

บทที่ 4

การดำเนินการศึกษา

4.1 แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน โดยใช้สมการความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนได้ใช้ระบบช่วงค่าตัวเลขซึ่งกำหนดค่าน้ำหนักให้มีความสัมพันธ์กันทั้ง 7 ปัจจัย ซึ่งแต่ละปัจจัยได้กำหนดค่าน้ำหนักที่มีนัยสำคัญกับผลกระทบจากการเกิดการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินตามองค์ประกอบดังนี้ คือ ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน อัตราการเพิ่มน้ำ ชั้นหินอุ้มน้ำ ประเภทดิน ลักษณะภูมิประเทศ ชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ สัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำ ซึ่งแต่ละปัจจัยได้กำหนดให้ค่าน้ำหนักอยู่ในช่วงจาก 1 ถึง 5 (ตาราง 4.1) โดยให้ปัจจัยที่มีความสำคัญจากน้อยที่สุดไปมากที่สุดมีค่าเป็น 1 ถึง 5 ตามลำดับ และได้จัดช่วงค่าโดยแต่ละช่วงได้ประเมินและกำหนดค่าตัวเลข ซึ่งค่าตัวเลขนั้นจะมีค่าจาก 1 ถึง 10 (ตาราง 4.1)

$$\text{สมการความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อน} = D_R D_W + R_R R_W + A_R A_W + S_R S_W + T_R T_W + I_R I_W + C_R C_W$$

โดยที่ D = ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน

R = อัตราการเพิ่มน้ำ

A = ชั้นหินอุ้มน้ำ

S = ประเภทของดิน

T = ลักษณะภูมิประเทศ

I = ชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ

C = สัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำ

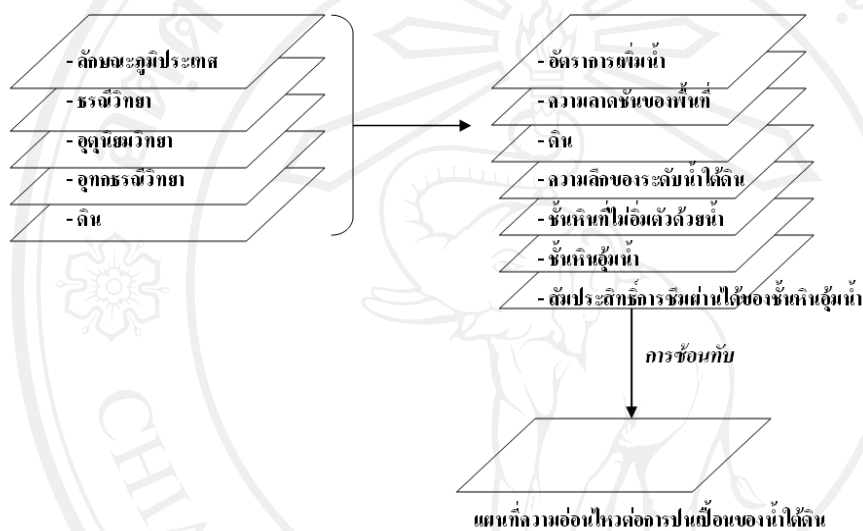
R_R = ค่าคะแนน

R_W = ค่าน้ำหนัก

เนื่องจากได้พิจารณาถึงความซับซ้อน ข้อมูลเชิงพื้นที่จึงถูกนำมาใช้เพื่อแสดงเนื้อหาสาระความถูกต้องของฐานข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญในการได้มาซึ่งผลที่เหมาะสม ดังนั้นในปัจจุบันที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาก็มีข้อมูล 2 ชนิด ชนิดที่หนึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่องคือ ดิน ชั้นหินอุ้มน้ำ ความลาดชัน ชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำและ ค่าสัมประสิทธิ์ของการยอมให้น้ำซึมผ่าน เป็นการสำเนาแผนที่

ที่จัดรูปแบบ

หรือเป็นตารางหรือฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ชนิดที่สองเป็นข้อมูลที่ต่อเนื่องคือ ความลึกของระดับน้ำใต้ดินและอัตราการเพิ่มเติมน้ำสุทธิเป็นข้อมูลที่ทำ การวัดมาโดยตรงหรือทำการสุ่มข้อมูล



รูป 4.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 4.1 การกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนสำหรับปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

ปัจจัย	ประเภทข้อมูล	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าคะแนน
1.ความลึกระดับน้ำใต้ดิน	ระดับความลึก	5	
	น้อยกว่า 2 เมตร		10
	2-5 เมตร		9
	5-10 เมตร		7
	10-20 เมตร		5
	20-30 เมตร		3
	30-50 เมตร		2
	มากกว่า 50 เมตร		1
2.อัตราการเพิ่มน้ำ	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี	4	
	มากกว่า 2000 มม./ปี		9
	1000-2000 มม./ปี		8
	500-1000 มม./ปี		5
	200-500 มม./ปี		3
	น้อยกว่า 200 มม./ปี		1
3.ชั้นหินอุ้มน้ำ	ชนิด	3	
	กรวดและทราย		8
	ชั้นหินทรายแป้งและหินเคลย์		6
	ชั้นหินทรายแป้ง หินทรายและหินกรวดมน		5
	ชั้นหินดินดาน หินทรายแป้งและหินทราย		3
4.ดิน	ชนิด	2	
	กรวด ทรายหยาบ		10
	ดินทราย		9
	ดินร่วนปนทราย ดินร่วน		5
	ดินร่วนปนทรายแป้ง		4
	ดินร่วนปนดินเหนียว		3
	ดินเหนียว พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน		2

ตาราง 4.1 การกำหนดค่าน้ำหนักและค่าคะแนนสำหรับปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์(ต่อ)

ปัจจัย	ประเภทข้อมูล	ค่าถ่วงน้ำหนัก	ค่าคะแนน
5.ลักษณะภูมิประเทศ	ร้อยละความลาดชัน	1	
	น้อยกว่าร้อยละ 2		10
	ร้อยละ 2-6		9
	ร้อยละ 12-18		3
	มากกว่าร้อยละ 18		1
6.ชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ	ชนิด	5	
	หินแปร/หินอัคนี		8
	ทราย กรวด มีความสัมพันธ์กับดิน โคลน		6
	หินปูน		6
	หินทราย ชั้นหินปูน, หินดินดาน		5
	ทรายและกรวด		4
	ทรายแป้ง/ดินเหนียว หินดินดาน		3
7.ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำ	ค่าสัมประสิทธิ์	3	
	มากกว่า 10.00 ตร.ม./วัน		10
	5.00-10.00 ตร.ม./วัน		8
	3.50-5.00 ตร.ม./วัน		6
	1.50-3.50 ตร.ม./วัน		4
	0.50-1.50 ตร.ม./วัน		2
	น้อยกว่า 0.50 ตร.ม./วัน		1

ที่มา: วันเพ็ญ บัวระพา, 2547

4.2 การเตรียมข้อมูล

4.2.1 ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน

ความลึกของระดับน้ำใต้ดินเป็นปัจจัยตัวแรกที่มีอิทธิพลต่อการเกิดการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน โดยทั่วไปแล้วระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ตื้นมีโอกาสที่สารปนเปื้อนจะมาถึงมากกว่าระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ลึก ระดับน้ำที่ลึกกว่าโอกาสที่จะเกิดการเจือจางของสารปนเปื้อนก็มีมากกว่าระดับน้ำใต้ดินตื้นยิ่งลึกลงไปมากขึ้นเท่าไรก็ยิ่งต้องใช้เวลาเดินทางมากขึ้นเท่านั้นที่จะมาถึงชั้นหินอุ้มน้ำตามสภาพธรรมชาติ

ระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวัง สามารถพบน้ำใต้ดินได้ตั้งแต่ 1-70 เมตร โดยส่วนใหญ่บริเวณที่อยู่ใกล้กับเส้นทางน้ำ ระดับน้ำใต้ดินจะอยู่ตื้นกว่าพื้นที่บริเวณอื่น (รูป 4.2)

ในการศึกษาความลึกของระดับน้ำใต้ดิน ใช้ค่าระดับน้ำในหน่วยเมตร ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลระดับความลึกของการขุดเจาะน้ำใต้ดิน จากสำนักงานทรัพยากรน้ำ เขต 1 กรมทรัพยากรธรณี ทั้งหมดที่มีในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวังจำนวน 198 บ่อ โดยที่ทุกบ่อนั้นมีค่าพิคติกฎมิศาสตร์ จากนั้นนำข้อมูลบ่อน้ำใต้ดินมาจัดการทำการนำข้อมูลโดยใช้โปรแกรม ArcGIS โดยใช้ค่าพิคติกฎมิศาสตร์ของแต่ละบ่อ จากนั้นส่งออกข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลเวกเตอร์เพื่อที่จะนำไปสร้างเป็นเส้นชั้นระดับน้ำที่เท่ากันมีระยะห่างระหว่างเส้นชั้นระดับน้ำเป็น 5 เมตร และมีมาตราส่วนเป็น 1:50,000 เมื่อได้เส้นชั้นระดับน้ำจากขั้นตอนนี้ ทำการแปลงเส้นชั้นระดับน้ำที่เท่ากันให้เป็น

ขอบเขต (zone) ตามช่วงที่กำหนดไว้ในตาราง 4.1 เพื่อที่จะแปลงให้เป็นข้อมูลราสเตอร์ แล้วทำการเพิ่มเติมข้อมูล รวมถึง ค่าน้ำหนัก ค่าคะแนน และค่าผลรวมที่ได้ในตารางข้อมูล(รูป 4.3)

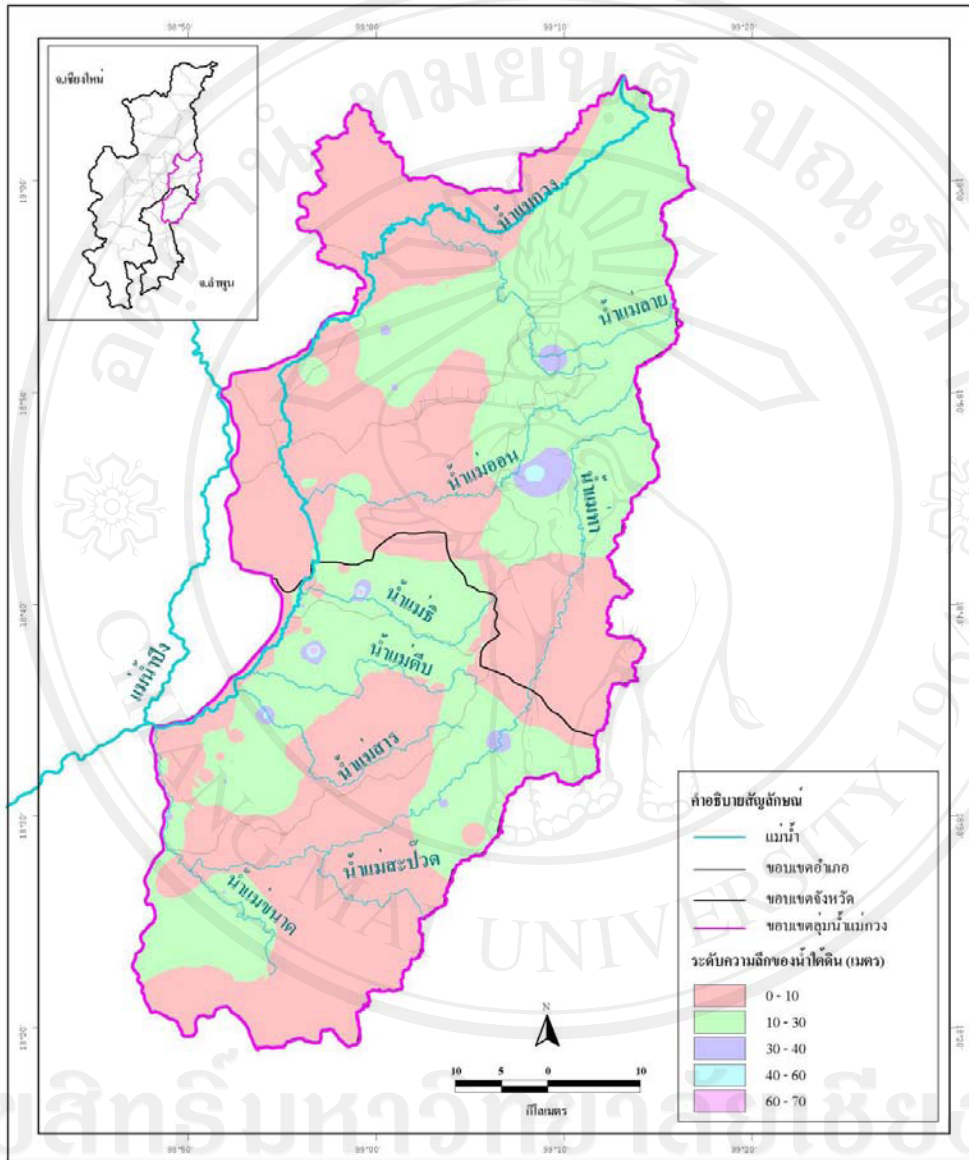
4.2.2 อัตราการเพิ่มน้ำ

อัตราการเพิ่มน้ำ คือ ปริมาณน้ำฝนที่ไหลจากผิวดินลงไปยังระดับน้ำใต้ดินซึ่งน้ำที่เกิดจากการเพิ่มเติมน้ำนี้สามารถนำเอาสารปนเปื้อนลงมาในแนวตั้งลงมายังระดับน้ำใต้ดินและชั้นหินอุ้มน้ำ นอกจากนี้ยังควบคุมปริมาณน้ำที่จะมาละลายและเจือจางสารปนเปื้อนในชั้นที่ไม่อุ้มน้ำด้วยน้ำและชั้นที่อุ้มน้ำด้วยน้ำอัตราการเพิ่มเติมมากจะมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อน อัตราการเพิ่มเติมน้ำสุทธิทั้งหมดกำหนดให้เป็นปริมาณน้ำทั้งหมดซึ่งเป็นน้ำจากผิวดินและไหลลง ไปถึงชั้นหินอุ้มน้ำ

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวังอยู่ระหว่าง 930-1710 มิลลิเมตรต่อปี โดยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวังตอนบนส่วนใหญ่จะมีปริมาณมากกว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวังตอนล่าง (รูป 4.4)

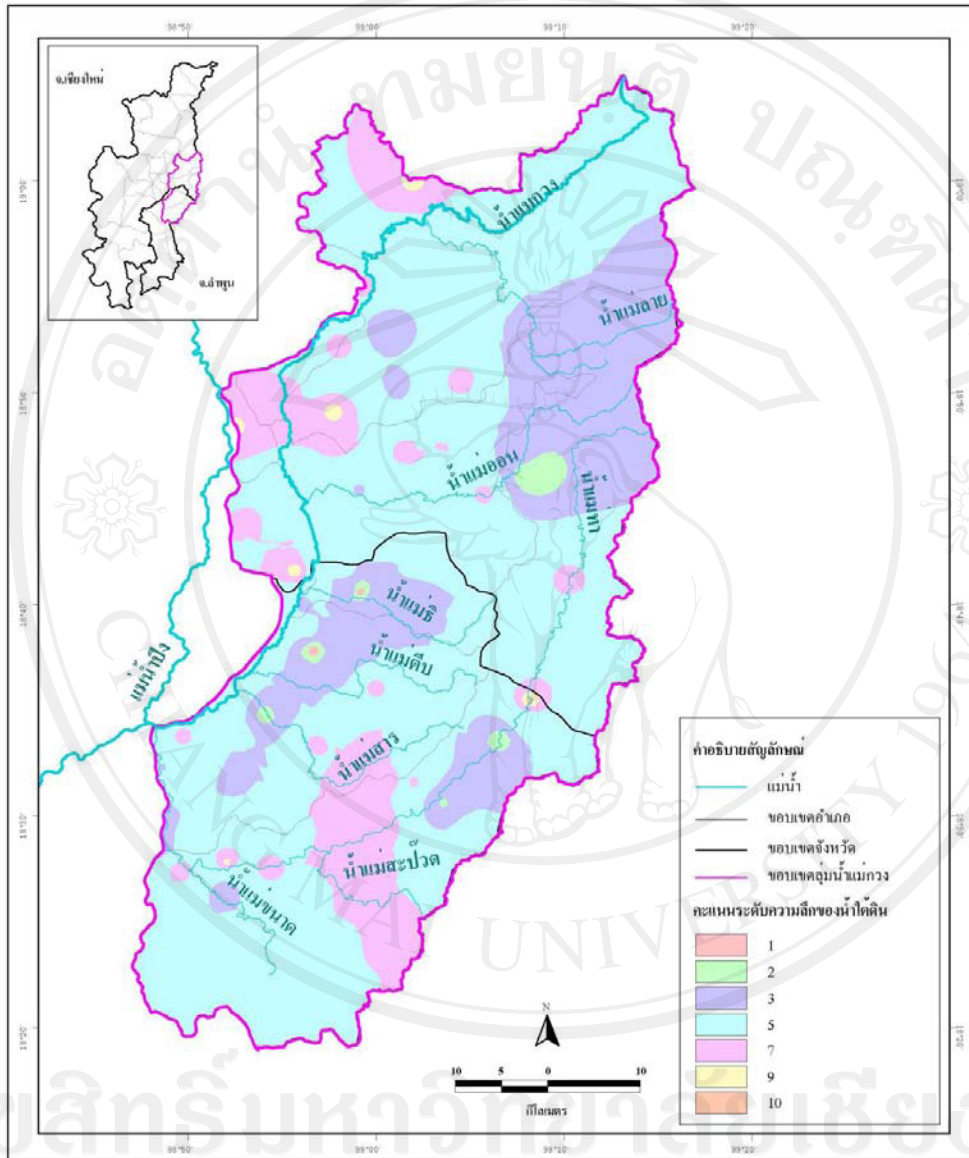
การศึกษาอัตราเพิ่มเติมน้ำ ได้มาโดยการประเมินจากปริมาณน้ำ ซึ่งปริมาณน้ำฝนใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 10 สถานี เป็นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ.2495-2552 แล้วนำข้อมูลโดยใช้ ArcGIS โดยใช้ค่าพิคติกฎมิศาสตร์ของแต่ละบ่อจากนั้นส่งออกข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลเวกเตอร์เพื่อที่จะนำไปสร้างเป็นเส้นชั้นน้ำฝนที่มีระยะห่างระหว่างเส้นชั้นน้ำฝนเป็น 100 มิลลิเมตร เมื่อได้เส้นชั้นน้ำฝนจากขั้นตอนนี้ ทำการแปลงเส้นชั้นน้ำฝนที่เท่ากันให้เป็นขอบเขต (zone) ตามช่วงที่กำหนดไว้ในตาราง 4.1 เพื่อที่จะแปลงให้เป็นข้อมูลราสเตอร์แล้วทำการเพิ่มเติมข้อมูล รวมถึง ค่าน้ำหนัก ค่าคะแนน และค่าผลรวมที่ได้ในตารางข้อมูล (รูป 4.5)

ที่จัดรูปแบบ



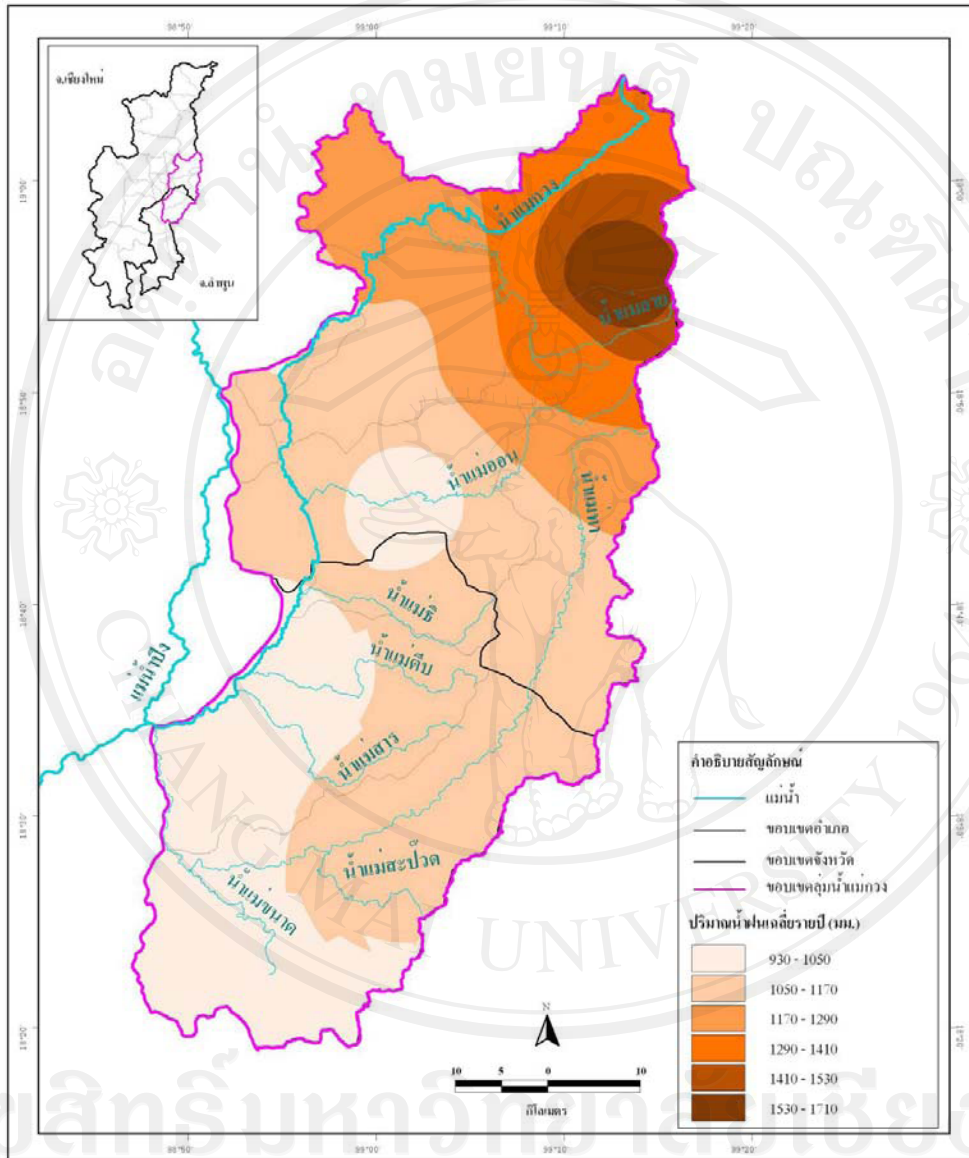
รูป 4.2 ระดับความลึกของน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวง

ข้อคิดเห็น[FHUO1]: มีที่มาไหม หรือทำเอง



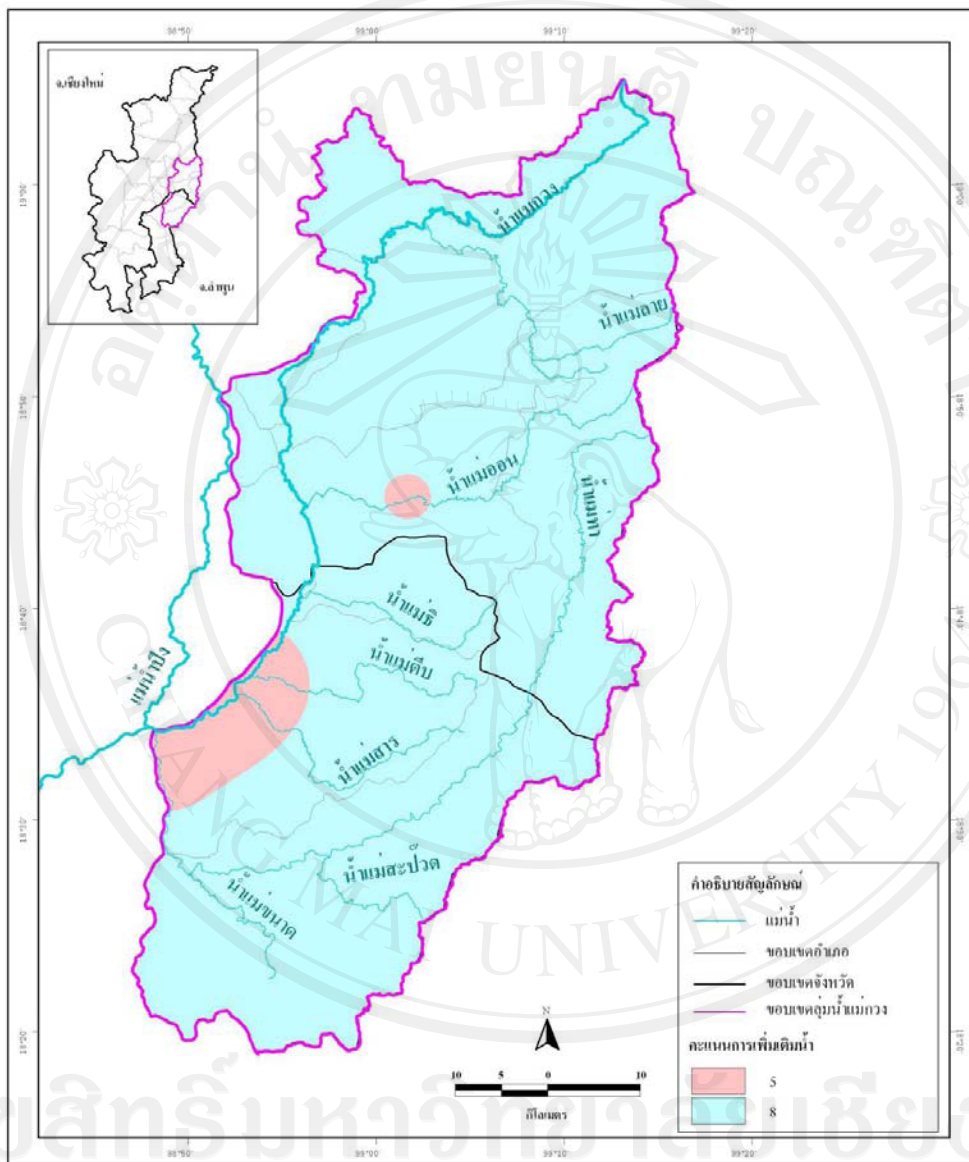
รูป 4.3 คะแนนระดับความลึกของน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved



รูป 4.4 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 4.5 คะแนนอัตราการเพิ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวาง

4.2.3 ชั้นหินอุ้มน้ำ

ชั้นหินอุ้มน้ำ คือ หินทั้งแบบแข็งตัวแล้วและที่ยังไม่แข็งตัว ซึ่งแต่ละตัวกลางจะแตกต่างกันออกไปและให้ปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน วัตถุประสงค์ที่ประกอบกันเป็นชั้นหินอุ้มน้ำวัดจากความสามารถในการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อนผ่านช่องว่าง รอยแตก และความยาวของช่องทางเคลื่อนที่เป็นตัวควบคุมที่สำคัญในการเคลื่อนที่และขบวนการเจือจางตามธรรมชาติ เวลาเดินทางที่เพิ่มขึ้นของสารปนเปื้อนผ่านชั้นหินอุ้มน้ำ ก็จะมีผลต่อการเจือจางสารปนเปื้อนมาก

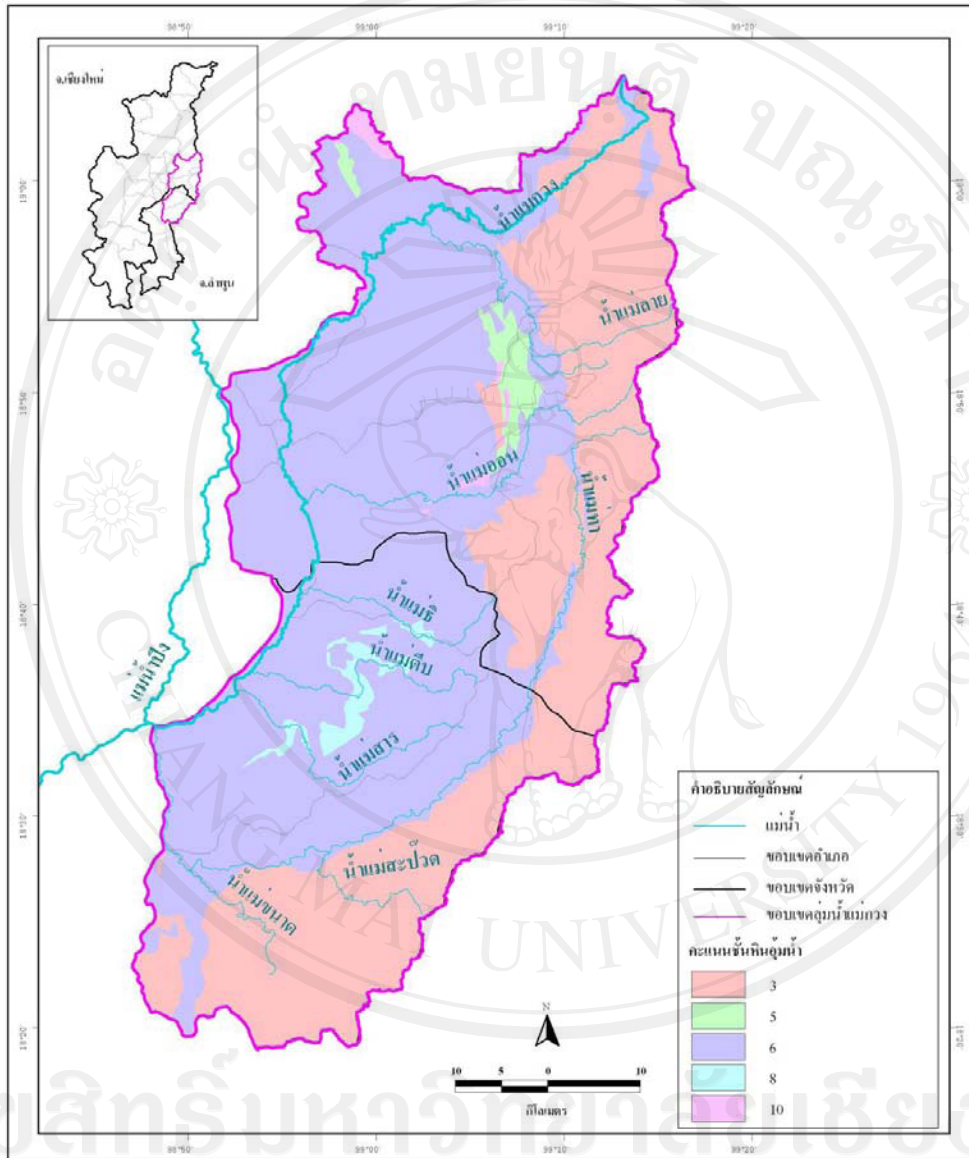
การศึกษาข้อมูลชั้นหินอุ้มน้ำนั้นได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลมาจากกรมทรัพยากรธรณีในรูปแบบของข้อมูลเวกเตอร์ มาตรฐาน 1: 50,000 ปี พ.ศ. 2533 ทำ การพิจารณาลักษณะเนื้อหินเพื่อ ทำ การจัดกลุ่มตามตาราง 4.1 จากนั้นแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลราสเตอร์ แล้วจึงมาทำ การเพิ่มเติมข้อมูลรวมถึง ค่าน้ำหนัก ค่าตัวเลข และค่าผลรวมที่ได้ในตารางข้อมูล (รูป 4.6)

4.2.4 ประเภทดิน

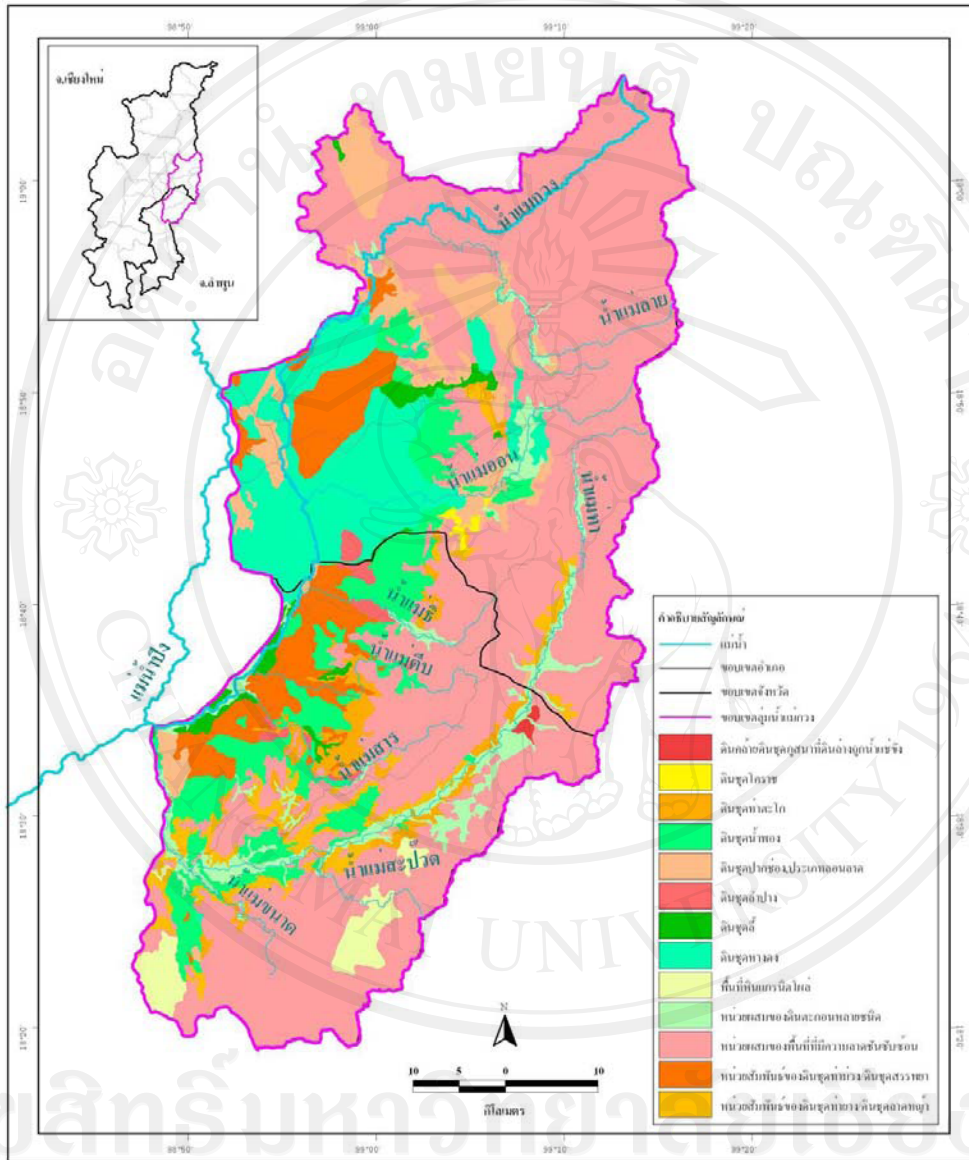
ประเภทดิน คือ ส่วนที่อยู่ด้านบนสุดของชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ โดยยังมีกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตอยู่ สารปนเปื้อนจะมีการเคลื่อนที่ในแนวตั้งจำพวกดินไปยังชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำโดยผ่านตัวกลางที่เป็นดินเสียก่อน ดังนั้นประเภทของดิน จะมีอิทธิพลต่อศักยภาพการเกิดการปนเปื้อนในน้ำบาดาลแตกต่างกัน วัตถุประสงค์ที่ละเอียด เช่น ทราบแข็ง และดินเหนียวสามารถลดการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อนได้ ความหนาของชั้นดินก็มีผลกระทบต่อขบวนการเจือจาง เช่น การไหลซึมลง การสลายตัวโดยสิ่งมีชีวิต การดูดซับและการระเหย

พื้นที่ลุ่มน้ำแม่กว้งส่วนใหญ่จะพบว่ามีประเภทดินที่เป็นพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนเป็นจำนวนมากทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ลุ่มน้ำเนื่องจากเป็นพื้นที่ภูเขาสลับซับซ้อน ร่องลงมาจะพบชุดดินหางคองอยู่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่ลุ่มน้ำ(รูป 4.7)

ในการศึกษาข้อมูลดินได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลมาจากกรมพัฒนาที่ดิน มาตรฐาน 1:100,000 ในรูปแบบของข้อมูลเวกเตอร์ โดยข้อมูลที่ได้มามีหน่วยข้อมูลเป็นกลุ่มชุดดิน ในการวิเคราะห์ชั้นข้อมูลนี้ต้องใช้เป็นชุดดิน ดังนั้นจึงได้นำ ข้อมูลหน่วยดินมาเทียบเคียงกับแผนที่ชนิดดิน (soil map) ของกรมพัฒนาที่ดิน มาตรฐาน 1:100,000 และปรับให้เป็นชุดดิน โดยพิจารณาลักษณะเนื้อดินและสมบัติของดินเพื่อทำ การจัดกลุ่มตามตาราง 4.1 จากนั้นแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลราสเตอร์ แล้วจึงมาทำ การเพิ่มเติมข้อมูลรวมถึง ค่าน้ำหนัก ค่าคะแนนและค่าผลรวมที่ได้ในตารางข้อมูล (รูป 4.8)

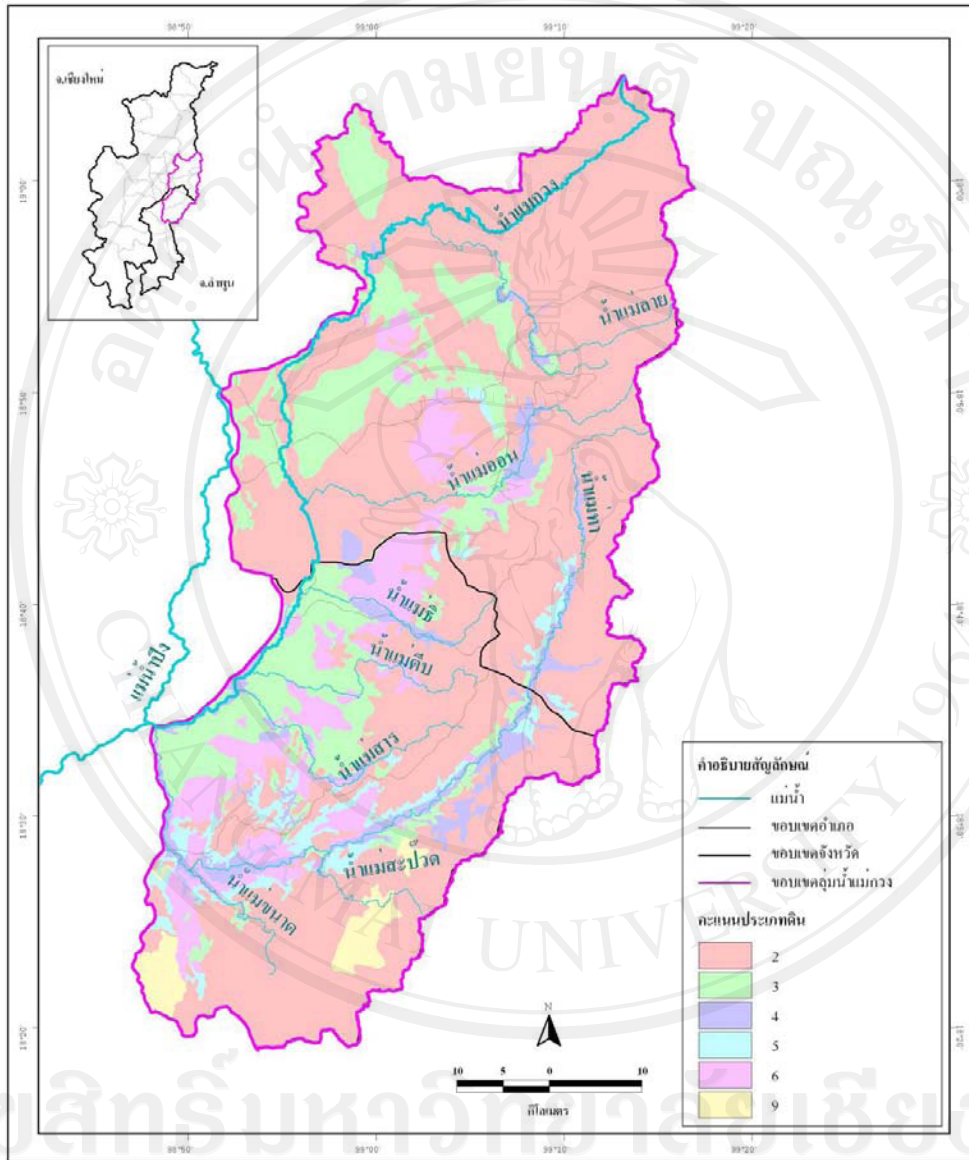


รูป 4.6 คะแนนชั้นหินอุ้มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวง



รูป 4.7 ประเภทดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 4.8 คะแนนประเภทดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่จวง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.5 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศ ในที่นี้ใช้ความลาดชันของพื้นที่เป็นปัจจัยในการประเมิน ลักษณะภูมิประเทศช่วยในการควบคุมการเคลื่อนที่หรือกักสารปนเปื้อนไว้บนผิวดิน โดยที่ความลาดชันสูงการเกิดการปนเปื้อนก็จะต่ำกว่าเนื่องจากมีอัตราการไหลของน้ำและอัตราการกัดเซาะสูง นอกจากนี้สภาพภูมิประเทศยังมีอิทธิพลต่อการพัฒนาของดินและมีผลต่อการเจือจางของสารปนเปื้อน

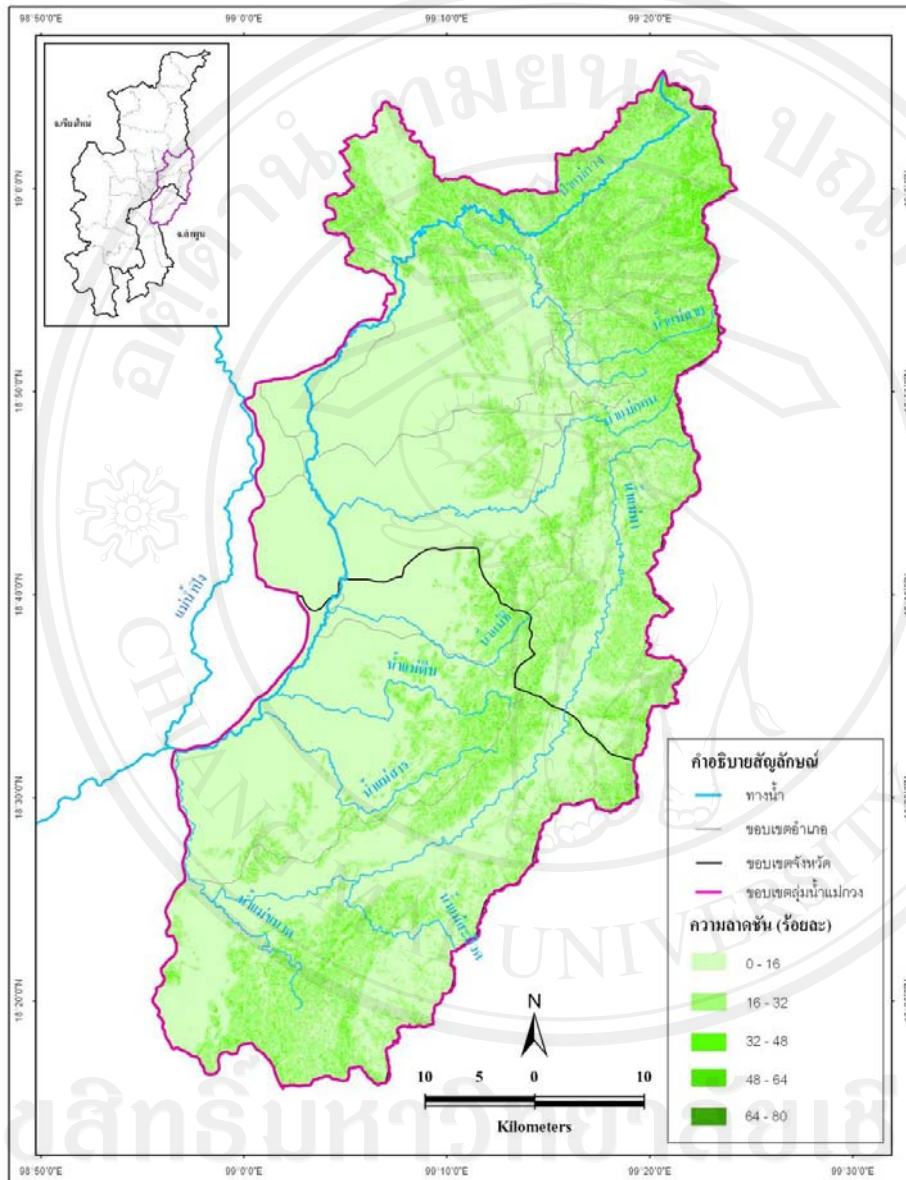
ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กว้งทางด้านทิศตะวันตกเป็นพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ซึ่งพื้นที่นี้อยู่ในเขตแอ่งเชิงใหม่-ลำพูน โดยพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำทางทิศตะวันตกจะมีค่าความลาดชันต่ำเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่ทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งเป็นภูเขาสูงจะมีค่าความลาดชันสูง (รูป4.9)

ข้อมูลเส้นชั้นความสูงของภูมิประเทศ(contour) ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 1 ในรูปแบบของข้อมูลเวกเตอร์ มีลักษณะข้อมูลเป็นเส้น ในการศึกษาใช้ข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์ความลาดชันของพื้นที่ดังนั้นจึงนำเอาข้อมูลไปหาเปอร์เซ็นต์ความชันของพื้นที่ด้วยโปรแกรม ArcGIS โดยการแปลงข้อมูลเส้นชั้นความสูงของภูมิประเทศที่อยู่ในรูปของเส้นให้เป็นชั้นข้อมูลโครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า(Triangulated Irregular Network : TIN) แล้วจึงการคำนวณหาความลาดชันของแต่ละกริด จากนั้นเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบรูปแบบราสเตอร์เมื่อได้ชั้นข้อมูลความชันของพื้นที่ทำ การจัดกลุ่ม ระดับความชันดังตาราง 4.1 แล้วทำการเพิ่มเติมข้อมูลค่าน้ำหนัก ค่าคะแนน และค่าผลรวมที่ได้ในตารางข้อมูล(รูป4.10)

4.2.6 ชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ

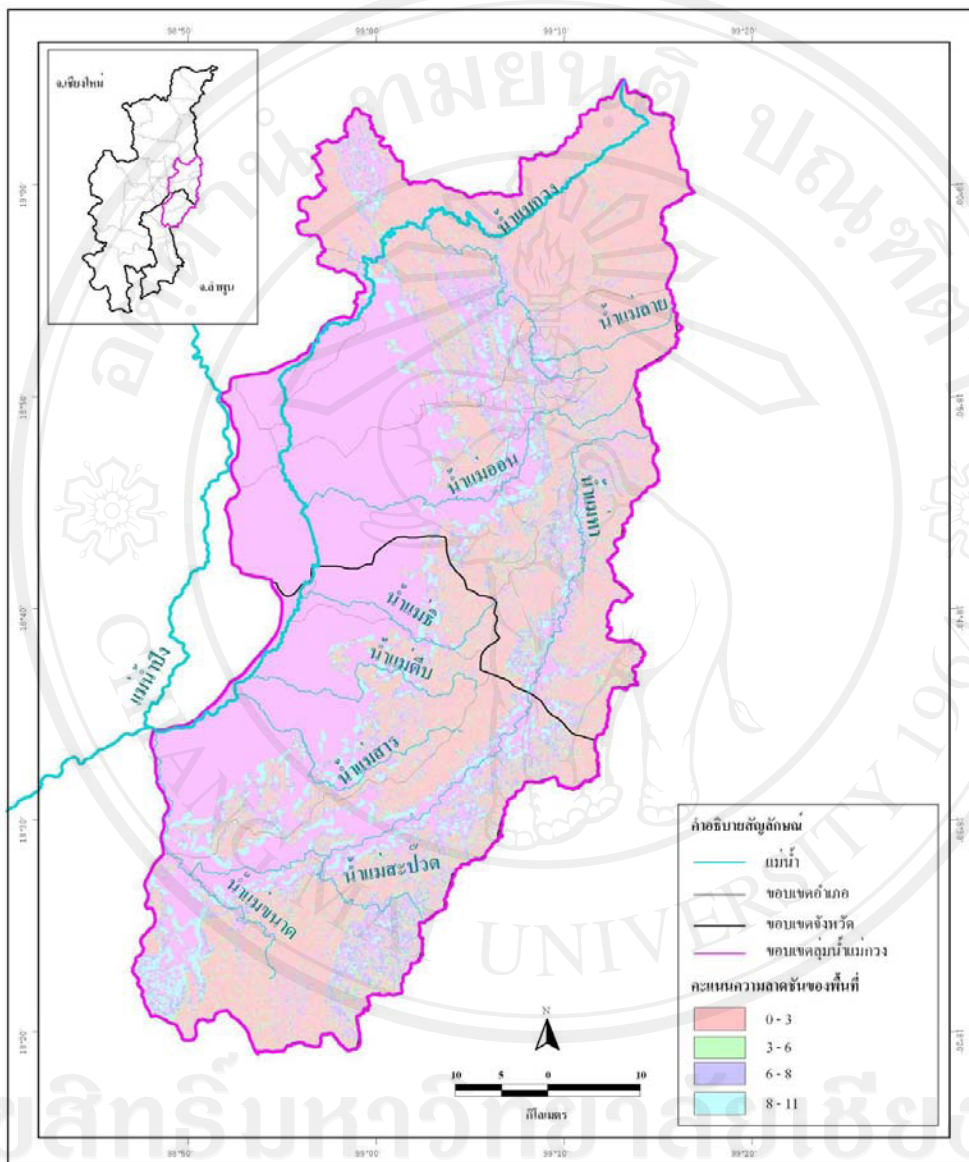
ชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ ชนิดของตัวกลางในชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำนั้นจะตรวจวัดลักษณะการเจือจางของทั้งวัสดุดินและหินเหนือระดับน้ำใต้ดิน ตัวกลางจะเป็นตัวควบคุมระยะทางและเส้นทางการไหล ชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำในที่นี้จะวัดว่าสารปนเปื้อนจะใช้เวลาเท่าไรจึงจะเคลื่อนที่ผ่านชั้นนี้ สำหรับเส้นทางการไหลนั้นรอยแตกจะมีอิทธิพลมาก

ชั้นข้อมูลนี้ได้ นำเอาชั้นข้อมูลดินมาทำ การจัดกลุ่มใหม่ให้เป็นกลุ่มบริเวณที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำดังตาราง 4.1 โดยพิจารณาจากลักษณะของเนื้อดิน แล้วจึงทำการเพิ่มเติมข้อมูล รวมถึงค่าน้ำหนัก ค่าคะแนน และค่าผลรวมที่ได้ในตารางข้อมูล (รูป4.11)

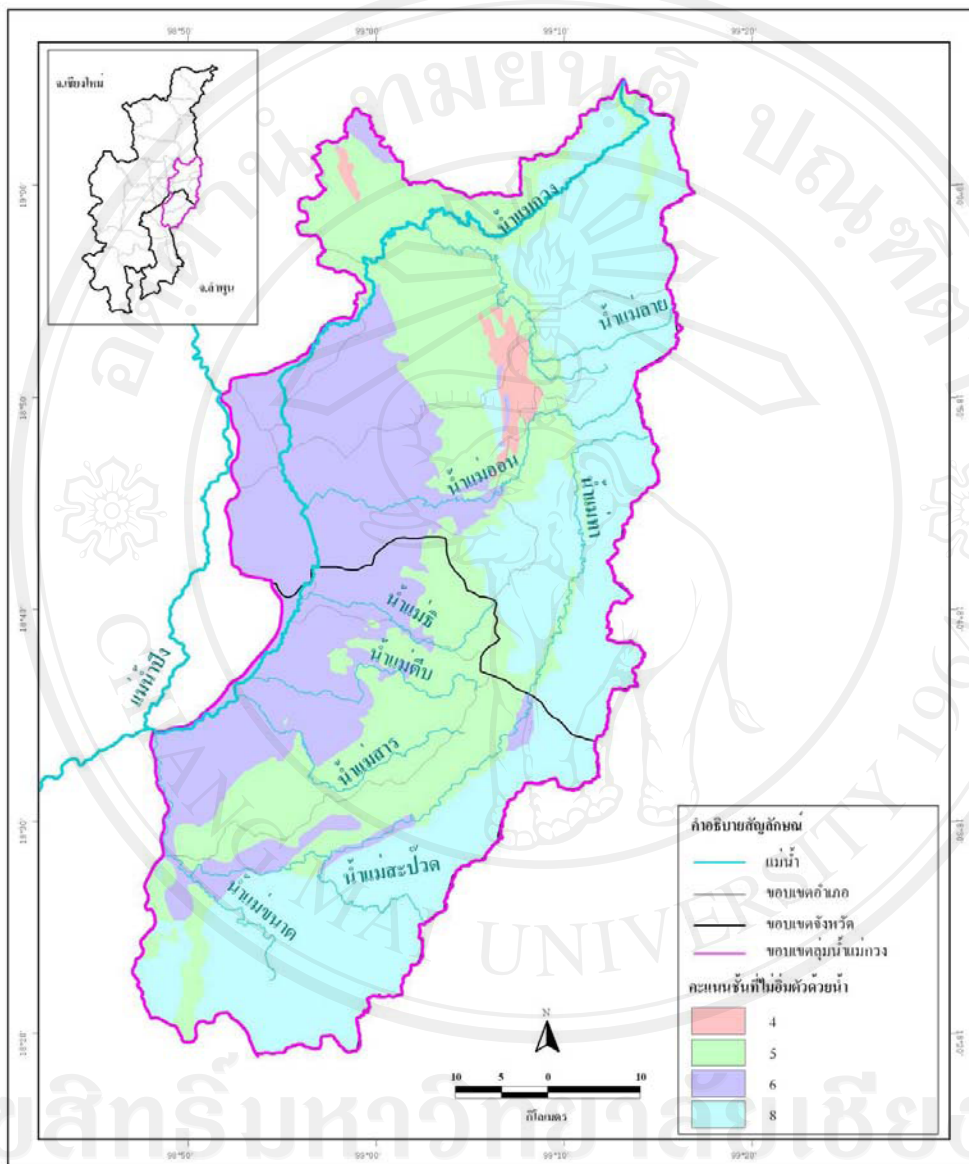


รูป 4.9 ความลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ทอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 4.10 คะแนนความลาดชันในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวง

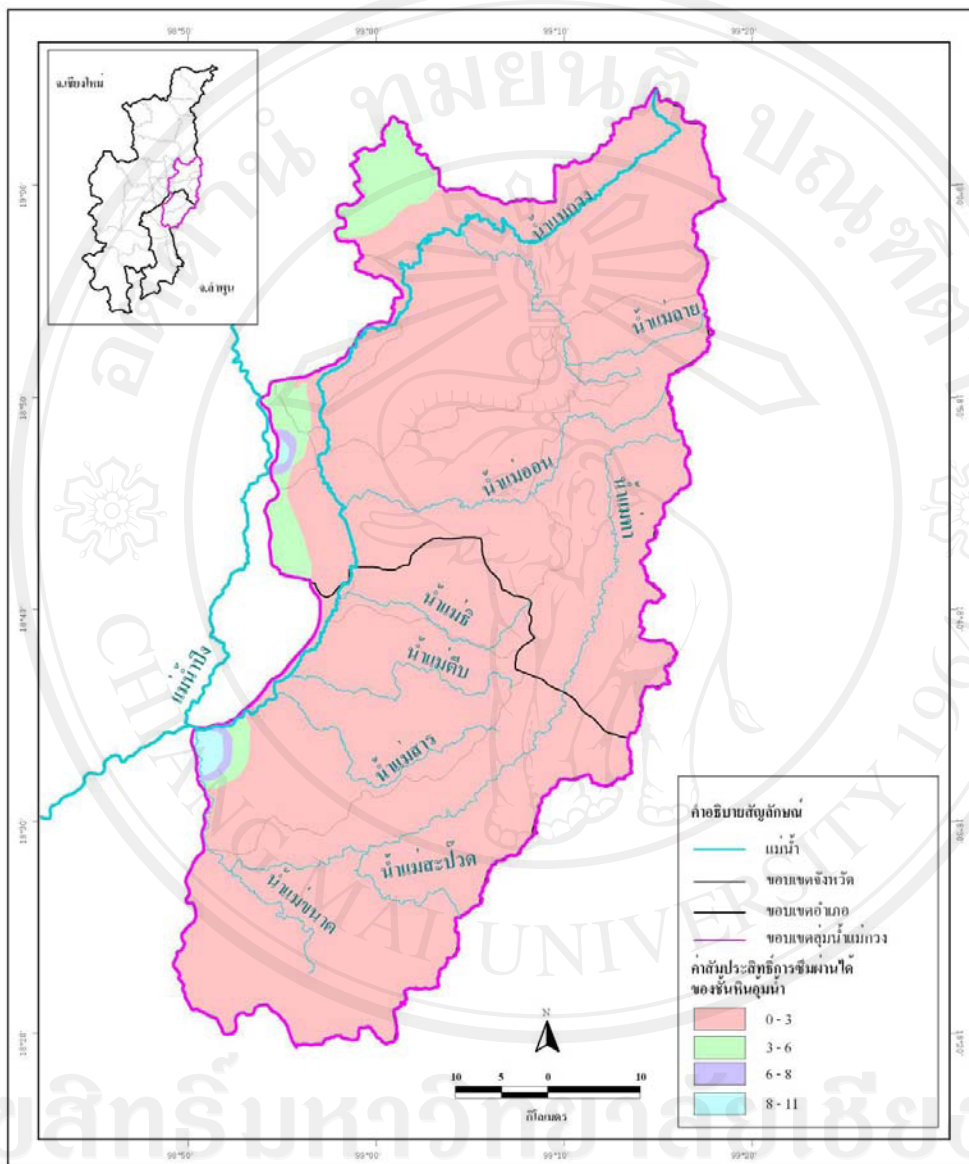


รูป 4.11 คะแนนชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่จาง

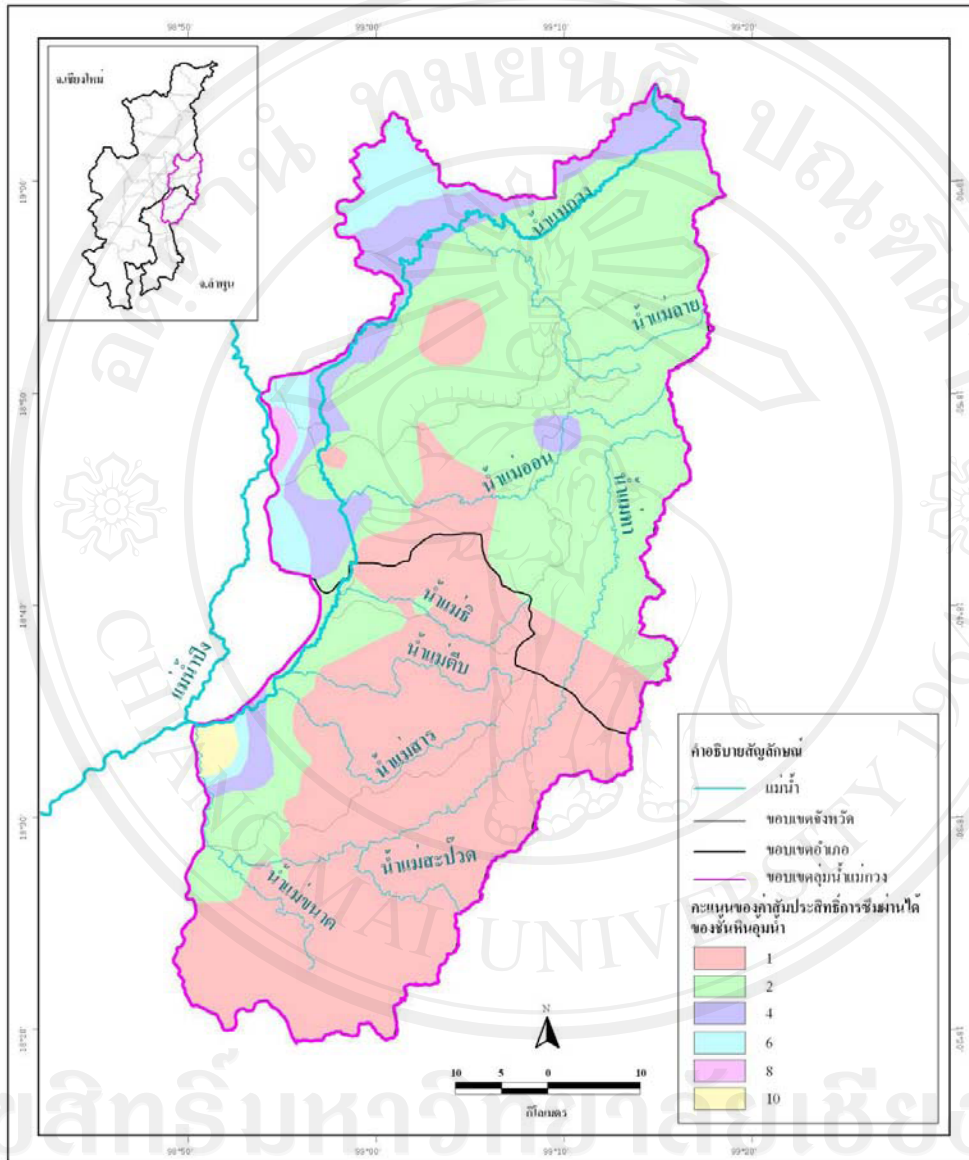
4.2.7 ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำ

ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำเป็นความสามารถของน้ำที่เดินทางผ่านชั้นหินอุ้มน้ำ ซึ่งควบคุมอัตราการไหลของน้ำที่จะไหลเข้าสู่ชั้นหินอุ้มน้ำ ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำผ่านถูกควบคุมโดยจำนวนและการเชื่อมต่อของช่องว่างภายในชั้นหินอุ้มน้ำ

ในชั้นข้อมูลนี้ได้ข้อมูลมาจากสำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 1 เป็นค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำ (K) ที่ได้จากการสุบทดสอบในพื้นที่ศึกษา โดยหน่วยของข้อมูลเป็นตารางเมตรต่อวัน จากนั้นนำข้อมูลโดยใช้โปรแกรม ArcGIS โดยใช้ ค่าพิคคณมิติศาสตร์ของบ่อสำรวจ จากนั้นส่งออกข้อมูลให้เป็นให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลเวกเตอร์เพื่อที่จะนำไปสร้างเป็นเส้นชั้นค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำที่เท่ากันมีระยะห่างระหว่างเส้นชั้นค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำเป็น 1 ตารางเมตรต่อวัน และมีมาตราส่วนเป็น 1:50,000 เมื่อได้เส้นชั้นค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำ จากขั้นตอนนี้ทำการแปลงเส้นชั้นค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำที่เท่ากันให้เป็นขอบเขต (zone) ตามช่วงที่กำหนดไว้ในตาราง 4.1 เพื่อที่จะแปลงให้เป็นข้อมูลราสเตอร์ แล้วทำการเพิ่มเติมข้อมูลรวมถึง ค่าน้ำหนัก ค่าคะแนน และค่าผลรวมที่ได้ในตารางข้อมูล(รูป 4.13)



รูป 4.12 ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวง



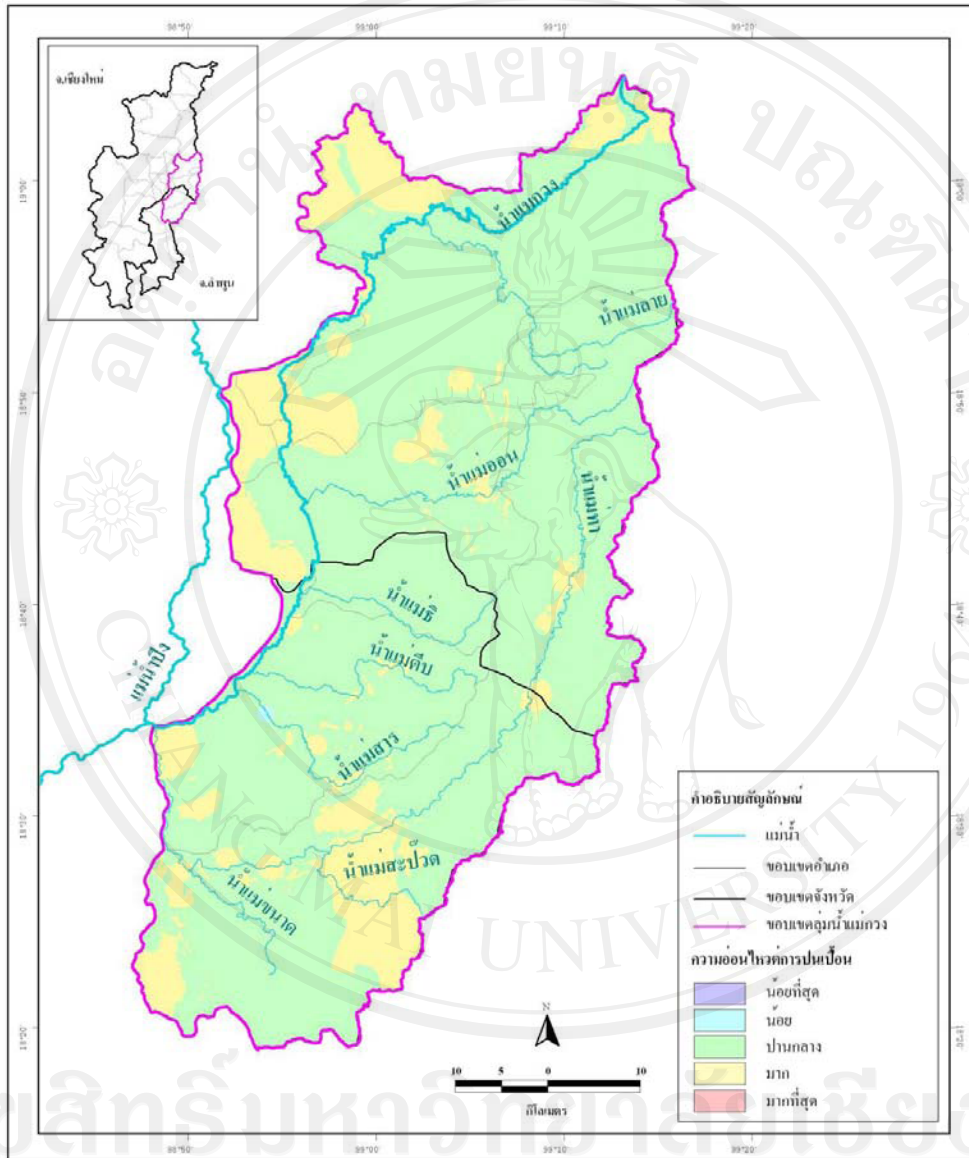
รูป 4.13 คะแนนค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของชั้นหินอุ้มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลอง

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากปัจจัยทั้ง 7 ปัจจัยที่ได้เตรียมไว้ ไม่ว่าจะเป็น ความลึกของระดับน้ำใต้ดิน อัตราการเพิ่มเติม น้ำ ชั้นหินอุ้มน้ำ ประเภทดิน ความชันของพื้นที่ บริเวณที่ไม่อ้อมตัวด้วยน้ำ และค่าสัมประสิทธิ์ของการยอมให้น้ำซึมผ่านของหินอุ้มน้ำ ได้นำ มาทำการแปลงให้เป็นข้อมูลราสเตอร์ โดยได้กำหนดความละเอียดของข้อมูลราสเตอร์ให้เท่ากัน โดยขนาดของข้อมูลราสเตอร์ในแฟ้มงานส่งออกกำหนดให้มีขนาด 50 ตารางเมตร โดยกำหนดให้ใช้คอลลัมน์ Value ในการคำนวณค่าสำหรับแฟ้มงานส่งออกซึ่งในตารางข้อมูลที่ได้มาในข้อมูลราสเตอร์ นี้จะแสดงเพียง Value และจำนวนที่บอกว่าแต่ละค่ามีจำนวนกริดเท่าใด ทุกปัจจัยที่เตรียมไว้ดำเนินการเช่นเดียวกันทั้งหมด ซึ่งต้องมีขนาดความละเอียดของกริดเท่ากันและหลังจากนั้น นำข้อมูลที่แปลงเป็นข้อมูลราสเตอร์ แล้วมาทำการซ้อนทับข้อมูล โดยใช้ Analysis Menu เลือกใช้ Map calculator ทำการรวมข้อมูลราสเตอร์ทั้งหมดโดยเลือกคอลลัมน์ Value ซึ่งผลที่ได้จะเป็นข้อมูลราสเตอร์ที่ได้จากการคำนวณทั้งหมด ทำการจัดกลุ่มให้ใหม่ตามช่วงค่าที่ได้ดังตาราง 4.9

ตาราง 4.29 ช่วงค่าคะแนนและระดับความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน

ระดับความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อน	ค่าคะแนน
มากที่สุด	149-174
มาก	123-148
ปานกลาง	93-122
น้อย	72-92
น้อยที่สุด	46-71



รูป 4.143 พื้นที่ที่มีความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวง