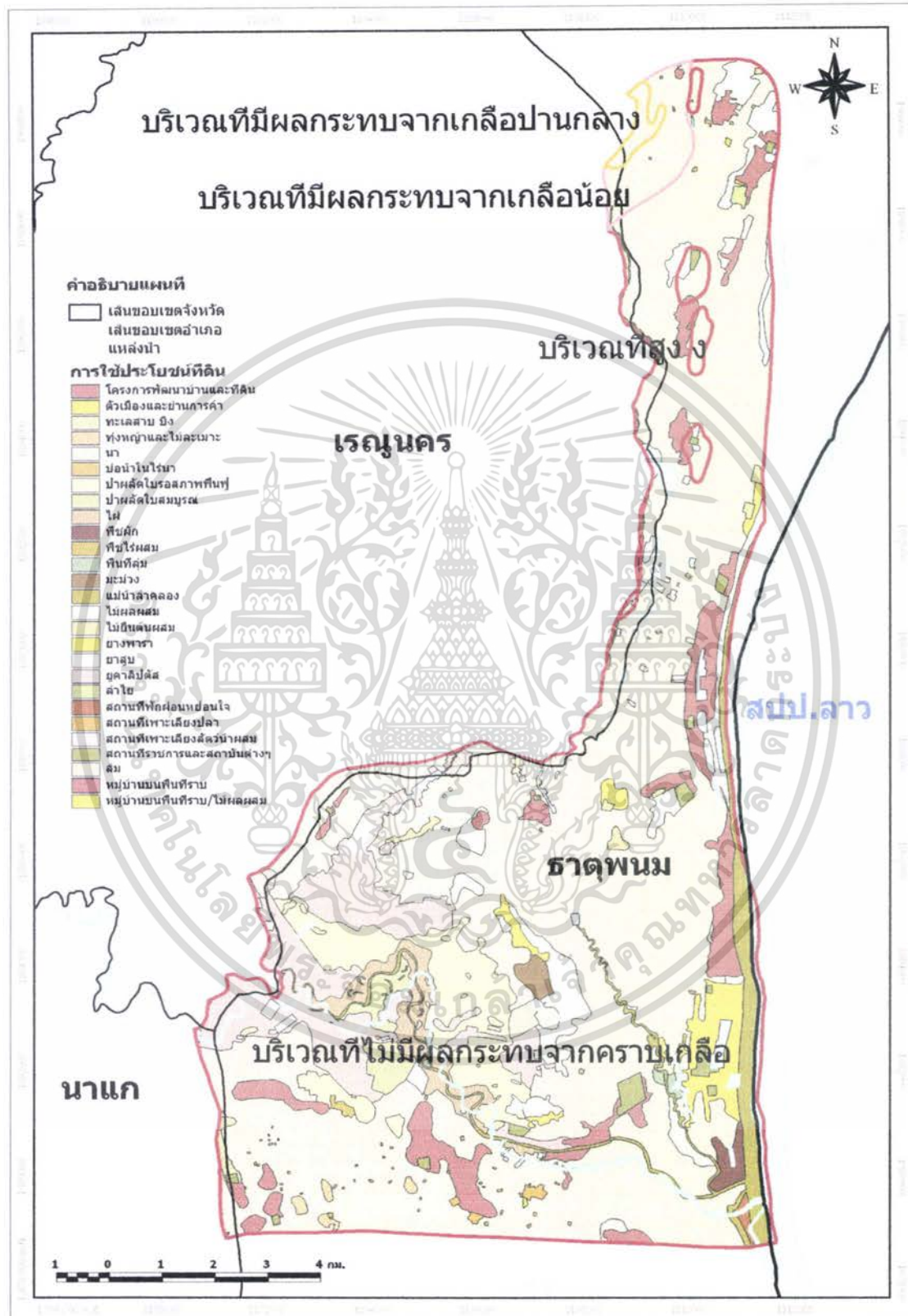
### กลุ่มชุดดินที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือ

จากผลการศึกษากลุ่มชุดดินที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือบริเวณพื้นที่ศึกษา ประกอบไปด้วยผลกระทบทั้งหมด 5 ประเภท คือ บริเวณพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือน้อย พบคราบเกลือบนผิวดินน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ บริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือปานกลาง พบคราบเกลือบนผิวดิน 1 - 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ บริเวณพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือ บริเวณที่สูง ที่มีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง และแหล่งน้ำ ซึ่งบริเวณพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือมีบริเวณกว้างมากถึง 48,013.72 ไร่ จากพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 75,704.1498 ไร่

และพื้นที่ศึกษาประกอบไปด้วยกลุ่มชุดดินทั้งหมด 34 กลุ่มชุดดิน กลุ่มชุดดินที่มีบริเวณมากที่สุดในพื้นที่ศึกษาและมีศักยภาพการเป็นดินเค็มมากที่สุดคือกลุ่มชุดดินที่ 17 มีพื้นที่ถึง 8,962.0602 ไร่ จากพื้นที่ทั้งหมด 75,704.1498 ไร่ ซึ่งกระจายอยู่ในบริเวณต่างๆ ดังนี้ บริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือน้อย พบคราบเกลือบนผิวดินน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เป็นจำนวน 327.7258 ไร่ บริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือปานกลาง พบคราบเกลือบนผิวดิน 1 - 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เป็นจำนวน 113.2489 ไร่ บริเวณที่สูง ที่มีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่างเป็นจำนวน 40.8297 ไร่ แต่ไม่พบกลุ่มชุดดินนี้ในบริเวณพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือ และแหล่งน้ำเลย



เอกภาพที่ ๑ แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษาฯ เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แผนที่แสดงผลกระทบของคราบเกลือจากการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงผลกระทบของคราบเกลือจากการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา

ผลกระทบจากคราบเกลือ	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)
พบคราบเกลือบนผิวดินน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่	แม่น้ำลำคลอง	7.3616
	บ่อน้ำในไร่นา	3.2278
	หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ	18.7777
	นา	1,524.3516
พบคราบเกลือบนผิวดิน 1 - 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่	นา	360.6495
	ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือ	โครงการพัฒนาบ้านและที่ดิน
	ตัวเมืองและย่านการค้า	1,215.9909
	ทะเลสาบ บึง	179.2904
	ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ	169.6389
	นา	44,410.0242
	บ่อน้ำในไร่นา	110.4930
	ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู	3,803.5982
	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	916.3696
	ไร่	1,421.9217
	พืชผัก	301.7784
	พืชไร่ผสม	56.0008
	พื้นที่ลุ่ม	92.9899
	มะม่วง	239.7644
	แม่น้ำลำคลอง	3,134.2430
	ไม้ผลผสม	1,781.4748
	ไม้ยืนต้นผสม	149.3137
	ยางพารา	25.1219
	ยาสูบ	1,293.0664
	ยูคาลิปตัส	5,894.7041
	ลำไย	175.0562
	สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ	96.1933

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงผลกระทบของคราบเกลือจากการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา (ต่อ)

ผลกระทบจากคราบเกลือ	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)
บริเวณที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือ	สถานที่เพาะเลี้ยงปลา	105.5250
	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม	41.2150
	สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ	544.3063
	สั้ม	158.7603
	หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ	4,539.9059
บริเวณที่สูง ที่มีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง	หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ/ไม้ผลผสม	443.5390
	อ่างเก็บน้ำ	1,330.7041
	นา	721.7224
	บ่อน้ำในไร่นา	1.4424
	แม่น้ำลำคลอง	26.0612
	ไม้ผลผสม	17.7528
	ชาสุบ	52.1005
	สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ	47.1312
	หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ	66.1795
	อ่างเก็บน้ำ	25.7439
	นา	210.9744
	บ่อน้ำในไร่นา	0.7172
	ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู	1.4964
	ไม้ผลผสม	0.7932
	ชุกาลิปตัส	25.4914
สั้ม	4.9615	
อ่างเก็บน้ำ	0.5456	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลกระทบของคราบเกลือจากการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา

จากผลการศึกษากลุ่มชุดดินที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือบริเวณพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วยไปด้วยผลกระทบทั้งหมด 5 ประเภท คือ บริเวณพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากคราบเกลือน้อย พบคราบเกลือบนผิวดินน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ บริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือปานกลาง พบคราบเกลือบนผิวดิน 1 - 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ บริเวณพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือ บริเวณที่สูง ที่มีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง และแหล่งน้ำ ซึ่งบริเวณพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือมีบริเวณกว้างมากถึง 72,635.67 ไร่ จากพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 75,753.15 ไร่

และพื้นที่ศึกษาประกอบด้วยการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด 27 ประเภท การใช้ประโยชน์ที่ดินที่พบมากที่สุดในพื้นที่ศึกษาและมีผลต่อการเกิดศักยภาพการเป็นดินเค็มมากที่สุดคือการทำนา พบว่ามีพื้นที่ถึง 47,227.7221 ไร่ จากพื้นที่ทั้งหมด 75,753.15 ไร่ ซึ่งกระจายอยู่บริเวณต่างๆ ดังนี้ บริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือน้อย พบคราบเกลือบนผิวดินน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เป็นจำนวน 1,524.3516 ไร่ บริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือปานกลาง พบคราบเกลือบนผิวดิน 1 - 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เป็นจำนวน 360.6495 ไร่ บริเวณพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือเป็นจำนวน 44,410.0242 ไร่ บริเวณที่สูง ที่มีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่างเป็นจำนวน 721.7224 ไร่ และบริเวณพื้นที่แหล่งน้ำเป็นจำนวน 210.9744 ไร่

## สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษา พบว่าบริเวณลุ่มน้ำท่าตอนล่าง อำเภอหาดพยอม จังหวัดนครพนม มีพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือ และพื้นที่ที่มีศักยภาพการเป็นดินเค็มประมาณ 664,194 ไร่ จากพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 965,777 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 68.84 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด โดยมีกลุ่มชุดดินที่กระจายอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือ และพื้นที่ที่มีศักยภาพการเป็นดินเค็มนั้นมีประมาณ 10 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่17 กลุ่มชุดดินที่17B กลุ่มชุดดินที่18 กลุ่มชุดดินที่25 กลุ่มชุดดินที่56 กลุ่มชุดดินที่6 กลุ่มชุดดินที่6/17 กลุ่มชุดดินที่7 กลุ่มชุดดินที่35 และกลุ่มชุดดินที่40 ซึ่งกลุ่มชุดดินที่มีพื้นที่มากที่สุด คือ กลุ่มชุดดินที่17 มีพื้นที่ประมาณ 481.80 ไร่ จากพื้นที่ที่มีศักยภาพการเป็นดินเค็มทั้งหมด 2,872.520 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 16.78 ของพื้นที่ที่มีศักยภาพการเป็นดินเค็มทั้งหมด ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษานั้น มีทั้งหมด 27 ประเภท แต่ในบริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือ และ พื้นที่ที่มีศักยภาพการเป็นดินเค็มนั้น พบการใช้ประโยชน์ที่ดินเพียง 8 ประเภท ได้แก่ แม่น้ำลำคลอง บ่อน้ำในไร่นา หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ นา ไม้ผลผสม ยาสูบ สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ และอ่างเก็บน้ำ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินที่พบมากที่สุดคือ การทำนา มีพื้นที่ประมาณ 47,227.7221 ไร่ จากพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 75,753.15 ไร่ แต่หากคิดเพียงแคในบริเวณพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือ และ พื้นที่ที่มีศักยภาพการเป็นดินเค็ม นั้น จะมีพื้นที่การทำนาอยู่ประมาณ 2,606.7235 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 3.44 ของพื้นที่ที่มีผลกระทบจากคราบเกลือทั้งหมดเท่านั้น โดยในบริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือปานกลาง พบคราบเกลือบนผิวดิน 1-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการทำนาเพียงอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

สุกัญญา จารุไชยกุล. 2547. ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของน้ำใต้ดินเค็มต่อรูปแบบการไหลของน้ำใต้ดิน พื้นที่ลุ่มน้ำท่าตอนล่าง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีธรณี มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศิริพงษ์ อินทรมงคล, วันชัย จันทร์ฉาย, สมบูรณ์ เมฆไพบูลย์วัฒนา และวันเพ็ญ ทองจุฑา. 2533. แผนการใช้ที่ดินจังหวัดนครพนม. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขานุการกรม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ความรู้เรื่องดินเค็ม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ โครงการพัฒนาดินเค็ม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามแผนพัฒนาชนบทยากจน (2525-2529).

ดร.เพิ่มพูน กิรติกลีกร. ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. โครงการผลิตสิ่งตีพิมพ์ทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

<http://www.giswater.ldd.go.th/> .แผนที่ทางน้ำและชุดดินบริเวณแม่น้ำโขงส่วนที่ 8 (ลุ่มน้ำท่าตอนล่าง). ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศแหล่งน้ำขนาดเล็กของประเทศไทย. สำนักงานใหญ่กรมพัฒนาที่ดิน บางเขน กรุงเทพมหานคร.

23 มีนาคม 2551.

<http://www.rdpb.go.th/rdpb/th/> . 2535. โครงการพัฒนาลุ่มน้ำท่าอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ. สกลนคร – จ. นครพนม. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงาน โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.).

15 เมษายน 2551.

<http://www.dwr.go.th/agenda/basindata/> . 2550. ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการใช้โปรแกรมGIS.

18 เมษายน 2551.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้