



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

ปริญญา

.....
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

สาขา

.....
วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล บริเวณพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

Potential Assessment for Groundwater Resources Management in Suphan Buri Province

นามผู้วิจัย นางวราภรณ์ เศรษฐพุกษา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ไพบุลย์ ประพศิทธิธรรม, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์เกรียงศักดิ์ ศรีสุข, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์สุดชาขย กำเนิดมณี, Dr. (Tech.Sc.))

ประธานสาขาวิชา

(ศาสตราจารย์เกษม จันทร์แก้ว, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล บริเวณพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

Potential Assessment for Groundwater Resources Management in Suphan Buri Province

โดย

นางวราภรณ์ เศรษฐพุกษา

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรบัณฑิต)

พ.ศ. 2552

วราภรณ์ เสริมฐพฤกษา 2552: การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล
บริเวณพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ไพบุลย์ ประพุดิธธรรม, Ph.D.
199 หน้า

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล เพื่อการ
จัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)
ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (overlay) และการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่จากข้อมูล
เชิงตัวเลข (interpolation)

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า พื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีมีชั้นหินอุ้มน้ำหลัก 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นหินอุ้มน้ำ
น้ำตะกอนน้ำพา (Qfd) ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนตะกั่ว (Qt) ชั้นหินอุ้มน้ำหินปูนออร์โดวิเชียน (Ols)
และชั้นหินอุ้มน้ำหินแปร (SDmm) ซึ่งมีปริมาณน้ำกักเก็บ 39,976 , 3,081 , 1,044 และ 596 ล้าน
ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ปริมาณการใช้น้ำบาดาล โดยเฉลี่ย 69 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ปริมาณ
น้ำฝนที่ไหลเติมลงสู่แหล่งน้ำบาดาลมีประมาณ 14 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ปริมาณการใช้น้ำ
บาดาลมากเกินไปกว่าปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย ดังนั้น ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้ใช้น้ำบาดาล
ในเชิงอนุรักษ์ คือมีการเฝ้าระวังการปนเปื้อนแหล่งน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง ปรับปรุงคุณภาพน้ำให้
ได้มาตรฐานก่อนนำไปใช้ และสนับสนุนให้ใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำสำรอง เพื่อให้สามารถใช้
ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

Waraporn Settaprueksa 2009: Potential Assessment for Groundwater Resources Management in Suphan Buri Povince. Master of Science (Environmental Science), Major Field: Environmental Science, College of Environment. Thesis Advisor: Associate Professor Piboon Prabuddham, Ph.D. 199 pages.

This study is aimed to assess the groundwater potential for groundwater resources management in Suphan Buri Province by using Geographic Information System (GIS) ; Overlay and Interpolation Techniques.

The study results show that the storage yields of main aquifers are approximately 39,976, 3,681, 1,044, and 596 million m³ for the Floodplain Deposits (Qfd), Terrace Deposits (Qt), Ordovician Limestone (Ols), and Silurian-Devonian Metamorphic (SDmm) aquifers, respectively. The overall groundwater demands in the study area are about 69 million m³/y. The annual recharge from rainfall infiltration was about 14 million m³/y, so the groundwater uses are over than the safe yield. The groundwater management for sustainable use are consists of water treatment before use, protection the groundwater contaminate and use groundwater for the reserve only.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. เกษม จันทร์แก้ว คณบดีวิทยาลัยสิ่งแวดล้อม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและให้ความรู้เพิ่มเติมในการทำวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ไพบุลย์ ประพุดิธรรม ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ ศรีสุข ดร. สุธาชัย กำเนิดมณี กรรมการที่ปรึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประภัสสรา นิละคุปต์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรัตน์ บัวเลิศ อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์วิทยาลัยสิ่งแวดล้อมทุกท่าน ที่ได้มอบความรู้อันเป็นประโยชน์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาลัยสิ่งแวดล้อมทุกๆ ท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงาน ขอขอบคุณหน่วยงานต่างๆ ในจังหวัดสุพรรณบุรีที่ให้ความกรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูล ขอขอบคุณกรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยท่านอธิบดี สมคิด บัวเพ็ง และกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล ที่ได้ให้โอกาสในการลาศึกษาต่อพร้อมทั้งสนับสนุนทุนการศึกษาในครั้งนี้ และขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ นักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ที่ให้ความร่วมมือในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหา และเป็นกำลังใจให้ด้วยดี

คุณประโยชน์อันใดที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้แด่บิดา มารดา ผู้มีพระคุณ และครู อาจารย์ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ข้าพเจ้าตั้งแต่นั้นมา

วรารักษ์ เศรษฐพุกษา

มกราคม 2552

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(7)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	69
อุปกรณ์	69
วิธีการ	69
ผลและวิจารณ์	85
ผล	85
วิจารณ์	127
สรุปและข้อเสนอแนะ	128
สรุป	128
ข้อเสนอแนะ	129
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	130
ภาคผนวก	134
ภาคผนวก ก การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่จากข้อมูลเชิงตัวเลข	135
ภาคผนวก ข ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	144
ภาคผนวก ค กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 พ.ศ. 2540 ออกตามความในพระราชบัญญัติ น้ำบาดาล พ.ศ. 2520	165
ภาคผนวก ง ข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะของบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการทำ ภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา	170
ภาคผนวก จ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยคาบ 30 ปี	178
ภาคผนวก ฉ ข้อมูลระดับน้ำในบ่อสังเกตการณ์ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล	188
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	199

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าความพรุน (Porosity) และ ค่าประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำ (Specific yield)	14
2	การแบ่งประเภทของน้ำตามระดับความกระด้าง	21
3	คุณภาพน้ำบาดาลสำหรับการเกษตร	26
4	มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการบริโภค	27
5	อัตราการใช้น้ำของประชากรในพื้นที่ต่าง ๆ	28
6	ค่าความพรุน และประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำ (Sy) ของหินชนิดต่าง ๆ	31
7	อัตราการไหลซึมของน้ำฝนที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำบาดาล	34
8	ค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (Hydraulic conductivity, K)	35
9	การจำแนกเขตน้ำบาดาลในประเทศไทย	38
10	แอ่งน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลต่าง ๆ	41
11	จำนวนหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ และเทศบาลในแต่ละอำเภอ	45
12	จำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือนในจังหวัดสุพรรณบุรี	50
13	แหล่งน้ำผิวดินในจังหวัดสุพรรณบุรี	53
14	โครงการชลประทานขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ในความดูแลของ โครงการชลประทานสุพรรณบุรี	56
15	ชั้นน้ำบาดาลในจังหวัดสุพรรณบุรี	65
16	ค่าความพรุนประสิทธิผล (Effective Porosity)	79
17	ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภค ของประชากรในจังหวัดสุพรรณบุรี	86
18	พื้นที่ในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน	88
19	พื้นที่ให้บริการของสถานีจ่ายน้ำ สำนักงานประปาสุพรรณบุรี	89
20	แหล่งน้ำดิบและกำลังผลิตน้ำประปาในจังหวัดสุพรรณบุรี	90
21	บ่อน้ำบาดาลที่เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับการประปาส่วนภูมิภาค	90
22	ปริมาณการใช้น้ำบาดาล	94
23	พื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีที่มีปริมาณความกระด้างทั้งหมดในน้ำบาดาลเกินกว่า มาตรฐาน	97

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
24	พื้นที่ในจังหวัดสุพรรณบุรีที่มีปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้เกินกว่ามาตรฐาน	99
25	พื้นที่ในจังหวัดสุพรรณบุรีที่มีปริมาณคลอไรด์สูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน	102
26	ขนาดพื้นที่ของแต่ละชั้นหินอุ้มน้ำ	103
27	ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำหลัก	110
28	ปริมาณน้ำที่กักเก็บของแต่ละอำเภอในจังหวัดสุพรรณบุรี	111
29	ปริมาณน้ำที่กักเก็บในชั้นหินอุ้มน้ำหลัก	112
30	การแบ่งศักยภาพน้ำบาดาลในพื้นที่ตามค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำและปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาได้	113
31	ขนาดของพื้นที่รับน้ำในจังหวัดสุพรรณบุรี	116
32	ปริมาณน้ำฝนรายปี (พ.ศ. 2550)	117
33	การไหลเดิมของน้ำฝนลงสู่แหล่งน้ำบาดาล	119
34	ปริมาณน้ำฝนที่ไหลเดิมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลเฉลี่ยในคาบ 30 ปี	121
ตารางผนวกที่		
ข1	ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลที่นำมาศึกษาวิจัย	145
จ1	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี	179
ฉ1	ข้อมูลบ่อสังเกตการณ์ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล	190

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพรวมของงานวิจัย	4
2	วัฏจักรของน้ำ (The Hydrologic Cycle)	6
3	ชั้นหินอุ้มน้ำไม่มีแรงดัน (Unconfined aquifer)	9
4	บ่อน้ำบาดาลที่เจาะในบริเวณชั้นหินอุ้มน้ำไร้แรงดันและชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดัน	10
5	ลักษณะชั้นหินอุ้มน้ำปลอม	11
6	การกักเก็บน้ำในช่องว่างของเนื้อหิน	14
7	การแบ่งเขตน้ำบาดาลในประเทศไทย	39
8	การจำแนกแอ่งน้ำบาดาล	40
9	ขอบเขตแอ่งน้ำบาดาลและขอบเขตจังหวัด	43
10	ขอบเขตการปกครองในจังหวัดสุพรรณบุรี	46
11	ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดสุพรรณบุรี	49
12	การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดสุพรรณบุรี	52
13	แหล่งน้ำผิวดินในจังหวัดสุพรรณบุรี	54
14	พื้นที่ในเขตชลประทาน	55
15	แผนที่หน่วยหินจังหวัดสุพรรณบุรี	61
16	แผนที่อุทกธรณีวิทยาจังหวัดสุพรรณบุรี	64
17	แนวภาพตัดขวาง A และ B	66
18	ภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาตามแนว A	67
19	ภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาตามแนว B	67
20	ทิศทางการไหลของน้ำบาดาลตามภาพตัดขวาง แนว B	68
21	วิธีการวิจัย	70
22	การกำหนดขอบเขตชั้นน้ำบาดาลโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS)	73
23	การกำหนดสัญลักษณ์เพื่อแสดงขอบเขตของชั้นหินอุ้มน้ำ	74
24	การวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพปัจจุบันโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS)	76

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
25	การประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี	77
26	การหาพื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์	78
27	การใช้ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ยน้ำ (T) ในการแบ่งศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่	80
28	วิธีการศึกษาพื้นที่รับน้ำ	82
29	แหล่งน้ำในพื้นที่ศึกษา	92
30	ปริมาณความกระด้างทั้งหมดในน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี	96
31	ปริมาณเหล็ก (Fe) ในน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี	98
32	ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี	100
33	ปริมาณคลอไรด์ในน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี	101
34	แนวภาพตัดขวางที่ใช้ศึกษาความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำ	104
35	แผนที่ธรณีวิทยาซ้อนทับแผนที่อุทกธรณีวิทยาและแนวภาพตัดขวาง	105
36	แนวภาพตัดขวาง C	106
37	ภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาแนว C	107
38	แนวภาพตัดขวาง D	108
39	ภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาแนว D	109
40	ศักยภาพและปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาได้	114
41	พื้นที่รับน้ำในจังหวัดสุพรรณบุรี	115
42	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปี พ.ศ. 2550 จังหวัดสุพรรณบุรี	118
43	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยคาบ 30 ปี เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี	120
44	ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำแบบ Softener	124
45	การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลแบบผสมผสาน	126

ภาพผนวกที่

ก1	คำสั่ง Interpolation	136
ก2	เลือกคำสั่ง Kriging	137

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ก3	ใส่ชื่อ file และค่าที่ต้องการ Interpolate
ก4	ภาพที่ได้จากการ Interpolate
ก5	การจัดลำดับค่าการแสดงผลใหม่
ก6	ภาพที่ได้จากการจัดลำดับค่าใหม่
ก7	การแปลง raster เป็น shapefile
ก8	การเลือกตัดเฉพาะพื้นที่ศึกษา
ก9	แผนที่คุณภาพน้ำบาดาลที่สร้างจากข้อมูลเชิงตัวเลข
จ1	ที่ตั้งบ่อสังเกตการณ์ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

Gr	=	Granite Aquifer
SDmm	=	Silurian-Devonian Metamorphic Rock Aquifer
Ols	=	Ordovician Limestone Aquifer
PCms	=	Permian Carboniferous Metasediment Aquifer
Qt	=	Terrace Deposits Aquifer
Qfd	=	Floodplain Deposits Aquifer

การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล บริเวณพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

Potential Assessment for Groundwater Resources Management in Suphan Buri Province

คำนำ

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต มนุษย์ใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค รวมถึงเป็นปัจจัยสำคัญในการประกอบอาชีพ ทั้งด้านเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ปัจจุบัน น้ำที่มีคุณภาพดีเพียงพอต่อการนำไปใช้มีปริมาณน้อยลงเรื่อยๆ น้ำในแม่น้ำ ลำคลอง มักเกิดการปนเปื้อนจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ทั้งจากชุมชนเมือง โรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป โรงงานอุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมผลิตปศุสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตสุกร ซึ่งมักจะต้องใช้น้ำมากและอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมนั้น จะส่งผลกระทบเฉพาะเมื่อเกิดน้ำท่วมขัง ทำให้พืชตายเน่าและล้นตลิ่งออกมาเท่านั้น ปัญหาสำคัญที่พบ คือ ปัญหาภัยแล้ง ซึ่งมีผลให้ระดับน้ำในเขื่อนลดลงมากในช่วงฤดูแล้ง ก่อให้เกิดความขาดแคลนน้ำสำหรับอุปโภค บริโภค การเกษตร และอุตสาหกรรม

ปัญหาที่พบโดยทั่วไป คือ ความขาดแคลนแหล่งน้ำสำหรับอุปโภค บริโภค และการเกษตร โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งการชลประทานและแหล่งน้ำผิวดินอื่นๆ มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ จังหวัดสุพรรณบุรีก็เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ประสบปัญหาเช่นกัน ดังนั้น การจัดเตรียมแหล่งน้ำสำรองจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งในการแก้ไขปัญหา จากข้อมูลกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2550) ระบุว่าโลกนี้มีน้ำรวมทั้งสิ้น 1,386 ล้าน ล้าน ลูกบาศก์เมตร แบ่งออกเป็นน้ำเค็มในทะเล หรือมหาสมุทรถึง 97.5% เหลือเพียง 2.5% ที่เป็นน้ำจืด ซึ่งน้ำจืดที่มีอยู่ในโลก 2.5% นี้ จะอยู่ในรูปของหิมะหรือภูเขาน้ำแข็ง 68.9% น้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล 29.9% น้ำท่าผิวดิน 0.9% และน้ำจืดในส่วนอื่นๆ เช่น ไอน้ำในอากาศ 0.3% จะเห็นได้ว่าน้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำจืดที่มีปริมาณมากที่สุด ดังนั้น น้ำบาดาลจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาความขาดแคลนแหล่งน้ำที่เกิดขึ้น

น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ง่าย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีระบบชลประทาน และขาดแคลนแหล่งน้ำผิวดิน การพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จะมีต้นทุนที่ถูกกว่า ซึ่งการ

พัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้นั้น จำเป็นต้องทราบข้อมูลด้านศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล ทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพ และต้องประเมินปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย (safe yield) รวมถึงพิจารณาความเหมาะสมในการพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อใช้ร่วมกับน้ำผิวดิน ใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลต่อไป

การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล บริเวณพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นการศึกษาต่อเนื่องจากสมศักดิ์ (2540) ซึ่งได้ทำการศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยาของจังหวัดสุพรรณบุรีไว้ แต่ไม่ได้ทำการประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล และไม่ได้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับความต้องการใช้น้ำที่มีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน และจำนวนประชากร ผู้วิจัยจึงได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ในการประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล เพื่อประเมินสถานภาพปัจจุบันทั้งด้านปริมาณและคุณภาพน้ำ ร่วมกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการนำน้ำบาดาลไปใช้ประโยชน์ให้เหมาะสมกับปริมาณและคุณภาพน้ำ ผู้วิจัยเชื่อมั่นว่าจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำบาดาล และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของพื้นที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่างทั้งระบบได้ เพื่อการใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์

การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล พื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นการ
ศึกษาวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

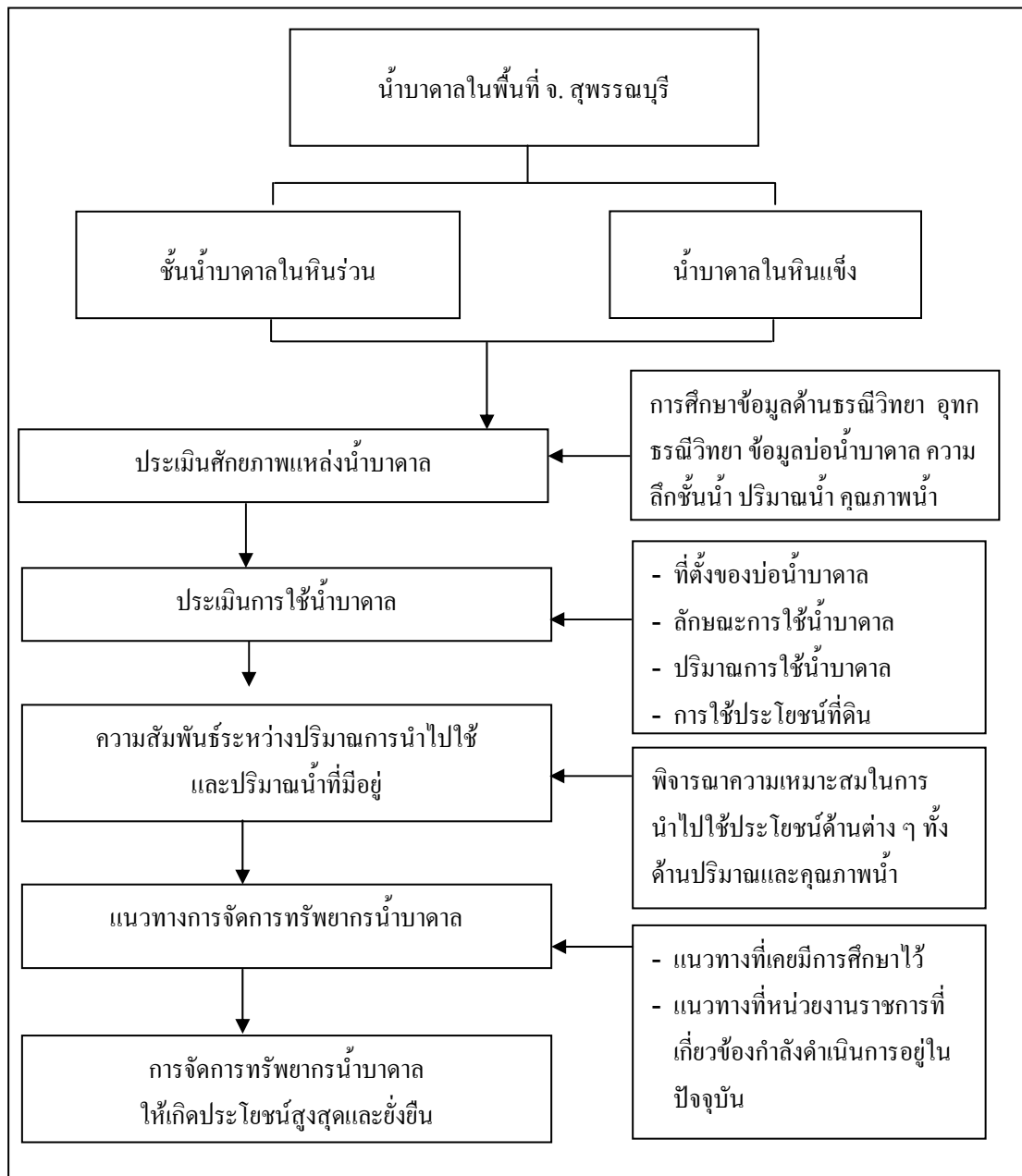
1. เพื่อประเมินสถานภาพ และศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในจังหวัดสุพรรณบุรี ทั้งด้าน
ปริมาณและคุณภาพ ตามชนิดของหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา (Hydrogeological Units)
2. เพื่อศึกษาปริมาณการใช้น้ำบาดาล เฉพาะจากชั้นหินอุ้มน้ำหลัก (Main Aquifers)
3. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในจังหวัดสุพรรณบุรี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล ในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีครั้งนี้
จะช่วยให้ทราบปริมาณน้ำบาดาลที่ถูกกักเก็บอยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำหลัก และปริมาณน้ำบาดาลที่
สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย
(safe yield) รวมทั้งการใช้น้ำจากน้ำบาดาลให้เหมาะสมตามคุณภาพน้ำ ข้อมูลที่ได้สามารถ
นำไปใช้ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างเกิด
ประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้ได้เลือกพื้นที่ศึกษาตามขอบเขตการปกครอง เพื่อความสะดวกในการนำ
ข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี โดย
ทำการศึกษาทั้งด้านปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาลของแต่ละชั้นหินอุ้มน้ำหลักในพื้นที่ การประเมิน
สถานภาพปัจจุบันของแหล่งน้ำบาดาล ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ และปริมาณการใช้น้ำ
บาดาลที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย (safe yield) ซึ่งไม่เกิดผลกระทบต่อ
สิ่งแวดล้อม เพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างเกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน ดังแสดงใน
ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพรวมของงานวิจัย

การตรวจเอกสาร

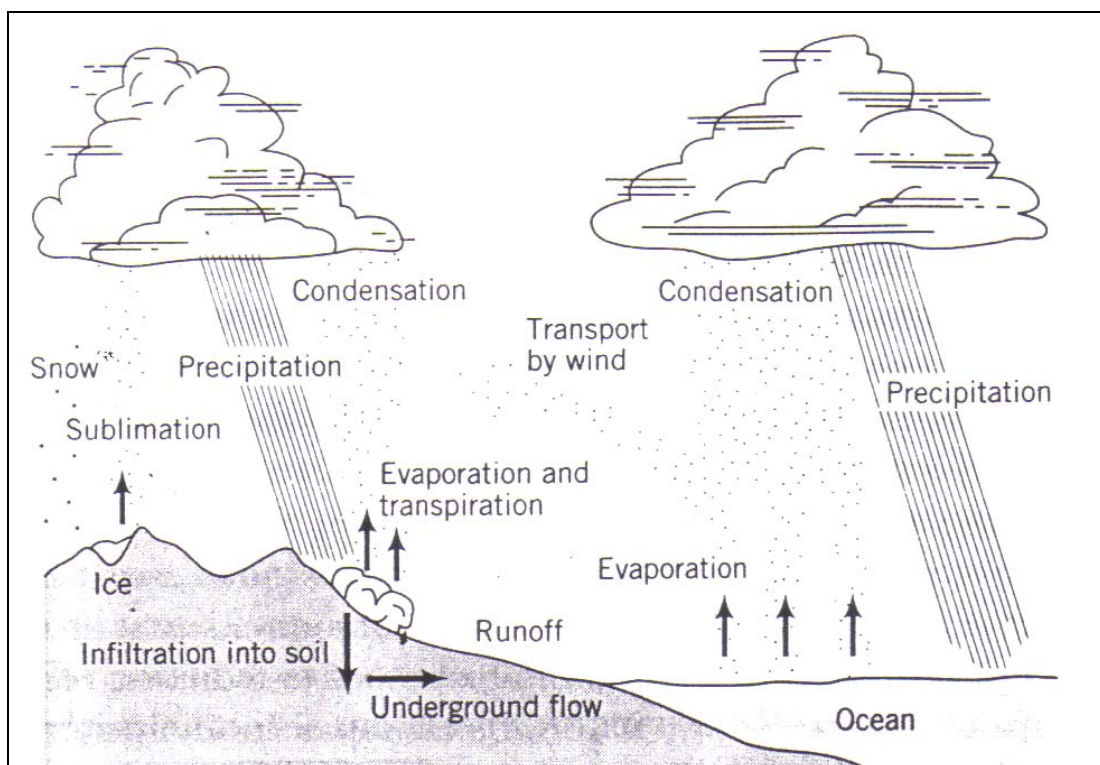
“การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล บริเวณพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี” ประกอบด้วย ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถนำมาประยุกต์เป็นแนวทางในการศึกษา การตรวจเอกสารแบ่งเป็นหัวข้อหลัก ได้แก่ น้ำบาดาล การประเมินศักยภาพน้ำบาดาล การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล และข้อมูลสภาพทั่วไปของพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

น้ำบาดาล

1. วัฏจักรของน้ำ (The Hydrologic Cycle)

ทวีศักดิ์ (2546) ได้อธิบายไว้ว่า วัฏจักรของน้ำ หมายถึง ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันตามธรรมชาติของน้ำ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของของเหลว ไอน้ำ หรือของแข็ง ไม่ว่าจะอยู่ได้ผิวดิน บนดิน หรือเหนือผิวดินขึ้นไป

Domenico and Franklin (1997) อธิบายวัฏจักรของน้ำ โดยเริ่มต้นจากน้ำที่ระเหยกลายเป็นไอน้ำจากทะเล มหาสมุทร แม่น้ำ ลำธาร เข้าสู่บรรยากาศ เมื่อกระทบกับความเย็นเกิดการควบแน่นเป็นหยดน้ำและตกลงมาเป็นฝนลงสู่ผิวโลก ซึ่งอาจเป็นบนแผ่นดินหรือทะเล ส่วนที่ตกลงมาบนพื้นดินส่วนหนึ่งจะถูกดูดน้ำไปใช้โดยพืช บางส่วนจะไหลบ่าเอ่อล้นตามผิวดินลงสู่แม่น้ำ ลำธาร หรือลงสู่ทะเล มหาสมุทรในที่สุด ฝนที่ตกลงมาและถูกดึงไปใช้ในพืชพรรณต่างๆ ส่วนใหญ่จะกลับคืนสู่บรรยากาศโดยกระบวนการระเหยและการคายน้ำ ส่วนของน้ำที่ซึมลงไปในดินและหิน กักเก็บเป็นน้ำใต้ดินและน้ำบาดาลนั้น บางส่วนจะไหลออกมาในรูปของน้ำพุ (Spring) หรือน้ำซึม (Seepage) ซึ่งบางส่วนจะไหลลงสู่ทะเล มหาสมุทรโดยตรง หรือระเหยกลับเข้าสู่บรรยากาศอีกครั้ง ทำให้เกิดการไหลหมุนเวียนครบรอบวัฏจักร ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วัฏจักรของน้ำ (The Hydrologic Cycle)

ที่มา: Domenico and Franklin (1997)

โดยวัฏจักรของน้ำแล้ว น้ำในโลกจะไม่มีวันหมดสิ้น จะเกิดการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรเรื่อยไป และมีการเปลี่ยนรูปเป็นของเหลว ไอน้ำ หรือของแข็งแล้วแต่กรณี แหล่งพลังงานที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะภาพและหมุนเวียนเป็นวัฏจักร ได้แก่ พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ (ทวิศักดิ์, 2546)

2. การเกิดน้ำบาดาล

น้ำบาดาล (Groundwater) หมายถึง น้ำที่แทรกอยู่ตามช่องว่าง รอยแตกหรือโพรงของหิน วัตถุตัวกลางหรือชั้นหินที่กักเก็บน้ำ เรียกว่า ชั้นหินอุ้มน้ำ (Aquifer) ลักษณะของน้ำบาดาลจะกักเก็บอยู่ในชั้นน้ำที่อิ่มตัวตลอดเวลาและโดยทั่วไปจะมีปริมาณมากกว่าน้ำในดิน (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2548)

เจริญ (2540) ได้จำแนกต้นกำเนิดของน้ำบาดาลออกเป็น 3 แหล่งคือ

2.1 น้ำจากบรรยากาศ (Meteoric water)

น้ำจากบรรยากาศ (Meteoric water) ได้แก่ ฝน น้ำค้าง ลูกเห็บ และหิมะ น้ำเหล่านี้เมื่อตกลงสู่พื้นโลก บางส่วนจะไหลลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง หนองบึง ทะเลสาบ หรือมหาสมุทร กลายเป็นน้ำผิวดิน แต่บางส่วนจะไหลลงไปได้ดินและถูกกักเก็บไว้ในดินและหินเกิดเป็นน้ำใต้ดิน

2.2 น้ำบาดาลที่มาจากการเย็นตัวของหินหลอมเหลว (Juvenile Water)

ภายใต้ผิวโลกวัตถุหลอมเหลวต่างๆ ที่อยู่ภายใต้เปลือกโลกประกอบไปด้วยก๊าซ และไอน้ำปริมาณมากมาย เมื่อหินอัคนีมีการเย็นตัวลงไอน้ำต่างๆ จะกลายป็นน้ำ ในขณะที่แร่ต่างๆ มีการตกผลึก น้ำจะแทรกตัวตามรอยต่อ โพรงอากาศ และช่องว่างของหิน-แร่ต่างๆ

2.3 น้ำบาดาลที่เกิดขึ้นพร้อมกับการกำเนิดของหินชั้น (Connate Water)

น้ำบาดาลที่เกิดขึ้นพร้อมกับการกำเนิดของหินชั้น (Connate Water) ในขณะที่แร่ธาตุต่างๆ เกิดการตกตะกอนและแข็งตัวกลายเป็นหินในที่สุด น้ำจะเกิดการขังตัวหรือแทรกตัวตามรูพรุนที่อยู่ในเนื้อหิน เช่น น้ำบาดาลที่เกิดขึ้นในชั้นกรวดทราย ในบริเวณลุ่มแม่น้ำต่างๆ ในขณะที่น้ำพัดพาเอาตะกอนต่างๆ ไปทับถมกัน เช่น ชั้นน้ำที่ได้จากทางน้ำเก่า เป็นต้น

3. ชนิดของชั้นหิน

ทวิศักดิ์ (2546) จำแนกชั้นหินโดยพิจารณาการกักเก็บน้ำและคุณสมบัติการยอมให้น้ำซึมผ่านของชั้นหิน ได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

3.1 ชั้นหินกั้นน้ำ (Confining Layer)

ชั้นหินกั้นน้ำ (Confining Layer) หมายถึง ชั้นหินที่เนื้อหินเป็นวัสดุกั้นน้ำ คือ มีคุณสมบัติไม่ยอมให้น้ำซึมผ่าน หรือซึมผ่านได้น้อย ปกติชั้นหินกั้นน้ำอาจวางตัวอยู่ทั้งด้านบนและด้านล่างของชั้นหินอุ้มน้ำ ชั้นหินกั้นน้ำสามารถจำแนกได้ดังนี้

3.1.1 ชั้นหินกั้นน้ำ (Aquifuge) เป็นชั้นหินเนื้อแน่นและไม่ยอมให้น้ำซึมผ่าน (Impermeable) หรือปล่อยน้ำออกมาเนื่องจากไม่มีช่องว่างที่ต่อเนื่อง เช่น หินแกรนิต

3.1.2 ชั้นหินซับน้ำ (Aquiclude) เป็นชั้นหินที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้บ้าง (Semi impermeable) และมีความสามารถในการดูดซับน้ำเข้าไปในตัวอย่างช้า ๆ เนื่องจากช่องว่างที่มีอยู่มีขนาดเล็กมาก

3.1.3 ชั้นหินดานน้ำ (Aquitard) เป็นชั้นหินที่มีคุณสมบัติชะลอความเร็วของการไหล หรือด้านการไหลของน้ำบาดาลไว้ แต่ไม่ป้องกันการไหลผ่านของน้ำบาดาลจากชั้นหินอุ้มน้ำหนึ่งไปยังอีกชั้นหินอุ้มน้ำที่อยู่ต่อเนื่องติดกัน ตามปกติชั้นหินดานน้ำนี้จะหมายถึงชั้นหินกั้นน้ำที่อยู่ติดกับชั้นหินอุ้มน้ำเดี่ยวๆ หรือชั้นหินอุ้มน้ำหลาย ๆ ชั้นแทรกสลับกัน

3.2 ชั้นหินอุ้มน้ำ (Aquifer)

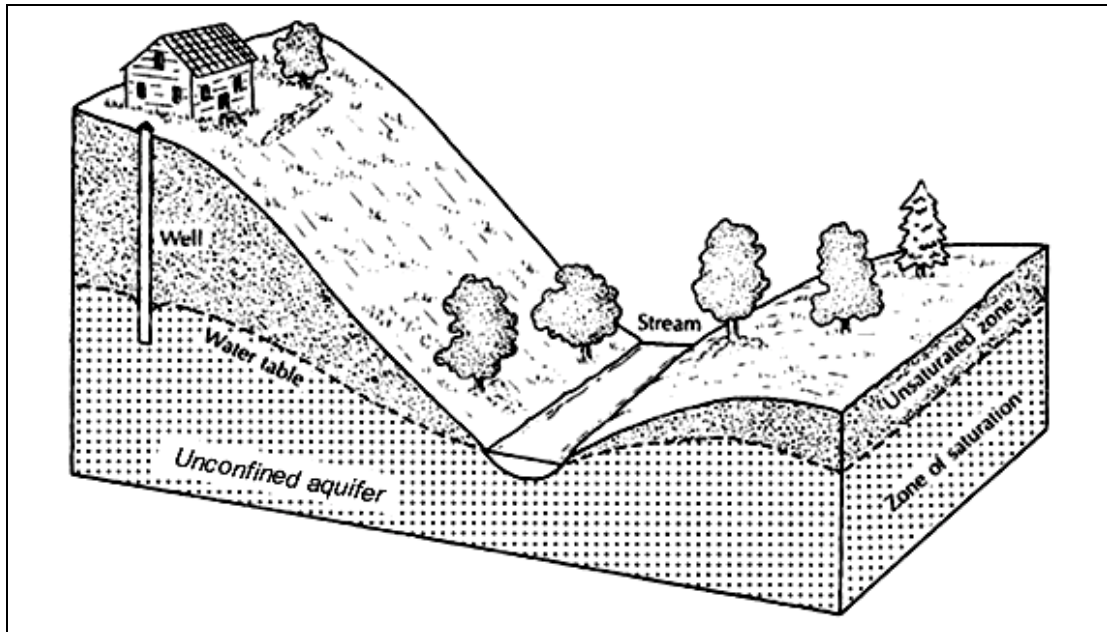
ชั้นหินอุ้มน้ำ หรือ Aquifer คือ ชั้นหินหรือกลุ่มของชั้นหินที่อิ่มตัวด้วยน้ำและสามารถปล่อยน้ำบาดาลให้ได้เป็นปริมาณมากและเพียงพอต่อการสูบน้ำขึ้นมาใช้สอย โดยทั่วไปจะจำแนกชั้นหินอุ้มน้ำออกเป็น 2 ชนิด คือ หินร่วน (Unconsolidated rock) เช่น กรวด ทราย ตะกอนธารน้ำ และหินแข็ง (Consolidated rock) ที่มีรูพรุน เช่น หินทรายที่มีรอยแตก หรือหินปูน หินโคลนไคต์ ซึ่งละลายน้ำได้ ทำให้มีช่องว่างให้น้ำเข้าไปกักเก็บอยู่

ชั้นหินอุ้มน้ำจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ตามสภาพอุทกธรณีและแรงดันที่มีอยู่ในน้ำบาดาลและชั้นหินอุ้มน้ำ ดังนี้

3.2.1 ชั้นหินอุ้มน้ำไม่มีแรงดัน หรือชั้นหินอุ้มน้ำไร้แรงดัน (Unconfined aquifer, Water table aquifer หรือ Non-artesian aquifer)

ชั้นหินอุ้มน้ำไม่มีแรงดัน หรือชั้นหินอุ้มน้ำไร้แรงดัน หมายถึงชั้นหินอุ้มน้ำที่ไม่ได้อยู่ภายใต้แรงดัน กล่าวคือ ไม่มีชั้นหินกั้นน้ำ (Confining layer) ปิดทับอยู่ เป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่อยู่ถัดจากผิวดินลงไป มีระดับน้ำบาดาลอยู่ตอนบนสุดของชั้นหินอุ้มน้ำ ความหนาของเขตอิ่มน้ำ (Zone of saturation) คือ ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำชนิดนี้ ระดับน้ำบาดาลและความลาดชันไม่

แน่นอน ขึ้นกับลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะดังภาพที่ 3 ชั้นหินอุ้มน้ำไม่มีแรงดันจะได้รับน้ำลงไปเพิ่มเติม (recharge) จากน้ำฝนที่ซึมผ่านเขตอิมอากาศ (Vadose zone หรือ Unsaturated zone) ลงไปโดยตรง ถ้าเจาะบ่อน้ำบาดาลลงไปชั้นหินอุ้มน้ำไม่มีแรงดัน ระดับน้ำในบ่อจะแสดงถึงระดับน้ำบาดาลรอบๆ บ่อซึ่งอยู่ในระดับเดียวกัน



ภาพที่ 3 ชั้นหินอุ้มน้ำไม่มีแรงดัน (Unconfined aquifer)

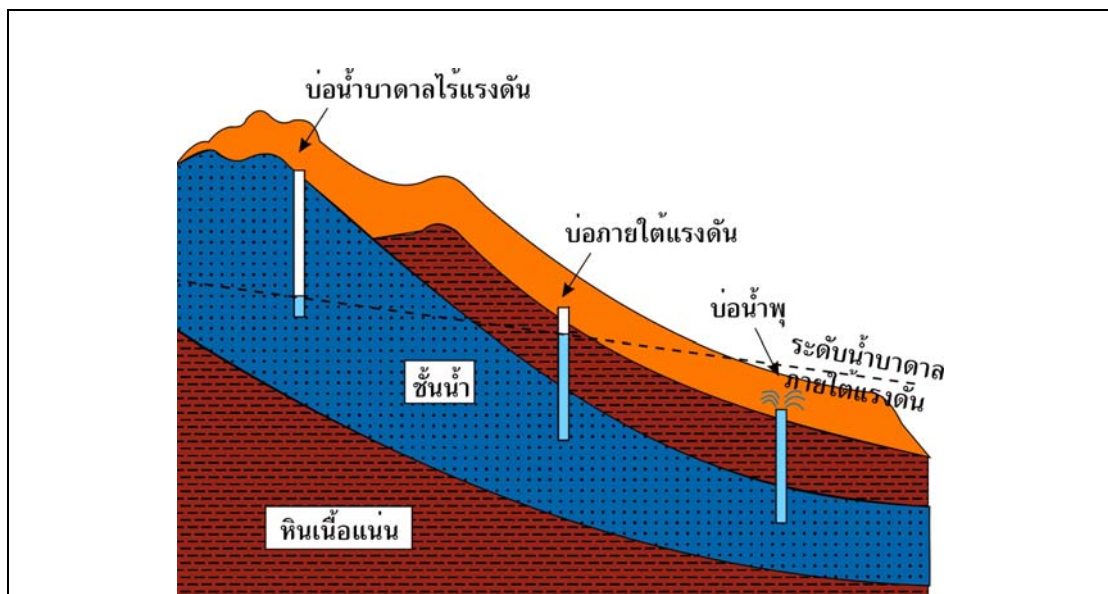
ที่มา: Fetter (2001)

3.2.2 ชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดัน (Confined aquifer หรือ Artesian aquifer)

ชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดัน หมายถึง ชั้นหินอุ้มน้ำที่มีชั้นหินกั้นน้ำปิดทับอยู่ อาจจะเฉพาะด้านบนหรือปิดทับด้านบนรองรับด้านล่าง ทำให้น้ำบาดาลและชั้นหินอุ้มน้ำนี้อยู่ภายใต้แรงดันที่มากกว่าแรงดันบรรยากาศ ชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดันอาจจะได้รับน้ำลงไปเพิ่มเติมจากน้ำฝนที่ซึมผ่านชั้นหินอุ้มน้ำที่โผล่ที่ผิวดิน หรือจากน้ำฝนที่ซึมผ่านชั้นหินกั้นน้ำลงไป ถ้าเจาะบ่อน้ำบาดาลผ่านชั้นหินกั้นน้ำเข้าไปในตัวชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดันนี้ ระดับน้ำในบ่ออาจจะขึ้นไปสูงกว่าระดับของชั้นหินอุ้มน้ำ ซึ่งแสดงว่าน้ำบาดาลนี้จะอยู่ภายใต้แรงดัน ระดับน้ำในบ่อจะแสดงระดับแรงดันของน้ำบาดาลในชั้นหินอุ้มน้ำนี้ ในกรณีที่เจาะบ่อน้ำบาดาลในตำแหน่งที่มีระดับแรงดันน้ำอยู่เหนือระดับผิวดิน น้ำในบ่อน้ำบาดาลจะพุ หรือพุ่งขึ้นมาเอง โดยไม่ต้องมีการสูบ เรียกบ่อน้ำบาดาลนี้ว่า

บ่อน้ำพุ (Flowing well) โดยระดับที่น้ำพุขึ้นมามีระดับแรงดันที่มืออยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำ ในกรณีที่เจาะบ่อน้ำบาดาลในระดับแรงดันน้ำอยู่ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าระดับผิวดินจะได้บ่อน้ำบาดาลมีแรงดัน (Artesian well) ซึ่งระดับน้ำในบ่อจะอยู่สูงกว่าระดับของชั้นหินอุ้มน้ำ แต่ไม่มีน้ำพุออกมา

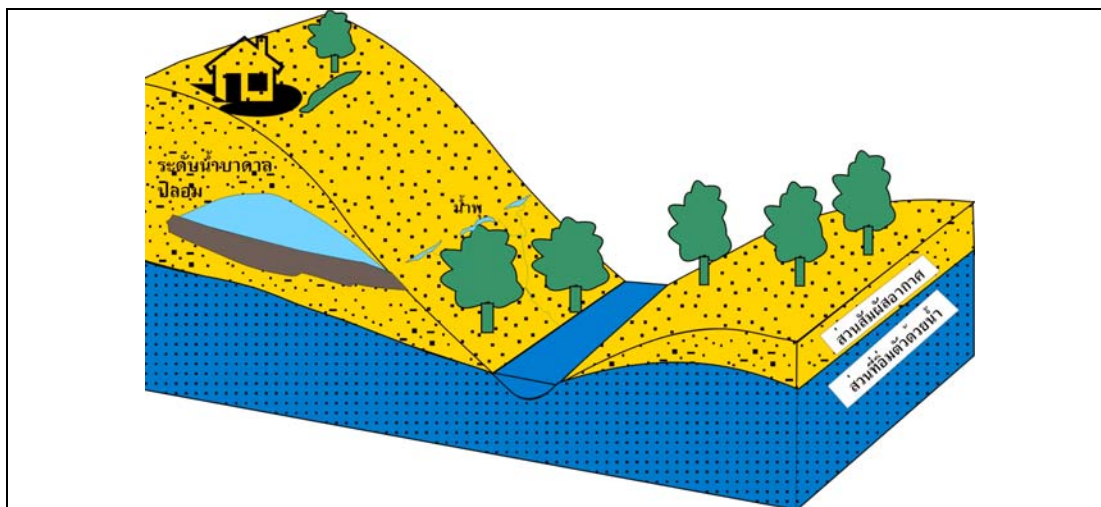
ลักษณะของบ่อน้ำบาดาลที่เจาะลงบริเวณชั้นหินอุ้มน้ำไร้แรงดันและชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดันแสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 บ่อน้ำบาดาลที่เจาะในบริเวณชั้นหินอุ้มน้ำไร้แรงดันและชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดัน
ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

3.2.3 ชั้นหินอุ้มน้ำปลอม (Perched aquifer)

กรณีที่ชั้นน้ำบาดาลมีลักษณะรูปร่างคล้ายเลนซ์ (Lenses shaped) วางตัวอยู่บนชั้นหินเนื้อแน่น และอยู่ในระดับเหนือกว่าเขตอุ้มน้ำ เรียกว่า ชั้นหินอุ้มน้ำปลอม (Perched aquifer) ลักษณะดังภาพที่ 5 ระดับของน้ำบาดาล เรียกว่า ระดับน้ำบาดาลปลอม (Perched water table) ปกติชั้นหินอุ้มน้ำปลอมมักจะเป็นขนาดเล็ก เพียงพอสำหรับการใช้ในครัวเรือนเท่านั้น (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2548)



ภาพที่ 5 ลักษณะชั้นหินอุ้มน้ำปลอม

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

4. คุณสมบัติของชั้นหินอุ้มน้ำ

เจริญ (2540) ได้กล่าวไว้ว่า น้ำบาดาลเกิดอยู่ในชั้นหินที่อึดตัวด้วยน้ำ คุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของหินที่จะเก็บน้ำไว้จนอึดตัวได้ ได้แก่ ช่องว่างที่เกิดขึ้นในหิน ช่องว่างในหินมีอยู่หลายประเภท เช่น ช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนที่สะสมกัน อย่างในกรณีกรวด หรือทราย ช่องว่างอันเป็นรอยต่อระหว่างชั้นต่อของหิน ช่องว่างที่เกิดจากรอยแตกของหิน ช่องว่างที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ พร้อมๆ กับการเกิดหินบางชนิด เช่น หินภูเขาไฟ และช่องว่างประเภทโพรงหินปูน เป็นต้น หินที่จะเก็บน้ำได้ดีจะต้องมีจำนวนช่องว่างมาก ช่องว่างแต่ละช่องต้องมีขนาดใหญ่ และติดต่อถึงกันเพื่อให้ น้ำบาดาลไหลถ่ายเทได้ หินที่มีช่องว่างขนาดใหญ่แต่ไม่ติดต่อถึงกัน ถึงแม้เก็บน้ำไว้ได้มากก็ไม่มีประโยชน์ในการเป็นแหล่งน้ำบาดาล เพราะไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548) ได้กล่าวไว้ว่า การไหลของน้ำบาดาลมีลักษณะและทิศทางเหมือนน้ำในแม่น้ำลำธาร คือ ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ มีทะเลเป็นจุดสุดท้าย อัตราการไหลเป็นไปอย่างเชื่องช้า ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของชั้นหินหลายประการ แต่ที่สำคัญที่สุด ได้แก่ ความพรุน (Porosity) และความซึมได้ (Permeability) ความพรุนเป็นตัวชี้ว่าหินจะเก็บน้ำไว้ได้มากหรือน้อย ส่วนความซึมได้เป็นตัวชี้ว่าชั้นหินจะยอมให้น้ำไหลผ่านไปได้อย่างไรหรือช้า หินอุ้มน้ำที่มีความพรุน

มาก และความชื้นได้สูงจะพัฒนาเอน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้มาก คุณสมบัติของชั้นหินกักเก็บน้ำบาดาลที่จัดว่าเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่ดี ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังนี้

4.1 ช่องว่างในหิน (Pore or Interstices)

ช่องว่างในหินแต่ละชนิดหรือชนิดเดียวกันมีความแตกต่างกันทั้งขนาด รูปร่าง และการวางตัว ช่องว่างอาจจะมีขนาดใหญ่ เช่น ถ้ำหินปูน หรือเล็กจนมองไม่เห็น รูปร่างของช่องว่างโดยทั่วไปไม่มีความแน่นอน อาจจะเป็นรูขุมหรือรูแบบ กลมมน เป็นเหลี่ยมเป็นมุมขึ้นอยู่กับคุณสมบัติอื่นๆ ของหินแต่ละชนิด ส่วนมากหินมีช่องว่างติดต่อกัน น้ำในช่องว่างอันหนึ่งจึงมีโอกาสไหลไปสู่อีกอันหนึ่งได้ตลอดเวลา ทำให้หินชนิดนี้มีคุณสมบัติเป็นหินอุ้มน้ำที่ดี เช่น กรวด ทราย ส่วนหินบางชนิดเป็นหินอุ้มน้ำที่เหลว ได้แก่ หินภูเขาไฟชนิดที่มีโพรงอากาศ ซึ่งโพรงอากาศเหล่านี้ไม่มีความต่อเนื่องกัน

ช่องว่างในหินที่มีอิทธิพลต่อน้ำบาดาลโดยตรง แบ่งออกได้เป็น 2 พวกคือ

4.1.1 ช่องว่างที่เกิดขึ้นพร้อมกับการกำเนิดหิน หรือช่องว่างปฐมภูมิ (Original Interstices)

ช่องว่างพวกนี้อาจจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท โดยอาศัยการกำเนิดของหิน คือ พวกหินตะกอนและหินอัคนี

ก. ช่องว่างในหินตะกอน (Sedimentary origin) เกิดขึ้นเนื่องจากกระบวนการทับถมสะสมตัวและการเรียงตัวของตะกอน ตลอดจนการสลายตัวของตะกอนภายใต้สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ทำให้ลักษณะและขนาดของช่องว่างผิวดินแตกต่างกัน

ข. ช่องว่างในหินอัคนี (Igneous origin) เกิดขึ้นเนื่องจากการตกผลึกและการเย็นตัวของเมagmaประกอบหิน การตกผลึก และการเย็นตัวของเมagmaทำให้เกิดช่องว่างหรือโพรงอากาศในหิน เช่น ในหินบะซอลต์ ช่องว่างเหล่านี้ไม่ต่อเนื่องกัน

4.1.2 ช่องว่างที่เกิดขึ้นภายหลังการกำเนิดหิน หรือช่องว่างทุติยภูมิ (Secondary Interstices)

เกิดจากกระบวนการทางธรณีวิทยาที่เป็นไปในทางทำลายหินซึ่งเกิดขึ้นมาก่อน กระบวนการนี้ประกอบด้วยแรงกดดันภายในโลกทำให้หินแตกร้าวหรือโค้งงอเกิดเป็นช่องว่างขึ้น ในรอยเลื่อน (Fault) รอยแตก (Joint) และรอยร้าว (Fracture) น้ำบาดาลที่เกิดในโครงสร้างพวกนี้จะพบในหินแข็ง กระบวนการทางธรณีวิทยาอีกอย่างหนึ่งคือ การสึกกร่อน และละลายเนื้อหิน ทำให้รอยแตกร้าวเดิมขยายกว้างออกไป เช่น ถ้ำหินปูน

4.2 ความพรุน (Porosity)

เจริญ (2540) อธิบายไว้ว่า ความพรุนของหิน หมายถึง คุณสมบัติของหินที่มีช่องว่าง เช่น หินที่มีความพรุนมากเรียกว่า หินเนื้อพรุน (Porous Rock) ส่วนหินที่มีความพรุนน้อยหรือไม่มีเลย เรียกว่าหินเนื้อแน่น (Massive Rock) ทางทฤษฎี ความพรุน หมายถึง ส่วนหนึ่งของหิน (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาตรทั้งหมด) ที่เป็นช่องว่าง หรือส่วนหนึ่งของหินที่ไม่ได้เป็นเนื้อหิน เช่น ทรายถึงหนึ่งมีปริมาตรรวม 0.00164 ลูกบาศก์เมตร มีช่องว่างคิดเป็นปริมาตรเท่ากับ 0.00033 ลูกบาศก์เมตร เรียกว่าทรายถึงนี้มีความพรุน 20 เปอร์เซ็นต์ หินชนิดหนึ่งอิมตัวด้วยน้ำคือมีน้ำบรรจุอยู่เต็มทุกช่องว่างในหินนั้น ความพรุนของหินที่อิมตัวด้วยน้ำจึงหมายถึงส่วนหนึ่งของหิน (คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาตรทั้งหมด) ที่มีน้ำบรรจุอยู่เต็ม ความพรุนของหินตะกอน (รวมทั้งชั้นกรวด ทรายและหินร่วนอื่นๆ) จะมีมากเมื่อ

4.2.1 เม็ดตะกอนประกอบหินมีรูปร่างกลมมน และเรียงตัวกันอย่างมีระเบียบ

4.2.2 ตะกอนเม็ดใหญ่คลุกเคล้ากันอย่างดีและแยกตัวออกจากตะกอนเม็ดเล็ก

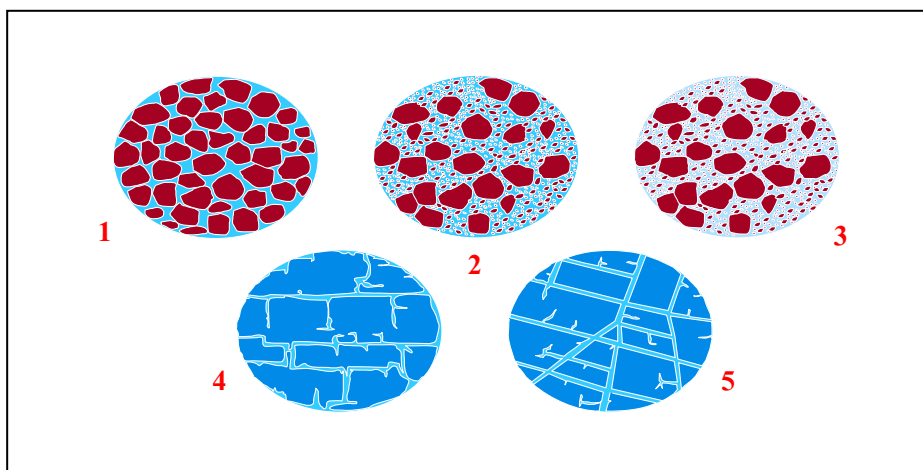
4.2.3 ไม่มีน้ำประสานไปสมานเม็ดตะกอนจนเหนียวแน่นและต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวกัน

4.2.4 หินมีโพรงเนื่องจากหินถูกชะล้างละลายออกไปมาก

4.2.5 มีรอยแตกมากมายทุกทิศทาง

ด้วยเหตุนี้กรวดทรายที่เรียงตัวคลุกเคล้ากันอย่างไม่มีระเบียบ ความพรุนก็จะลดน้อยลง เช่น หินกรวดมน (Conglomerate) หรือแหล่งสะสมในหุบเขา (Fill Deposits) ซึ่งประกอบด้วยเม็ดแร่ต่างชนิด ต่างขนาดถูกชะล้างพัดพามาทับถมกัน

ลักษณะการกักเก็บน้ำในช่องว่างของเนื้อหินแสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การกักเก็บน้ำในช่องว่างของเนื้อหิน

1. การเรียงตัวและคัดขนาดดี
2. การเรียงตัวไม่ดีและคัดขนาดไม่ดี
3. การเรียงตัวไม่ดีและมีดินเหนียวแทรก
4. รอยต่อในชั้นหิน
5. รอยแตกในชั้นหิน

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

Brassington (1988) ได้กล่าวไว้ว่า คุณสมบัติของหินที่จะจ่ายน้ำออกมามีความสำคัญมากกว่าความพรุนของหินชนิดนั้น ปริมาณน้ำที่สูบได้ เมื่อคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาตรหินอุ้มน้ำ เรียกว่า ประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำ (Specific yield) ของหินอุ้มน้ำ และปริมาณน้ำทั้งหมดที่ติดค้างอยู่ในหิน เมื่อคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาตรหินอุ้มน้ำ เรียกว่า ประสิทธิภาพในการดูดค้าง (specific retention) ค่าความพรุนและค่าประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าความพรุน (Porosity) และค่าประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำ (Specific yield)

Material	Porosity (%)	Specific yield (%)
Coarse gravel	28	23
Medium gravel	32	24
Fine gravel	34	25
Coarse sand	39	27

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Material	Porosity (%)	Specific yield (%)
Medium sand	39	28
Fine sand	43	23
Silt	46	8
Fine-grained sandstone	33	21
Medium-grained sandstone	37	27
Clay	42	3
Limestone	30	14
Dolomite	26	-
Schist	38	26
Siltstone	35	12
Shale	60	-
Tuff	41	21
Basalt	17	-
Gabbro (weathered)	43	-
Granite (weathered)	45	-

ที่มา: คัดแปลงจาก Brassington (1988)

5. คุณสมบัติการให้น้ำของหิน (Water yielding properties of rocks)

ทวีศักดิ์ (2546) ได้อธิบายคุณสมบัติการให้น้ำของหินชนิดต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ตามการแบ่งชนิดของหินในทางธรณีวิทยา คือ หินที่ยังไม่แข็งตัว หรือหินร่วน (Unconsolidated rocks) และหินที่แข็งตัวแล้ว (Consolidated rocks)

5.1 หินที่ยังไม่แข็งตัว (Unconsolidated rocks)

หินที่ยังไม่แข็งตัว พวกทราย กรวด จะเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่สำคัญที่สุด ซึ่งอาจจะถึง 90% ของแหล่งน้ำบาดาลทั้งหมดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ สำหรับชั้นหินอุ้มน้ำในกลุ่มนี้ แบ่งได้เป็น 4 พวก ใหญ่ๆ ตามลักษณะการเกิด ดังนี้

5.1.1 ตะกอนธารน้ำปัจจุบัน (Recent alluvial deposits) หมายถึง ตะกอนซึ่งตกทับถม อยู่ตามที่ราบลุ่มน้ำหลากของแม่น้ำ ธารปัจจุบัน ถ้าเป็นพวกที่มีขนาดใหญ่และมีสัมประสิทธิ์ของการซึมได้สูง เช่น พวกทราย กรวด จะเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่ดีมาก แต่ถ้าเป็นพวกที่มีขนาดเล็ก เช่น พวกทรายแป้ง ดินเหนียว ทรายละเอียด ก็อาจจะให้น้ำปริมาณไม่มากนัก

5.1.2 ตะกอนธารน้ำเก่า (Older terrace deposits) หมายถึง ตะกอนธารน้ำของทางน้ำเก่า ปกติจะมีความหนาและแผ่กระจายกว้างกว่าตะกอนธารน้ำปัจจุบัน แม้ว่าจะมีคุณสมบัติในการให้น้ำดีเท่าๆ กับตะกอนธารน้ำปัจจุบัน แต่จะเสียเปรียบในด้านปริมาณของน้ำที่ลงไปเพิ่มเติม (Recharge) ทั้งนี้ เพราะในส่วนของตะกอนธารน้ำปัจจุบันจะมีแม่น้ำไหลผ่าน ทำให้สามารถได้รับน้ำลงไปเพิ่มเติมจากแม่น้ำ ดังนั้น จึงต้องระมัดระวังการใช้น้ำจากตะกอนธารน้ำเก่าให้มากกว่าแบบที่เป็นตะกอนธารน้ำปัจจุบัน

5.1.3 ตะกอนตามหุบเขา (Colluvial deposits) หมายถึง ตะกอนที่อยู่ตามหุบเขา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผลมาจากการผุพังทลายของหินที่ประกอบตัวเป็นภูเขาในบริเวณข้างเคียง ส่วนใหญ่จะเป็นพวกทรายและกรวด ซึ่งมักจะเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่ดีอันหนึ่ง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับตะกอนธารน้ำ ทั้งธารน้ำปัจจุบันและธารน้ำเก่าข้างต้นแล้ว มักจะมีคุณสมบัติของการให้น้ำต่ำกว่า เนื่องจากการคัดขนาดไม่ค่อยดี

5.1.4 ตะกอนชายหาด (Coastal deposits) หมายถึง กรวด ทราย ที่ถูกพัดพามาและสะสมตัว โดยคลื่นจากทะเล มักจะมีขนาดเล็กและอมน้ำเค็ม บริเวณที่เป็นหาดทราย หรือสันทรายริมฝั่ง มักจะมีน้ำจืดอยู่ตอนบน โดยมีน้ำเค็มรองหนุนอยู่ตอนล่าง การเจาะน้ำบาดาลในบริเวณนี้จึงต้องระมัดระวังในเรื่องของน้ำกร่อยและน้ำเค็ม

5.2 หินที่แข็งตัวแล้ว (Consolidated rocks)

หินที่แข็งตัวแล้วจำแนกออกเป็น หินตะกอน หินอัคนี และหินแปร

5.2.1 หินตะกอน (Sedimentary rocks)

ก. หินทรายและหินกรวดมน (Sandstone and Conglomerate) ปกติจะมีความพรุนน้อยกว่าพวกกรวดและทราย ทั้งนี้ เนื่องมาจากการเชื่อมประสานของเม็ดกรวดและทราย น้ำที่ได้จากหินทรายและหินกรวดมน อาจจะมาจากร่องว่างปฐมภูมิ ในกรณีที่หินนั้นถูกเชื่อมประสานเป็นบางส่วน แต่น้ำที่ได้ในลักษณะนี้ มักจะมีปริมาณน้อย พวกที่ให้น้ำมาก จะเป็นน้ำที่ได้จากร่องว่างทุติยภูมิ กล่าวคือ เป็นผลเนื่องมาจากรอยแตก รอยแยกต่าง ๆ โดยทั่วไปแล้ว ความสามารถในการให้น้ำจะน้อยกว่าหินที่ยังไม่แข็งตัว

ข. หินปูนและโดโลไมต์ (Limestone and Dolomite) โดยคุณสมบัติตามธรรมชาติแล้ว หินปูนและโดโลไมต์ เป็นหินที่มีความพรุนน้อยมาก เนื่องจากเป็นพวกที่เกิดจากการตกผลึกซึ่งมีขนาดเล็ก เพราะฉะนั้น พวกหินปูนและโดโลไมต์ที่จะเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่ดีได้นั้น มักจะได้น้ำจากพวกช่องว่างทุติยภูมิ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พวกโพรง (Solution opening) ต่าง ๆ โดยการที่น้ำบาดาลเข้าไปละลายบางส่วนของตัวมันเองออกมากลายเป็นช่องว่างใหญ่โต โดยปกติ โพรงนี้มักจะไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ทั้งในแนวระนาบและแนวตั้ง ซึ่งทำให้ยากต่อการสำรวจหาส่วนที่ให้น้ำบาดาลได้ดี และจำเป็นต้องศึกษาถึงรูปแบบของการวางตัวของโพรงต่างๆ ในบริเวณใกล้ๆ กัน บ่อหนึ่งอาจจะได้น้ำเป็นปริมาณมากถ้าเจาะในโพรง แต่อีกบ่อหนึ่งอาจจะไม่ได้น้ำเลยถ้าเจาะไม่ผ่านโพรงดังกล่าว ในชั้นหินอุ้มน้ำประเภทนี้ ส่วนที่ให้น้ำปริมาณสูง อาจได้จากรอยต่อของระนาบชั้นหิน (Bedding planes) เพราะจะเป็นแนวที่ง่ายต่อการละลายเป็นช่องว่างขนาดใหญ่ น้ำที่ได้จากหินปูนโดโลไมต์และเกลือจืด (ยิปซัม) มักจะเป็นน้ำที่มีความกระด้าง (Hardness) สูง

5.2.2 หินอัคนี (Igneous rocks)

หินอัคนีมักจะเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่เลว เนื่องจากสภาพและคุณสมบัติตามธรรมชาติของการเกิด แต่อาจมีบางพวกที่เป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่ดีได้ ชั้นหินอุ้มน้ำจำพวกหินอัคนี มีดังนี้

ก. บะซอลต์ (Basalt) อาจจะเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่ดีได้ กล่าวคือ มีความพรุนและความซึมได้สูง ขึ้นอยู่กับกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ควบคุมการเกิดของมัน ถ้าเป็นพวกที่มีขนาดเล็กหรือเนื้อแน่น พวกนี้ก็มักจะเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่เลว แต่ถ้าเป็นพวกที่มีช่องว่างหรือรูพรุนมาก หรือที่เรียกว่า Vesicular basalts ซึ่งมีช่องว่างมาก ถ้าช่องว่างเหล่านี้มีการติดต่อซึ่งกันและกันดี หรือมีความต่อเนื่องกัน ก็จะเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่ดีมาก นอกจากนี้คุณสมบัติการให้น้ำของหินเหล่านี้ จะขึ้นอยู่กับปริมาณของรอยแตก ซึ่งเกิดจากการเย็นตัว คุณภาพของน้ำในชั้นหินอุ้มน้ำพวกนี้ มักจะอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เนื่องจากแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นหินบะซอลต์ เช่น เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน โอลิวีน และอื่น ๆ มักจะเป็นพวกที่ละลายน้ำได้ยาก

ข. แกรนิต (Granite) คุณสมบัติตามธรรมชาติของหินแกรนิตมักเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่เลว โดยเฉพาะหินที่สดหรือวางตัวอยู่ข้างล่าง หรือรองรับหินอื่น ในกรณีที่หินแกรนิตนี้ผ่านกระบวนการผุพังทำลายมาแล้ว อาจะให้น้ำได้เป็นปริมาณพอสมควรแต่ไม่มากนัก อาจะลึกได้ถึง 30 เมตร แต่ไม่เกิน 100 เมตร นอกจากนี้ ส่วนที่มีรอยแตกหรือรอยแยกก็อาจจะช่วยให้ได้น้ำมากขึ้นโดยปกติ คุณสมบัติของการให้น้ำของหินอัคนีที่เย็นตัวภายใต้ผิวโลก และหินแปรจะมีประสิทธิภาพลดลงเมื่อเทียบกับความลึก

5.2.3 หินแปร (Metamorphic rocks)

น้ำบาดาลจากบริเวณที่เป็นหินแปรมักจะมีน้อย ไม่ว่าหินแปรนั้นจะเป็นพวกควอร์ตไซต์ หินอ่อน หินชนวน หินชีสต์ หรือหินฟิลไลต์ก็ตาม นอกจากไม่ค่อยให้น้ำแล้ว ยังมักจะแข็งและยากต่อการเจาะ ในบางกรณีหินแปรอาจจะให้น้ำได้บ้าง ซึ่งส่วนใหญ่จะได้จากบริเวณที่ผุพังหรือผ่านกระบวนการผุพังทำลายมาแล้ว มักจะอยู่ที่ระดับความลึก 1-15 เมตร บางกรณีอาจจะลึกถึง 100 เมตร แร่ประกอบหินแปรที่มีน้ำอยู่ในโครงสร้าง (Hydrated minerals) มักจะผุพังได้ง่ายให้ความพรุนสูง ความพรุนจะสูงสุดที่ความลึกราว 12-15 เมตร ขณะที่ตอนบน ๆ จะไม่สูงมาก เพราะว่ามีพวกแร่ดินเหนียว ซึ่งเป็นตะกอนขนาดเล็กและมีจำนวนมาก จะไปเป็นตัวลดความพรุน แต่หินที่มีความพรุนสูงไม่จำเป็นต้องมีคุณสมบัติในการให้น้ำสูง หรือเป็นชั้นหินอุ้มน้ำที่ดีเสมอไป

6. คุณภาพของน้ำบาดาล

การพัฒนาคุณภาพน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ นอกจากปริมาณน้ำจะมีความสำคัญแล้ว คุณภาพของน้ำบาดาลก็นับว่าเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณา คุณสมบัติของน้ำบาดาลสามารถพิจารณาได้ใน 3 ด้าน คือ คุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางแบคทีเรีย ซึ่งทวิศักดิ์ (2546) ได้อธิบายไว้ ดังนี้

6.1 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำบาดาล (Physical properties)

คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำบาดาลที่สำคัญ ได้แก่

6.1.1 อุณหภูมิ (Temperature) เป็นตัวการสำคัญในการช่วยเร่งปฏิกิริยาทางเคมีต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในน้ำบาดาล โดยปกติ อุณหภูมิของน้ำบาดาลมักคงที่

6.1.2 รสและกลิ่น (Taste and Odor) ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากอินทรีย์สารต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำบาดาลนั้นๆ เช่น Phenols, H_2S

6.1.3 สี (Color) อาจแยกเป็น 2 พวก คือ สีในตัวหรือสีจริง ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากเกลือแร่ต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำบาดาล จะคล้ายกับในน้ำธรรมชาติจากหุบเขาสูงที่มีสีเหลืองอ่อนๆ เนื่องมาจากกรดอินทรีย์บางตัว ซึ่งไม่เป็นโทษเช่นเดียวกับกรดแทนนิก (Tannic acid) ในน้ำชา และสีปรากฏซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากสารแขวนลอยต่างๆ ในน้ำ

6.1.4 ความขุ่น (Turbidity) เนื่องมาจากสารแขวนลอย (Colloidal and suspended solids) ซึ่งอาจมีหรือไม่มีโทษ แต่โดยปกติ น้ำบาดาลเป็นน้ำที่ใส น้ำที่ขุ่นจะแสดงถึงสารปนเปื้อน

6.1.5 การนำไฟฟ้า (Electrical conductance, EC) การนำไฟฟ้าของน้ำบาดาลขึ้นอยู่กับปริมาณของสารละลายเกลือแร่ทั้งหมด (Total dissolved solids, TDS) ดังนั้น การวัดการนำไฟฟ้าจึงเป็นวิธีการที่ง่ายและรวดเร็ว เพื่อหาปริมาณของ TDS ที่พบในน้ำบาดาล หน่วยวัดของการนำไฟฟ้า คือ Microsiemens/cm ($\mu S/cm$) หรือ Micromhos/cm การประมาณค่า TDS อย่างหยาบๆ จะคูณค่า EC ด้วยค่าคงที่ 0.7 การหาค่า TDS ที่ถูกต้องควรวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

6.2 คุณสมบัติทางเคมีของน้ำบาดาล (Chemical properties)

6.2.1 ความกระด้าง (Hardness) เป็นผลเนื่องมาจาก Ca, Mg ที่ละลายอยู่ ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบต่างๆ กัน อีออนบวกที่ทำให้เกิดความกระด้างได้ คือ Ca, Mg, Fe, Mn, Sr, Na ขณะที่อีออนลบที่สำคัญได้แก่ HCO_3 , SO_4 , NO_3 , Cl ความกระด้างปกติอยู่ในรูปของ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 , MgCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ปฏิกิริยาสำคัญที่ทำให้เกิดความกระด้าง จะเริ่มจาก CO_2 ที่ได้จากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินโดยแบคทีเรียต่าง ๆ

ความกระด้างสามารถแยกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

ก. ความกระด้างชั่วคราว (Temporary or Carbonate hardness) หมายถึง ความกระด้างที่อยู่ในรูปของ HCO_3 ความกระด้างชั่วคราวนี้สามารถลดลงได้โดยการต้ม

ข. ความกระด้างถาวร (Permanent or Non-carbonate hardness) หมายถึง ความกระด้างที่อยู่ในรูปของ SO_4 , Cl, NO_3 ความกระด้างแบบนี้ไม่สามารถที่จะลดลงได้โดยการต้มธรรมดา

ในการรายงานผลการวิเคราะห์ จะรายงานในรูปของความกระด้างทั้งหมด (Total hardness) ซึ่งก็คือ ผลรวมของความกระด้างชั่วคราวกับความกระด้างถาวรนั่นเอง ความกระด้างทั้งหมดหาได้จากความเข้มข้นของ Ca และ Mg ดังนี้

$$\text{Total hardness} = 2.497 \text{ Ca} + 4.115 \text{ Mg (mg/l)}$$

Todd (1980) ได้แบ่งประเภทของน้ำตามระดับความกระด้างไว้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การแบ่งประเภทของน้ำตามระดับความกระด้าง

ความกระด้าง (มก/ล)	ประเภท
0-75	น้ำอ่อน (Soft water)
75-150	น้ำกระด้างปานกลาง (Moderately hard water)
150-300	น้ำกระด้าง (Hard water)
>300	น้ำกระด้างมาก (Very hard water)

ที่มา: Todd (1980)

6.2.2 สภาพความเป็นด่าง (Alkalinity) เป็นผลเนื่องมาจากคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตที่ละลายอยู่ Alkalinity เป็นตัวช่วยควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำบาดาล ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายอยู่ด้วย กล่าวคือ ถ้าในน้ำนั้นมีคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่มาก และจำนวนของไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนตน้อย คาร์บอนไดออกไซด์จะทำ ปฏิกิริยากับน้ำให้กรดคาร์บอนิก ทำให้น้ำมีฤทธิ์เป็นกรดมาก แต่ถ้ามีไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนตอยู่มาก กรดคาร์บอนิกก็จะเข้าทำปฏิกิริยากับไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนต ทำให้ได้ความกระด้างแทน และลดความเป็นกรดของน้ำลง

Alkalinity มีอยู่ 2 ประเภท คือ

ก. Carbonate alkalinity ในน้ำที่มี pH มากกว่า 8.2

ข. Bicarbonate alkalinity ในน้ำที่มี pH ตั้งแต่ 4.5-8.2

เนื่องจากค่า pH ในน้ำบาดาลจะอยู่ระหว่าง 6.7-7.2 ดังนั้น ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของ Bicarbonate alkalinity

6.2.3 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในน้ำบาดาล pH มีความสำคัญในแง่ของการกัดกร่อนท่อกรและท่อกรอง น้ำที่มีฤทธิ์เป็นกรด (pH น้อยกว่า 7) จะเป็นอันตรายต่ออายุการใช้งานของบ่อนอกจากนี้ปฏิกิริยาทางเคมีและชีววิทยาที่เกิดขึ้นก็ถูกควบคุมโดยค่า pH

6.2.4 เหล็ก (Fe) เป็นปัญหาสำคัญของน้ำบาดาลที่พบเกือบทุกแห่งในประเทศไทย เพราะสภาพภูมิอากาศที่อานวย น้ำที่มีเหล็กมาก มักจะมีสีแดงขุ่น นำรังเกียจ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดคราบสนิมเคลือบตามเครื่องสุขภัณฑ์และอื่นๆ ถ้าใช้ซักผ้าก็มักจะทำให้ผ้าเหลือง และมักตกตะกอนอุดตันตามช่องว่างของท่อกรู ท่อกรอง และภายในเครื่องสูบน้ำเหล็กที่ละลายอยู่ในน้ำบาดาล มีอยู่ 2 แบบ คือ Fe^{+2} (Ferrous) และ Fe^{+3} (Ferric) Fe^{+2} สามารถละลายน้ำได้ และไม่เสถียร (Unstable) เมื่อถูกอากาศจะเปลี่ยนไปเป็นรูปของ Fe^{+3} ซึ่งไม่สามารถละลายน้ำได้ และจะตกตะกอน เห็นได้จากการที่เราสูบน้ำที่มีเหล็กมากๆ ใสลงในขวด ในตอนแรกน้ำจะใสแต่เมื่อทิ้งไว้สักครู่ น้ำจะกลายเป็นสีน้ำตาลขุ่น และมีตะกอนของสนิมเหล็กนอนก้น

ต้นกำเนิดที่สำคัญของเหล็กก็ได้จากแร่ที่มีเหล็กเป็นส่วนประกอบ เช่น แร่ไพโรซีน แอมไฟโบล แมกนีไทต์ ไพไรต์ ไพโอไทต์ และการ์เนต หรืออาจเกิดเนื่องจากท่อเป็นสนิม หรือจากแบคทีเรียบางพวกที่เรียกว่า Iron bacteria (Crenothrix หรือ Nuisance bacteria)

6.2.5 ซิลิกา (SiO_2) ในน้ำบาดาลปกติพบซิลิกาเป็นจำนวนน้อย ในช่วง 5-40 มิลลิกรัมต่อลิตร ทั้งนี้เพราะต้นกำเนิดของซิลิกา ได้แก่ พวกซิลิเกต หรือควอตซ์ เป็นพวกที่ละลายน้ำได้ยาก ในน้ำที่มีซิลิกามาก ถ้านำไปใช้ในหม้อต้มน้ำ จะทำให้เกิดเป็นตะกรัน (Scale) เคลือบอยู่และอาจเกิดการระเบิดขึ้นได้ ถ้าความดันสูงพอ

6.2.6 ซัลเฟต (SO_4) ในน้ำบาดาลถ้ามีซัลเฟตละลายปนอยู่มาก จะทำให้มีรสขมและอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดท้องร่วงได้ ต้นกำเนิดที่สำคัญ ได้แก่ แร่ยิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) และแร่แอนไฮไดรต์ (CaSO_4) นอกจากนั้น หินดินดานที่มีสารอินทรีย์มากอาจเป็นตัวให้ซัลเฟต เนื่องมาจาก Oxidation ของแร่มาร์คาไซต์ (Marcasite) และไพไรต์ (Pyrite) ในน้ำบาดาลที่มี Sulphur bacteria อยู่ด้วย อาจช่วยกำจัดซัลเฟตออกมาได้บ้าง ทั้งนี้เพราะแบคทีเรียนี้จะต้องใช้ซัลเฟตในการดำรงชีวิตของมัน และปล่อยออกมาในรูปของ H_2S ซึ่งถ้ามีปริมาณมากก็อาจทำให้น้ำมีฤทธิ์เป็นกรด และมีกลิ่นเหม็นได้ ถ้าในน้ำบาดาลมีเหล็กละลายปนอยู่จำนวนมาก H_2S ที่ปล่อยออกมาอาจเข้าทำปฏิกิริยากับเหล็ก และให้ FeS_2 ออกมาในรูปของการตกตะกอน ซึ่งเป็นการช่วยกำจัดทั้งซัลเฟตและเหล็ก

6.2.7 แคลเซียม (Ca) ในน้ำบาดาลทั่วๆ ไป จะพบอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 10-100 มิลลิกรัม/ลิตร ดัชนีค่าที่สำคัญ ได้แก่ แร่พวกแคลไซต์ อาราโกไนต์ โดโลไมต์ แอนไฮไดรต์ ยิปซัม อะพาไทต์ ฟลูออไรต์ เฟลด์สปาร์ แอมฟิโบล และไพรอกซีน

6.2.8 แมกนีเซียม (Mg) ปกติพบเป็นปริมาณน้อยกว่า แคลเซียม (Ca) ทั้งนี้ เนื่องจาก ดัชนีค่าที่สำคัญของ Mg ซึ่งได้แก่ โดโลไมต์ (CaMgCo_3) ละลายน้ำได้ช้าและยากกว่าพวกแคลไซต์ นอกจากนี้ ในเปลือกโลกก็จะมีปริมาณของ Ca อยู่เป็นจำนวนมากกว่า Mg อยู่แล้ว ปริมาณที่พบโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ 1-40 มิลลิกรัม/ลิตร ดัชนีค่าตัวอื่นๆ อาจได้แก่ โอลิวีน ไบโอไทต์ ฮอร์นเบลนด์ ออไรต์ เซอร์เพนทีน ทัลก์ และไดออปไซด์

6.2.9 โซเดียม (Na) ในน้ำบาดาลปกติพบในเกณฑ์ประมาณ 1-20 มิลลิกรัม/ลิตร แต่อาจจะสูงถึง 100 มิลลิกรัม/ลิตรได้ ถ้าน้ำนั้นมี Total dissolved solids สูงตั้งแต่ 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร ขึ้นไป ดัชนีค่าที่สำคัญได้จาก แพลจิโอเคลส เฟลด์สปาร์ เฮไลต์ และแร่ดินเหนียวบางตัว ในน้ำบาดาลถ้ามีโซเดียมเป็นจำนวนมาก และบริโภคน้ำเป็นประจำ อาจมีโทษต่อหัวใจ ไต และลำไส้ได้

6.2.10 โพแทสเซียม (K) มักพบเป็นปริมาณน้อย ไม่เกิน 10 มิลลิกรัม/ลิตร บริเวณที่พบปริมาณสูงๆ มักเป็นบริเวณใกล้ๆ กับที่มี Evaporite deposits เช่น ซิลไวด์ (KCl) หรือบริเวณที่มีการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในการเกษตรกรรมมากๆ นอกจากนี้ ดัชนีค่าอาจได้จากพวกออร์โทเคลส ไมโครไคลน์ และไบโอไทต์

6.2.11 คลอไรด์ (Cl) น้ำบาดาลทั่วๆ ไป มีคลอไรด์อยู่ไม่เกิน 30 มิลลิกรัม/ลิตร ถ้ามีมากทำให้น้ำมีรสกร่อย ดัชนีค่าที่สำคัญ ได้แก่ น้ำตกค้าง (Connate water) ของน้ำทะเล หรือจาก Evaporite deposits จากน้ำฝนหรือหิมะ และจากบรรยากาศ เช่น Volcanic gases ดัชนีค่าที่สำคัญได้มาจากคลอไรด์ที่ถูกพัดพาโดยน้ำฝน ทั้งนี้ในน้ำทะเลเมื่อเกิดการระเหยจะได้ผลึกเกลือ (Salt nuclei) เป็นจำนวนมากมาย ซึ่งมีขนาดเล็กมากและถูกพัดพาขึ้นไปในบรรยากาศ ไออนที่มีอยู่ในบรรยากาศ เมื่อเกิดการกลั่นตัวมักจะเกาะอยู่รอบๆ ผลึกเกลือพวกนี้ เมื่อฝนถูกพัดพาเข้ามาในแผ่นดินก็จะนำเอาคลอไรด์เข้ามาด้วย และเมื่อฝนตกลงสู่ผิวดินก็นำเอาคลอไรด์ตกลงมาด้วย พบว่าปริมาณของคลอไรด์ที่มีอยู่ในน้ำฝนตามบริเวณชายฝั่งทะเลจะมีถึง 3-6 มิลลิกรัม/ลิตร และลดลงเหลือประมาณ 1 มิลลิกรัม/ลิตร เมื่อห่างจากชายฝั่งทะเลประมาณ 100 ไมล์ เนื่องจากคลอไรด์เป็นพวกที่ละลายน้ำได้ง่าย และเป็นพวกที่ค่อนข้างเฉื่อย (Inert) ในการแลกเปลี่ยนหรือทำปฏิกิริยา ดังนั้น เมื่อ

เข้าไปอยู่ในน้ำบาดาลแล้วก็จะอยู่อย่างนั้นโดยไม่สูญหายไปตามกระบวนการหรือกรรมวิธีทางธรรมชาติ

6.2.12 ไนเตรต (NO_3) ต้นกำเนิดที่สำคัญของไนเตรต ได้แก่ สารอินทรีย์ทั้งหลายที่มีการผุพังทำลาย เช่น ต้นไม้ ต้นหญ้า หรือจากสารเคมี หรือน้ำเสียที่ออกจากโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ ก็อาจได้จากปุ๋ยที่ใช้ในการเกษตรกรรม ในกรณีที่มีการใช้มากเกินไปความต้องการของพืชเมื่อน้ำฝนซึมผ่านผิวดินลงไปสู่ชั้นกักเก็บน้ำบาดาล ก็จะละลายเอาไนเตรตลงไปด้วย ในน้ำบาดาลปกติจะมีไนเตรตประมาณ 0.1-10 มิลลิกรัม/ลิตร แต่อาจสูงถึง 500-600 มิลลิกรัม/ลิตร ได้ในบริเวณที่มีการใช้ปุ๋ยไนเตรตมาก ในน้ำที่มีไนเตรตเป็นปริมาณสูงและถ้านำไปใช้สำหรับการบริโภคของทารกเป็นระยะเวลานานๆ จะเป็นอันตรายต่อทารก ทำให้ผิวหนังจ้ำเป็นจ้ำๆ สีม่วงคล้ำ ที่เรียกว่า Blue baby disease

6.2.13 ฟลูออไรด์ (F) ปกติพบน้อยมากในน้ำบาดาลทั่ว ๆ ไป มักมีไม่เกิน 10 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณที่พบอยู่โดยปกติประมาณ 0.1-0.5 มิลลิกรัม/ลิตร ต้นกำเนิดที่สำคัญของฟลูออไรด์ ได้จากแร่ฟลูออไรด์ (CaF_2) และอาจได้จาก Volcanic gases ด้วย ในน้ำบาดาลที่มีฟลูออไรด์ละลายอยู่มากกว่า 1.7 มิลลิกรัม/ลิตร ขึ้นไป ใช้ดื่มกินนานๆ เข้า จะทำให้เกิดโรคฟันผุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็ก แต่ถ้ามีปริมาณที่เหมาะสม กล่าวคือ 0.7 มิลลิกรัม/ลิตร สามารถช่วยป้องกันโรคฟันผุได้

6.2.14 แมงกานีส (Mn) ปกติพบเป็นปริมาณน้อย น้ำบาดาลทั่วไปมีแมงกานีสน้อยกว่า 2 มิลลิกรัม/ลิตร ต้นกำเนิดที่สำคัญก็มาจากการผุพังของแร่แมงกานีสทั้งหลาย น้ำที่มีแมงกานีสมากจะทำให้เครื่องสุขภัณฑ์เป็นคราบสีดำ ถ้านำไปใช้ซักผ้าจะทำให้ผ้าเป็นจุดด่างดำและทำให้เกิดการอุดตันตามรูเปิดและช่องว่างของท่อกรู ท่อกรอง ลักษณะของแมงกานีสที่อยู่ในน้ำบาดาลจะคล้ายกับเหล็กมาก กล่าวคือ เมื่อถูก Oxidized จะเกิดเป็นตะกอนที่ไม่ละลายน้ำ

6.2.15 Dissolved gases ในน้ำบาดาลมีก๊าซละลายปนอยู่ด้วย ส่วนใหญ่ได้แก่ O_2 , CO_2 , N_2 , H_2S และ NH_3 ซึ่งถ้ามีปริมาณสูงจะทำให้น้ำมีฤทธิ์เป็นกรดกัดกร่อนท่อกรู ท่อกรองได้ง่าย และบางครั้งจะทำให้น้ำมีกลิ่นเหม็น ปริมาณของก๊าซจะขึ้นอยู่กับการละลายของก๊าซแต่ละตัว ซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความดันอีกด้วย Dissolved O_2 ที่มีในน้ำบาดาลปกติจะน้อย ทั้งนี้เพราะบางส่วนถูกนำไปใช้โดยพืช ในขณะที่น้ำบาดาลไหลซึมผ่านส่วนสัมผัสอากาศลงไป สำหรับ Dissolved H_2S ถ้ามีถึง 1 มิลลิกรัม/ลิตร ทำให้กลิ่นรุนแรง และอาจไปทำปฏิกิริยากับเหล็กให้ Fe_2S_3

ดูดตันตามรูเปิดของท่อกรู ท่อกรอง ทำให้ประสิทธิภาพของการจ่ายน้ำของบ่อดลง Dissolved CO_2 ที่มีอยู่อาจไปทำปฏิกิริยากับพวก HCO_3 และให้ตะกอนของ CaCO_3 ซึ่งลดความกระด้างของน้ำลงไปได้บ้าง

6.3 คุณสมบัติทางแบคทีเรีย (Bacteriological properties)

การวิเคราะห์แบคทีเรียในน้ำบาดาล มีความสำคัญที่ช่วยบ่งบอกว่าน้ำนั้นถูกปนเปื้อนจากแบคทีเรียที่อาจจะมีโทษต่อร่างกายหรือไม่อย่างไร เนื่องจากแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโทษหรือโรคร้ายต่อร่างกายส่วนใหญ่มักจะมาจากมนุษย์หรือสัตว์ แต่การวิเคราะห์และแยกประเภทของแบคทีเรียในน้ำบาดาลเป็นเรื่องที่ยาก ดังนั้น จึงมีการวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform bacteria) ซึ่งเป็นกลุ่มที่แยกออกค่อนข้างง่าย และเป็นกลุ่มแบคทีเรียที่ถูกจับหรือมีต้นตอมาจากสิ่งขับถ่ายของมนุษย์ ดังนั้น ถ้าผลการวิเคราะห์มีการพบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ก็เป็นสิ่งบ่งชี้ว่า น้ำนี้ถูกปนเปื้อนมาจากของเสียหรือสิ่งขับถ่ายของมนุษย์ ผลการวิเคราะห์จะรายงานในรูปของจำนวนที่น่าจะเป็นไปได้ (MPN : Most Probable Number) ของโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่พบในน้ำต่อปริมาตร

7. คุณภาพน้ำบาดาลกับการนำไปใช้ประโยชน์

ทวิศักดิ์ (2546) ได้กล่าวถึงคุณภาพน้ำบาดาลที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร อุตสาหกรรม และการอุปโภค บริโภค ดังนี้

7.1 การใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตร (Agricultural uses)

พิจารณาจากปริมาณของ Na เป็นสำคัญ เพราะ Na จะมีผลต่อคุณสมบัติในการระบายน้ำของดิน กล่าวคือ ในดินซึ่งมีแร่ดินเหนียวอยู่เป็นจำนวนมาก พวกแร่ดินเหนียวนี้สามารถดึงเอาไอออนบวกบางตัวให้อยู่ติดกับมันได้ (Absorption by electrical charge) และสามารถแลกเปลี่ยนกับไอออนบวกบางตัวที่ละลายมากับน้ำได้ ซึ่งเรียกว่า Base (cation) exchange เช่น Na, Ca และ Mg ดังนั้น ถ้าบริเวณที่มีการใช้น้ำที่มีปริมาณ Na ละลายอยู่สูง แร่ดินเหนียวจะทำหน้าที่แลกเปลี่ยนไอออนกับน้ำ กล่าวคือ จะปล่อย Mg และ Ca ออกมา และดึงเอา Na เข้าไปแทนที่ ส่งผลให้โมเลกุลของแร่ดินเหนียวเกิด การพองตัว ซึ่งจะลดจำนวนช่องว่าง ความพรุน และความชื้นได้ของดินใน

บริเวณนั้น ทำให้คุณสมบัติในการระบายน้ำของดินลดลง คุณภาพน้ำบาดาลที่เหมาะสมสำหรับการเกษตร แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำบาดาลสำหรับการเกษตร

ชั้นคุณภาพ	%Na	Electrical conductance ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
ดีเยี่ยม (Excellent)	< 20	< 250
ดี (Good)	20 - 40	250 - 750
ใช้ได้ (Permissible)	40 - 60	750 - 2,000
ไม่ค่อยเหมาะสม (Doubtful)	60 - 80	2,000 - 3,000
ไม่เหมาะสม (Unsuitable)	> 80	> 3,000

ที่มา: ทวีศักดิ์ (2546)

7.2 การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม (Industrial uses)

คุณภาพของน้ำบาดาลเพื่อการอุตสาหกรรม ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้ และกรรมวิธีของอุตสาหกรรมนั้นๆ เช่น น้ำเพื่อไปใช้ในหม้อต้มความดันสูง (High pressure boiler) คุณภาพของน้ำต้องแน่นอนคงที่ ในขณะที่การนำน้ำบาดาลไปใช้ในระบบถ่ายเทความร้อน (Cooling system) คุณภาพอาจไม่สำคัญมากนัก คุณภาพของน้ำบาดาลในการอุตสาหกรรมจึงมีความหลากหลาย ขึ้นอยู่กับประเภทและวัตถุประสงค์ของการใช้ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ซึ่งไม่สามารถกำหนดเป็นหลักเกณฑ์ตายตัว

7.3 การใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภค (Domestic uses)

คุณภาพน้ำบาดาลต้องได้มาตรฐานน้ำบาดาลเพื่อการบริโภค ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการบริโภค

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	
			เกณฑ์กำหนดที่	เกณฑ์อนุโลม
			เหมาะสม	สูงสุด
ทางกายภาพ	1.สี (Colors)	ปลาตินัม-โคบอลต์	5	15
	2.ความขุ่น(Turbidity)	หน่วยความขุ่น	5	20
	3.ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	7.0-8.5	6.5-9.2
ทางเคมี	4.เหล็ก (Fe)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 0.5	1.0
	5.แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 0.3	0.5
	6.ทองแดง (Cu)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 1.0	1.5
	7.สังกะสี (Zn)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 5.0	15.0
	8.ซัลเฟต (SO ₄)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 200	250
	9.คลอไรด์ (Cl)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 250	600
	10.ฟลูออไรด์ (F)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 0.7	1.0
	11.ไนเตรด (NO ₃)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 45	45
	12.ความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness as CaCO ₃)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 300	500
	13.ความกระด้างถาวร (Non carbonate hardness as CaCO ₃)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 200	250
	14.ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลาย ได้ (Total dissolved solids)	มก./ล.	ไม่เกินกว่า 600	1,200
สารพิษ	15.สารหนู (As)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.05
	16.ไซยาไนด์ (CN)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.1
	17.ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.05
	18.ปรอท (Hg)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.001
	19.แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.01
	20.ซีลีเนียม (Se)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.01
ทางแบคทีเรีย	21.แบคทีเรียที่ตรวจพบโดยวิธี Standard plate count	โคโลนีต่อ ลบ.ซม.	ไม่เกินกว่า 500	-
	22.แบคทีเรียที่ตรวจพบโดยวิธี Most Probable Number (MPN)	เอ็ม.พี.เอ็น ต่อ 100 ลบ.ซม.	น้อยกว่า 2.2	-
	23.อี.โคไล (E.coli)	-	ต้องไม่มีเลย	

ที่มา: ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542)

สำหรับปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคและบริโภคจะมีค่าแปรผันตรงกับจำนวนประชากรและมาตรฐานทางด้านสุขอนามัย ประชากรในเขตเมืองใหญ่และเล็กจะมีอัตราการใช้น้ำต่างกัน สำหรับประเทศไทย วีระพล (2542) ได้ประเมินอัตราการใช้น้ำไว้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 อัตราการใช้น้ำของประชากรในพื้นที่ต่างๆ

พื้นที่	อัตราการใช้น้ำ (ลิตรต่อคนต่อวัน)
ในเขตกรุงเทพมหานคร	250
เมืองใหญ่	200-250
เมืองขนาดกลาง	120-200
เมืองขนาดเล็ก	110-120

ที่มา: วีระพล (2542)

การประเมินศักยภาพน้ำบาดาล

1. ความหมายของศักยภาพน้ำบาดาล

Domenico and Franklin (1997) ได้กำหนด “ศักยภาพน้ำบาดาล” จากปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย (safe yield) ตามที่ Lee (1915) ได้ให้ความหมายของ safe yield ไว้ว่าเป็นปริมาณสำรองที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้มากที่สุด ใช้เป็นหลักการที่นำมาประยุกต์ด้านการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล โดย Meinzer (1923) ได้ขยายความคำว่า safe yield หมายถึง ปริมาณน้ำบาดาลที่สูบหรือนำขึ้นมาใช้โดยไม่ทำให้ปริมาณของน้ำในชั้นหินอุ้มน้ำ ณ บริเวณนั้นๆ และบริเวณข้างเคียงลดลง จนเกิดอันตรายต่อชั้นหินอุ้มน้ำนั้น หรือไม่คุ้มทุนต่อการพัฒนา

การประเมินศักยภาพน้ำบาดาล เป็นการประเมินปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ อย่างปลอดภัย (safe yield) โดยเกณฑ์ที่นำมาพิจารณาคือ การสูบน้ำขึ้นมาใช้นั้นต้องไม่ทำให้ระดับน้ำบาดาลของชั้นน้ำไว้แรงดันมีระดับต่ำกว่า 15-20 เมตร และชั้นน้ำมีแรงดัน จะลดลงไม่มากกว่า 1 เมตรต่อปี และต้องไม่ทำให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อม เช่น การรुक้าของชั้นน้ำเค็ม (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2548)

2. ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย (safe yield)

Conkling (1946) ได้กำหนดนิยามของ safe yield ดังนี้

2.1 อัตราการสูบน้ำบาดาลจากชั้นหินอุ้มน้ำทั้งปีจะต้องไม่เกินปริมาณการเพิ่มเติมสู่ชั้นหินอุ้มน้ำตลอดปี

2.2 การลดลงของระดับน้ำบาดาลจะต้องไม่มากกว่าระดับที่มีการพัฒนาแล้วคุ้มทุนในการสูบน้ำ

2.3 การลดลงของระดับน้ำบาดาลเนื่องจากการพัฒนาจะต้องไม่ทำให้คุณภาพน้ำบาดาลไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ประโยชน์

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2547) ได้สรุปปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัยไว้ในรายงานโครงการศึกษา Simulation สภาพน้ำบาดาลโดยใช้รูปแบบจำลองคณิตศาสตร์ บริเวณที่ราบภาคกลางตอนใต้ โดยพิจารณาเงื่อนไขตามกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนี้

“ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย คือ ปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ในช่วงเวลา 10 ปีติดต่อกัน โดยอัตราการสูบน้ำนั้นๆ ไม่ทำให้ระดับน้ำบาดาลของชั้นหินอุ้มน้ำที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่ใช้อยู่มีระดับต่ำกว่าความสามารถ ณ ปัจจุบันของเครื่องสูบน้ำที่ใช้คือประมาณ 10-15 เมตรจากผิวดิน ไม่ทำให้แรงดันน้ำในชั้นหินอุ้มน้ำที่ประชากรส่วนใหญ่ใช้อุปโภค บริโภคมีระดับแรงดันน้ำลดลงเกิน 20-30 เมตร และไม่ทำให้แรงดันน้ำบาดาลในชั้นหินอุ้มน้ำที่พื้นที่อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้อยู่ลดลงมากกว่า 1 เมตรต่อปี และเป็นปริมาณสูงสุดที่ไม่ทำให้เกิดการรุกรานจากน้ำเค็มบริเวณข้างเคียง”

3. การประเมินศักยภาพน้ำบาดาล

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2551) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการประเมินศักยภาพน้ำบาดาลไว้ในรายงานการจัดทำมาตรฐานการเจาะ สํารวจ และพัฒนาบ่อน้ำบาดาล ดังนี้

- เพื่อให้ทราบถึงปริมาณแหล่งน้ำสำรองและคุณภาพน้ำบาดาลในแต่ละพื้นที่
- เพื่อให้ทราบปริมาณการไหลเติมของน้ำบาดาลตามกระบวนการทางธรรมชาติ (natural groundwater replenishment)
- เพื่อให้ทราบปริมาณการไหลและปริมาณการสูญเสียของน้ำบาดาล (groundwater discharge)
- เพื่อศึกษาสภาพความสมดุลของแหล่งน้ำบาดาล (groundwater balance)
- เพื่อศึกษาสภาพความเสี่ยงต่อความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำบาดาล (groundwater vulnerability)
- เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของแหล่งน้ำบาดาลนั้นๆ ให้เกิดการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

การประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลนั้น จะต้องมีการประเมินปริมาณน้ำต้นทุนของแหล่งน้ำบาดาลในแต่ละพื้นที่ การประเมินปริมาณน้ำต้นทุน หมายถึง การคำนวณปริมาณน้ำในชั้นหินอุ้มน้ำของพื้นที่นั้นๆ ซึ่งประกอบด้วย การประเมินขอบเขตและความหนาของชั้นน้ำ ความสามารถในการกักเก็บน้ำ และความสามารถในการส่งผ่านน้ำ การกำหนดขอบเขตและความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำ ต้องอาศัยข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่อุทกธรณีวิทยา แผนที่ดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะ เป็นต้น การประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลที่ได้มีผู้ศึกษาไว้แล้ว มีดังนี้

3.1 ปริมาณน้ำที่กักเก็บ

สำนักพัฒนาน้ำบาดาล (2548) ทำการประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล โดยคำนวณหาปริมาณการกักเก็บ (Storage yield) ของแต่ละแอ่งน้ำบาดาล จำนวนจากสูตร

$$\text{ปริมาณน้ำที่กักเก็บ (m}^3\text{)} = \text{พื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำ (m}^2\text{)} \times \text{ความหนา (m)} \times \text{ความพรุน}$$

ความพรุนของหินชนิดต่างๆ ใช้ค่าตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความพรุน และประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำ (Sy) ของหินชนิดต่างๆ

ชนิดของหิน	ความพรุน (%)	Sy (%)
หินร่วน (Unconsolidated deposits)		
Gravel	28-34	15-30
Sand, coarse	35-50	10-30
Silt	40-50	5-20
Clay	40-60	1-5
Loess	45-50	15-20
หินแข็ง (Rocks)		
Sandstone	15-30	5-25
Limestone, dolomite	10-25	0.5-10
Shale	0-10	0.5-5
Siltstone	5-20	1-8
Dense crystalline rocks	0-5	0-3
Fractured crystalline rocks	5-10	2-5
Weathered crystalline rocks	20-40	10-20
Basalt	5-30	2-10

ที่มา: Gupta and Puadyal (1988)

สำนักประเมินศักยภาพและคุณภาพน้ำบาดาล (2548) ได้ทำการประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล โดยคำนวณปริมาณน้ำที่กักเก็บ ดังนี้

$$\text{ปริมาณน้ำที่กักเก็บ (m}^3\text{)} = \text{พื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำ (m}^2\text{)} \times \text{ความหนา (m)} \times \text{ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ}$$

พื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำ ได้จากการใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็นแต่ละชั้นหินอุ้มน้ำหลัก แล้วจำแนกเป็นพื้นที่รับน้ำ (recharge area) และพื้นที่สูญเสีย (discharge area) ใช้ความสูงจากระดับน้ำทะเลเป็นตัวกำหนด โดยพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 100 เมตร

กำหนดให้เป็นพื้นที่รับน้ำ เนื่องจาก พื้นที่บริเวณดังกล่าวมีการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้น้อยมาก ส่วนพื้นที่ที่มีความสูงน้อยกว่า 100 เมตร จะกำหนดให้เป็นพื้นที่สูญเสียน้ำ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีชุมชนตั้งอยู่หนาแน่น และมีการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ ทั้งเพื่อการอุปโภค บริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ซึ่งในการคำนวณปริมาณน้ำที่กักเก็บ จะใช้พื้นที่ที่มีความสูงน้อยกว่า 100 เมตร หรือ พื้นที่สูญเสียน้ำ (discharge area) เนื่องจาก น้ำจากบริเวณพื้นที่รับน้ำจะมีการไหลมากักเก็บในพื้นที่สูญเสียไปด้วยเช่นกัน

ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำ ได้จาก การทำภาคตัดขวางจากแผนที่อุทกธรณีวิทยา ร่วมกับการแปลความหมายธรณีวิทยาหลุมเจาะ (drilled log) ซึ่งเป็นข้อมูลชนิดและความลึกของชั้นดิน-หิน ที่ได้จากการเจาะน้ำบาดาล

ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ ได้จากการสุบทดสอบปริมาณน้ำของบ่อน้ำบาดาล แล้วนำค่าการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในแต่ละช่วงเวลามาทำการประมวลผล โดยใช้โปรแกรม Aquifer Test ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ผลการสุบทดสอบ

3.2 ปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปี

สำนักพัฒนาน้ำบาดาล (2548) ได้คำนวณปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปี ดังนี้

$$\text{ปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปี (m}^3\text{)} = \text{การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ (m)} \times \text{พื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำ (m}^2\text{)} \times \text{ปริมาณน้ำจำเพาะ}$$

การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในรอบปี เกี่ยวข้องโดยตรงกับปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงไปกักเก็บอยู่ในแหล่งน้ำบาดาล ซึ่งจะมีปริมาณมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความสามารถของชั้นดิน หิน ที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ ปริมาณน้ำที่กักเก็บขึ้นอยู่กับความพรุนของหิน หรือช่องว่างในหิน รอยแตก รอยเลื่อน โฟรง และช่องว่างระหว่างการวางตัวของชั้นหินต่างชนิดกัน ข้อมูลระดับน้ำบาดาลที่ดีที่สุดได้จากการติดตามตรวจวัดระดับน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง โดยการติดตั้งเครื่องบันทึกระดับน้ำไว้กับบ่อสังเกตการณ์ (สำนักพัฒนาน้ำบาดาล, 2548)

ค่าปริมาณน้ำจำเพาะ คือ ค่าประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำ (specific yield, Sy) หรือ ผลผลิตจำเพาะของน้ำใต้ดิน ซึ่งนิพนธ์ (2542) ได้กล่าวไว้ว่า ค่าประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำเป็น อัตราส่วนของน้ำใต้ดินที่จะระบายออกมาได้จากชั้นอิ่มตัวด้วยน้ำของโลกโดยแรงโน้มถ่วงของโลก ต่อปริมาตรของชั้นดินหรือหินที่อิ่มตัวนั้น ปัจจัยที่กำหนดค่าประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำจึงขึ้นอยู่กับทั้งความหนาของชั้นอิ่มตัว ขนาดรูพรุน รูปร่างและการกระจายของอนุภาคดิน และความแน่นทึบของชั้นที่อิ่มตัวนี้ ซึ่งในการคำนวณสามารถใช้ค่าประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำตามตารางที่ 6

สำนักประเมินศักยภาพและคุณภาพน้ำบาดาล (2548) ได้ทำการคำนวณปริมาณน้ำที่เพิ่มเติมในแต่ละปี ดังนี้

$$\text{ปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปี (m}^3\text{)} = \text{พื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำ (m}^2\text{)} \times \text{การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ (m)} \times \text{ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ}$$

การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ ได้จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำของบ่อสังเกตการณ์ ซึ่งเป็นบ่อน้ำบาดาลที่ดำเนินการเจาะโดยกรมทรัพยากรน้ำบาดาล เพื่อใช้บันทึกการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำบาดาลในพื้นที่บริเวณนั้น

ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ ได้จากการสุบทดสอบแล้วประมวลผลด้วยโปรแกรม Aquifer Test

3.3 ปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำบาดาล (Groundwater Recharge)

วจิ และ สมชัย (2542) ได้ศึกษาไว้ว่า ปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงไปเก็บกักอยู่ในแหล่งน้ำบาดาล จะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถของชั้นหินใต้ดินที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ กล่าวคือ ถ้าเป็นหินร่วน (Unconsolidated rocks) เช่น กรวด ทราย หรือดินเหนียว ปริมาณน้ำขึ้นอยู่กับความพรุนของหิน หรือช่องว่างในหิน ถ้าเป็นหินแข็ง (Consolidated rocks) ปริมาณน้ำขึ้นอยู่กับขนาดและความต่อเนื่องของรอยแตก รอยเลื่อน โฟรง และช่องว่างระหว่างการวางตัวของชั้นหินต่างชนิดกัน จากข้อมูลการศึกษาโดยทั่วไป อัตราการไหลซึมของน้ำฝนที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำบาดาล แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 อัตราการไหลซึมของน้ำฝนที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำบาดาล

ประเภทแหล่งน้ำบาดาล	อัตราการไหลซึมของน้ำฝนของน้ำฝนสู่แหล่งน้ำบาดาล คิดเป็น % ของน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี
หินร่วน	10
หินแข็งอุ้มน้ำมาก	5
หินแข็งอุ้มน้ำปานกลาง	3
หินแข็งน้ำน้อย	2

ที่มา: วจิ และ สมชัย (2542)

3.4 ชลศาสตร์ชั้นหินอุ้มน้ำ

การประเมินศักยภาพน้ำบาดาล มีสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินอุ้มน้ำที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

3.4.1 ค่าสัมประสิทธิ์การให้น้ำ (Transmissivity, T)

Hiscock (2006) กล่าวว่า ค่าสัมประสิทธิ์การให้น้ำ เป็นค่าที่แสดงถึงอัตราการไหลของน้ำผ่านชั้นหินอุ้มน้ำที่มีพื้นที่หน้าตัดหนึ่งหน่วย และยาวตลอดความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำนั้น ภายใต้ความลาดชลศาสตร์หนึ่งหน่วย ซึ่งในชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดัน (confined aquifer) ค่าสัมประสิทธิ์การให้น้ำ (T) เขียนได้ดังสมการ

$$T \text{ (m}^2\text{/s)} = Kb$$

โดยที่ K คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (m/s)

b คือ ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำ (m)

3.4.2 ค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (Hydraulic conductivity, K)

Domenico and Franklin (1997) กล่าวว่าค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ คือ อัตราการไหลของน้ำผ่านวัตถุตัวกลางที่มีพื้นที่หน้าตัดหนึ่งหน่วย ในทิศทางตั้งฉากกับการไหลของน้ำภายใต้ลาดชลศาสตร์ (Hydraulic gradient) หนึ่งหน่วย โดยทั่วไปใช้หน่วยเป็น m/s (เมตรต่อวินาที) ค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (Hydraulic conductivity, K)

Material	ค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (Hydraulic conductivity, K)
Sedimentary	
Gravel	$3 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-2}$
Coarse sand	$9 \times 10^{-7} - 6 \times 10^{-3}$
Medium sand	$9 \times 10^{-7} - 5 \times 10^{-4}$
Fine sand	$2 \times 10^{-7} - 2 \times 10^{-4}$
Silt, loess	$1 \times 10^{-9} - 2 \times 10^{-5}$
Clay	$1 \times 10^{-11} - 4.7 \times 10^{-9}$
Sedimentary rocks	
Limestone, dolomite	$1 \times 10^{-9} - 6 \times 10^{-6}$
Sandstone	$3 \times 10^{-10} - 6 \times 10^{-6}$
Siltstone	$1 \times 10^{-11} - 1.4 \times 10^{-8}$
Shale	$1 \times 10^{-13} - 2 \times 10^{-9}$
Crystalline rocks	
Fractured igneous and metamorphic rocks	$8 \times 10^{-9} - 3 \times 10^{-4}$
Weathered granite	$3.3 \times 10^{-6} - 5.2 \times 10^{-5}$
Unfractured igneous and metamorphic rocks	$3 \times 10^{-14} - 2 \times 10^{-10}$

ที่มา: ดัดแปลงจาก Domenico and Franklin (1997)

การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล

การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม น้อยที่สุดและให้ได้ผลดีที่สุดนั้น ควรมีการร่วมประสานกันระหว่างงานวิชาการ คือ การวิเคราะห์ระบบอุทกวิทยาและอุทกธรณีวิทยา ร่วมกับ โครงสร้างของปัญหาเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งชุมชนในแหล่งนั้นๆ จะต้องมีส่วนร่วมและได้รับรู้ หรือมีการให้การศึกษา หรือร่วมรับรู้ข้อมูลที่ถูกต้อง พร้อมทั้งกฎหมายและกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่กำหนดขึ้น (เกรียงศักดิ์, 2543)

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548) ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลไว้ว่า เพื่อให้สามารถใช้น้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดและสามารถใช้น้ำบาดาลต่อไปในระยะเวลายาวนาน โดยไม่เกิดผลเสียต่อแหล่งน้ำบาดาลตามธรรมชาติและไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนทั่วไปที่ใช้สำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล ประกอบด้วย ปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถนำออกใช้ได้ (safe yield) การใช้น้ำร่วมกับน้ำผิวดิน (Conjunctive use) และการประกาศใช้พระราชบัญญัติน้ำบาดาล ดังนี้

1. ปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถนำออกใช้ได้ หมายถึง ปริมาณน้ำมากที่สุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ โดยที่ระดับน้ำลดลงไปอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ คือ ไม่เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำมากที่สุดที่สามารถนำขึ้นมาใช้ได้ในแต่ละปี (safe yield) ควรอยู่ในปริมาณที่เท่ากับน้ำจากภายนอกไหลเข้าไปเพิ่มเติมยังแหล่งน้ำด้วย

2. การใช้น้ำบาดาลร่วมกับน้ำผิวดิน ในปัจจุบันประเทศไทยๆ ที่มีพลเมืองมาก เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือแม้แต่ประเทศไทยเอง ได้มีการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้กันมากจนเกินปริมาณน้ำที่จะสูบขึ้นมาใช้ได้ ฉะนั้นจึงมีความพยายามที่จะจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลเหล่านี้ โดยไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การใช้น้ำบาดาลร่วมกับน้ำผิวดินเป็นวิธีการหนึ่งที่ได้นำมาใช้หลักการทั่วไปสำหรับพิจารณาในการใช้น้ำบาดาลร่วมกับน้ำผิวดิน ประกอบด้วย

- 2.1 ใช้น้ำบาดาลเป็นฤดูกาล เช่น ใช้เฉพาะฤดูแล้ง หรือมีอ่างเก็บน้ำไว้ระหว่างปีเพื่อนำมาใช้ร่วมกัน

2.2 ใช้น้ำบาดาลโดยทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำ หรือปล่อยให้น้ำไหลเข้าไปเพิ่มเติมยังแหล่งกักเก็บน้ำหรือการอัดน้ำลงใต้ดิน (artificial recharge)

2.3 ใช้น้ำบาดาลเฉพาะบางเวลาหรือชั่วคราว เพื่อเป็นแหล่งน้ำสำหรับเพิ่มผลผลิตก่อนโครงการ และใช้น้ำผิวดินเมื่อเริ่มดำเนินการ

2.4 จัดสรรน้ำผิวดินและน้ำบาดาลไปใช้ในการปลูกพืชที่ให้ผลผลิตตอบแทนสูงหรือบริเวณที่ดินดีเหมาะสมกับการเพาะปลูก โดยจัดลำดับความสำคัญของผู้ใช้

2.5 ควบคุมการแก่งแย่งกันใช้น้ำของผู้ใช้น้ำบาดาล โดยกำหนดอัตราการใช้น้ำให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยจากผลกระทบที่จะเกิดขึ้น

2.6 ปรับปรุงและจัดระบบการกระจายการสูบน้ำจากชั้นน้ำ เพื่อลดการสูญเสียของน้ำที่ควบคุมไม่ได้ ไม่ให้เกิดการลดลงของระดับน้ำ ตลอดจนการไหลของน้ำเสียลงไปยังชั้นน้ำ

2.7 ใช้น้ำหมุนเวียนจากระบบการจ่ายน้ำ และระบบการชลประทาน

3. การควบคุมและประกาศใช้กฎหมาย ในการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลให้ได้ผลดีนั้น จำเป็นต้องมีกฎหมายหรือข้อบังคับต่างๆ ที่จะอนุรักษ์น้ำบาดาลที่มีอยู่ไว้ใช้ได้ในระยะยาวตลอดจนการตรวจติดตาม (monitoring) อัตราการสูบน้ำและระดับน้ำบาดาลในแหล่งน้ำ กฎหมายน้ำบาดาลที่ใช้อยู่ในแต่ละประเทศมีรายละเอียดแตกต่างกันออกไป แต่มีวัตถุประสงค์เดียวกัน คือ การควบคุมการใช้น้ำบาดาล และการอนุรักษ์น้ำบาดาลไว้ใช้ในระยะยาว และไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เกษม (2547) ได้ให้แนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลไว้ว่า ต้องคำนึงถึงโครงสร้างของน้ำบาดาล ซึ่งอยู่ในระดับใต้ดิน (water table) มีปริมาณขึ้นลงตามฤดูกาล มีรากอยู่หลากหลาย ขึ้นกับโครงสร้างของหิน หน้าที่ของน้ำบาดาลคือเป็นแหล่งน้ำดิบในการทำประปา และการชลประทาน ปัญหาที่พบคือการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากเกินไป ก่อให้เกิดแผ่นดินทรุด กิจกรรมการจัดการคือ การคำนวณปริมาณที่จะสูบใช้ได้แต่ละแห่ง แต่ละพื้นที่ให้เท่ากับการเติม อีกทั้งกำหนดเวลาในการสูบให้ชัดเจนและที่ใดควรมีบ่อเท่าไร กระบวนการก็ต้องทำการสำรวจเจาะ

แหล่งน้ำบาดาลให้ได้ก่อน แล้วจึงคำนวณน้ำที่จะนำมาใช้แต่ละวัน แต่ละเดือน แต่ละปี ต่อจากนั้น กำหนดจุดและจำนวนบ่อที่ขุดพร้อมทั้งติดตั้งเครื่องสูบน้ำ สุดท้ายต้องบำบัดน้ำก่อนนำไปใช้ รวมถึงมีการจัดการแบบผสมผสาน โดยมีการใช้น้ำบาดาลร่วมกับน้ำผิวดิน หรือน้ำประปา โดยคำนึงถึงคุณภาพน้ำบาดาล การบำบัด การนำไปใช้ของชุมชนและการเกษตร

อนันต์ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า “ทรัพยากรน้ำบาดาลมีความสำคัญ ใน 3 ลักษณะ คือ

1. เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วสามารถฟื้นคืนสภาพเดิมได้
2. มีอยู่ในทุกพื้นที่ ทั้งที่ราบ ภูเขา หรือทะเล
3. สามารถนำขึ้นมาใช้ในยามที่น้ำผิวดินเกิดวิกฤตต่างๆ ได้

ดังนั้น การใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลจึงควรมีการบริหารจัดการที่เหมาะสม”

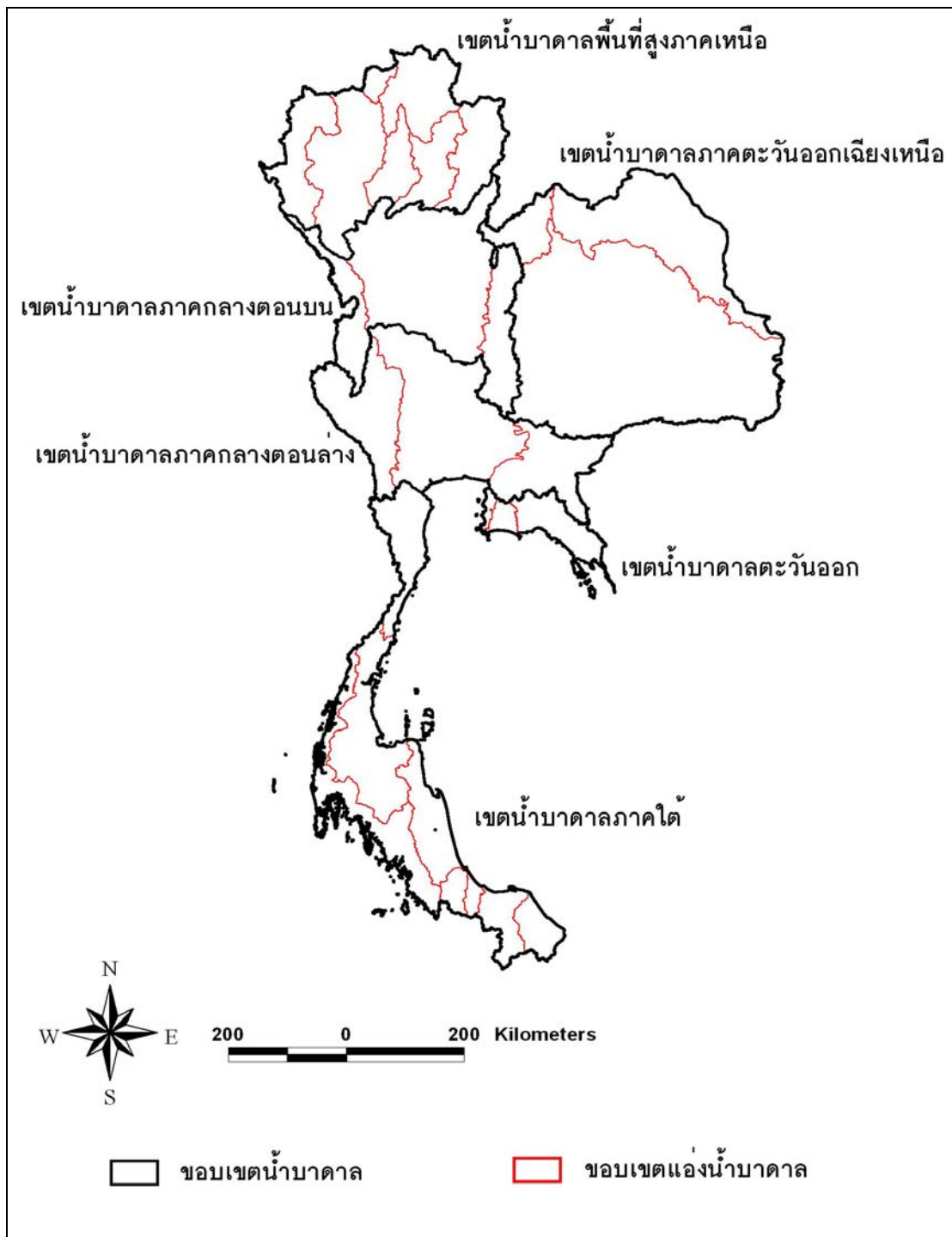
การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลเป็นภารกิจหลักของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยมีวิสัยทัศน์ของการบริหารจัดการแบบบูรณาการ จำแนกแอ่งน้ำบาดาล ออกเป็น 27 แอ่ง ภายใต้เขตน้ำบาดาล 6 เขต รายละเอียดการจำแนกเขตน้ำบาดาลแสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การจำแนกเขตน้ำบาดาลในประเทศไทย

ลำดับที่	เขตน้ำบาดาล	จำนวน แอ่งน้ำ บาดาล	ขนาดพื้นที่ (ตร. กม.)	ปริมาณน้ำกักเก็บ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำเพิ่มเติม (ล้าน ลบ.ม./ปี)
1	ภาคเหนือ	7	92,514.69	99,239.12	11,818.60
2	ภาคกลางตอนบน	3	78,643.23	237,268.00	22,600.56
3	ภาคกลางตอนล่าง	3	82,863.12	297,875.32	28,600.27
4	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3	165,767.59	374,544.00	26,593.61
5	ภาคตะวันออก	3	13,618.05	20,221.00	2,134.97
6	ภาคใต้	8	80,864.53	115,141.00	12,978.24
รวม		27	514,271.21	1,144,288.44	104,726.25

ที่มา: อนันต์ (2551)

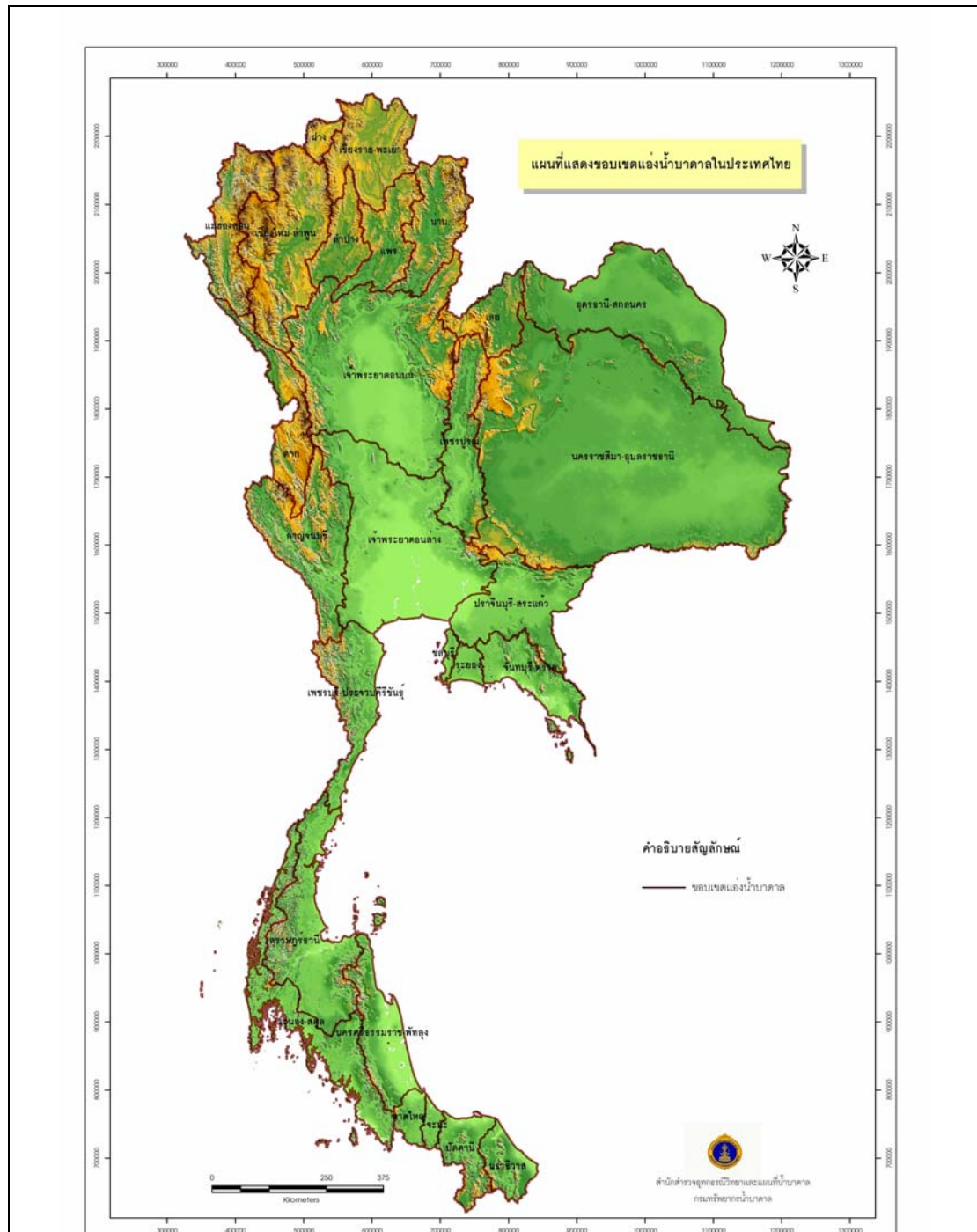
พื้นที่ประเทศไทยสามารถแบ่งเขตน้ำบาดาลได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การแบ่งเขตน้ำบาดาลในประเทศไทย

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548) จัดทำแผนที่แอ่งน้ำบาดาล 27 แอ่ง ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การจำแนกแอ่งน้ำบาดาล
ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

รายละเอียดของแอ่งน้ำบาดาลในแต่ละเขตน้ำบาดาลแสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แอ่งน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลต่างๆ

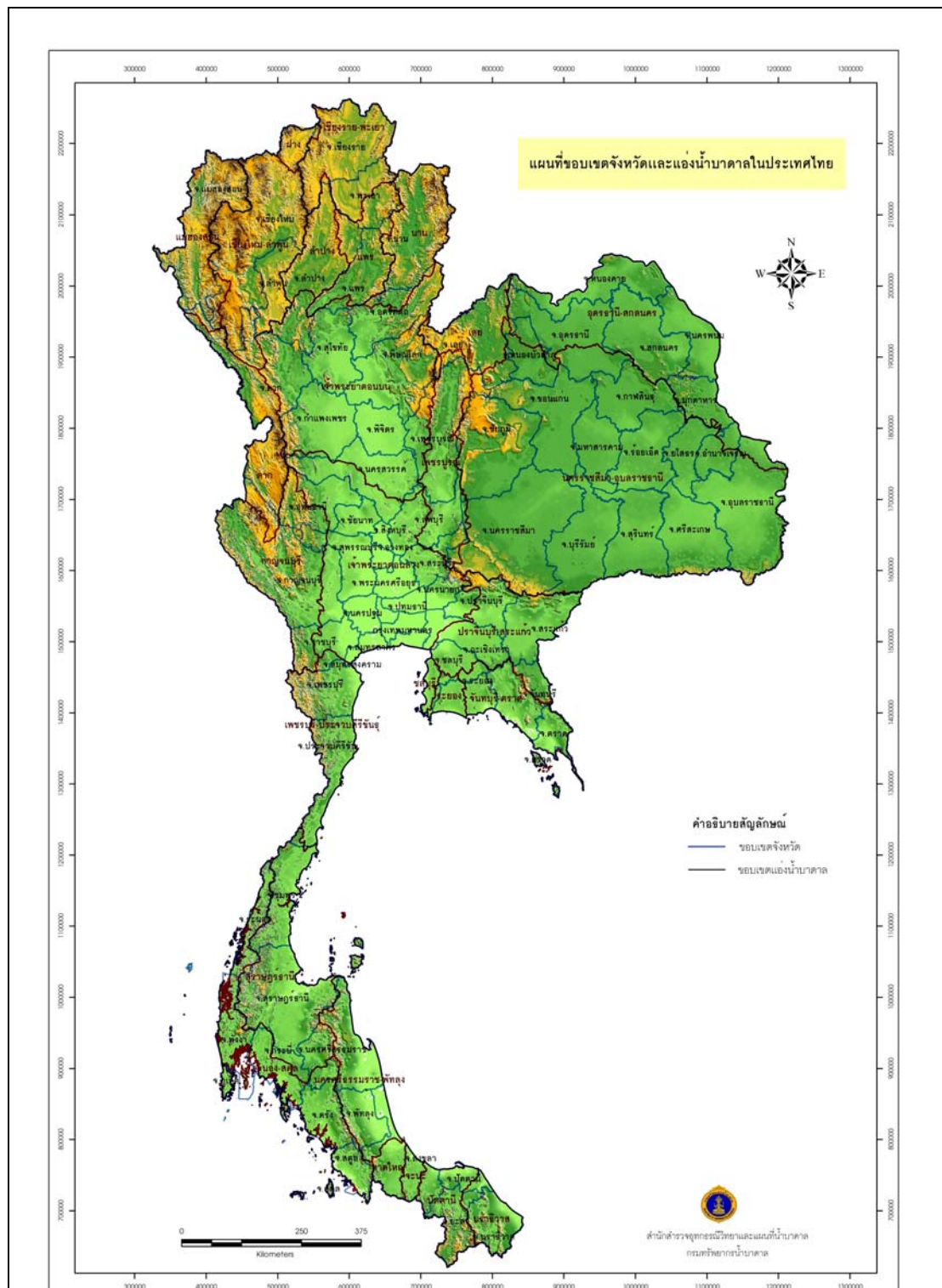
ลำดับที่	ชื่อแอ่งน้ำบาดาล	ขนาดพื้นที่ (ตร. กม.)	ปริมาณน้ำกักเก็บ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำเพิ่มเติม (ล้าน ลบ.ม./ปี)
แอ่งน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลภาคเหนือ (จำนวน 7 แอ่ง)				
1	ฝาง	2,284.52	1,837.01	459.77
2	เชียงราช-พะเยา	15,022.39	21,822.29	1,829.23
3	เชียงใหม่-ลำพูน	25,409.61	27,138.00	4,111.47
4	แม่ฮ่องสอน	18,392.16	15,468.00	1,672.73
5	ลำปาง	7,811.58	11,509.00	989.75
6	แพร่	10,485.73	8,636.00	1,407.53
7	น่าน	13,108.70	12,828.82	1,348.12
	รวม	92,514.69	99,239.12	11,818.60
แอ่งน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลภาคกลางตอนบน (จำนวน 3 แอ่ง)				
8	เจ้าพระยาตอนบน	53,200.30	199,542.00	19,614.04
9	เพชรบูรณ์	14,201.76	26,378.00	1,807.18
10	ตาก	11,241.17	11,348.00	1,179.34
	รวม	78,643.23	237,268.00	22,600.56
แอ่งน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลภาคกลางตอนล่าง (จำนวน 3 แอ่ง)				
11	เจ้าพระยาตอนล่าง	43,316.83	269,354.00	22,461.92
12	กาญจนบุรี	21,206.60	12,435.00	3,023.78
13	ปราจีนบุรี-สระแก้ว	18,339.69	16,086.32	3,114.57
	รวม	82,863.12	297,875.32	28,600.27
แอ่งน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จำนวน 3 แอ่ง)				
14	นครราชสีมา - อุบลราชธานี	120,110.80	300,085.00	19,780.85
15	อุดรธานี - สกลนคร	37,225.74	60,287.00	5,641.17
16	เลย	8,431.05	14,172.00	1,171.59
	รวม	165,767.59	374,544.00	26,593.61
แอ่งน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลภาคตะวันออก (จำนวน 3 แอ่ง)				
17	ชลบุรี	1,127.59	2,159.00	210.06

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อแอ่งน้ำบาดาล	ขนาดพื้นที่ (ตร. กม.)	ปริมาณน้ำกักเก็บ (ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำเพิ่มเติม (ลบ.ม./ปี)
แอ่งน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลภาคตะวันออก (จำนวน 3 แอ่ง)				
18	ระยอง	2,248.29	4,997.00	523.00
19	จันทบุรี - ตราด	10,242.17	13,065.00	1,401.91
	รวม	13,618.05	20,221.00	2,134.97
แอ่งน้ำบาดาลในเขตน้ำบาดาลภาคใต้ (จำนวน 8 แอ่ง)				
20	เพชรบุรี - ประจวบคีรีขันธ์	12,923.33	16,790.00	1,576.03
21	สุราษฎร์ธานี	22,288.86	25,148.00	4,246.59
22	ระนอง - สตูล	16,886.62	12,949.00	2,398.88
23	นครศรีธรรมราช - พัทลุง	12,003.62	38,040.00	2,190.72
24	จะนะ	1,575.70	4,153.00	257.50
25	ปัตตานี	6,844.08	6,127.00	855.33
26	นราธิวาส	5,603.58	4,992.00	901.67
27	หาดใหญ่	2,738.74	6,942.00	551.52
	รวม	80,864.53	115,141.00	12,978.24

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

แอ่งน้ำบาดาลจำนวน 27 แอ่ง ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดต่างๆ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ขอบเขตแอ่งน้ำบาดาลและขอบเขตจังหวัด

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลแบบบูรณาการเป็นแอ่งน้ำบาดาล 27 แอ่ง ประกอบด้วย 5 ภารกิจหลัก คือ การสำรวจและประเมินศักยภาพเพื่อให้ทราบปริมาณน้ำบาดาล ต้นทุน อนุรักษ์เพื่อปกป้องให้มีอยู่อย่างยั่งยืน พัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อตอบสนองความต้องการทางเศรษฐกิจและสังคม พื้นฟูส่วนที่เสียหายให้คืนสู่สมดุล และใช้กฎหมายน้ำบาดาล กำกับ ควบคุม ตรวจสอบการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาล (อนันต์, 2551)

สภาพทั่วไปของพื้นที่

ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสุพรรณบุรี (2550) ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับจังหวัดสุพรรณบุรี ดังนี้

1. ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดสุพรรณบุรีตั้งอยู่ในภาคกลางด้านทิศตะวันตกของประเทศไทย มีแม่น้ำสุพรรณบุรี หรือแม่น้ำท่าจีนไหลผ่านตามแนวยาวของจังหวัด จากเหนือจรดใต้ มีพื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 5,390 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 3,368,750 ไร่ อยู่ห่างจากจังหวัดกรุงเทพฯ ประมาณ 107 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดชัยนาท
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดนครปฐม
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดอ่างทอง สิงห์บุรี และพระนครศรีอยุธยา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดกาญจนบุรี และอุทัยธานี

2. ขอบเขตการปกครอง

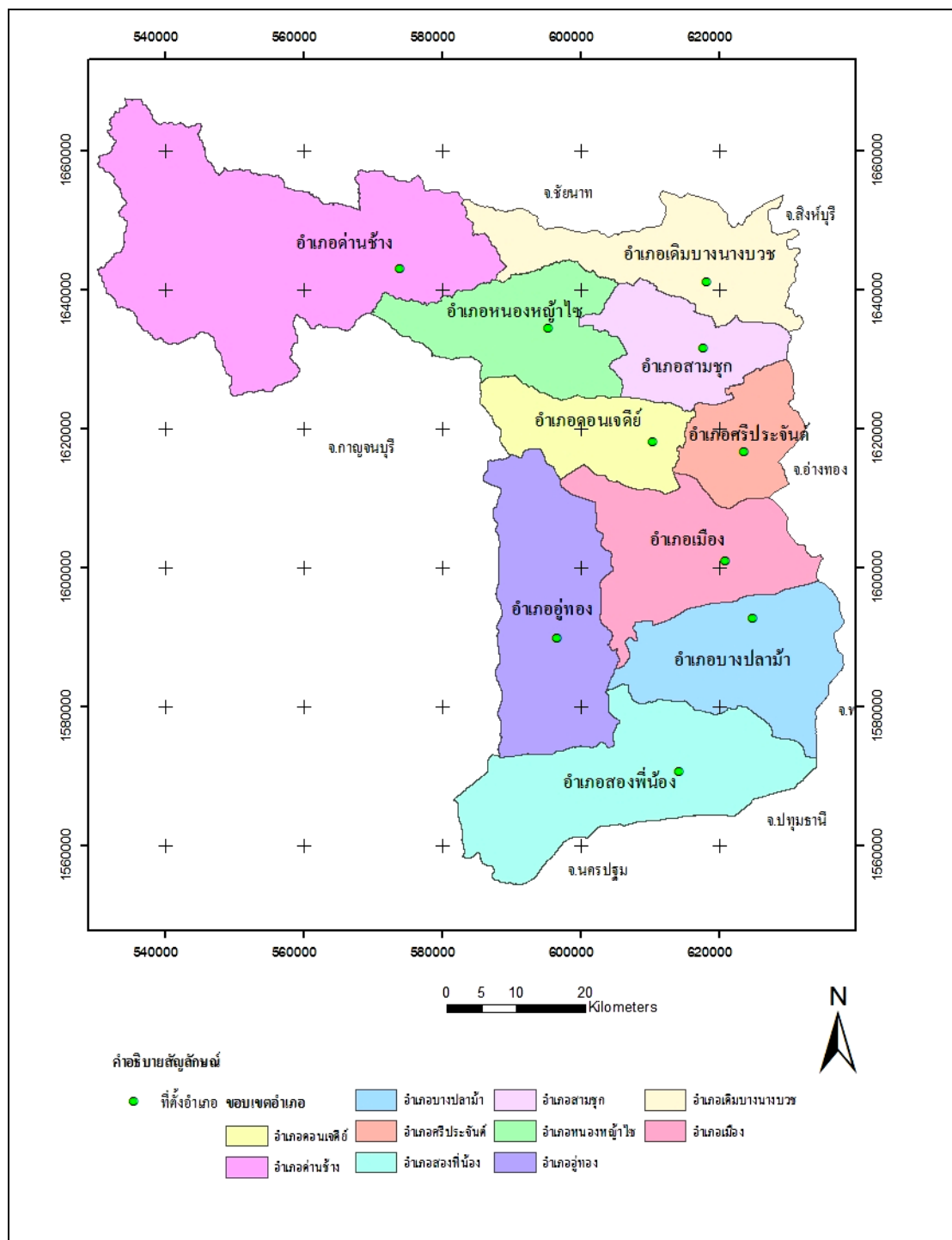
จังหวัดสุพรรณบุรี แบ่งขอบเขตการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ ซึ่งที่ทำการปกครอง จังหวัดสุพรรณบุรี ได้ทำการบันทึกข้อมูลล่าสุด เมื่อวันที่ 27 กันยายน 2549 จำนวนหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ เทศบาลในแต่ละอำเภอ แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 จำนวนหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ และเทศบาลในแต่ละอำเภอ

ลำดับที่	อำเภอ	จำนวนหมู่บ้าน ในแต่ละอำเภอ (หมู่บ้าน)	จำนวนตำบล ในแต่ละอำเภอ	จำนวนเทศบาล ในแต่ละอำเภอ (เทศบาล)
1	เมืองสุพรรณบุรี	123	20	4
2	เดิมบางนางบวช	120	14	3
3	ด่านช้าง	93	7	1
4	บางปลาม้า	127	14	4
5	ศรีประจันต์	64	9	1
6	ดอนเจดีย์	48	5	2
7	สองพี่น้อง	140	15	2
8	สามชุก	68	7	1
9	อู่ทอง	151	13	2
10	หนองหญ้าไซ	65	6	1
รวม		999	110	21

ที่มา: ที่ทำการปกครองจังหวัดสุพรรณบุรี (2549)

ขอบเขตการปกครองของพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี แสดงดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ขอบเขตการปกครองในจังหวัดสุพรรณบุรี

ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสุพรรณบุรี (2550)

3. สภาพภูมิประเทศ

สมศักดิ์ (2540) ได้สรุปสภาพภูมิประเทศของจังหวัดสุพรรณบุรีไว้ดังนี้

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุพรรณบุรีเป็นที่ราบลุ่ม ในฤดูน้ำหลากจะมีน้ำท่วมขังในเขตอำเภอเดิมบางนางบวช อำเภอเมืองสุพรรณบุรี อำเภออู่ทอง อำเภอบางปลาม้า และอำเภอสองพี่น้อง

พื้นที่ทางตอนเหนือ และตะวันตกของจังหวัด มีสภาพเป็นภูเขาและที่ราบสูง ได้แก่ พื้นที่อำเภอด่านช้าง บางส่วนของอำเภอคอนเจดีย์ และอำเภอหนองหญ้าไซ

ลักษณะภูมิประเทศ แสดงดังภาพที่ 11

4. สภาพภูมิอากาศ

ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสุพรรณบุรี (2550) ได้กล่าวถึงสภาพภูมิอากาศจังหวัดสุพรรณบุรีไว้ดังนี้

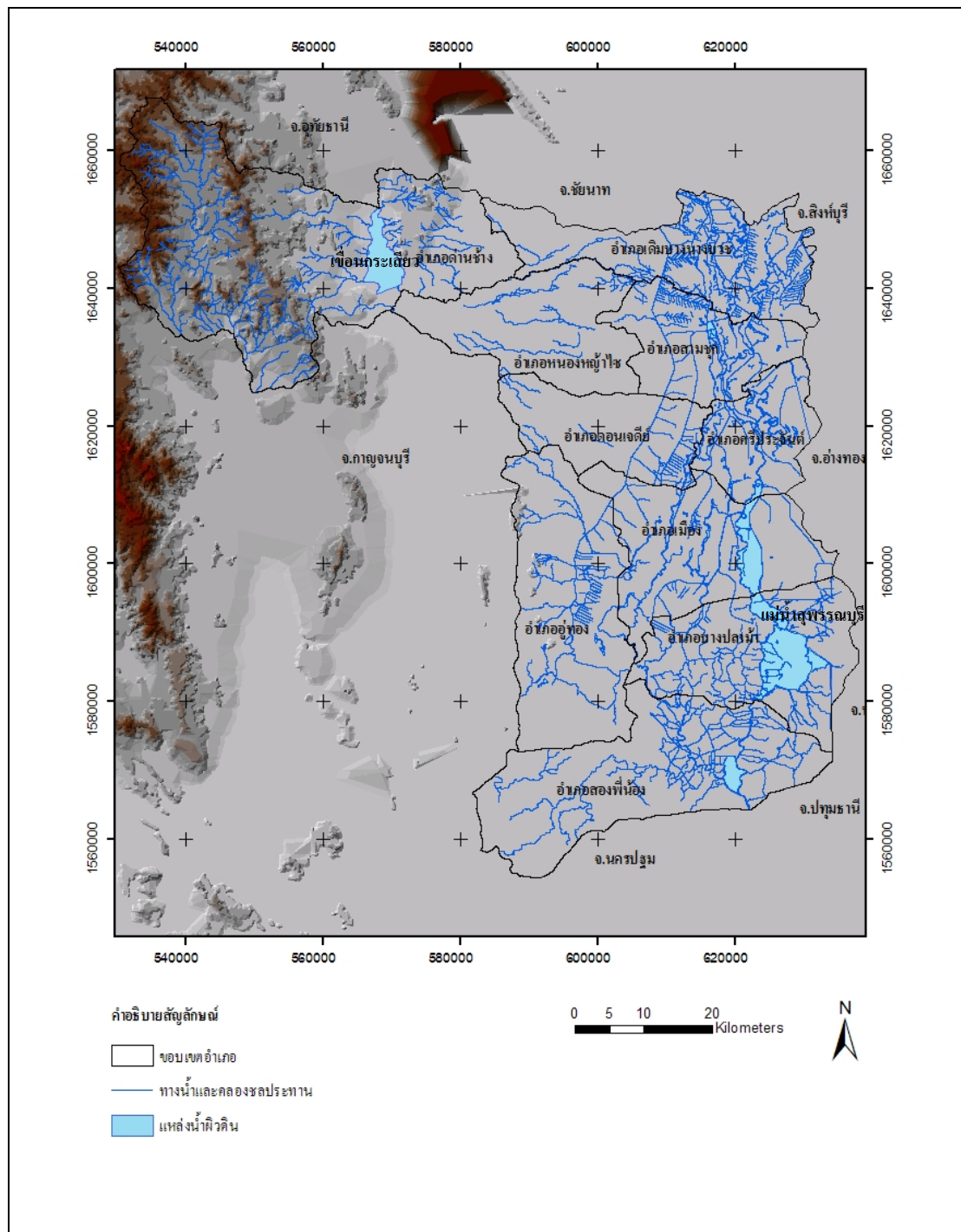
จังหวัดสุพรรณบุรีมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือพัดผ่านในเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้พัดผ่านในเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม นอกจากนี้ยังมีลมตะวันตกหรือตะวันออกเฉียงใต้จากทะเลจีนใต้เริ่มพัดผ่านเข้ามาในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม จากอิทธิพลของลมมรสุมดังกล่าว ทำให้เกิดฤดูกาล 3 ฤดู

ฤดูฝนเริ่มจากเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม เกิดจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้เริ่มพัดเข้าถึงกันอ่าวไทยประมาณเดือนพฤษภาคม พอถึงปลายเดือนพฤษภาคมหรือต้นเดือนมิถุนายน เป็นต้นไปลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดผ่าน ทำให้มีฝนตกมากขึ้นช่วงระหว่างเดือนสิงหาคม-ตุลาคม ช่วงที่ฝนตกน้อยคือเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ พฤษภาคมและเดือนธันวาคม

ฤดูหนาวเริ่มจากปลายเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์รวมประมาณ 4 เดือน คือตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคมจนถึงเดือนพฤศจิกายน เป็นระยะเปลี่ยนจากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว ระยะนี้มีฝนตก

บ้างเป็นครั้งคราว แต่อุณหภูมิโดยทั่วไปในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีมักจะไม่ลดต่ำนักเพราะอยู่ปลาย
ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และได้รับอิทธิพลจากทะเลในบริเวณอ่าวไทย

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ซึ่งเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวมาก
ที่สุด ความร้อนของอากาศนี้มีสาเหตุมาจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ และถูกปกคลุมด้วยบริเวณ
ความกดอากาศสูง ซึ่งมีศูนย์กลางอยู่ในทะเลจีนใต้และมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก อันเป็นต้น
กำเนิดของกระแสลมตะวันตกและตะวันตกเฉียงใต้ ที่พัดเข้าสู่อ่าวไทยและภาคกลาง



ภาพที่ 11 ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดสุพรรณบุรี

ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสุพรรณบุรี (2550)

5. สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม

5.1 ข้อมูลประชากร

ที่ทำการปกครองจังหวัดสุพรรณบุรี (2549) ได้ทำการปรับปรุงข้อมูลจำนวนประชากร และจำนวนครัวเรือนในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี รายละเอียดดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 จำนวนประชากร และจำนวนครัวเรือนในจังหวัดสุพรรณบุรี

ลำดับที่	อำเภอ	จำนวน ประชากรชาย (คน)	จำนวน ประชากร หญิง (คน)	จำนวน ประชากรรวม (คน)	จำนวน ครัวเรือน (ครัวเรือน)
1	เมืองสุพรรณบุรี	75,196	82,078	157,274	48,357
2	เดิมบางนางบวช	35,043	37,356	72,399	21,575
3	ด่านช้าง	31,045	31,132	62,177	19,531
4	บางปลาม้า	39,800	41,880	81,680	21,859
5	ศรีประจันต์	27,115	29,642	56,757	16,310
6	ดอนเจดีย์	19,145	20,260	39,405	11,457
7	สองพี่น้อง	59,760	62,367	122,127	31,650
8	สามชุก	25,640	27,568	53,208	16,780
9	อู่ทอง	52,552	55,290	107,842	27,253
10	หนองหญ้าไซ	22,565	23,049	45,614	12,981
รวม		387,861	410,622	798,483	227,753

ที่มา: ที่ทำการปกครองจังหวัดสุพรรณบุรี (2549)

5.2 การประกอบอาชีพ

ประชากรส่วนใหญ่ในพื้นที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ ข้าว และอ้อย สำนักงานสถิติจังหวัดสุพรรณบุรี (2548) สรุปไว้ว่า รายได้เฉลี่ยต่อหัวต่อปีของประชากร เท่ากับ 52,958 บาท อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ 13.75% โดยรายได้หลักมาจากภาคเกษตรกรรม

5.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน (2547) ได้จัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งสามารถจำแนก การใช้ประโยชน์ที่ดินได้ดังภาพที่ 12

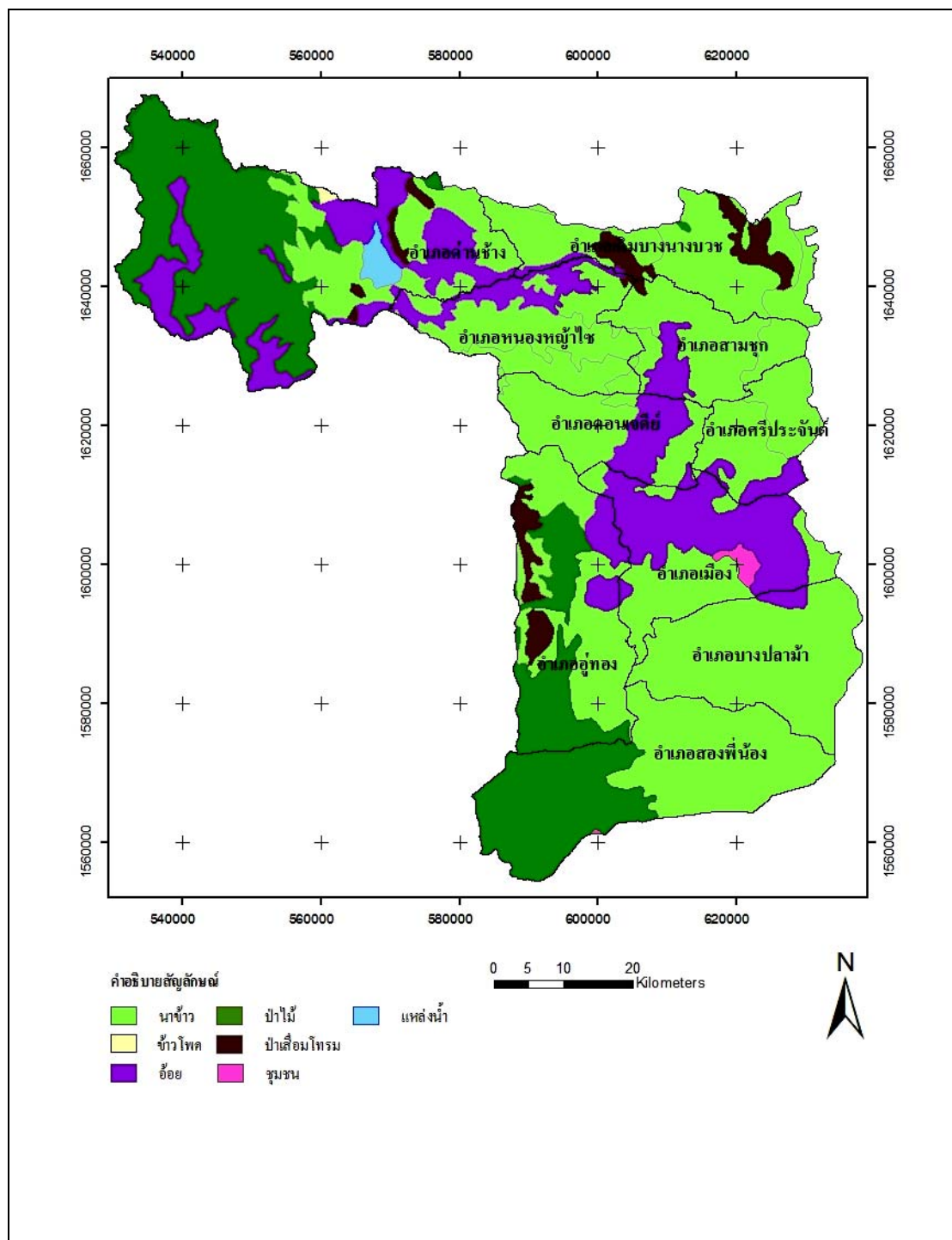
สำนักงานสถิติจังหวัดสุพรรณบุรี (2548) ได้ทำการสรุปข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าจังหวัดสุพรรณบุรีมีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนี้

5.3.1 พื้นที่ทำการเกษตร 2,308,053.19 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 68.92 ของพื้นที่จังหวัด แบ่งเป็น พื้นที่อยู่ในเขตชลประทาน 1,511,259 ไร่ และอยู่นอกเขตชลประทาน 796,794.19 ไร่

5.3.2 พื้นที่ป่าไม้ 825,102.52 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24.64 ของพื้นที่จังหวัด

5.3.3 พื้นที่แหล่งน้ำ ชุมชน การค้า อุตสาหกรรม และเบ็ดเตล็ดอื่น ๆ 215,599.29 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.44 ของพื้นที่จังหวัด

จังหวัดสุพรรณบุรีมีสถานประกอบการ หรือโรงงาน 1,009 แห่ง อยู่กระจัดกระจายในพื้นที่ จึงไม่ได้มีการจำแนกออกมาอย่างชัดเจน สำหรับพื้นที่ชุมชน มักอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำ เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม



ภาพที่ 12 การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดสุพรรณบุรี

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

6. แหล่งน้ำ

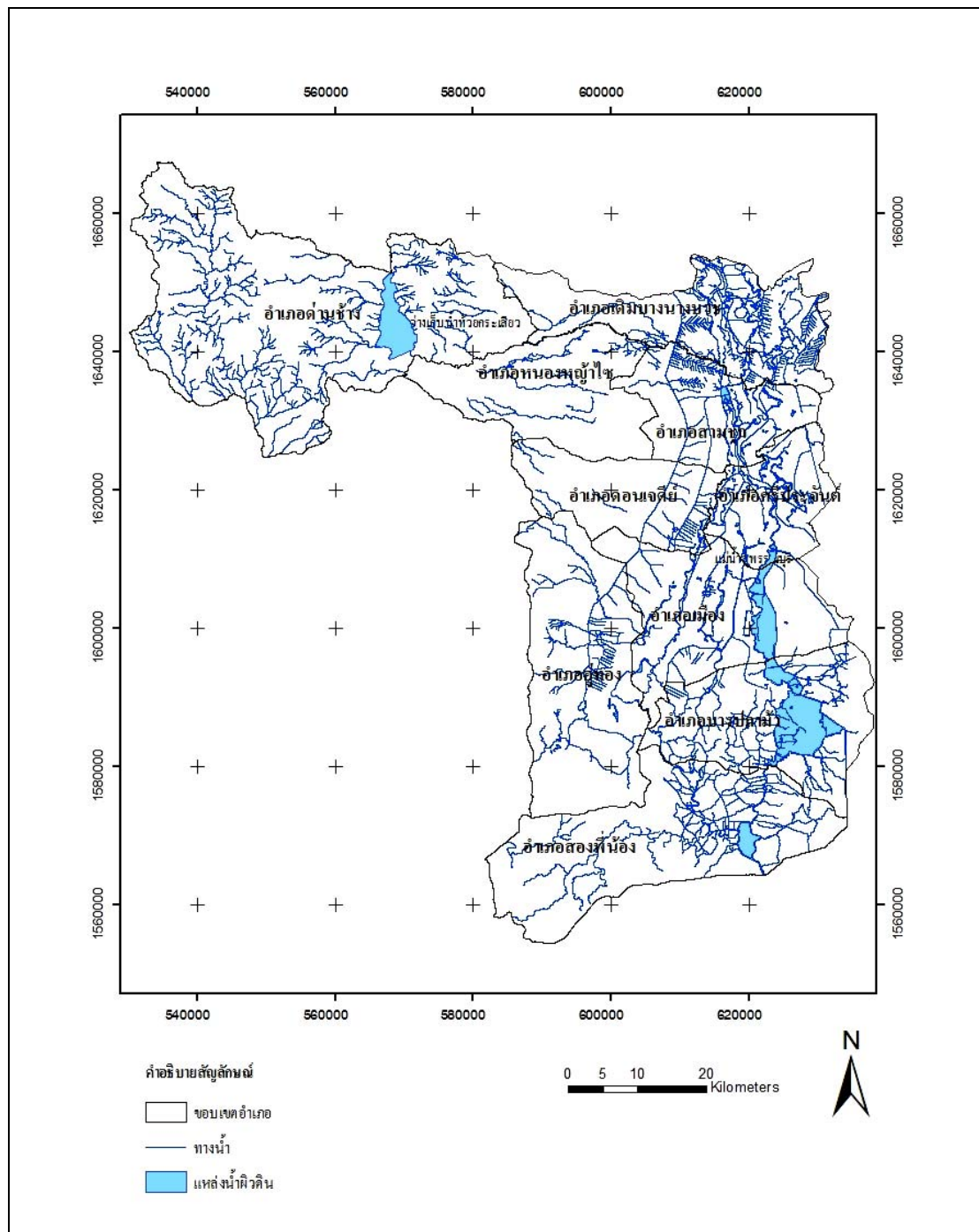
6.1 แหล่งน้ำผิวดิน สามารถอธิบายได้ ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แหล่งน้ำผิวดินในจังหวัดสุพรรณบุรี

แหล่งน้ำ	รายละเอียด
1. แม่น้ำสายหลัก 1 สาย คือแม่น้ำท่าจีน หรือ แม่น้ำสุพรรณบุรี	ความยาว 115 กิโลเมตร มีต้นน้ำอยู่ในอำเภอดำรงวิทยะ จังหวัดชัยนาท ไหลผ่านอำเภอเดิมบางนางบวช อำเภอสามชูก อำเภอศรีประจันต์ อำเภอเมือง อำเภอ บางปลาม้า และอำเภอสองพี่น้อง แล้ว ไหลลงสู่อ่าวไทยบริเวณบ้านแหลม จังหวัดสมุทรสาคร
2. ลำน้ำกระเสียว หรือห้วยกระเสียว	อยู่ในเขตพื้นที่ของอำเภอดำรงวิทยะ เกิดจากลำน้ำสายต่างๆ ที่ไหลจากตอนใต้ของอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ไหลรวมกันทางด้านตะวันตกของอำเภอดำรงวิทยะกลายเป็นลำห้วยกระเสียวไหลลงสู่ตอนกลางของจังหวัดสุพรรณบุรีผ่านที่ราบลุ่มแม่น้ำสุพรรณที่อำเภอสามชูกเป็นลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี ใช้ประโยชน์เพื่อการเพาะปลูกอุปโภคและบริโภคตลอดทั้งสองฝั่ง ปัจจุบันกรมชลประทานได้สร้างเป็นอ่างเก็บน้ำ
3. ลำคลอง	คลองธรรมชาติและคลองขุด เช่น คลองท่าวี้า คลองระแหง คลองสามแอก คลองคอนตาล คลองมะขามเฒ่า คลองบางแม่หม้าย คลองสองพี่น้อง คลองสาละย คลองบางยี่หน

ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสุพรรณบุรี (2547)

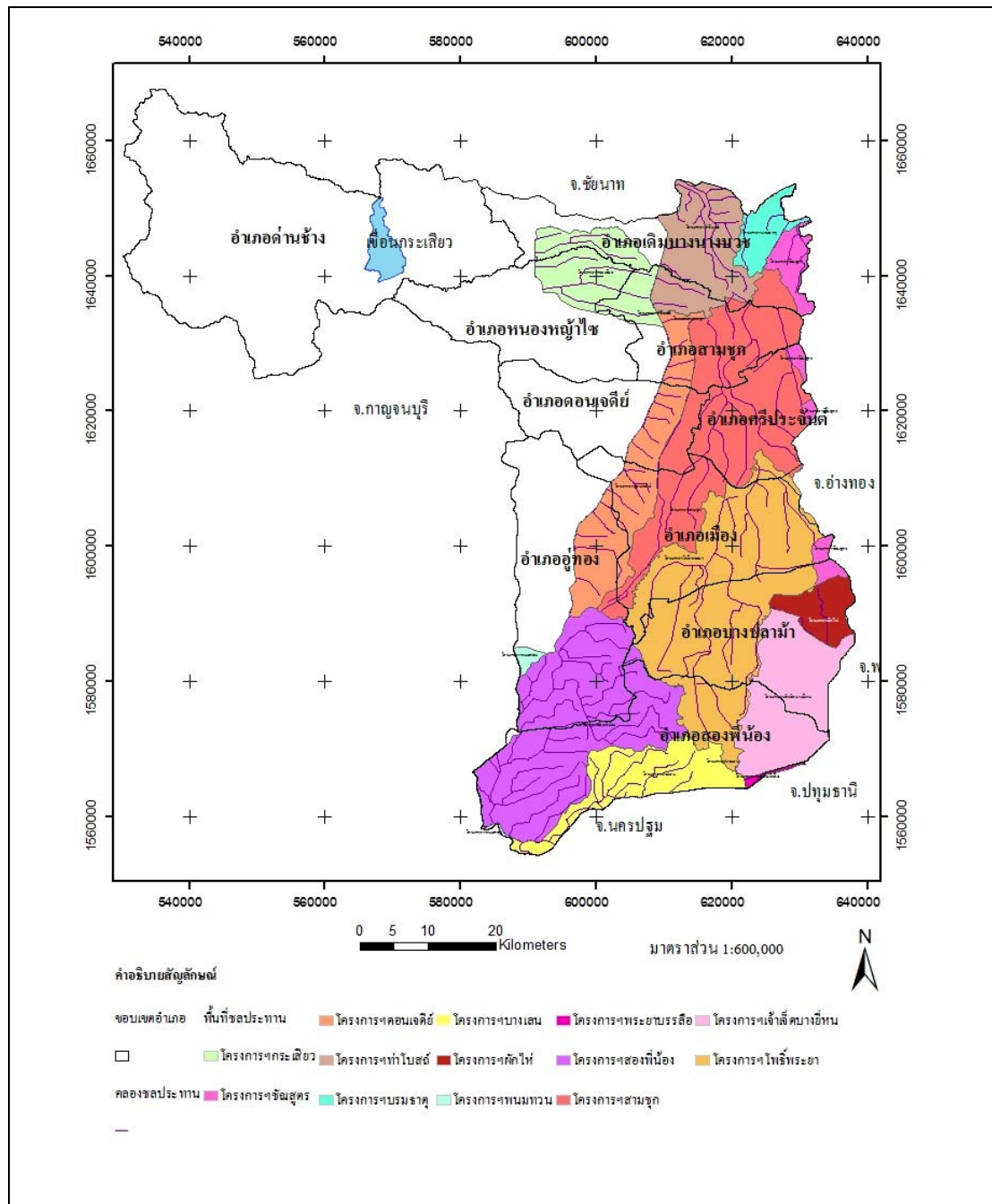
แหล่งน้ำผิวดินในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี แสดงดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 แหล่งน้ำผิวดินในจังหวัดสุพรรณบุรี
ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสุพรรณบุรี (2547)

6.2 ระบบชลประทาน

พื้นที่ในเขตชลประทานแสดงดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 พื้นที่ในเขตชลประทาน

ที่มา: โครงการชลประทานสุพรรณบุรี (2547)

รายละเอียดของแต่ละโครงการชลประทานซึ่งอยู่ในความดูแลของโครงการชลประทานสุพรรณบุรี อธิบายนี้อยู่ในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 โครงการชลประทานขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ในความดูแลของโครงการชลประทานสุพรรณบุรี

ลำดับที่	โครงการชลประทานขนาดใหญ่ ชื่อโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา	ที่ตั้งห้วงงาน			ลุ่มน้ำ	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
		ตำบล	อำเภอ	จังหวัด		
1	เขื่อนกระเสียว	ด่านช้าง	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	กระเสียว-ท่าจีน	110,844
2	บรมธาตุ	ชัยนาท	เมือง	ชัยนาท	เจ้าพระยา	39,349
3	ห้วยสุตร	โพธาราม	บางระจัน	สิงห์บุรี	ท่าจีนตอนล่าง-เจ้าพระยา	29,202
4	ท่าโบสถ์	สามง่ามท่าโบสถ์	หันคา	ชัยนาท	ท่าจีนตอนบน	115,157
5	สามชุก	สามชุก	สามชุก	สุพรรณบุรี	ท่าจีนตอนล่าง	236,687
6	ดอนเจดีย์	ดอนเจดีย์	ดอนเจดีย์	สุพรรณบุรี	ท่าจีนตอนล่าง	148,189
7	โพธิ์พระยา	โพธิ์พระยา	เมือง	สุพรรณบุรี	ท่าจีนตอนล่าง	370,000
8	ผักไห่	บ้านใหญ่	ผักไห่	พระนครศรีอยุธยา	ท่าจีนตอนล่าง-เจ้าพระยา	33,610
9	เจ้าเจ็ด-บางยี่หน	บ้านม้า	บางไทร	พระนครศรีอยุธยา	ท่าจีนตอนล่าง-เจ้าพระยา	145,660
10	พระยาบรรลือ	บางรักพัฒนา	บางบัวทอง	นนทบุรี	ท่าจีนตอนล่าง-เจ้าพระยา	5,585
11	พนมทวน	ม่วงชุม	ท่าม่วง	กาญจนบุรี	ท่าจีนตอนล่าง	16,291
12	สองพี่น้อง	บ่อสุพรรณ	สองพี่น้อง	สุพรรณบุรี	ท่าจีนตอนล่าง	264,297
13	บางเลน (ระยะ 1-3)	สระพัฒนา	กำแพงแสน	นครปฐม	แม่กลอง	90,000
รวม						1,604,871

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลำดับที่	โครงการชลประทานขนาดกลาง	ที่ตั้งหัวงาน			ลุ่มน้ำ	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
		ตำบล	อำเภอ	จังหวัด		
1	อ่างเก็บน้ำท่าเดื่อ	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	กระเสียว-ท่าจีน	1,500
2	อ่างเก็บน้ำลำตะเพิน	องค์พระ	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	กระเสียว-ท่าจีน	34,000
3	อ่างเก็บน้ำห้วยพุตะเคียน	องค์พระ	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	กระเสียว-ท่าจีน	5,000
รวม						40,500
โครงการชลประทาน ขนาดเล็ก						
โครงการชลประทานขนาดเล็ก รวม 83 โครงการ						148,770
รวมพื้นที่ชลประทานทั้งหมด						1,794,141

ที่มา: โครงการชลประทานสุพรรณบุรี (2547)

พื้นที่ชลประทานทั้งหมดของโครงการชลประทานสุพรรณบุรี มีจำนวน 1,794,141 ไร่ สามารถจ่ายน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรของจังหวัดสุพรรณบุรีได้ 1,511,259 ไร่ จากพื้นที่การเกษตรทั้งหมด 2,308,053.19 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 65.48 ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด (โครงการชลประทานสุพรรณบุรี, 2547)

6.3 แหล่งน้ำใต้ดิน

สมศักดิ์ (2540) ได้ศึกษาไว้ว่า พื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีเมื่อเจาะน้ำบาดาลสามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 1-30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับชนิดของชั้นหินอุ้มน้ำ คุณภาพน้ำบาดาลส่วนใหญ่มีคุณภาพดี แต่บางพื้นที่มีคุณภาพปานกลาง น้ำกร่อย และมีตะกอนของสินิมเจือปน

จำนวนบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี เฉพาะบ่อน้ำบาดาลซึ่งดำเนินการเจาะโดยหน่วยงานราชการ จากฐานข้อมูลพสุธารา กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2547) มีจำนวนทั้งสิ้น 2,462 บ่อ ซึ่งมีสภาพของบ่อแตกต่างกันตามอายุการใช้งานและคุณภาพน้ำบาดาลของบ่อ

7. สภาพทางธรณีวิทยา

กรมทรัพยากรธรณี (2544) ได้สรุปสภาพทางธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีไว้ ดังนี้

จังหวัดสุพรรณบุรีตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของขอบแอ่งเจ้าพระยา ทางด้านทิศตะวันออกของตัวจังหวัด สภาพธรณีวิทยาเป็นแอ่งสะสมตะกอนขนาดใหญ่ ยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) ประกอบด้วยชั้นดินเหนียว กรวด หินทราย ของที่ราบแอ่งเจ้าพระยา (High Terrace Chaophraya Basin) ซึ่งเกิดจากกระบวนการพัดพาของแม่น้ำ เกิดการสะสมตัวในแอ่งสะสมตัวซึ่งเกิดจากการยุบตัวของแผ่นดิน จากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกในยุคเทอร์เชียรี (Tertiary) จนถึงปัจจุบัน (Recent) ในบางบริเวณพบว่าความหนาของชั้นตะกอนมากกว่า 2,000 เมตร โดยอาศัยข้อมูลจากการเจาะน้ำบาดาล และข้อมูลจากหลุมเจาะน้ำมัน

ทางทิศตะวันตกของจังหวัดสุพรรณบุรี ลักษณะพื้นที่ประกอบด้วยหมู่หินแปร หินอัคนี และหินปูน วางตัวเป็นเทือกเขาติดกับเทือกเขาตะนาวศรี มีลักษณะโครงสร้างวางตัวในแนวเหนือ-

ได้ เป็นรูปแอ่งกระทะคว่ำ และแอ่งกระทะหงายสลับกัน รวมทั้งมีแนวรอยเลื่อนในพื้นที่อำเภอ
ด่านช้าง

8. หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา

สมศักดิ์ (2540) ได้จำแนกหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีไว้ดังนี้

8.1 หินมหายุคพาเลโอโซอิกตอนล่าง

ยุคแคมเบรียน ประกอบด้วย หินแปรจำพวกหินควอร์ตไซต์ ออร์โทควอร์ตไซต์ หิน
ทรายที่มีลักษณะเป็นชั้น (Bedded Sandstone) และหินดินดานเนื้อปูน (Calcareous Shale) ยุคแคม
เบรียน-ออร์โดวิเซียน ประกอบด้วยหินอ่อนสีขาว และหินควอร์ตไซต์ไมกาชีสต์ พบวางตัวแนว
เหนือ-ใต้ บริเวณตำบลขี้เหล็ก อำเภออุทุมพร

หินยุคออร์โดวิเซียน กลุ่มหินทุ่งสง หินปูนเนื้อดิน (Argillaceous limestone) หินปูนสี
เทาและสีชมพู หินปูนเนื้อโคลไรต์ และหินอ่อนมีการเรียงตัวแบบชีสต์ (schistost marble) มีชั้น
หินดินดานปนหินปูน และหินดินดานเนื้อทราย (sandy shale) แทรกสลับ มีซากดึกดำบรรพ์อยู่
จำนวนมาก พบวางตัวแนวเหนือ-ใต้ บริเวณด้านตะวันตกของอำเภออุทุมพร และอำเภอคอนเจีย

หินยุคไซลูเรียน - ดีโวเนียน ประกอบด้วย หินฟิลไลต์ หินฟิลไลต์เนื้อคาร์บอน
(Carbonaceous phyllite) และหินฟิลไลต์เนื้อควอร์ต (quartzitic phyllite) พบบริเวณตำบลวังยาว
อำเภอด่านช้าง

หินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน-คาร์บอนิเฟอรัส กลุ่มหินทองผาภูมิประกอบด้วย หินมาร์ล
เนื้อทราย หินดินดานสีดำ หินเชิร์ต หินทรายแป้งปนปูนสีเทาเข้ม หินปูนชั้นบาง (thin bedded
limestone) พบในบริเวณตำบลนิคมกระเสียว ตำบลห้วยขมิ้น ตำบลวังยาว ตำบลองค์พระ ตำบล
ด่านช้าง อำเภอด่านช้าง

8.2 หินมหายุคพาเลโอโซอิกตอนบน

หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน กลุ่มหินแก่กระจาน ประกอบด้วยหินดินดาน มีหินทรายและหินทรายแป้งแทรก หินดินดานสลับชั้นกับหินทราย หินเชิร์ต หินทรายเนื้อเฟลด์สปาร์ หินทรายปนทัฟฟ์ หินทรายเนื้อควอร์ต พบในบริเวณตำบลห้วยขมิ้น อำเภอด่านช้าง

หินยุคเพอร์เมียน กลุ่มหินปูนราชบุรี ประกอบด้วยหินปูน หินปูนเนื้อโคโลไมต์ หินเชิร์ต เป็นโนดูล์และเป็นชั้น หินโคโลไมต์ พบในบริเวณตำบลห้วยขมิ้น อำเภอด่านช้าง

8.3 หินมหายุคมีโซโซอิก

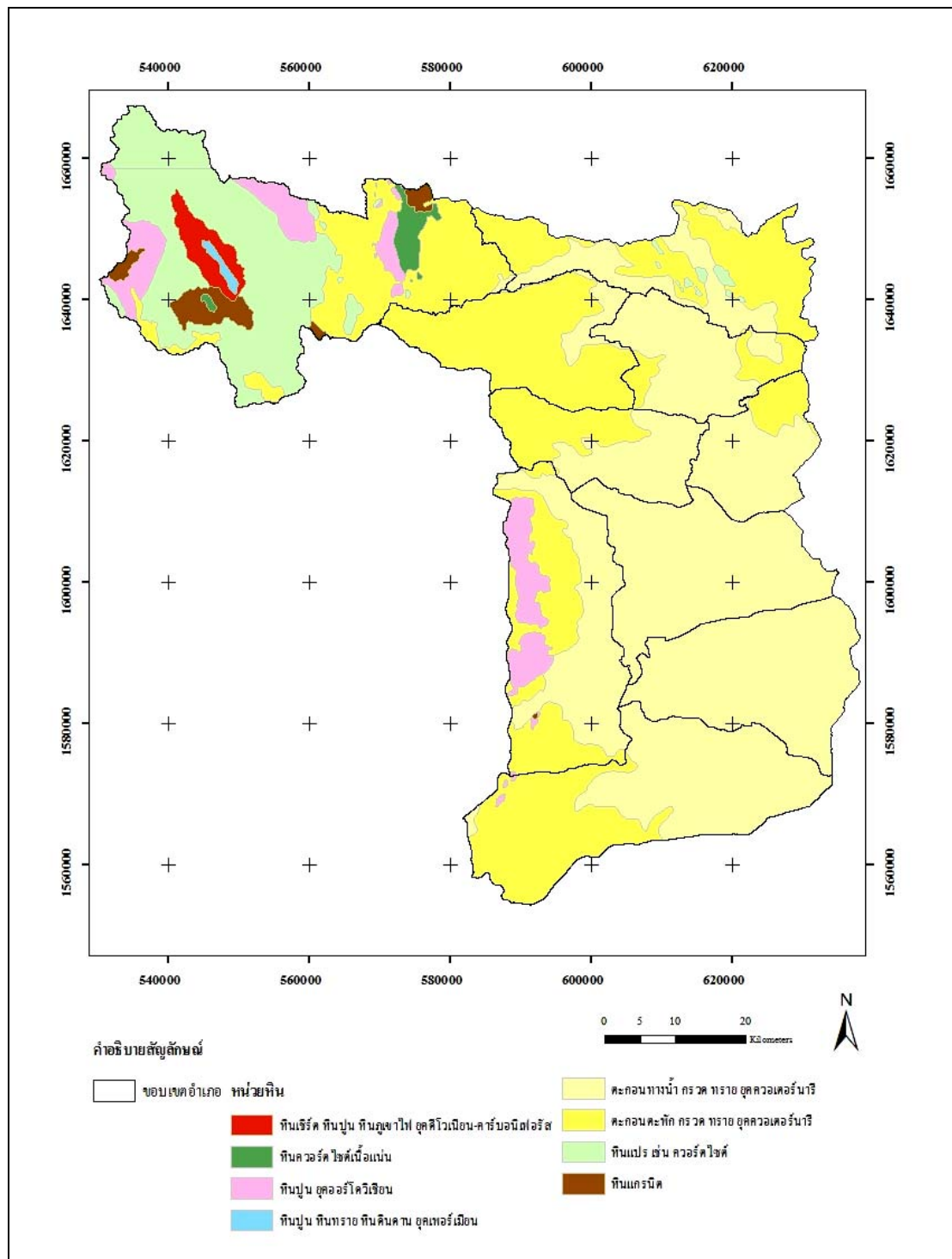
หินยุคไทรแอสสิก หินชุดลำปาง ประกอบด้วย หินโคลน หินปูน หินทราย หินทรายแป้ง และหินกรวดมน พบในบริเวณตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง

ตะกอนยุคควอเตอร์นารี ตะกอนน้ำพา ประกอบด้วย กรวด ทราย และดินเหนียว ซึ่งเกิดจากการพัดพาของแม่น้ำ ครอบคลุมพื้นที่ทางด้านตะวันออกของจังหวัดสุพรรณบุรี คือ อำเภอมืองสุพรรณบุรี อำเภอหนองหญ้าไซ อำเภอเดิมบางนางบวช อำเภอสามชุก อำเภอศรีประจันต์ อำเภอบางปลาม้า อำเภอสองพี่น้อง และบางส่วนของอำเภออู่ทอง อำเภอดอนเจดีย์ อำเภอด่านช้าง

8.4 หินแกรนิต

ยุคไทรแอสสิก หินไบโอไทต์แกรนิต แกรโนไดโอไรต์ พบในพื้นที่ตำบลห้วยขมิ้น ตำบลวังยาว และอำเภอนิคมนกระเสียว อำเภอด่านช้าง

ลักษณะชั้นหินในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี แสดงดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 แผนที่หน่วยหินจังหวัดสุพรรณบุรี

ที่มา: กรมทรัพยากรธรณี (2544)

9. สภาพอุทกธรณีวิทยา

สมศักดิ์ (2540) ได้ศึกษาสภาพอุทกธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี สามารถจัดแบ่งชั้นหินกักเก็บน้ำบาดาลได้ 2 ประเภท คือ

9.1 ชั้นน้ำบาดาลในหินร่วน

น้ำบาดาลจะถูกเก็บในช่องว่าง หรือความพรุนของกรวด ทราย หรือดินเหนียว โดยเฉพาะพื้นที่ราบลุ่มน้ำหลาก (Alluvium) หรือที่ราบขอบแอ่ง (Terrace) บริเวณที่มีชั้นกรวด ทรายหนามากๆ ก็จะสามารถกักเก็บน้ำบาดาลได้มาก ทั้งนี้ขึ้นกับการกักขนาดเม็ดตะกอน และการเรียงตัวของกรวดทรายด้วย โดยทั่วไปความหนาของชั้นกรวดทรายในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีจะมีความหนาไม่แน่นอน บริเวณที่ราบขอบแอ่งจะมีความหนาเฉลี่ยไม่เกิน 50 เมตร เช่น อำเภอด่านช้าง อำเภอดิมบางนางบัว และอำเภอสองพี่น้อง ปริมาณน้ำที่ได้จากการพัฒนาน้ำบาดาลส่วนใหญ่ไม่เกิน 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ส่วนในบริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำหลาก สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้ในเกณฑ์ 10-30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ในพื้นที่บางแห่งอาจมีคุณภาพน้ำไม่ดีนัก ก็อาจพัฒนาน้ำบาดาลได้น้ำกร่อย หรือน้ำเค็ม เนื่องจากบริเวณนั้นเคยมีการรุกรานของน้ำทะเล และยังสามารถพบอยู่ในชั้นของกรวดทรายของบริเวณดังกล่าว เช่น บางส่วนของอำเภอเมืองสุพรรณบุรี อำเภอบางปลาม้า และอำเภอสองพี่น้อง หากต้องการน้ำบาดาลที่มีคุณภาพน้ำจืด ต้องทำการเจาะน้ำบาดาลที่ความลึกประมาณ 90-120 เมตร

9.2 ชั้นน้ำบาดาลในหินแข็ง

น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ในช่องว่างในเนื้อหิน ในรอยแตก รอยแยกและรอยเลื่อนของชั้นหิน น้ำบาดาลจะมีมากหรือน้อย ขึ้นกับชนิดและโครงสร้างของหินนั้นๆ เช่น บริเวณที่เป็นหินปูนและมีโพรงถ้ำใต้ดินขนาดใหญ่ ก็จะมีน้ำบาดาลกักเก็บในปริมาณมาก แต่ถ้าไม่มีรอยแตก หรือเป็นหินเนื้อแน่นจำพวกหินอัคนีก็จะมีปริมาณน้ำบาดาลน้อยหรือไม่มีเลย

ชั้นน้ำบาดาลในหินแข็ง สามารถแบ่งได้ ดังนี้

9.2.1 ชั้นน้ำบาดาลในชุดหินแก่งกระจาน

ประกอบด้วยหินโคลน หินทราย หินดินดานสีเทาปนเทาเข้ม ในบางพื้นที่มี หินปูนแทรกสลับ น้ำบาดาลจะพบในบริเวณรอยแตก และรอยต่อของชั้นหิน โดยทั่วไปสามารถ พัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้ ในเกณฑ์ 2-5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ในบริเวณที่มีหินปูนแทรกสลับก็ อาจพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้ถึง 5-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ระดับความลึกประมาณ 50-80 เมตร

9.2.2 ชั้นน้ำบาดาลในหินชุดกาญจนบุรี

ประกอบด้วยหินแปร จำพวกควอร์ตไซต์ หินฟิไลต์ หินดินดาน ในบางแห่งมี หินปูนแทรกอยู่บ้าง ลักษณะจำเพาะของหินชุดนี้ คือ จะมีการคดโค้งงอ และมีรอยแตกอยู่ทั่วไป ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมาได้ อยู่ในเกณฑ์ 2-5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ระดับ ความลึกประมาณ 30-50 เมตร

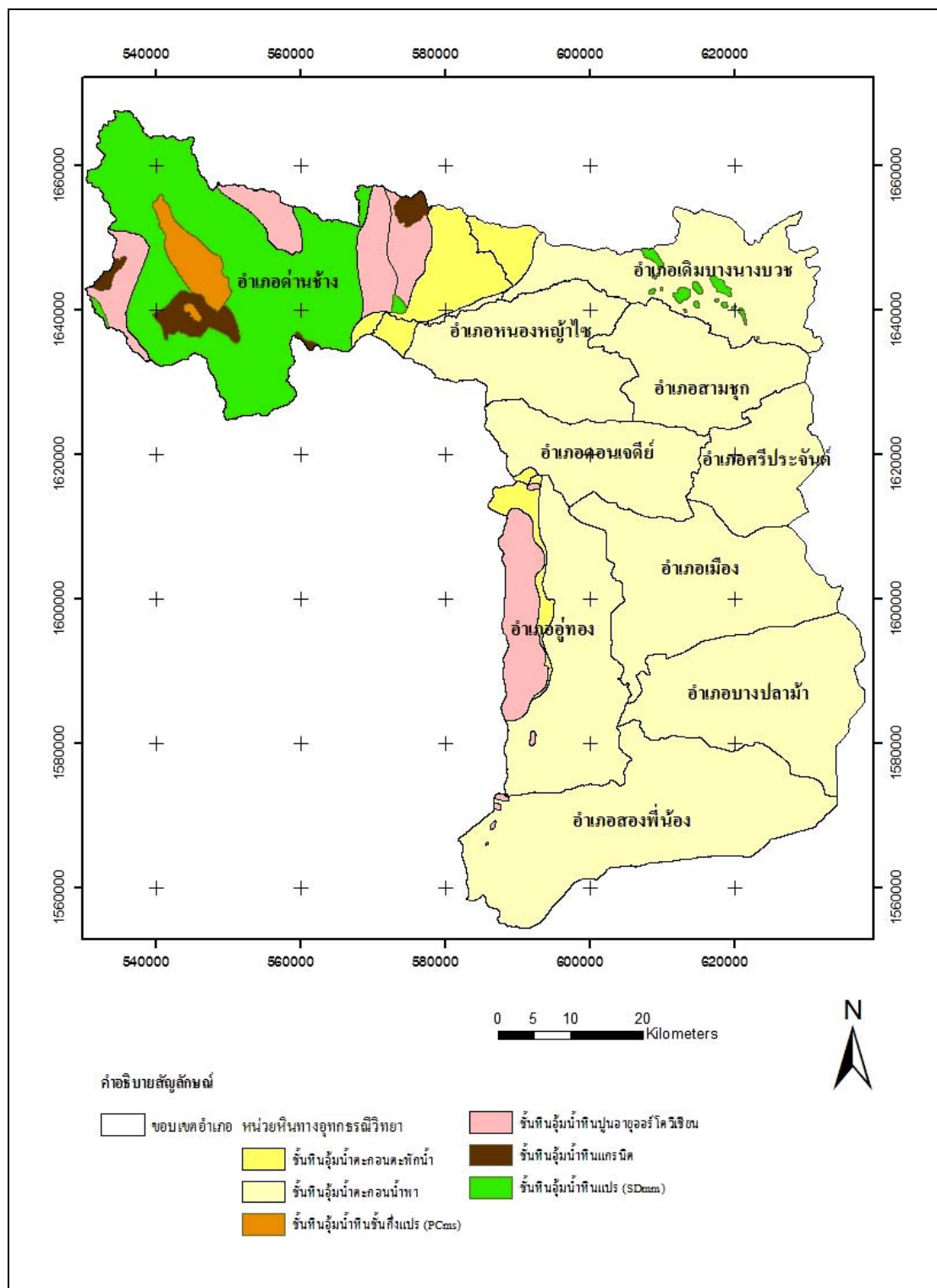
9.2.3 ชั้นน้ำบาดาลในหินปูนทุ่งสง

ประกอบด้วยหินปูนเป็นส่วนใหญ่ ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมา ใช้ได้ อยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย 5-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง แต่ถ้าเจาะน้ำบาดาลในบริเวณที่มีรอยแตก หรือถ้ำ ก็จะได้ปริมาณน้ำมากขึ้น

9.2.4 ชั้นน้ำบาดาลในหินอัคนี

ส่วนใหญ่เป็นหินแกรนิตไดโอไรต์ และแกรโนไดโอไรต์ น้ำบาดาลมักอยู่ ในช่วงหินผุ หรือบริเวณที่มีรอยแตก ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมาได้ อยู่ในเกณฑ์น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

ลักษณะแผนที่อุกทกธรณีวิทยาแสดงดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 แผนที่อุทกธรณีวิทยาจังหวัดสุพรรณบุรี
ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

ลักษณะของชั้นน้ำบาดาลในจังหวัดสุพรรณบุรีแสดงดังตารางที่ 15

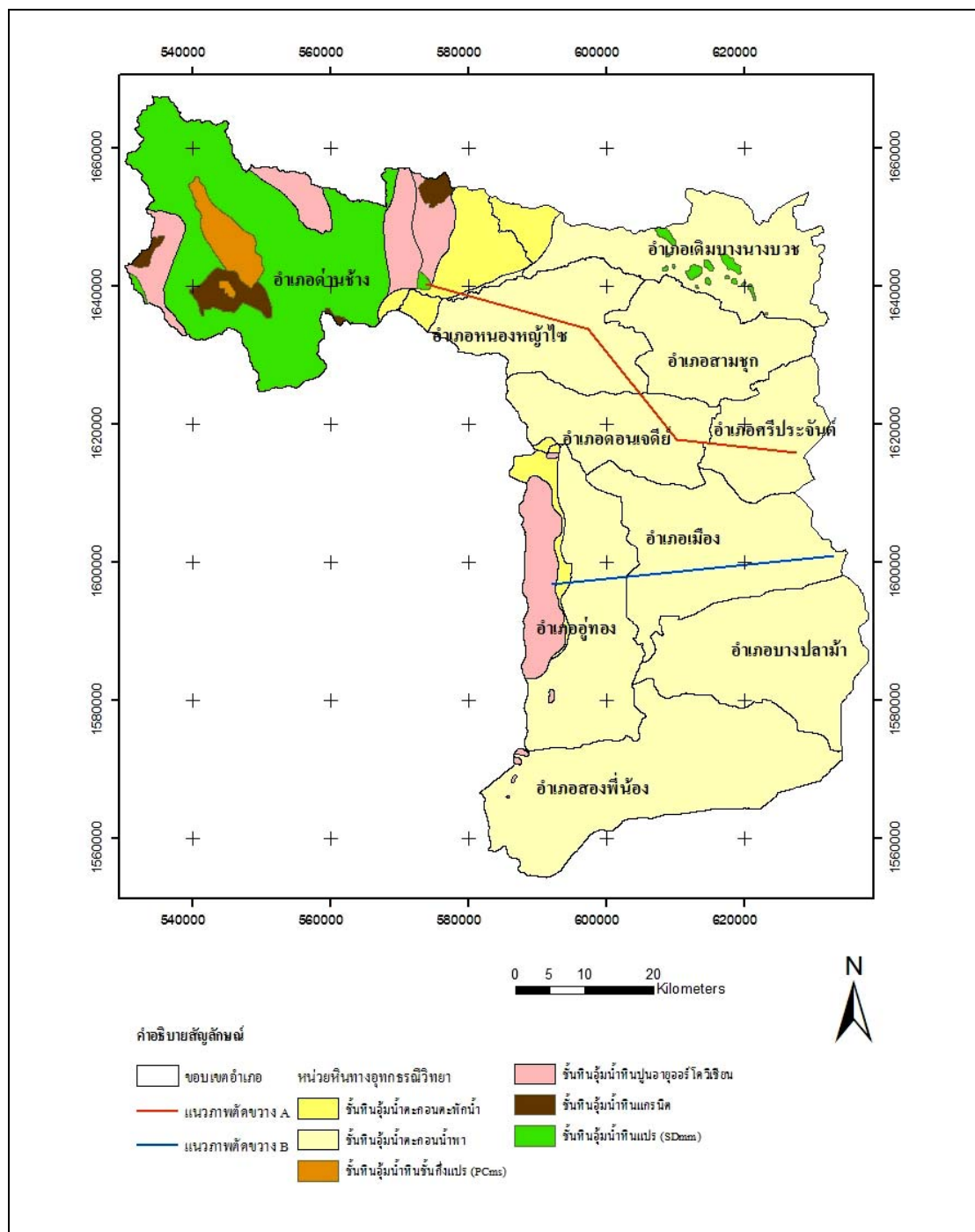
ตารางที่ 15 ชั้นน้ำบาดาลในจังหวัดสุพรรณบุรี

ชั้นน้ำบาดาล	ความลึกของชั้นน้ำ (เมตร)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ชม.)	คุณภาพน้ำโดยทั่วไป
ชั้นน้ำบาดาลในหินร่วน			
- ตะกอนตะกั่ว	60 - 80	ไม่เกิน 5	จืด
- ตะกอนน้ำพา	90 - 120	10-30	จืด แต่ในระดับตื้นกว่านี้อาจได้น้ำกร่อยหรือเค็ม
ชั้นน้ำบาดาลในหินแข็ง			
- ชั้นหินอุ้มน้ำหินปูนอายุออร์โดวิเซียน	ขึ้นกับรอยแตกหรือโพรงของหิน	5-10	จืด น้ำกระด้าง
- ชั้นหินอุ้มน้ำหินชั้นกึ่งแปร	50-80	2-5, 5-10 ขึ้นกับลักษณะรอยแตกของหิน	จืด
- ชั้นหินอุ้มน้ำหินแปร	30-50	2-5	จืด
- ชั้นหินอุ้มน้ำหินแกรนิต	ขึ้นกับช่วงที่มีหินผุหรือมีรอยแตกของหิน	< 2	จืด

ที่มา: สมศักดิ์ (2540)

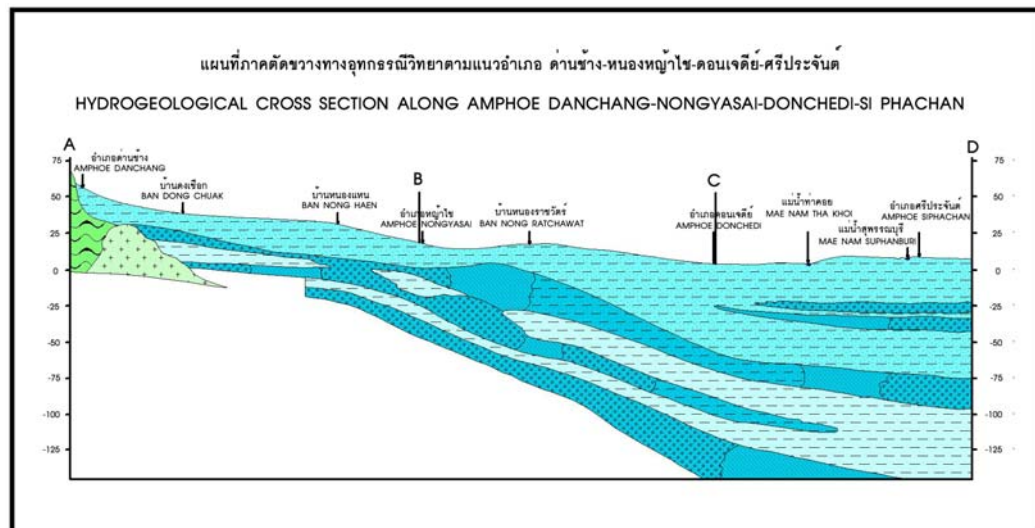
กรมทรัพยากรธรณี (2538) ได้ระบุไว้ว่าในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี น้ำบาดาลที่มีคุณภาพน้ำกร่อยหรือเค็ม สาเหตุเนื่องมาจากในอดีตกาล พื้นที่บางส่วนเคยถูกน้ำทะเลรุกเข้าถึง และเกิดการสะสมตัวของน้ำเค็ม ทำให้การเจาะน้ำบาดาลในระดับตื้นจะได้น้ำกร่อย หรือเค็ม

กรมทรัพยากรธรณี (2544) ได้ทำการศึกษาความหนาและลักษณะการวางตัวของชั้นหิน โดยการถ่ายภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา (cross section) ไว้ 2 แนว ดังภาพที่ 17

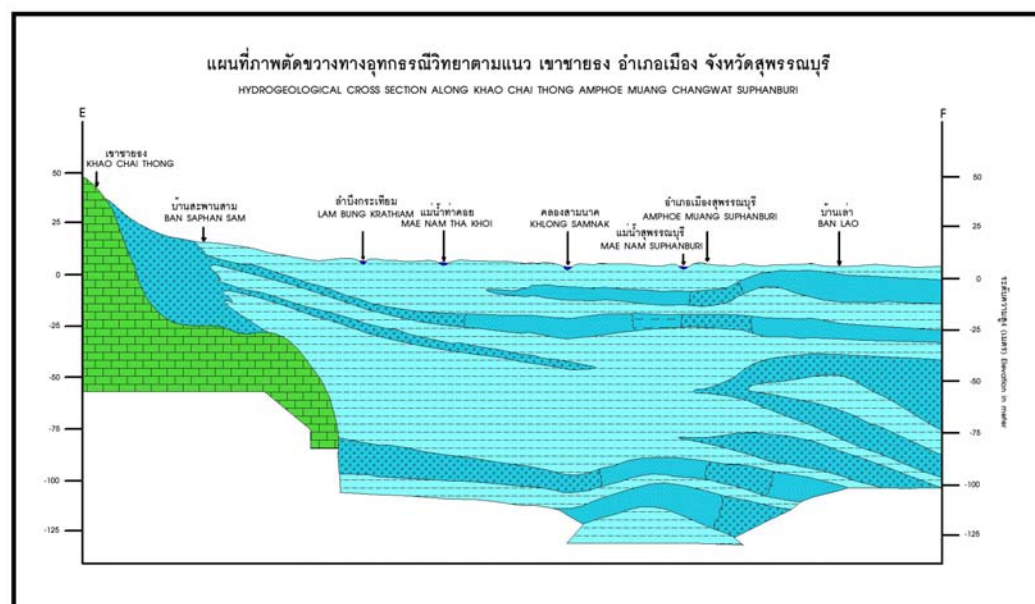


ภาพที่ 17 แนวภาพตัดขวาง A และ B
ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

ลักษณะชั้นดิน-หิน จากแนวภาพตัดขวาง A และ B แสดงดังภาพที่ 18 และ 19 ตามลำดับ



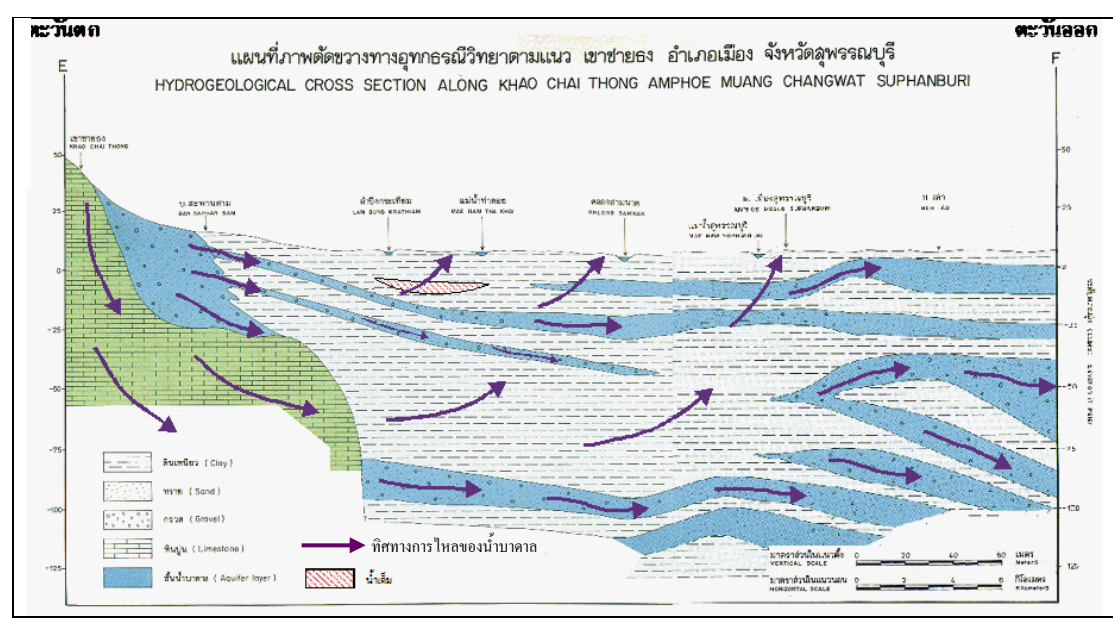
ภาพที่ 18 ภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาตามแนว A
ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)



ภาพที่ 19 ภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาตามแนว B
ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

จากภาพที่ 18-19 อธิบายได้ว่า พื้นที่ด้านตะวันตกของจังหวัดสุพรรณบุรีมีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงลาดเอียงลงมาทางทิศตะวันออก ชั้นหินอุ้มน้ำทางด้านตะวันตกจะเป็นหินแข็ง ได้แก่ หินปูน หินชั้นกึ่งแปรร และหินแกรนิต ส่วนทางตะวันออกจะเป็นชั้นหินอุ้มน้ำลานตะพักน้ำ และตะกอนน้ำพา การไหลของน้ำบาดาลจะไหลจากทางทิศตะวันตกมาทางทิศตะวันออก ตามลักษณะภูมิประเทศ

จากภาพตัดขวางแนว B เกรียงศักดิ์ (2544) ได้อธิบายทิศทางการไหลของน้ำบาดาล ดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 ทิศทางการไหลของน้ำบาดาลตามภาพตัดขวาง แนว B
ที่มา: เกรียงศักดิ์ (2544)

จากภาพที่ 20 น้ำบาดาลจะไหลไปตามชั้นดิน-หินที่มีความต่อเนื่องของรูพรุน หากพื้นที่ใดชั้นดิน-หินไม่มีความต่อเนื่องของรูพรุน เป็นชั้นดาน้ำหรือทึบน้ำ น้ำบาดาลไม่สามารถไหลผ่านไปได้ ก็จะเกิดการไหลย้อนกลับด้านบน ลักษณะเช่นนี้สามารถใช้อธิบายการไหลเดิมของน้ำฝนลงสู่ชั้นน้ำบาดาลได้

อุปกรณ์และวิธีการ

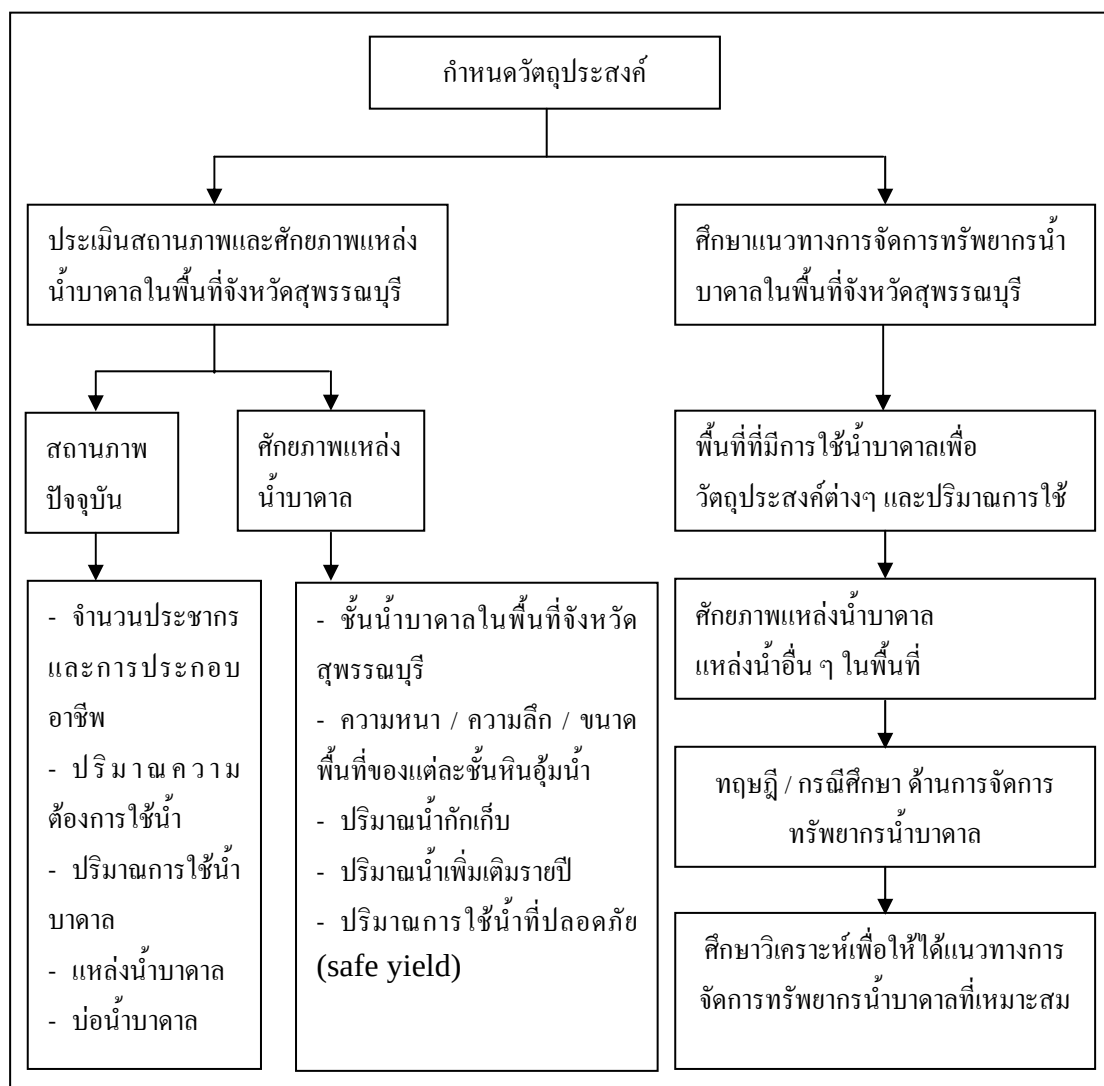
อุปกรณ์

การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล บริเวณพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นการศึกษาวิจัยโดยใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS: Geographic Information System) ประกอบกับความรู้ทางด้านอุทกธรณีวิทยาเป็นสำคัญ โดยเพิ่มปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมเข้ามาอีกส่วนหนึ่งด้วย อุปกรณ์ที่ใช้มีดังนี้

1. ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ขนาดพื้นที่ จำนวนประชากร การประกอบอาชีพ การใช้ประโยชน์ที่ดิน แหล่งน้ำผิวดิน ชลประทาน แหล่งน้ำบาดาล โดยแหล่งที่มาของข้อมูลส่วนใหญ่ได้จากสำนักงานสถิติจังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี และศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งลักษณะของข้อมูลจะมีทั้งข้อมูลที่เป็นแบบรายงาน และข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับข้อมูลบ่อน้ำบาดาลได้จากฐานข้อมูลพสุธารา กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
2. แผนที่ ได้แก่ แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:50,000 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่ธรณีวิทยา และแผนที่อุทกธรณีวิทยา
3. เครื่องมือจับพิกัดตำแหน่ง GPS (Global Positioning System)
4. กล้องบันทึกภาพ
5. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล พร้อมโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS)
6. เครื่องพิมพ์

วิธีการ

การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล บริเวณพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี มีวิธีการวิจัย ดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 วิธีการวิจัย

อธิบายขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการประเมินศักยภาพทรัพยากรน้ำบาดาล บริเวณพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อให้การใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีการใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด และยั่งยืน

2. รวบรวมข้อมูลเบื้องต้น และข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ดังนี้

2.1 ข้อมูลเบื้องต้น

2.1.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ ได้แก่ ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน แหล่งน้ำผิวดินและพื้นที่ชลประทาน

2.1.2 ข้อมูลเขตการปกครอง

2.1.3 สภาพเศรษฐกิจ สังคม จำนวนประชากรและการประกอบอาชีพ

2.1.4 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อพิจารณาลักษณะการใช้น้ำบาดาลและโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนต่อแหล่งน้ำบาดาล

2.1.5 สภาพปัญหาความขาดแคลนน้ำ

2.2 ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ข้อมูลทางธรณีวิทยา เพื่อใช้ศึกษาชนิดดิน หิน ลักษณะของชั้นหินในพื้นที่โครงสร้างทางธรณีวิทยา

2.2.2 ข้อมูลอุทกธรณีวิทยา ใช้ในการศึกษาชนิด ลักษณะและขอบเขตของชั้นหินอุ้มน้ำ โดยเน้นการศึกษาชั้นหินอุ้มน้ำหลัก

2.2.3 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน นำมาจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 3 ลักษณะ คือ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่อุตสาหกรรม รวมทั้งใช้ประกอบการพิจารณาพื้นที่การเกษตรที่อยู่ในเขตชลประทาน และอยู่นอกเขตชลประทาน

2.2.4 ข้อมูลบ่อน้ำบาดาล พิจารณาตำแหน่งที่ตั้งบ่อน้ำบาดาลควบคู่กับการศึกษาข้อมูลของแต่ละบ่อน้ำบาดาล เช่น ระดับน้ำปกติ ระดับน้ำลด ปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ คุณภาพน้ำ ข้อมูลการสูบทดสอบ

2.2.5 ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาล

3. กำหนดขอบเขตชั้นน้ำบาดาล

4. ประเมินสถานภาพปัจจุบัน

5. ประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล

6. ประมวลผลข้อมูลสถานภาพ ศักยภาพน้ำบาดาล และปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย

7. ศึกษาแนวทางการจัดการ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล มาพิจารณาวางแผนการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

8. สรุปและนำเสนอผลการศึกษาวิจัย

วิธีการการกำหนดขอบเขตชั้นน้ำบาดาล การประเมินสถานภาพปัจจุบัน และการประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล มีรายละเอียด ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตชั้นน้ำบาดาล

กำหนดขอบเขตชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี และคำนวณพื้นที่ของชั้นน้ำบาดาลนั้น โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ รวมทั้งใช้ข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะ เพื่อศึกษาความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำหลัก

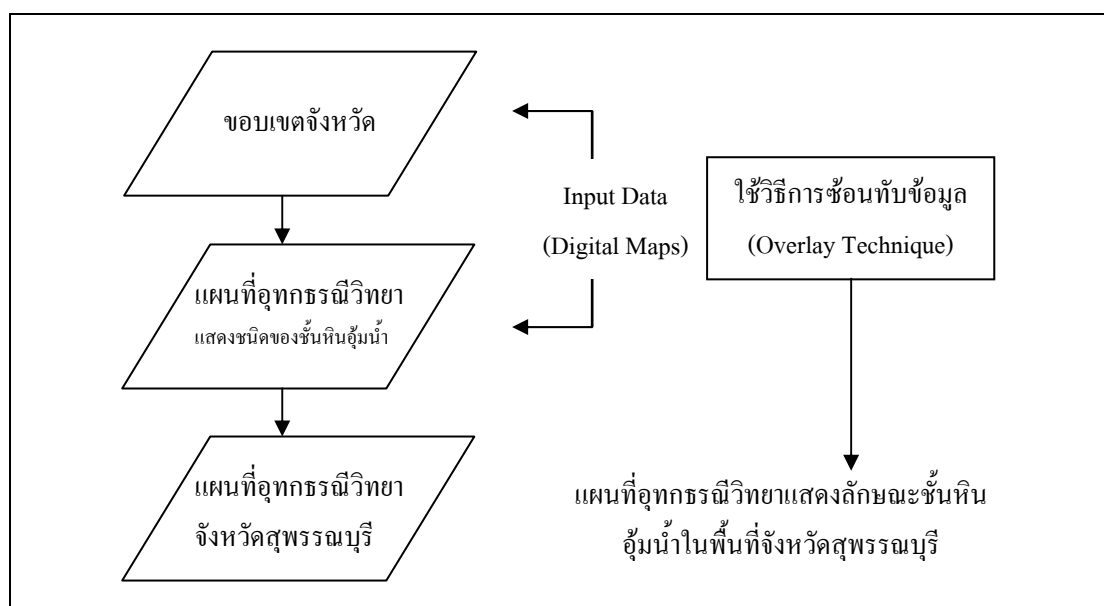
ชั้นข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดขอบเขตชั้นน้ำบาดาลประกอบด้วย

1.1 ขอบเขตการปกครอง ได้แก่ ขอบเขตจังหวัด ขอบเขตอำเภอ

1.2 แผนที่อุทกธรณีวิทยา แสดงลักษณะของชั้นหินอุ้มน้ำ

ชั้นข้อมูลที่นำมาใช้เป็นแผนที่ดิจิทัล (Digital Maps) ที่ได้รับจากหน่วยงานราชการต่างๆ ระบบพิกัดแผนที่เป็น WGS-1984

วิธีการกำหนดขอบเขตชั้นน้ำบาดาล โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 การกำหนดขอบเขตชั้นน้ำบาดาลโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS)

จากแผนที่อุทกธรณีวิทยาซึ่งแสดงลักษณะชั้นหินอุ้มน้ำในจังหวัดสุพรรณบุรี นำมากำหนดขอบเขตของแต่ละชั้นหินอุ้มน้ำ โดยเลือกใช้สัญลักษณ์ที่แตกต่างกัน อธิบายขั้นตอนดังภาพที่ 23

เปิดแผนที่อุทกธรณีวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี
ด้วยโปรแกรม ArcGIS เลือกชั้นข้อมูล
ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา

Double click ตรงชื่อชั้นข้อมูล

Layer Properties (1)

Symbology (2)

Categories (3)

HYDROUT (4)

Add All Values (5)

Double click ที่แถบสี (6) ทำครั้งละสี

Symbol Selector (7)

เลือกสีและสัญลักษณ์เพื่อแบ่งขอบเขตชั้นหิน
อุ้มน้ำให้ชัดเจน (8)

Layer Properties (1)

Symbology (2)

Categories (3)

HYDROUT (4)

Add All Values (5)

Symbol Selector (7)

ภาพที่ 23 การกำหนดสัญลักษณ์เพื่อแสดงขอบเขตของชั้นหินอุ้มน้ำ

2. การประเมินสถานภาพปัจจุบัน

การประเมินสถานภาพปัจจุบันของการใช้น้ำบาดาล มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบปริมาณการใช้น้ำบาดาล และพื้นที่ที่มีการใช้น้ำบาดาลในปัจจุบันของจังหวัดสุพรรณบุรี โดยทำการศึกษาปริมาณการใช้น้ำบาดาล เฉพาะจากชั้นหินอุ้มน้ำหลัก มีวิธีการศึกษาวิจัย ดังนี้

2.1 กำหนดขอบเขตของพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

2.2 รวบรวมข้อมูลจำนวนประชากร การประกอบอาชีพ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.3 คำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของประชากรในพื้นที่

2.4 พิจารณาแหล่งน้ำที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่ แหล่งน้ำผิวดิน น้ำประปา น้ำบาดาล และระบบชลประทาน โดยข้อมูลแหล่งน้ำมีที่มา ดังนี้

2.4.1 ข้อมูลแหล่งน้ำผิวดิน (แผนที่ดิจิทัล) จากศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสุพรรณบุรี

2.4.2 ข้อมูลน้ำประปา ได้จากสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคจังหวัดสุพรรณบุรี

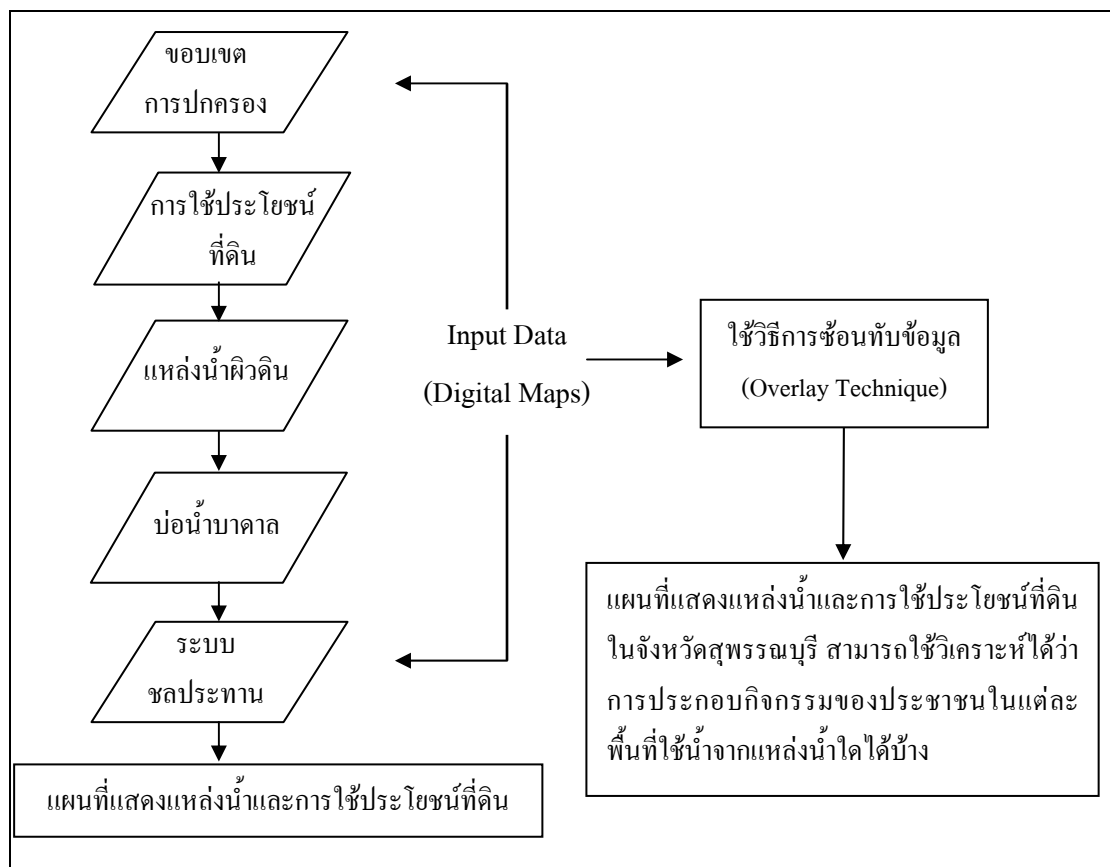
2.4.3 ข้อมูลแหล่งน้ำบาดาล ได้จากฐานข้อมูลพสุธา กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

2.4.4 ข้อมูลด้านชลประทาน (แผนที่ดิจิทัล) ได้จากสำนักงานโครงการชลประทานที่ 10 (สุพรรณบุรี) กรมชลประทาน

2.5 ประเมินสถานภาพการใช้น้ำบาดาลในปัจจุบัน จากปริมาณการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ประกอบกับข้อมูลแหล่งน้ำในพื้นที่ ได้แก่ จำนวนบ่อน้ำบาดาล ตำแหน่งที่ตั้งบ่อ ระบบชลประทาน และแหล่งน้ำผิวดิน โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประมวลผลข้อมูลจากฐานข้อมูลกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ร่วมกับข้อมูลการสูบน้ำบาดาลเพื่อใช้ในการระบบประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

ชั้นข้อมูลที่ใช้ในการประเมินสถานภาพปัจจุบันประกอบด้วย ขอบเขตการปกครอง การใช้ประโยชน์ที่ดิน แหล่งน้ำผิวดิน บ่อน้ำบาดาลที่มีอยู่ในพื้นที่ และระบบชลประทาน

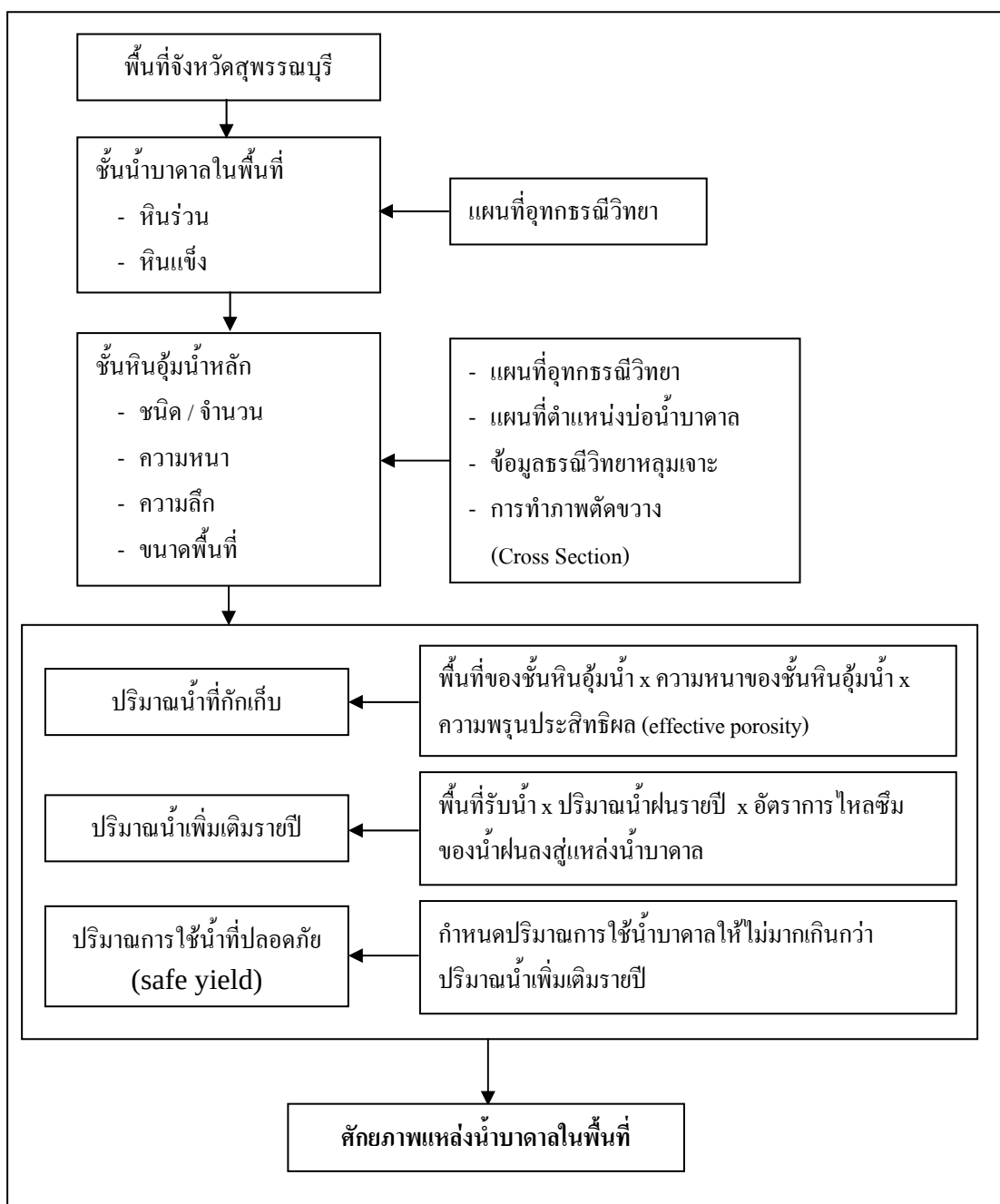
นำชั้นข้อมูลข้างต้นมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อประเมินสถานภาพปัจจุบัน ดังภาพที่ 24



ภาพที่ 24 การวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพปัจจุบันโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS)

3. การประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล

การประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบปริมาณน้ำบาดาลที่มีอยู่ในพื้นที่ โดยศึกษาเฉพาะชั้นหินอุ้มน้ำหลัก มีขั้นตอนการศึกษาวิจัย ดังภาพที่ 25



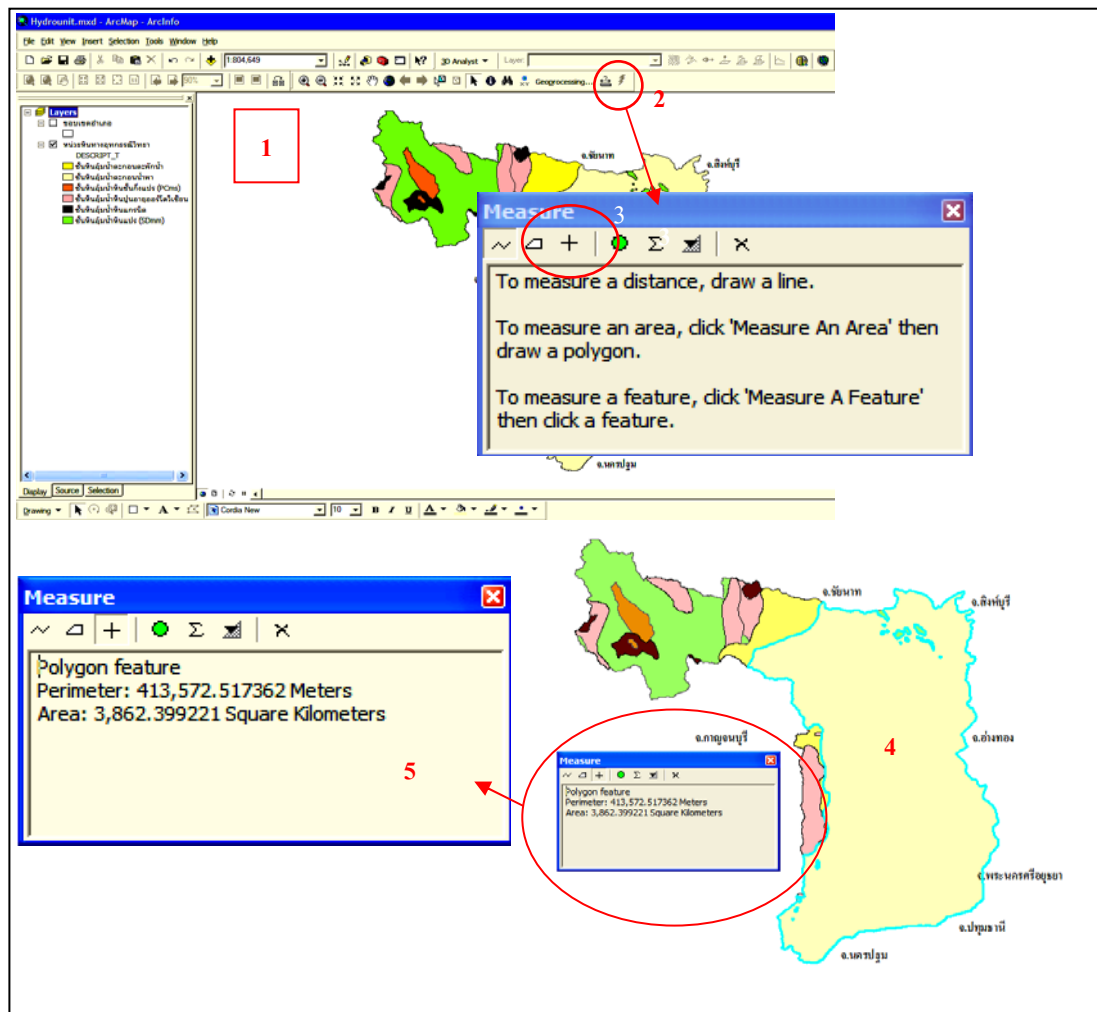
ภาพที่ 25 การประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

3.1 การคำนวณปริมาณน้ำที่กักเก็บ

$$\text{ปริมาณน้ำที่กักเก็บ} = \text{พื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำ (m.)} \times \text{ความหนา (m.)} \times \text{ค่าความพรุนประสิทธิผล (effective porosity)}$$

3.1.1 พื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำ

พื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำแต่ละชั้นได้จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังภาพที่ 26



ภาพที่ 26 การหาพื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

อธิบายขั้นตอนจากภาพที่ 26 ดังนี้

- ก. เปิดโปรแกรม ArcGIS พร้อมภาพแผนที่หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา
- ข. เลือกคำสั่ง Measure
- ค. เลือก เครื่องหมาย + Measure A Feature

ง. Click ที่ชั้นหินอุ้มน้ำที่ต้องการทราบพื้นที่

จ. อ่านค่าพื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำจากหน้าต่าง Measure

3.1.2 ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำ

ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำ ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะ (Drilled log) ร่วมกับภาพถ่ายทางอากาศธรณีวิทยา

3.1.3 ค่าความพรุนประสิทธิผล (Effective Porosity)

ค่าความพรุนประสิทธิผล หมายถึง ค่าความพรุนที่ช่องว่างหรือรูพรุนมีความต่อเนื่องกัน เป็นประโยชน์ต่อการกักเก็บและการไหลของน้ำบาดาล (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2548) ในการคำนวณจะใช้ค่าตามตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าความพรุนประสิทธิผล (Effective Porosity)

ชนิดดิน-หิน	Effective Porosity		
	min.	max.	avg.
Sand	0.354	0.480	0.417
Sandy clay	0.207	0.435	0.321
Clay	0.269	0.501	0.385
Sandstone	0.05	0.1	0.075
Limestone, dolomite	0.01	0.5	0.255
Shale	0.05	0.5	0.275
Granite		0.0005	

ที่มา: ดัดแปลงจาก Dominico (1997) และ Todd (2005)

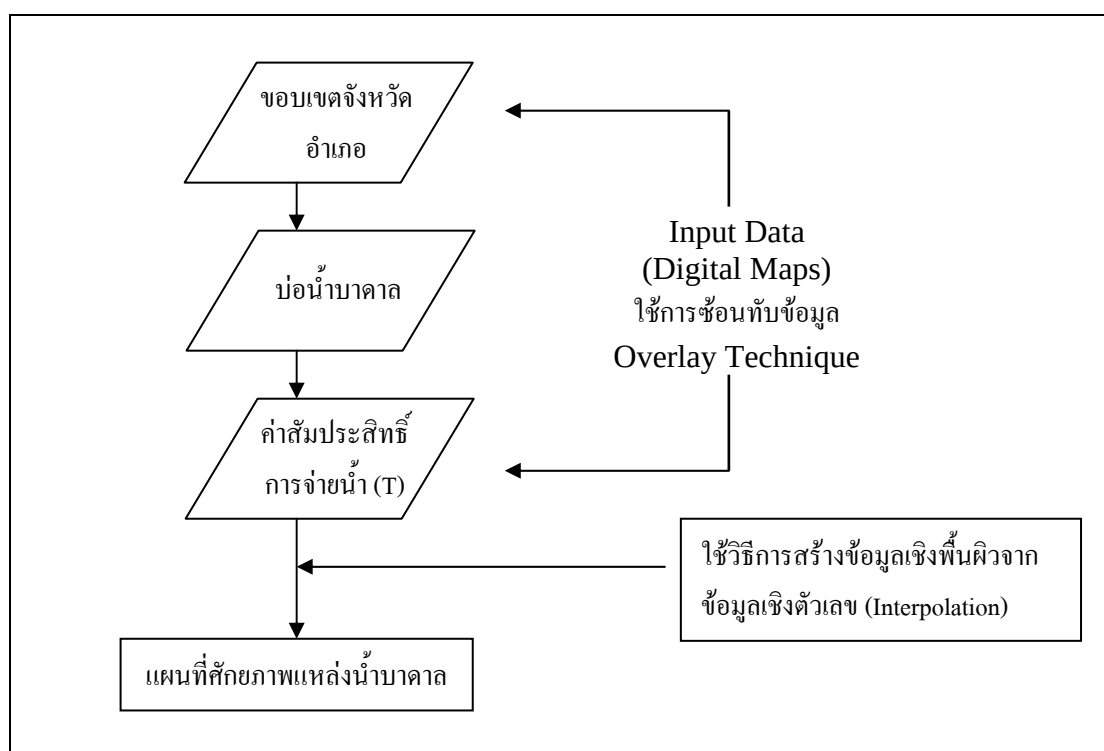
ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ นอกจากจะคำนวณปริมาณน้ำที่กักเก็บแล้ว ยังได้ทำการแบ่งศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ยน้ำ (Transmissivity, T) ซึ่งคำนวณได้จาก

$$T \text{ (m}^2/\text{s)} = Kb$$

โดยที่ K คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (m/s)

b คือ ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำ (m)

ค่า T ที่คำนวณได้จากบ่อน้ำบาดาลแต่ละบ่อในพื้นที่ศึกษา นำมากำหนดตำแหน่งลงในแผนที่แล้ววิเคราะห์ประมวลผลเพื่อแบ่งพื้นที่ตามศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล วิธีการดังภาพที่ 27



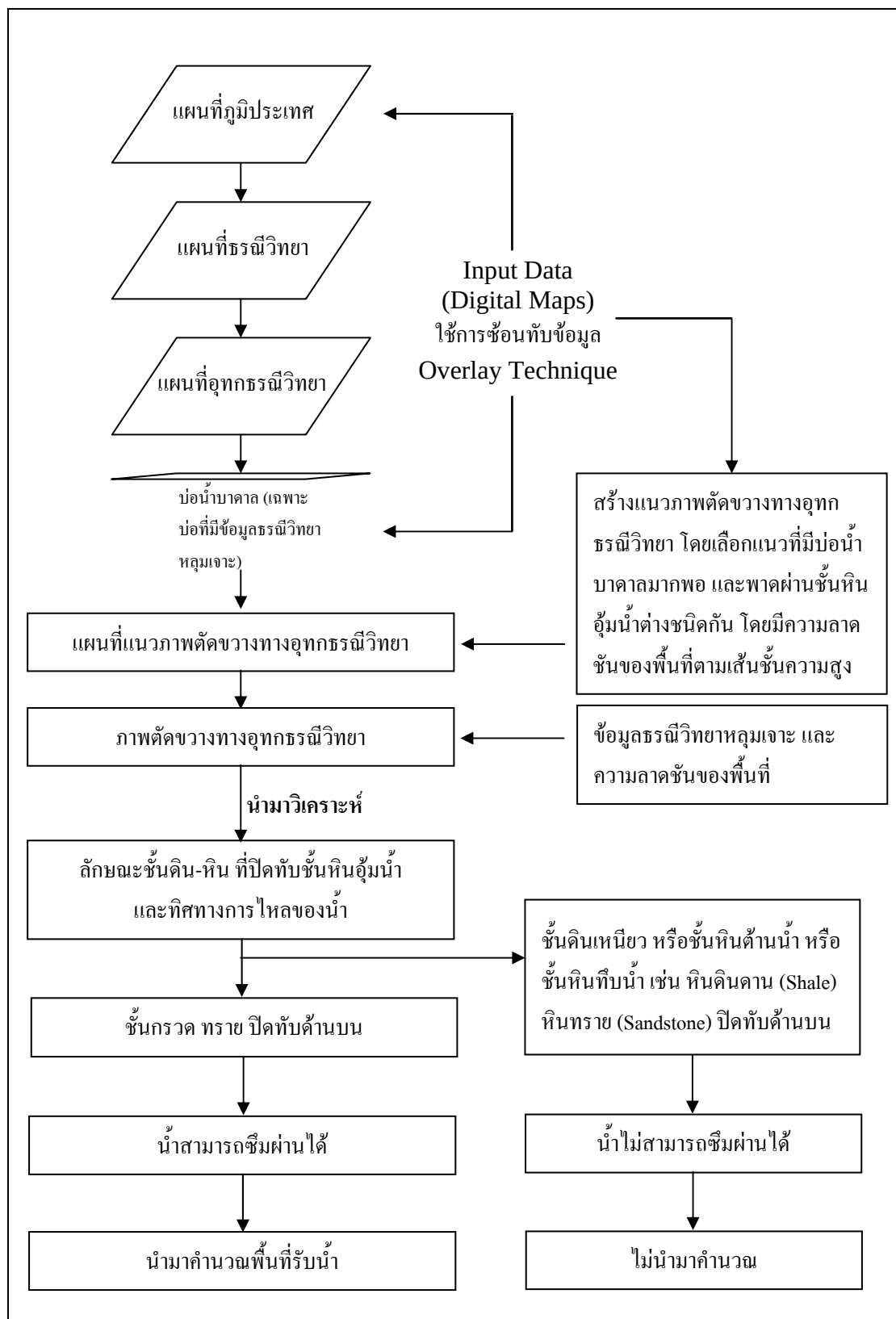
ภาพที่ 27 การใช้ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ยน้ำ (T) ในการแบ่งศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่

วิธีการสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่จากข้อมูลเชิงตัวเลข แสดงในภาคผนวก ก

3.2 การคำนวณปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปี

$$\text{ปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปี} = \text{พื้นที่รับน้ำ (recharge area, m}^2\text{)} \times \text{ปริมาณน้ำฝนรายปี (m/y)} \times \text{อัตราการไหลซึมของน้ำฝนลงสู่ชั้นน้ำบาดาล}$$

การศึกษาพื้นที่รับน้ำ ใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อพิจารณาแนวภาพตัดขวางที่เหมาะสมต่อการทำภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ธรณีวิทยา และแผนที่อุทกธรณีวิทยา ประกอบการพิจารณา ซึ่งการทำภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะประกอบกับแผนที่อุทกธรณีวิทยา และแผนที่ภูมิประเทศ เพื่อศึกษาลักษณะชั้นดิน-หินในพื้นที่ และลักษณะการวางตัวของชั้นหินอุ้มน้ำ พื้นที่ใดมีชั้นดินเหนียวหรือชั้นหินที่บดทับอยู่ด้านบน จะไม่พิจารณาเป็นพื้นที่รับน้ำ เนื่องจากน้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ วิธีการศึกษาพื้นที่รับน้ำแสดงดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28 วิธีการศึกษาพื้นที่รับน้ำ

ปริมาณน้ำฝนที่ใช้ในการคำนวณเป็นปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ซึ่งปีล่าสุดที่มีข้อมูลครบถ้วน คือ ปี พ.ศ. 2550 เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี

อัตราการไหลซึมของน้ำฝนลงสู่ชั้นน้ำบาดาลจะใช้ค่าตามตารางที่ 7

3.3 การกำหนดปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย

การกำหนดปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย ใช้ปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปีเป็นเกณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามหลักการโดยทั่วไป ถ้าหากปริมาณการใ้ยังคงน้อยกว่าปริมาณการเดิม ก็จะไม่มีความผลกระทบต่อต้นทุนที่มีอยู่ ดังนั้น ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัยจึงกำหนดให้ไม่เกินกว่าปริมาณน้ำฝนที่ไหลเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาล

ข้อตกลงเบื้องต้นในการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีข้อตกลงเบื้องต้น เพื่อให้ผลการศึกษา มีความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด และสามารถนำไปใช้ได้จริงในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล ดังนี้

1. การประเมินสถานภาพ

การประเมินสถานภาพ เป็นการศึกษาสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ทั้งจำนวนประชากร ปริมาณความต้องการน้ำ แหล่งน้ำที่สามารถนำมาใช้ได้ และปริมาณการใช้น้ำของประชากร ซึ่งปริมาณการใช้น้ำบาดาลในภาคเกษตรและอุตสาหกรรมนั้น ใช้ข้อมูลจากรายงานการใช้น้ำบาดาลของฝ่ายทรัพยากรน้ำบาดาลจังหวัด ส่วนปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภค บริโภค ใช้ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุปโภค บริโภคเป็นเกณฑ์ เนื่องจากการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภคนั้น ไม่สามารถกระทำได้อย่างครบถ้วน

2. การประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล

การประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะทำการประเมินปริมาณน้ำต้นทุน ซึ่งหมายถึงปริมาณน้ำบาดาลที่ชั้นหินอุ้มน้ำหลักนั้นๆ จะสามารถปล่อยให้มี การสูบขึ้นมา

ใช้ได้ แล้วทำการประเมินปริมาณน้ำที่เพิ่มเติมเข้าสู่ชั้นน้ำบาดาล และกำหนดปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย (safe yield) ซึ่งมีข้อตกลงในการศึกษาวิจัย ดังนี้

2.1 ชั้นหินอุ้มน้ำหลัก

ชั้นหินอุ้มน้ำหลักที่นำมาศึกษาวิจัย จะเลือกชั้นหินอุ้มน้ำที่มีการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากที่สุด โดยใช้ภาพถ่ายทางธรณีวิทยาและข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะมาพิจารณาความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำนั้น โดยกำหนดให้ชั้นหินอุ้มน้ำหลักมีความหนาต่อเนื่องเท่ากันตลอดชั้นน้ำ และระดับน้ำไม่มีการเปลี่ยนแปลง เพื่อความสะดวกในการคำนวณ

2.2 บ่อน้ำบาดาลที่นำมาศึกษา

ในการศึกษาวิจัยจะคัดเลือกบ่อน้ำบาดาลที่มีการบันทึกข้อมูลสมบูรณ์ที่สุด นำมาใช้กำหนดตำแหน่งลงในแผนที่ โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ แล้วศึกษาความลึกและความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำหลักต่อไป

2.3 ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย

การกำหนดปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัยจะพิจารณาจากปริมาณน้ำฝนที่ไหลเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาล เนื่องจาก ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ระดับน้ำบาดาลไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ผลและวิจารณ์

ผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำชั้นข้อมูลแผนที่อุทกธรณีวิทยา และชั้นข้อมูลเบื้องต้นต่าง ๆ จำแนกพื้นที่ชั้นหินอุ้มน้ำ แล้วประมวลผลข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ผลการศึกษาวิจัย มีดังนี้

1. สถานภาพปัจจุบัน

1.1 ความต้องการใช้น้ำของประชากร

ความต้องการใช้น้ำของคนในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1.1.1 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค

จังหวัดสุพรรณบุรี มีจำนวนประชากร 798,483 คน (ที่ทำการปกครองจังหวัดสุพรรณบุรี, 2549) จัดว่าเป็นเมืองขนาดกลาง จากผลการศึกษาของ วีระพล (2542) ระบุไว้ว่า ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภคของประชากรในเมืองขนาดกลาง คิดเป็น 120-200 ลิตรต่อคนต่อวัน ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ค่าสูงสุดในการคำนวณความต้องการใช้น้ำ คือ 200 ลิตรต่อคนต่อวัน

ดังนั้น

$$\begin{aligned}\text{ความต้องการใช้น้ำของประชากร} &= \text{จำนวนประชากร} \times 200 \\ &= 798,483 \times 200 \\ &= 159,696,600 \text{ ลิตรต่อวัน}\end{aligned}$$

ประชากรในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี มีความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภค 159,696,600 ลิตรต่อวัน หรือประมาณ 159,697 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จำแนกเป็นรายอำเภอได้ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภค ของประชากรในจังหวัดสุพรรณบุรี

ลำดับที่	อำเภอ	จำนวนประชากร (คน)	ปริมาณความต้องการ ใช้น้ำ (ลิตรต่อวัน)	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)
1	เมืองสุพรรณบุรี	157,274	31,454,800	31,454.8
2	เดิมบางนางบวช	72,399	14,479,800	14,479.8
3	ด่านช้าง	62,177	12,435,400	12,435.4
4	บางปลาม้า	81,680	16,336,000	16,336
5	ศรีประจันต์	56,757	11,351,400	11,351.4
6	ดอนเจดีย์	39,405	7,881,000	7,881
7	สองพี่น้อง	122,127	24,425,400	24,425.4
8	สามชุก	53,208	10,641,600	10,641.6
9	อู่ทอง	107,842	21,568,400	21,568.4
10	หนองหญ้าไซ	45,614	9,122,800	9,122.8
รวม		798,483	159,696,600	159,696.6

แหล่งน้ำเพื่ออุปโภค บริโภค ส่วนใหญ่ได้จากระบบประปาหมู่บ้าน ซึ่งมีทั้งระบบประปาบาดาล และประปาผิวดิน โดยผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำในเบื้องต้นก่อนนำไปใช้ และมีบางส่วนที่ใช้น้ำจากการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานประปาสุพรรณบุรี

1.1.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

ฝ่ายทรัพยากรน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี (2550) ได้ทำการประเมินปริมาณความต้องการน้ำบาดาลเพื่อการเกษตร จากจำนวนบ่อน้ำบาดาลที่เกษตรกรได้ขออนุญาตใช้ จำนวน 462 บ่อ คิดเป็น 22,458 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งพื้นที่การเกษตรที่อยู่ในเขตโครงการคลองส่งน้ำและบำรุงรักษา โครงการชลประทานสุพรรณบุรี จะใช้น้ำจากชลประทานอีกทางหนึ่งด้วย

1.1.3 ความต้องการใช้น้ำด้านอุตสาหกรรม

ความต้องการใช้น้ำด้านอุตสาหกรรมในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ประเมินจากข้อมูลการเก็บค่าน้ำบาดาลของฝ่ายทรัพยากรน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี (2550) ประมาณ 6,392 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จากบ่อน้ำบาดาล จำนวน 207 บ่อ อุตสาหกรรมในที่นี้ รวมถึงธุรกิจการให้บริการ เช่น โรงแรม ปั๊มน้ำมัน และการขออนุญาตใช้น้ำบาดาลเพื่อจุดประสงค์อื่นๆ ที่ไม่ใช่เพื่อการอุปโภค บริโภค หรือเพื่อการเกษตร

1.2 แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดิน ประกอบด้วยแม่น้ำและลำคลองหลายสาย แม่น้ำสายหลัก คือ แม่น้ำสุพรรณบุรี หรือแม่น้ำท่าจีน และลำห้วยกระเสียว การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำผิวดินส่วนใหญ่ใช้เพื่อการเกษตร

1.3 ระบบชลประทาน

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุพรรณบุรีอยู่ในเขตชลประทาน ยกเว้นอำเภอด่านช้างที่ไม่มีการคลองส่งน้ำชลประทานในพื้นที่ การใช้ประโยชน์จากระบบชลประทานส่วนใหญ่ใช้เพื่อการเกษตร

รายละเอียดพื้นที่ในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทานในแต่ละอำเภอ ใช้วิธีประมวลผลโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยคำสั่ง Measure A Feature ผลการคำนวณแสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 พื้นที่ในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน

อำเภอ	พื้นที่ในเขต ชลประทาน (ตร.กม.)	พื้นที่นอกเขต ชลประทาน (ตร.กม.)	ชื่อโครงการคลองส่งน้ำและ บำรุงรักษา
เมืองสุพรรณบุรี	489.36	22.99	ดอนเจดีย์, สามชุก, โพธิ์พระยา และชั้นสูตร
เดิมบางนางบวช	372.34	104.49	กระเสียว, ท่าโบสถ์, บรมธาตุ และ ชั้นสูตร
ด่านช้าง	0	1,253.88	-
บางปลาม้า	495.47	0	โพธิ์พระยา, เจ้าเจ็ดบางยี่หน, ผักไห่ และชั้นสูตร
ศรีประจันต์	248.84	0	สามชุก และชั้นสูตร
ดอนเจดีย์	102.22	209.71	ดอนเจดีย์ และสามชุก
สองพี่น้อง	717.99	0	สองพี่น้อง, บางเลน, เจ้าเจ็ดบางยี่หน, โพธิ์พระยา และพระยาบรรลือ
สามชุก	277.37	39.90	กระเสียว, ท่าโบสถ์, สามชุก และดอน เจดีย์
อู่ทอง	631.47	0.09	ดอนเจดีย์, สามชุก, สองพี่น้อง และ พนมทวน
หนองหญ้าไซ	89.40	335.05	กระเสียว
รวม	3,424.46	1,966.11	

พื้นที่ในเขตชลประทานรวมทั้งสิ้น 3,424.46 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 63.53% ของพื้นที่จังหวัดทั้งหมด ซึ่งระบบชลประทานในจังหวัดสุพรรณบุรีจะส่งน้ำให้กับเกษตรกรตลอดปี พื้นที่การเกษตรที่อยู่ในเขตชลประทานจึงไม่จำเป็นต้องใช้น้ำบาดาล

1.4 น้ำประปา

สำนักงานประปาสุพรรณบุรี (2551) ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการให้บริการ ดังนี้

1.4.1 สถานีจ่ายน้ำ

สถานีจ่ายน้ำประปาแบ่งเป็น 6 สถานี โดยมีพื้นที่ให้บริการดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 พื้นที่ให้บริการของสถานีจ่ายน้ำ สำนักงานประปาสุพรรณบุรี

ลำดับที่	สถานีจ่ายน้ำ	พื้นที่ให้บริการ
1	สถานีจ่ายน้ำคาบฟ้าพื้น	เทศบาลเมืองสุพรรณบุรี, เทศบาลตำบลโพธิ์พระยา,
2	สถานีจ่ายน้ำโพธิ์พระยา	ต.ท่าระหัด, ต.ไผ่ขวาง, ต.สนามชัย, ต.รั้วใหญ่,
3	สถานีจ่ายน้ำรางกระทุ่ม	ต.ดอนก่ายาน และ ต.ทับตีเหล็ก อ.เมือง
4	สถานีจ่ายน้ำสวนแตง	ต.มดแดง และ ต.วังยาง อ.ศรีประจันต์
5	สถานีจ่ายน้ำท่าเสด็จ	ต.สวนแตง ต.บางกุ้ง และ ต.ดอนโพธิ์ทอง อ.เมือง
6	สถานีจ่ายน้ำโลกคราม	ต.สระแก้ว และ ต.สนามคลี อ.เมือง
		ต.โคกคราม และ ต.บางปลาหมอ อ.บางปลาหมอ

การให้บริการในพื้นที่ดังกล่าว เป็นไปตามแนวท่อประปา ซึ่งส่วนใหญ่จะวางแนวท่อตามริมถนนสายหลักเท่านั้น ปริมาณการใช้น้ำประปาภูมิภาคเฉลี่ยตลอดปี พ.ศ. 2550 เท่ากับ 12,680 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (สำนักงานประปาสุพรรณบุรี, 2551)

1.4.2 แหล่งน้ำดิบและกำลังการผลิต

แหล่งน้ำดิบของการประปาสุพรรณบุรี มาจากน้ำผิวดินและบ่อน้ำบาดาล ซึ่งสถานีจ่ายน้ำแต่ละแห่งจะมีแหล่งน้ำดิบและกำลังผลิตต่างกัน รายละเอียดดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 แหล่งน้ำดิบและกำลังผลิตน้ำประปาในจังหวัดสุพรรณบุรี

สถานีจ่ายน้ำ	แหล่งน้ำดิบ	กำลังผลิต (ลบ.ม./ชม.)
ดาบฟ้าฟื้น	น้ำบาดาล (4 บ่อ)	520
โพธิ์พระยา	น้ำบาดาล (3 บ่อ)	360
รางกระทุ่ม	น้ำบาดาล (3 บ่อ)	400
สวนแตง	น้ำผิวดิน (ชลประทาน)	50
ท่าเสด็จ	น้ำผิวดิน (ชลประทาน)	50
โลกคราม	น้ำบาดาล (2 บ่อ)	130
รวม		1,510

ที่มา: สำนักงานประปาสุพรรณบุรี (2551)

บ่อน้ำบาดาลที่ใช้เป็นแหล่งน้ำดิบมีรายละเอียดดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 บ่อน้ำบาดาลที่เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับการประปาส่วนภูมิภาค

สถานีจ่ายน้ำ	แหล่งน้ำดิบ	กำลังผลิต (ลบ.ม./ชม.)
ดาบฟ้าฟื้น	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 1	140
	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 2	120
	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 3	120
	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 4	140
รวม		520
โพธิ์พระยา	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 1	100
	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 2	140
	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 3	120
รวม		360
รางกระทุ่ม	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 1	130
	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 2	130
	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 3	140
รวม		400

ตารางที่ 21 (ต่อ)

สถานีจ่ายน้ำ	แหล่งน้ำดิบ	กำลังผลิต (ลบ.ม./ชม.)
โคกคราม	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 1	110
	บ่อน้ำบาดาลบ่อ 2	20
รวม		130

บ่อน้ำบาดาลที่เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับการประปาส่วนภูมิภาคมีกำลังผลิต รวมทั้งสิ้น 1,410 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

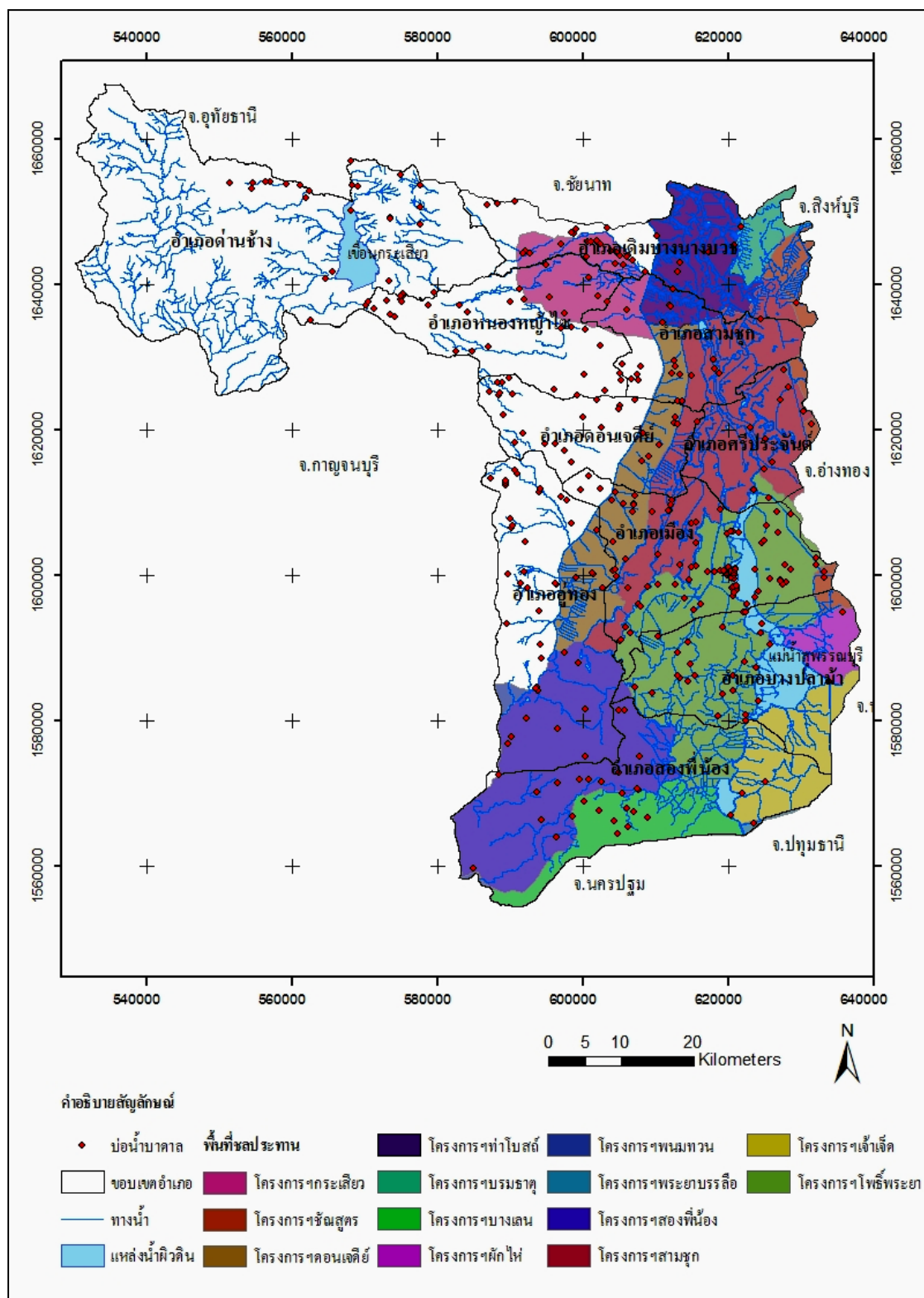
1.5 แหล่งน้ำบาดาล

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2550) บันทึกข้อมูลบ่อน้ำบาดาลที่ดำเนินการเจาะโดยหน่วยงานราชการไว้ในฐานข้อมูลพสุธาฯ ซึ่งจังหวัดสุพรรณบุรีมีจำนวนบ่อน้ำบาดาล 2,462 บ่อ

ฝ่ายทรัพยากรน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี (2550) ระบุว่าบ่อน้ำบาดาลที่ดำเนินการเจาะโดยเอกชน มีจำนวนทั้งสิ้น 833 บ่อ นอกจากนี้ ยังมีบ่อน้ำบาดาลของการประปาภูมิภาคอีกจำนวน 12 บ่อ

ดังนั้น จำนวนบ่อน้ำบาดาลที่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ มีจำนวนทั้งสิ้น 3,307 บ่อ

จากข้อมูลแหล่งน้ำผิวดิน ระบบชลประทาน และแหล่งน้ำบาดาล สามารถจัดทำแผนที่เพื่อแสดงสถานภาพปัจจุบันของแหล่งน้ำในพื้นที่ศึกษา ได้ดังภาพที่ 29



ภาพที่ 29 แหล่งน้ำในพื้นที่ศึกษา

1.6 ปริมาณการใช้น้ำบาดาล

การใช้น้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ส่วนใหญ่เป็นการใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค รองลงมาคือเพื่อการเกษตร ส่วนการใช้เพื่ออุตสาหกรรมนั้น ส่วนใหญ่เป็นลักษณะของการใช้ในธุรกิจ/บริการ เช่น โรงเรียนเอกชน โรงแรม บิมน้ำมัน โดยทั่วไปน้ำบาดาลที่พัฒนาขึ้นมาใช้ อยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนน้ำพา (Qfd)

ปริมาณการใช้น้ำบาดาลของการประปาภูมิภาค ได้จากข้อมูลปริมาณการจำหน่ายน้ำของการประปาสุพรรณบุรี โดยเฉลี่ยตลอดปี พ.ศ. 2550

ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี แสดงดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ปริมาณการใช้น้ำบาดาล

ลำดับ	อำเภอ	ปริมาณการใช้น้ำบาดาลแยกตามประเภท												รวมการใช้น้ำ บาดาลทั้งหมด	
		อุปโภคบริโภค						การเกษตร				อุตสาหกรรม			
		บ่อราชการ		บ่อประปาภูมิภาค		บ่อเอกชน		บ่อราชการ		บ่อเอกชน		บ่อเอกชน			
		จำนวน	ปริมาณน้ำ	จำนวน	ปริมาณน้ำ	จำนวน	ปริมาณน้ำ	จำนวน	ปริมาณน้ำ	จำนวน	ปริมาณน้ำ	จำนวน	ปริมาณน้ำ	จำนวน	ปริมาณน้ำ
		บ่อ	(ลบ.ม./ วัน)	บ่อ	(ลบ.ม./ วัน)	บ่อ	(ลบ.ม./ วัน)	บ่อ	(ลบ.ม./ วัน)	บ่อ	(ลบ.ม./ วัน)	บ่อ	(ลบ.ม./ วัน)	บ่อ	(ลบ.ม./ วัน)
1	เมืองสุพรรณบุรี	315	19,592	10	10,525	83	1,338	6	295	22	379	113	4,083	549	36,212
2	เดิมบางนางบวช	234	14,365	-	-	3	115	2	84	4	101	9	163	252	14,828
3	ด่านช้าง	331	12,435	-	-	-	-	-	-	1	120	3	90	335	12,645
4	บางปลาม้า	191	13,482	2	2,156	15	698	-	-	14	529	3	90	225	16,955
5	ศรีประจันต์	206	11,341	-	-	3	10	1	10	10	405	15	240	235	12,006
6	ดอนเจดีย์	127	7,873	-	-	3	8	-	-	4	88	12	401	146	8,370
7	สองพี่น้อง	130	23,911	-	-	37	514	-	-	25	259	15	669	207	25,353
8	สามชุก	187	10,637	-	-	2	5	-	-	-	-	10	187	199	10,829
9	อู่ทอง	344	21,484	-	-	8	84	-	-	11	645	26	459	389	22,672
10	หนองหญ้าไซ	387	9,055	-	-	10	68	1	45	371	19,932	1	10	770	29,110
รวม 10 อำเภอ		2,452	144,175	12	12,681	164	2,840	10	434	462	22,458	207	6,392	3,307	188,980

จังหวัดสุพรรณบุรีมีปริมาณการใช้น้ำบาดาลทั้งหมดโดยเฉลี่ย 188,980 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เป็นการใช้เพื่ออุปโภค บริโภค 159,696 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เพื่อการเกษตร 22,892 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และเพื่ออุตสาหกรรม 6,392 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

1.7 คุณภาพน้ำบาดาล

แผนที่คุณภาพน้ำบาดาลในจังหวัดสุพรรณบุรี ได้จากการแปลงข้อมูลเชิงตัวเลขให้เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Interpolation) โดยใช้ข้อมูลคุณภาพน้ำของบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย (รายละเอียดข้อมูลบ่อน้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข) คุณภาพน้ำบาดาลที่สำคัญในการพิจารณาความเหมาะสมต่อการนำมาอุปโภค บริโภค ได้แก่ ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO_3 , TOH) ปริมาณเหล็ก (Fe) ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solid, TDS) และปริมาณคลอไรด์ (Cl)

1.7.1 ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO_3 , TOH)

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (2542) ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ โดยความกระด้างทั้งหมดในน้ำบาดาล มีค่าไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อลิตร อนุลิมสูงสุด 500 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อจัดทำแผนที่คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี แสดงปริมาณความกระด้างทั้งหมด ได้ลักษณะดังภาพที่ 30

จากภาพที่ 30 พื้นที่ที่มีปริมาณความกระด้างทั้งหมดในน้ำบาดาลเกินกว่ามาตรฐานแต่ยังอยู่ในเกณฑ์อนุโลม ได้แก่ อำเภอเมืองสุพรรณบุรี อำเภอบางปลาม้า อำเภอสองพี่น้อง อำเภออู่ทอง และอำเภอด่านช้าง

พื้นที่ที่มีปริมาณความกระด้างทั้งหมดสูงเกินกว่าเกณฑ์อนุโลม ได้แก่ พื้นที่ด้านตะวันตกของอำเภอบางปลาม้า

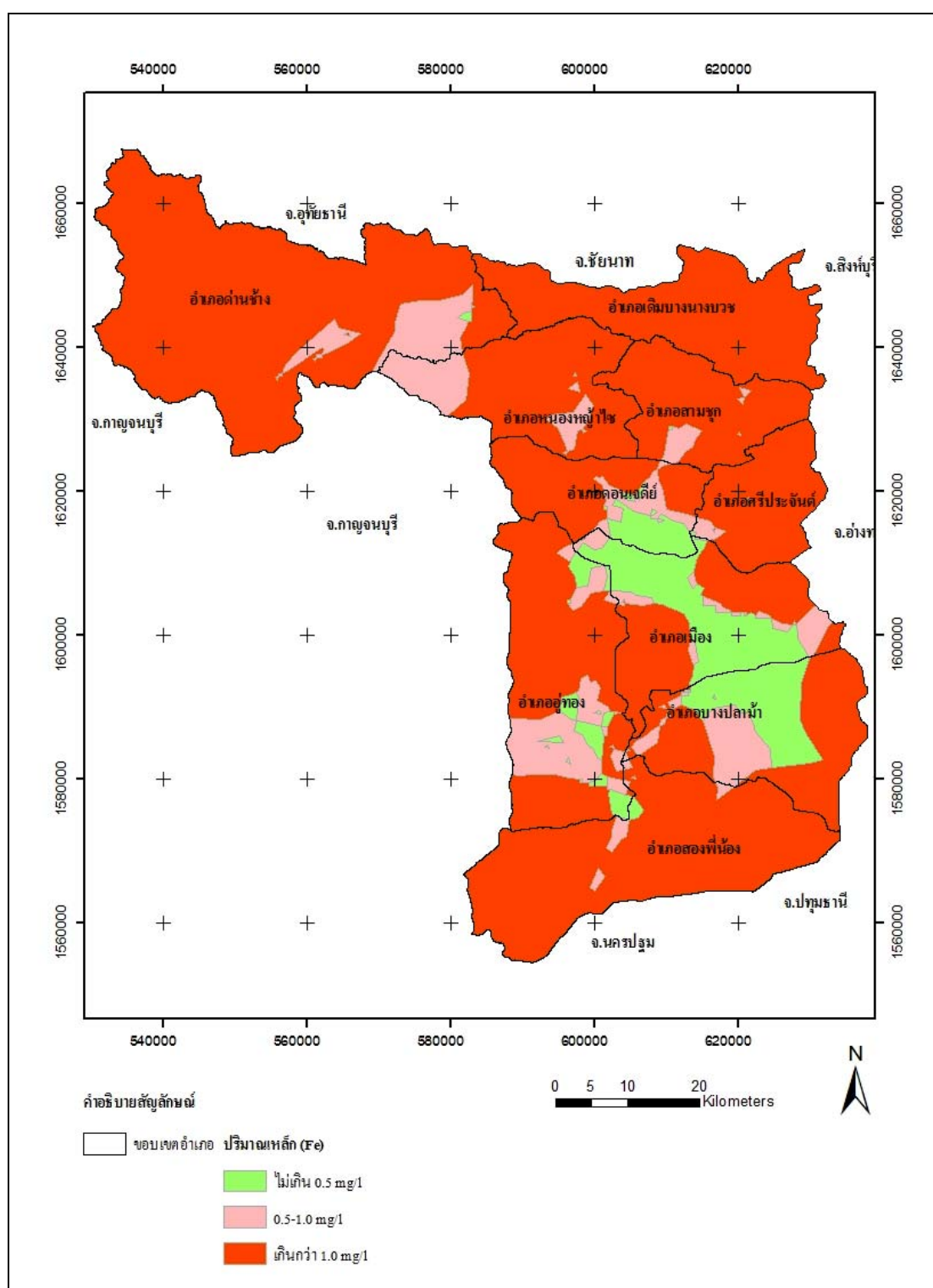
เมื่อทำการขยายภาพแผนที่ด้วยโปรแกรม ArcGIS และเพิ่มขอบเขตตำบลลงในแผนที่ จะได้รายละเอียดพื้นที่ที่มีปริมาณความกระด้างทั้งหมดในน้ำบาดาลเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 พื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีที่มีปริมาณความกระด้างทั้งหมดในน้ำบาดาลเกินกว่ามาตรฐาน

ปริมาณความกระด้างทั้งหมดใน น้ำบาดาล	ตำบล	อำเภอ
สูงกว่ามาตรฐาน แต่อยู่ในเกณฑ์ อนุโลม (300-500 มก./ล.)	ศาลาขาว สวนแตง	เมือง
	วังน้ำเย็น บางใหญ่	บางปลาม้า
	หัวโพธิ์ บางพลับ ทุ่งคอก ดอนมะนาว	สองพี่น้อง
	ทางตะวันออกของ ต.ศรีสำราญ	
	ทางตะวันตกของ ต.สองพี่น้องและเนินพระปรารักษ์	
	ดอนคา พลับพลาไชย	อู่ทอง
	วังคัน	ด่านช้าง
สูงกว่าเกณฑ์อนุโลม (มากกว่า 500 มก./ล.)	มะขามล้ม วัดดาว วัดโบสถ์	บางปลาม้า

1.7.2 ปริมาณเหล็ก (Fe)

ปริมาณเหล็ก (Fe) ตามมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภค ต้องไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร อนุโลมสูงสุด 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อจัดทำแผนที่แสดงปริมาณเหล็ก (Fe) ลักษณะดังภาพที่ 31



ภาพที่ 31 ปริมาณเหล็ก (Fe) ในน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี

จากภาพที่ 31 พบว่าปริมาณเหล็กในน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี ส่วนใหญ่เกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้น การนำน้ำบาดาลมาใช้จำเป็นต้องผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยการกำจัดเหล็กออกจากรู้น้ำบาดาลก่อนนำมาอุปโภค บริโภค

1.7.3 ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids, TDS)

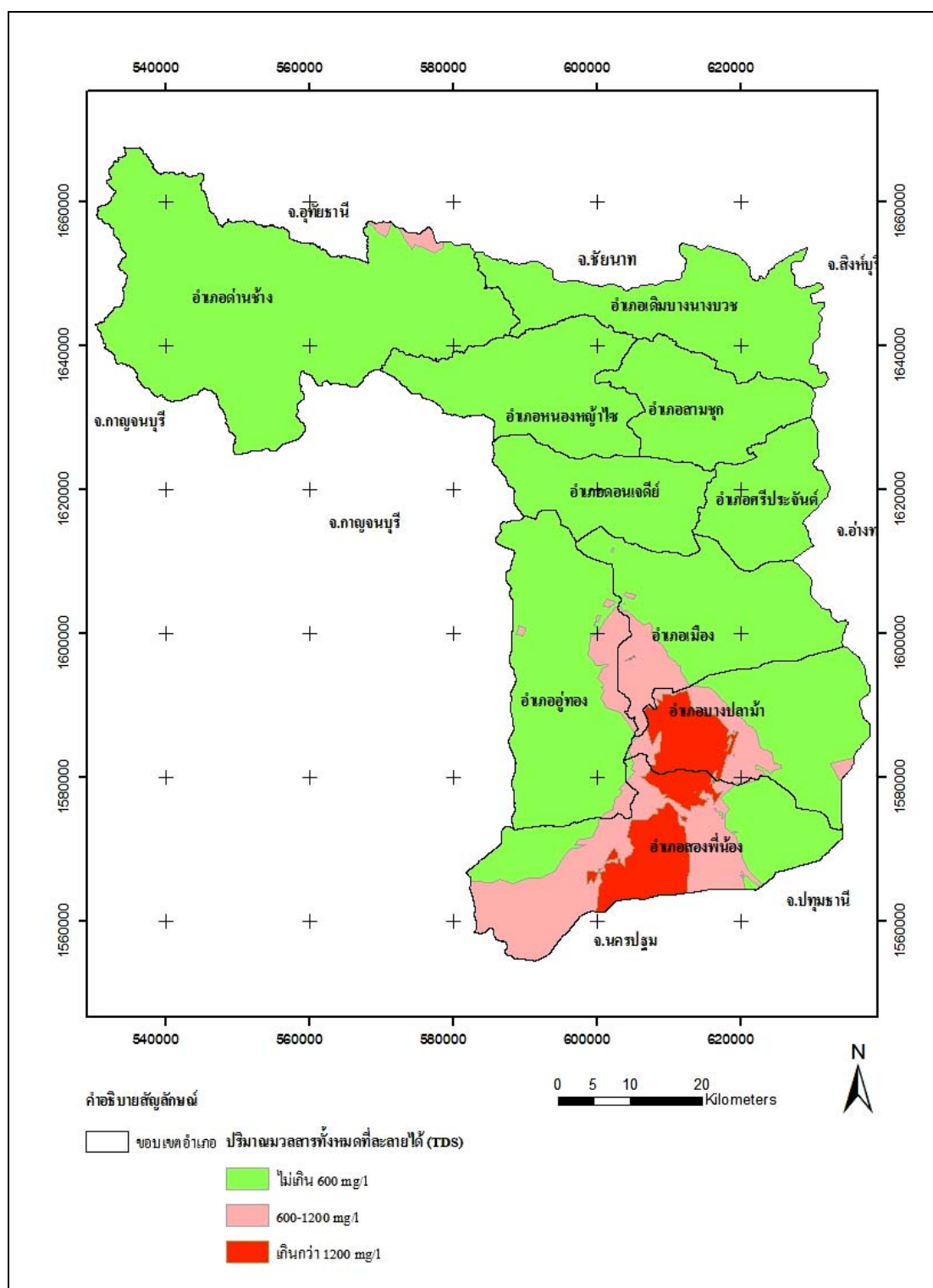
ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ ตามมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภค ต้องไม่เกิน 600 มิลลิกรัมต่อลิตร อนุโลมสูงสุด 1200 มิลลิกรัมต่อลิตร

พื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีส่วนใหญ่มีค่าปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นทางตอนล่างของจังหวัดที่มีค่าเกินกว่ามาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 พื้นที่ในจังหวัดสุพรรณบุรีที่มีปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้เกินกว่ามาตรฐาน

ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ ในน้ำบาดาล	ตำบล	อำเภอ
สูงกว่ามาตรฐาน แต่อยู่ในเกณฑ์ อนุโลม (600-1,200 มก./ล.)	สวนแดง ศาลาขาว บางกุ้ง คอนโพธิ์ทอง	เมือง
	บางใหญ่ มะขามล้ม	บางปลาม้า
	บ่อสุพรรณ บางเลน ดั่นตาล บางตะเคียน	สองพี่น้อง
	ทางตะวันออกของ ต.เจดีย์ หนองโอง คอนคา	อู่ทอง
	ตอนเหนือของ ต.วังคัน	ด่านช้าง
สูงกว่าเกณฑ์อนุโลม (มากกว่า 1,200 มก./ล.)	วังน้ำเย็น วัดโบสถ์ วัดดาว	บางปลาม้า
	หัวโพธิ์ สองพี่น้อง ศรีสำราญ พุ่งคอก ดอน มะนาว	สองพี่น้อง

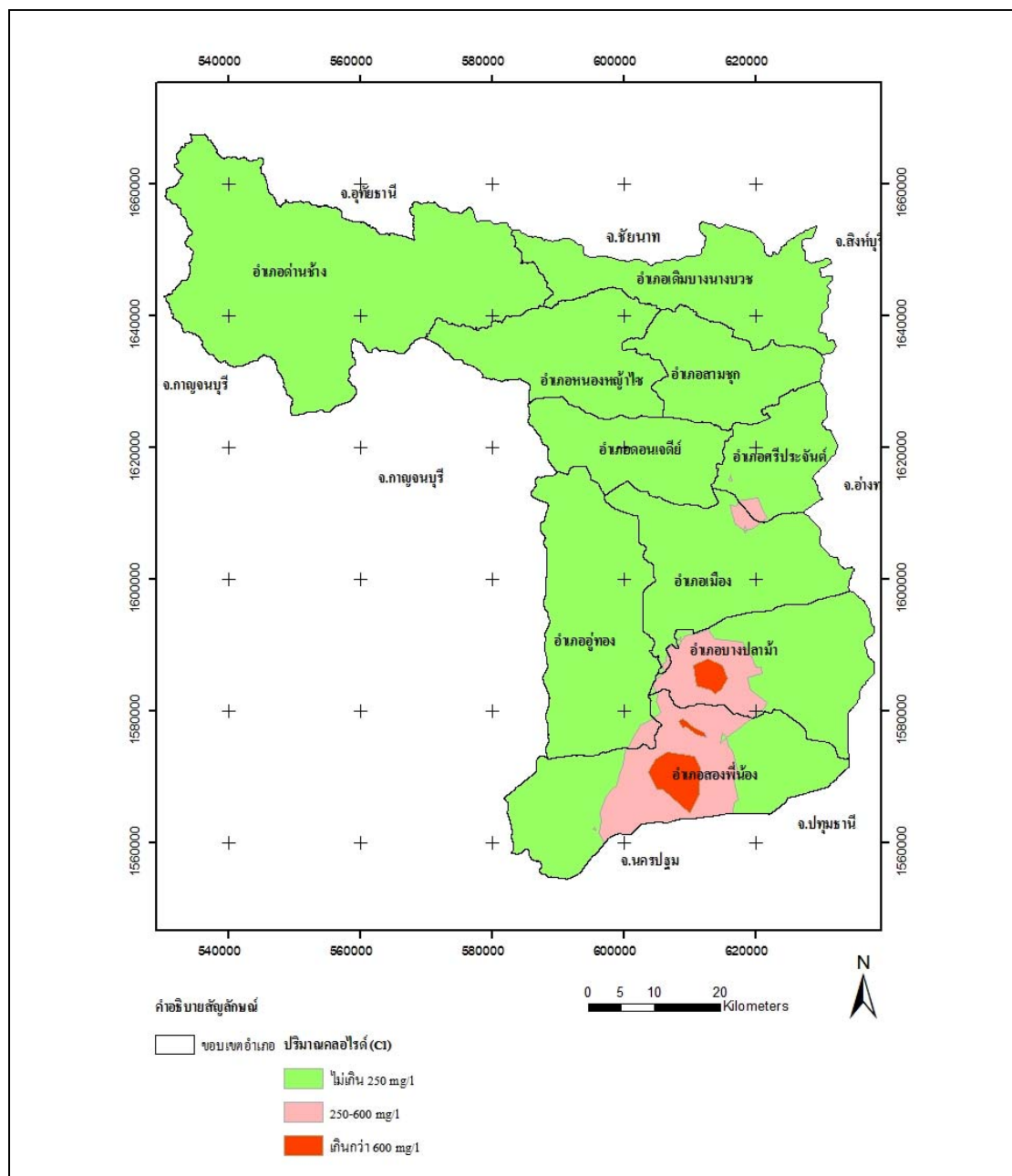
แผนที่ แสดงปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ ลักษณะดังภาพที่ 32



ภาพที่ 32 ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี

1.7.4 ปริมาณคลอไรด์ (Cl)

ปริมาณคลอไรด์ ตามมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภค ต้องไม่เกิน 250 มิลลิกรัมต่อลิตร อนุโลมสูงสุด 600 มิลลิกรัมต่อลิตร แผนที่แสดงปริมาณคลอไรด์ในน้ำบาดาล จังหวัดสุพรรณบุรี แสดงดังภาพที่ 33



ภาพที่ 33 ปริมาณคลอไรด์ในน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี

พื้นที่ที่มีปริมาณคลอไรด์สูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 พื้นที่ในจังหวัดสุพรรณบุรีที่มีปริมาณคลอไรด์สูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

ปริมาณคลอไรด์ในน้ำบาดาล	ตำบล	อำเภอ
สูงกว่ามาตรฐาน แต่อยู่ในเกณฑ์ อนุโลม (250-600 มก./ล.)	บ้านโพธิ์ โพธิ์พระยา	เมือง
	มดแดง บางงาม	ศรีประจันต์
	วังน้ำเย็น มะขามลัม วัดควา วัดโบสถ์ บางใหญ่	บางปลาม้า
	หัวโพธิ์ บางพลับ ดันตาล สองพี่น้อง ศรีสำราญ	สองพี่น้อง
	บางเลน พุ่งคอก บ่อสุพรรณ ด้านตะวันออกของ ต.เนินพระปรารค์ ด้านใต้ของ ต.คอนมะนาว	
สูงกว่าเกณฑ์อนุโลม (มากกว่า 600 มก./ล.)	คอนมะเกลือ	อู่ทอง
	วังน้ำเย็น มะขามลัม วัดโบสถ์	บางปลาม้า
	ตอนกลางของ ต.หัวโพธิ์	สองพี่น้อง
	ด้านตะวันออกเฉียงใต้ของ ต.ศรีสำราญ	
	ด้านตะวันตกของ ต.สองพี่น้อง	
	ด้านเหนือของ ต.คอนมะนาว	

ปริมาณคลอไรด์หรือปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ ถ้าพบปริมาณมากในน้ำบาดาล จะส่งผลให้น้ำบาดาลกร่อยหรือเค็ม การพัฒนาน้ำบาดาลในพื้นที่ที่มีปัญหาน้ำกร่อยหรือเค็ม จะใช้วิธีการเจาะในระดับลึกลงไป เพื่อหลีกเลี่ยงชั้นน้ำเค็ม แล้วทำการปิดกั้นชั้นน้ำด้านบนด้วยซีเมนต์หรือดินเหนียว

1.8 ค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำบาดาล

ค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำบาดาล ประกอบด้วย ค่าเจาะน้ำบาดาล การก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล และค่าใช้จ่ายสำหรับเครื่องสูบน้ำ ซึ่งการประเมินต้นทุนในการใช้น้ำบาดาล ไม่สามารถคำนวณในรายละเอียดได้ทั้งหมด จึงอ้างอิงค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำบาดาลที่ 3.50 บาท/ลูกบาศก์เมตร ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 7 พ.ศ. 2540 ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 (ภาคผนวก ค)

2. ศักยภาพน้ำบาดาล

2.1 ชั้นหินอุ้มน้ำหลัก

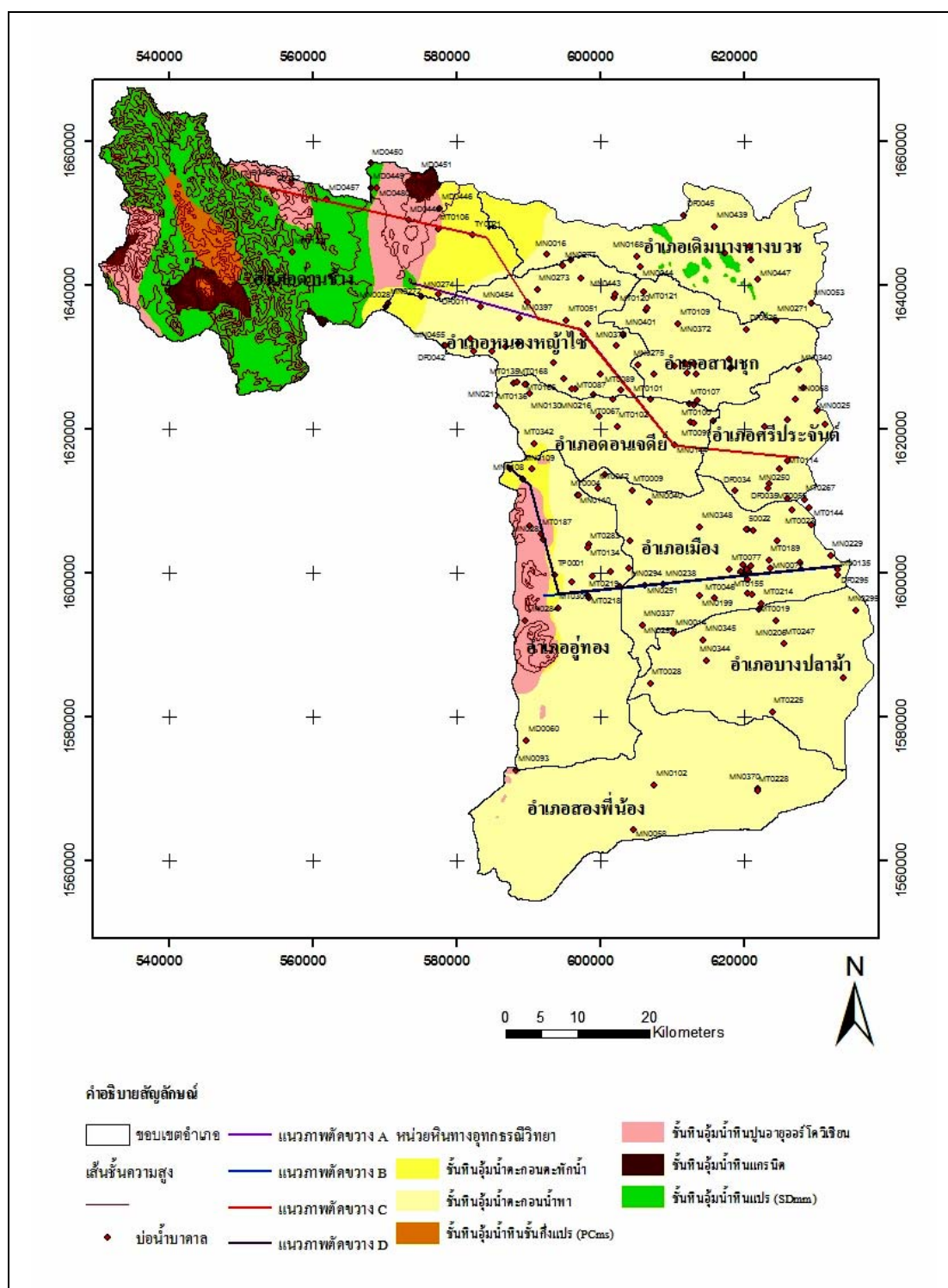
พื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีสามารถจำแนกได้เป็น 6 ชั้นหินอุ้มน้ำ พื้นที่ของแต่ละชั้นหินอุ้มน้ำ คำนวณโดยใช้โปรแกรม ArcGIS ด้วยคำสั่ง Measure A Feature ได้ผลดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ขนาดพื้นที่ของแต่ละชั้นหินอุ้มน้ำ

หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา	ขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร)
ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนน้ำพา	3,862,399,195.69
ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนตะกั่ว	263,747,735.31
ชั้นหินอุ้มน้ำหินปูนอายุออร์โดวิเซียน	372,183,520.35
ชั้นหินอุ้มน้ำหินชั้นกึ่งแปร	70,467,555.47
ชั้นหินอุ้มน้ำหินแปร	749,952,700.53
ชั้นหินอุ้มน้ำหินแกรนิต	71,705,593.50
รวม	5,390,456,300.85

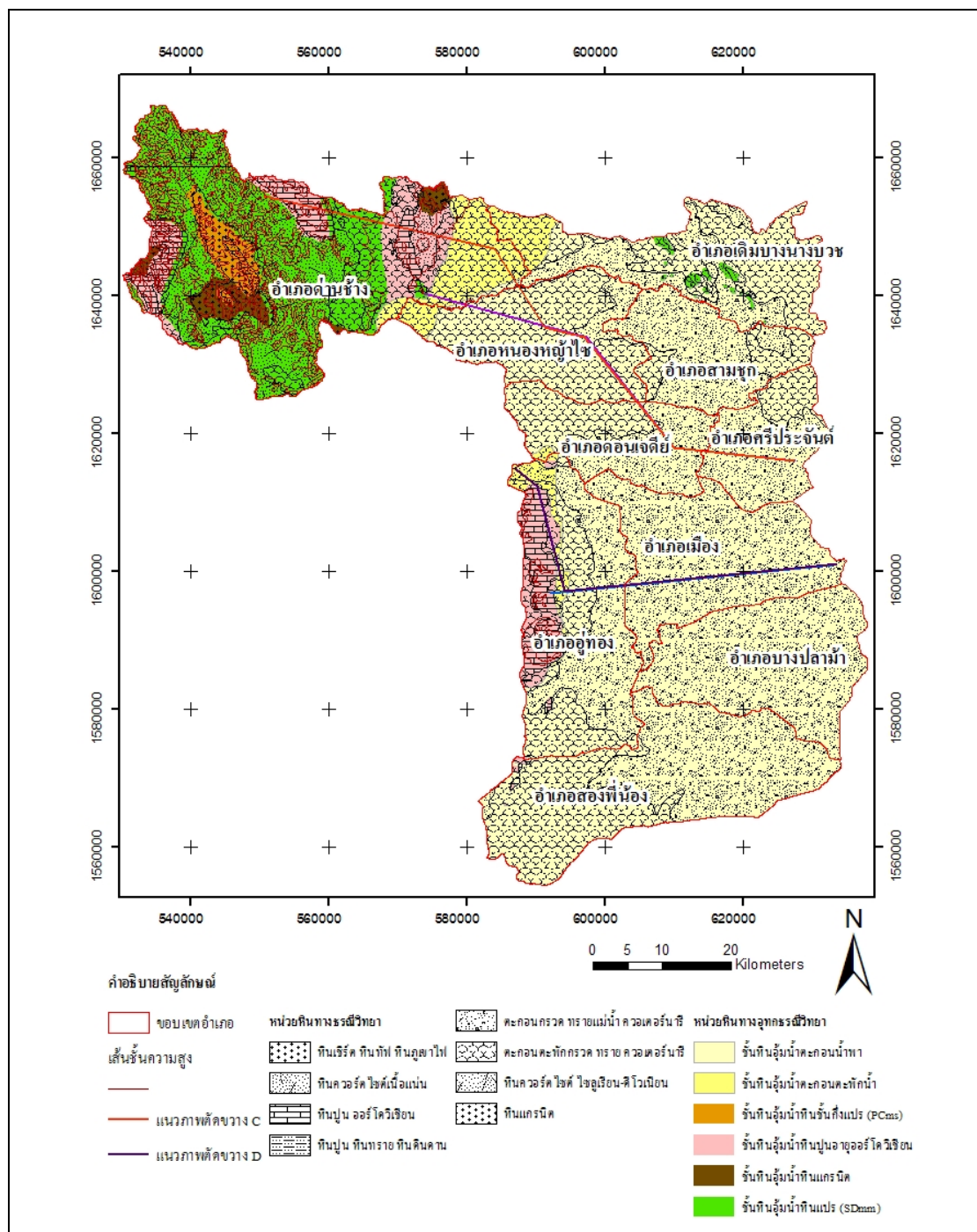
จากข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะ และข้อมูลบ่อน้ำบาดาลที่ดำเนินการเจาะโดยกรมทรัพยากรน้ำบาดาล พบว่าชั้นหินอุ้มน้ำหลักที่มีการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ ประกอบด้วย ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนน้ำพา ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนตะกั่ว ชั้นหินอุ้มน้ำหินปูนอายุออร์โดวิเซียน และชั้นหินอุ้มน้ำหินแปร

ศึกษาความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำหลัก โดยใช้ภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาร่วมกับการศึกษาข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะ โดยแนวภาพตัดขวางที่ใช้ในการศึกษา เป็นแนวภาพตัดขวางที่ต่อจากแนวภาพตัดขวาง A และ B ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548) เพิ่มเป็นแนวภาพตัดขวาง C และ D โดยแนวภาพตัดขวาง C จะต่อเนื่องและทับซ้อนกับแนวภาพตัดขวาง A แนวภาพตัดขวาง D จะต่อเนื่องและทับซ้อนกับแนวภาพตัดขวาง B ลักษณะดังภาพที่ 34



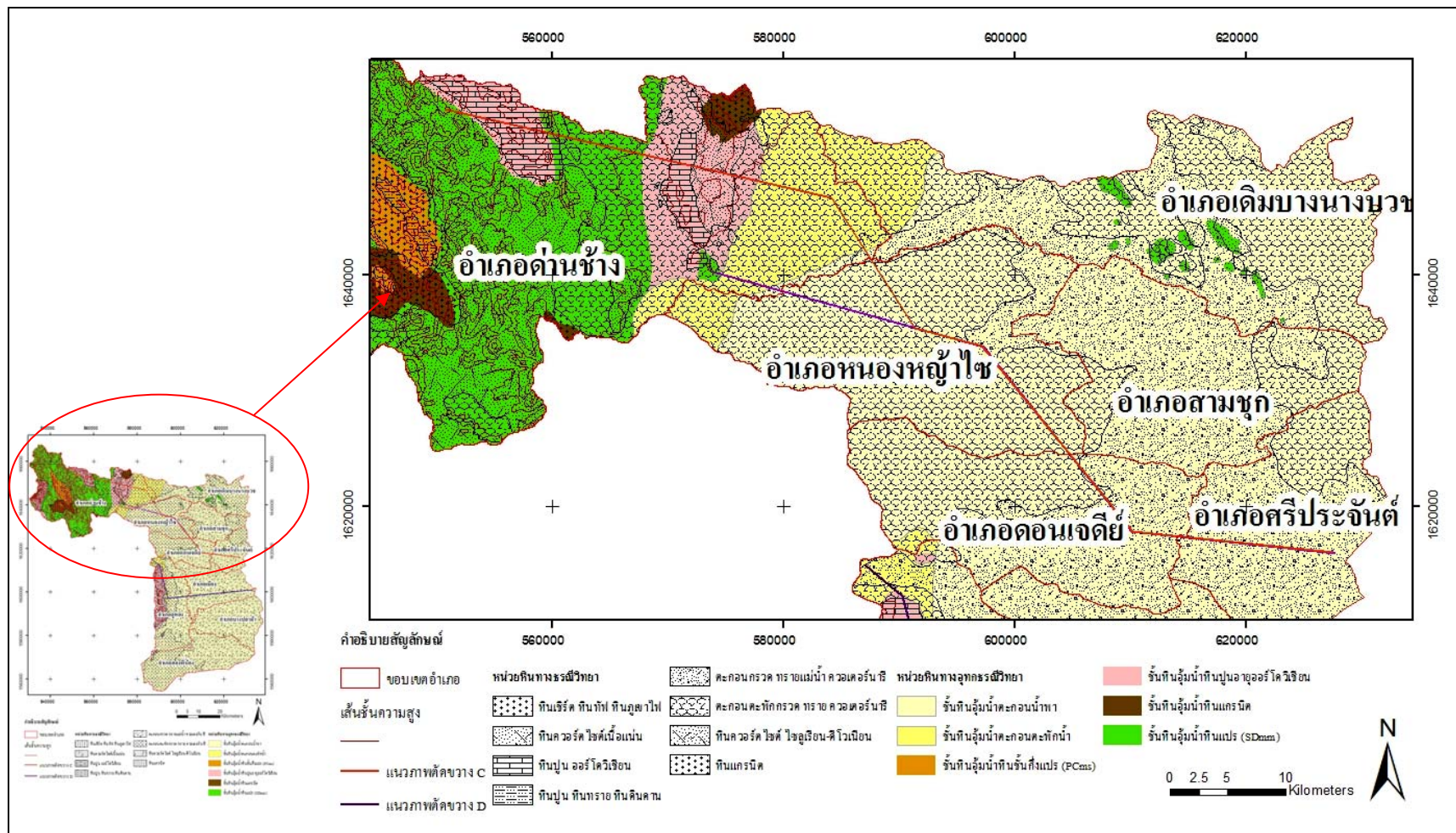
ภาพที่ 34 แนวภาพตัดขวางที่ใช้ศึกษาความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำ

นำแผนที่ธรณีวิทยา มาซ้อนทับกับแผนที่อุทกธรณีวิทยา และแนวภาพตัดขวาง ดังภาพที่ 35



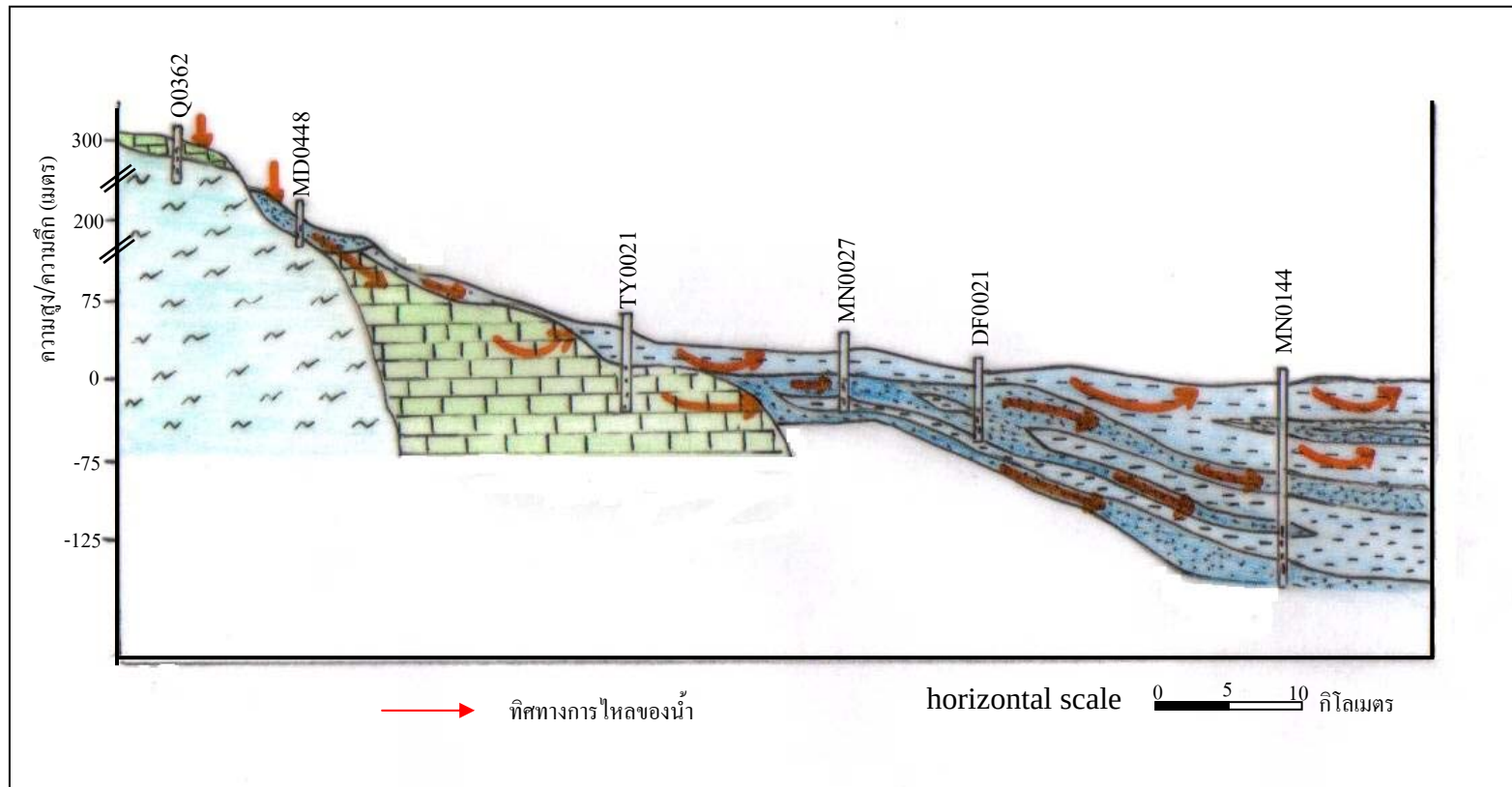
ภาพที่ 35 แผนที่ธรณีวิทยาซ้อนทับแผนที่อุทกธรณีวิทยาและแนวภาพตัดขวาง

แนวภาพตัดขวาง C แสดงดังภาพที่ 36



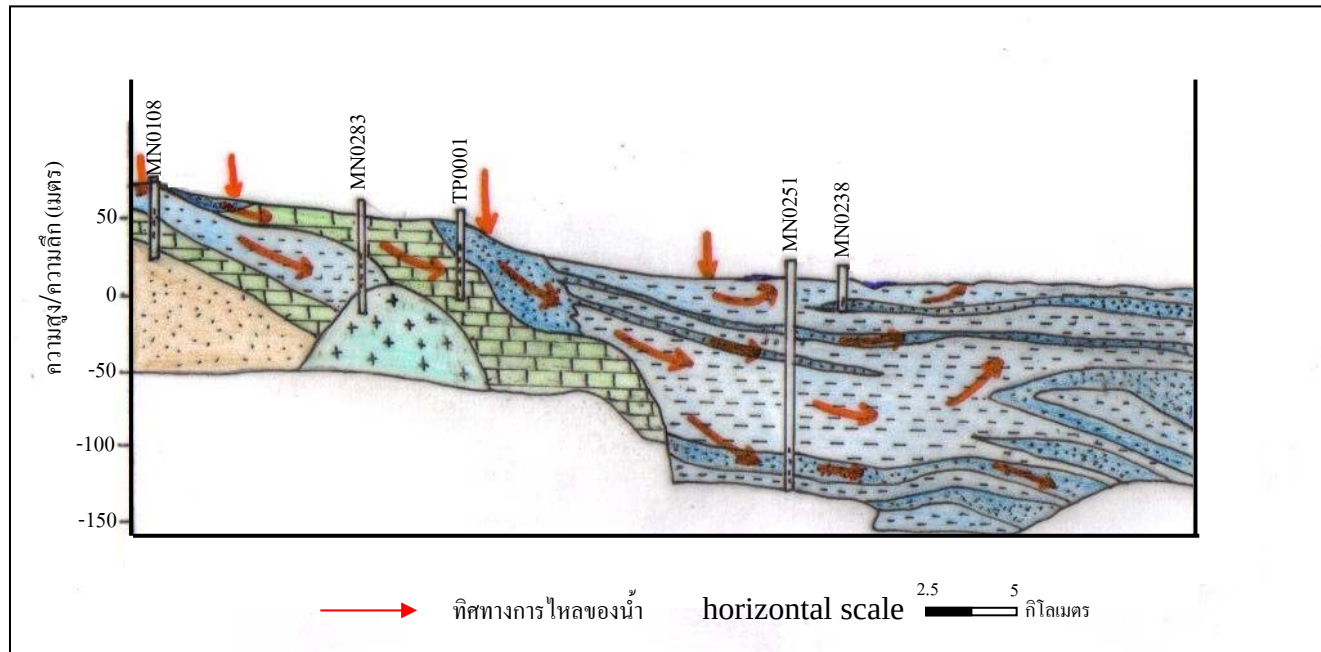
ภาพที่ 36 แนวภาพตัดขวาง C

จากแนวภาพตัดขวาง C เขียนภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาได้ดังภาพที่ 37



ภาพที่ 37 ภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาแนว C

จากแนวภาพตัดขวาง D เขียนภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาได้ดังภาพที่ 39



ภาพที่ 39 ภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาแนว D

วิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศอุทกธรณีวิทยาร่วมกับข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะ (ข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะของบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ทำภาพถ่ายทางอากาศอุทกธรณีวิทยา แสดงในภาคผนวก ง) ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำหลัก วิเคราะห์ได้ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำหลัก

หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา	ความหนา (เมตร)
ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนน้ำพา	50
ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนตะกั่ว	50
ชั้นหินอุ้มน้ำหินปูนอายุออร์โดวิเซียน	70
ชั้นหินอุ้มน้ำหินแปร	30

ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำที่เป็นหินปูน และหินแปร เป็นค่าที่ได้จากข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะ เป็นช่วงความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำในส่วนที่มีการเจาะน้ำบาดาล ไม่ใช่ความหนาทั้งหมดของชั้นหิน

2.2 ปริมาณน้ำต้นทุน

คำนวณปริมาณน้ำต้นทุน โดยใช้ปริมาณน้ำที่กักเก็บ

$$\text{ปริมาณน้ำที่กักเก็บ (m}^3\text{)} = \text{พื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำ (m}^2\text{)} \times \text{ความหนาของชั้นหินอุ้มน้ำ (m.)} \times \text{ความพรุนประสิทธิผล (effective porosity, \%)}$$

การคำนวณปริมาณน้ำที่กักเก็บ จะคำนวณเฉพาะชั้นหินอุ้มน้ำหลัก ในพื้นที่ราบลุ่มเท่านั้น เนื่องจากพื้นที่ที่มีความลาดชัน น้ำบาดาลจะเกิดการไหลลงสู่ที่ราบลุ่ม จึงไม่นำมาคำนวณขนาดของพื้นที่ชั้นหินอุ้มน้ำหลักที่เป็นที่ราบได้จากการใช้โปรแกรม ArcGIS ด้วยคำสั่ง Measure an area เลือกขอบเขตเฉพาะพื้นที่ราบ คำนวณปริมาณน้ำที่กักเก็บของแต่ละอำเภอ ดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ปริมาณน้ำที่กักเก็บของแต่ละอำเภอในจังหวัดสุพรรณบุรี

อำเภอ	ชั้นหินอุ้มน้ำหลัก	ขนาดพื้นที่ราบ (ตารางเมตร)	ความหนา (เมตร)	ค่าความพรุน ประสิทธิภาพ	ปริมาณน้ำกักเก็บ (ลูกบาศก์เมตร)
เมืองสุพรรณบุรี	Qfd	512,351,145.67	50	0.21	5,302,834,357.68
	รวม				5,302,834,357.68
เดิมบางนางบวช	Qfd	410,433,794.54	50	0.21	4,247,989,773.49
	Qt	49,537,250.08	50	0.24	594,447,000.96
	รวม				4,842,436,774.45
ด่านช้าง	Qfd	8,152,660.99	50	0.21	84,380,041.25
	Qt	133,889,246.03	50	0.24	1,606,670,952.41
	PCms	0.00	30	0.05	0.00
	Ols	48,918,581.32	70	0.01	34,243,006.93
	Gr	0.00	20	0.0005	0.00
	SDmm	39,742,620.36	30	0.05	59,613,930.54
	รวม				1,784,907,931.13
บางปลาม้า	Qfd	495,474,030.88	50	0.21	5,128,156,219.61
	รวม				5,128,156,219.61
ศรีประจันต์	Qfd	248,839,333.38	50	0.21	2,575,487,100.48
	รวม				2,575,487,100.48
ดอนเจดีย์	Qfd	307,681,127.81	50	0.21	3,184,499,672.83
	Qt	4,241,839.57	50	0.24	50,902,074.84
	รวม				3,235,401,747.67
สองพี่น้อง	Qfd	714,917,174.21	50	0.21	7,399,392,753.07
	Ols	3,069,609.76	70	0.01	2,148,726.83
	รวม				7,420,880,021.39
สามชุก	Qfd	317,266,348.42	50	0.21	3,283,706,706.15
	รวม				3,283,706,706.15

ตารางที่ 28 (ต่อ)

อำเภอ	ชั้นหินอุ้มน้ำหลัก	ขนาดพื้นที่ราบ (ตารางเมตร)	ความหนา (เมตร)	ค่าความพรุน ประสิทธิภาพ	ปริมาณน้ำกักเก็บ (ลูกบาศก์เมตร)
อุทุมพร	Qfd	444,090,729.61	50	0.21	4,596,339,051.46
	Qt	47,814,348.62	50	0.24	573,772,183.44
	Ols	97,154,531.53	70	0.01	68,008,172.07
	รวม				5,850,192,955.61
หนองหญ้าไซ	Qfd	403,192,850.18	50	0.21	4,173,045,999.36
	Qt	21,257,763.14	50	0.24	255,093,157.68
	รวม				4,428,139,157.04
รวมทั้งสิ้น		4,308,024,986.11			43,220,730,881.09

ปริมาณน้ำที่กักเก็บในชั้นหินอุ้มน้ำหลัก สรุปได้ดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ปริมาณน้ำที่กักเก็บในชั้นหินอุ้มน้ำหลัก

หน่วยหินทาง อุทกธรณีวิทยา	ขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร)	ความหนา (เมตร)	Effective porosity	ปริมาณน้ำ กักเก็บ (ลบ.ม.)
ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนน้ำพา (Qfd)	3,862,399,195.69	50	0.21	39,975,831,675.39
ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนตะกั่ว (Qt)	256,740,447.44	50	0.24	3,080,885,369.33
ชั้นหินอุ้มน้ำหินปูนอายุออร์โด วิเซียน (Ols)	149,142,722.61	70	0.01	104,399,905.83
ชั้นหินอุ้มน้ำหินแปร (SDmm)	39,742,620.36	30	0.05	59,613,930.54
รวม	4,308,024,986.11			43,220,730,881.09

ดังนั้น ปริมาณน้ำบาดาลต้นทุนซึ่งกักเก็บอยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำหลักของจังหวัด
สุพรรณบุรี มีประมาณ 43,220 ล้านลูกบาศก์เมตร

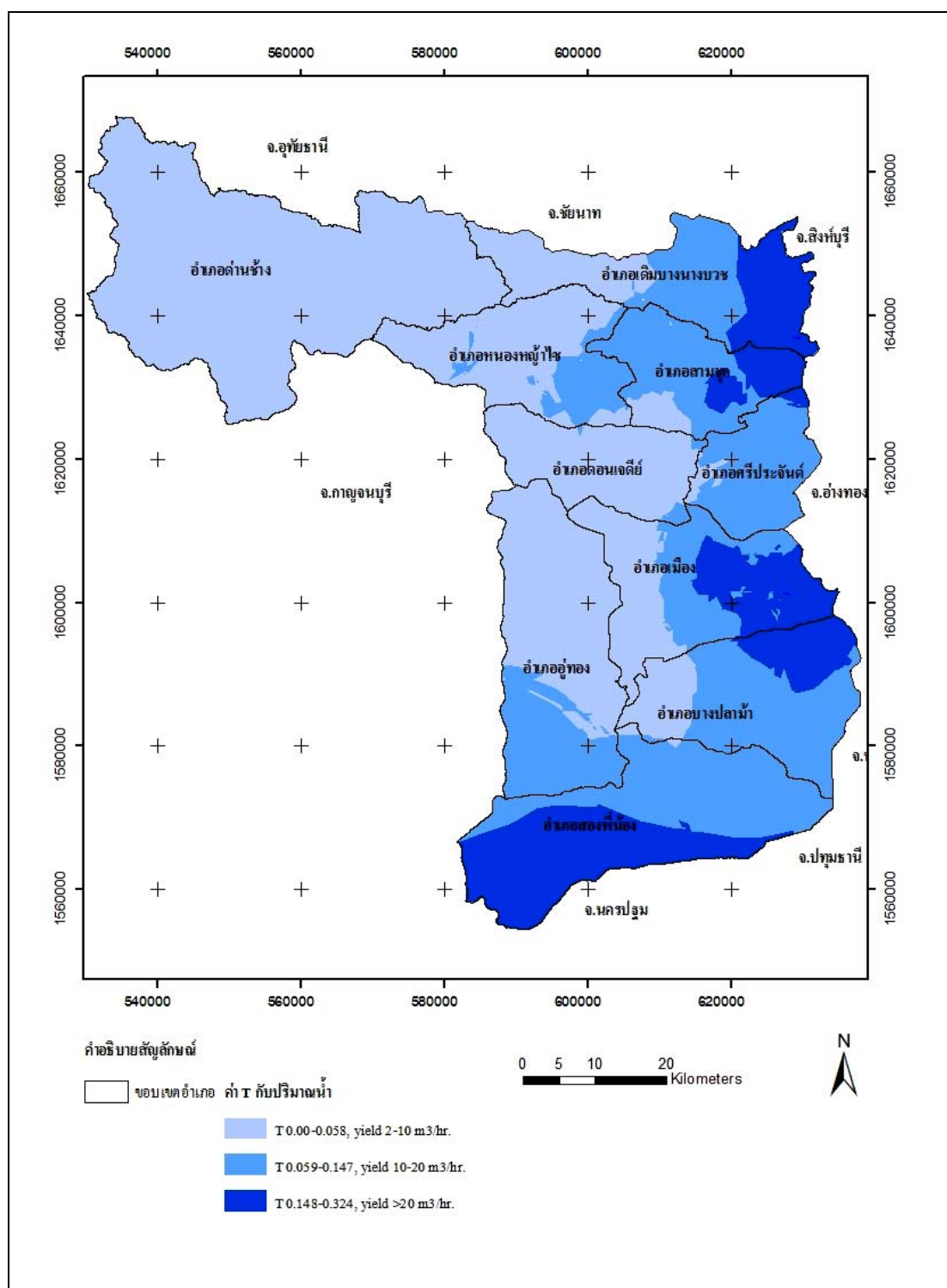
คำนวณค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (Transmissivity, T) เพื่อจัดแบ่งพื้นที่ตามศักยภาพน้ำบาดาล (รายละเอียดอยู่ในข้อมูลบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ภาคผนวก ข) นำค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำที่คำนวณได้ มากำหนดตำแหน่งลงในแผนที่ ประมวลผลด้วยโปรแกรม ArcGIS ด้วยการจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่จากข้อมูลเชิงตัวเลข (Interpolation)

วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำร่วมกับปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ ด้วยเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) แล้วกำหนดการแสดงผลของแผนที่ให้แสดงค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำร่วมกับปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ ผลการวิเคราะห์สามารถจัดแบ่งพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีตามศักยภาพน้ำบาดาลและปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ ดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 การแบ่งศักยภาพน้ำบาดาลในพื้นที่ตามค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำและปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาได้

พื้นที่	ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (T, m ² /s)	ปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ (m ³ /hr)
ศักยภาพน้ำบาดาลต่ำ	0.000-0.058	2-10
ศักยภาพน้ำบาดาลปานกลาง	0.059-0.147	10-20
ศักยภาพน้ำบาดาลสูง	0.148-0.324	>20

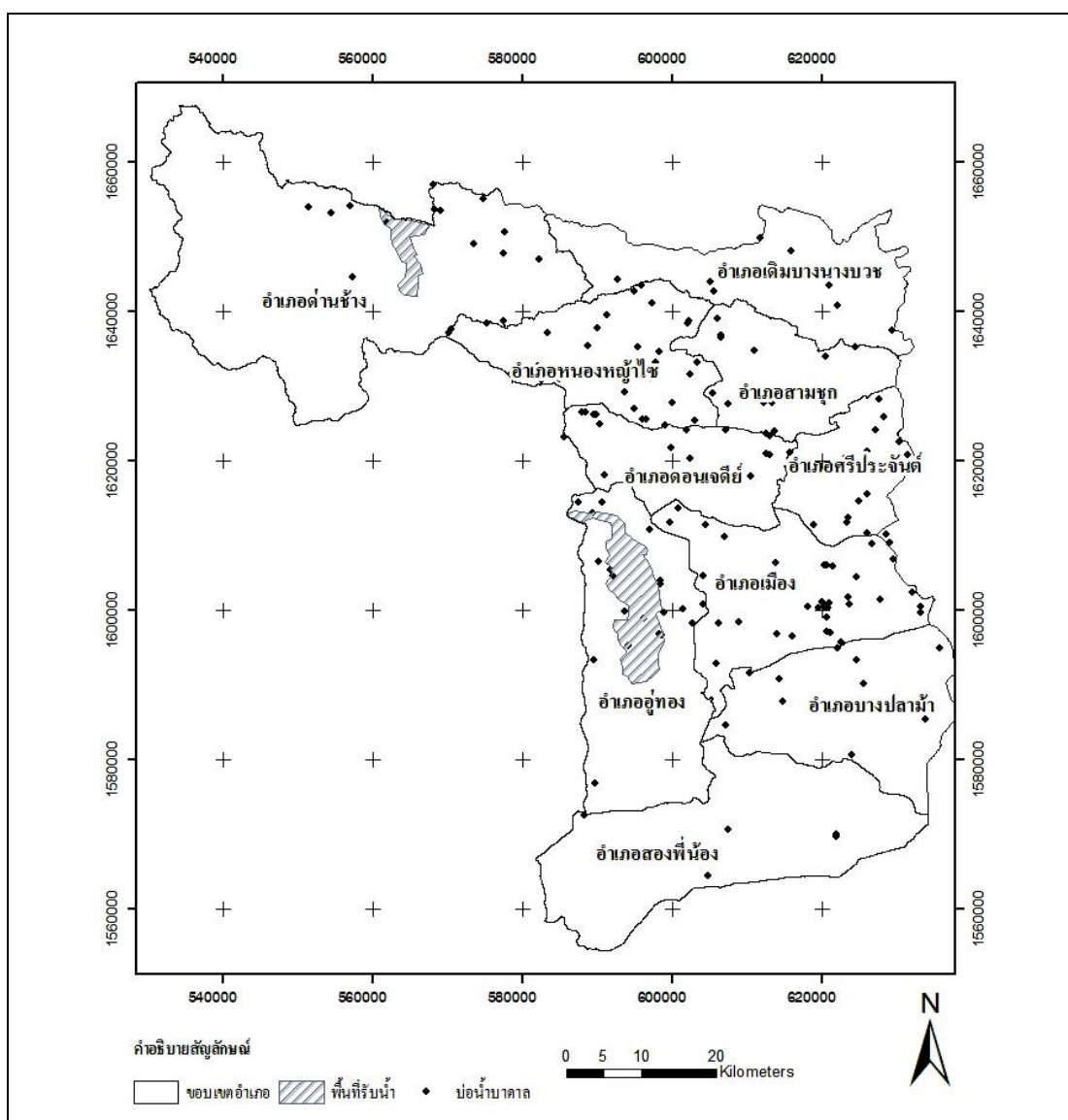
แผนที่แสดงศักยภาพและปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาได้ แสดงดังภาพที่ 40



ภาพที่ 40 ศักยภาพและปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาได้

2.3 ปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปี

น้ำที่เพิ่มเติมเข้ามาในระบบน้ำบาดาล ได้จากการซึมผ่านผิวดินของน้ำฝน และน้ำผิวดิน ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะคำนึงถึงเฉพาะน้ำฝนเท่านั้น น้ำฝนจะสามารถไหลเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลได้ ต่อเมื่อพื้นที่บริเวณนั้นไม่มีชั้นดินเหนียวหรือชั้นตื้นน้ำอื่นกั้น เมื่อพิจารณาภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาตามแนว C และ D พบว่าพื้นที่ที่น้ำฝนสามารถไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้ อยู่ในพื้นที่อำเภอคำชะอี และอำเภออุทุมพร ถิ่นตะกอนลักษณะดังภาพที่ 41



ภาพที่ 41 พื้นที่รับน้ำในจังหวัดสุพรรณบุรี

พื้นที่รับน้ำจากการคำนวณโดยใช้คำสั่ง Measure A Feature ของโปรแกรม ArcGIS ได้ผลดังตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ขนาดของพื้นที่รับน้ำในจังหวัดสุพรรณบุรี

พื้นที่รับน้ำ	ขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร)	ขนาดพื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)
พื้นที่รับน้ำในอำเภอด่านช้าง	30,072,317	30.07
พื้นที่รับน้ำในอำเภออู่ทอง	110,804,578.89	110.80
รวมทั้งสิ้น	140,876,896	140.88

ปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปี คำนวณจาก

$$\text{ปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปี (m}^3\text{/y)} = \text{พื้นที่รับน้ำ (m}^2\text{)} \times \text{ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (m/y)} \times \text{อัตราการไหลซึมของน้ำฝนลงสู่แหล่งน้ำบาดาล (\%)}$$

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีจากสถานีวัดน้ำฝนในจังหวัดสุพรรณบุรี แสดงดังตารางที่ 32

อัตราการไหลซึมของน้ำฝนลงสู่แหล่งน้ำบาดาลใช้ค่าตามตารางที่ 7 ซึ่งพื้นที่รับน้ำมีลักษณะชั้นดิน-หิน เป็นชั้นกรวด หทราย ซึ่งเป็นชั้นหินร่วน ดังนั้น อัตราการไหลซึมของน้ำฝนลงสู่แหล่งน้ำบาดาลมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 10

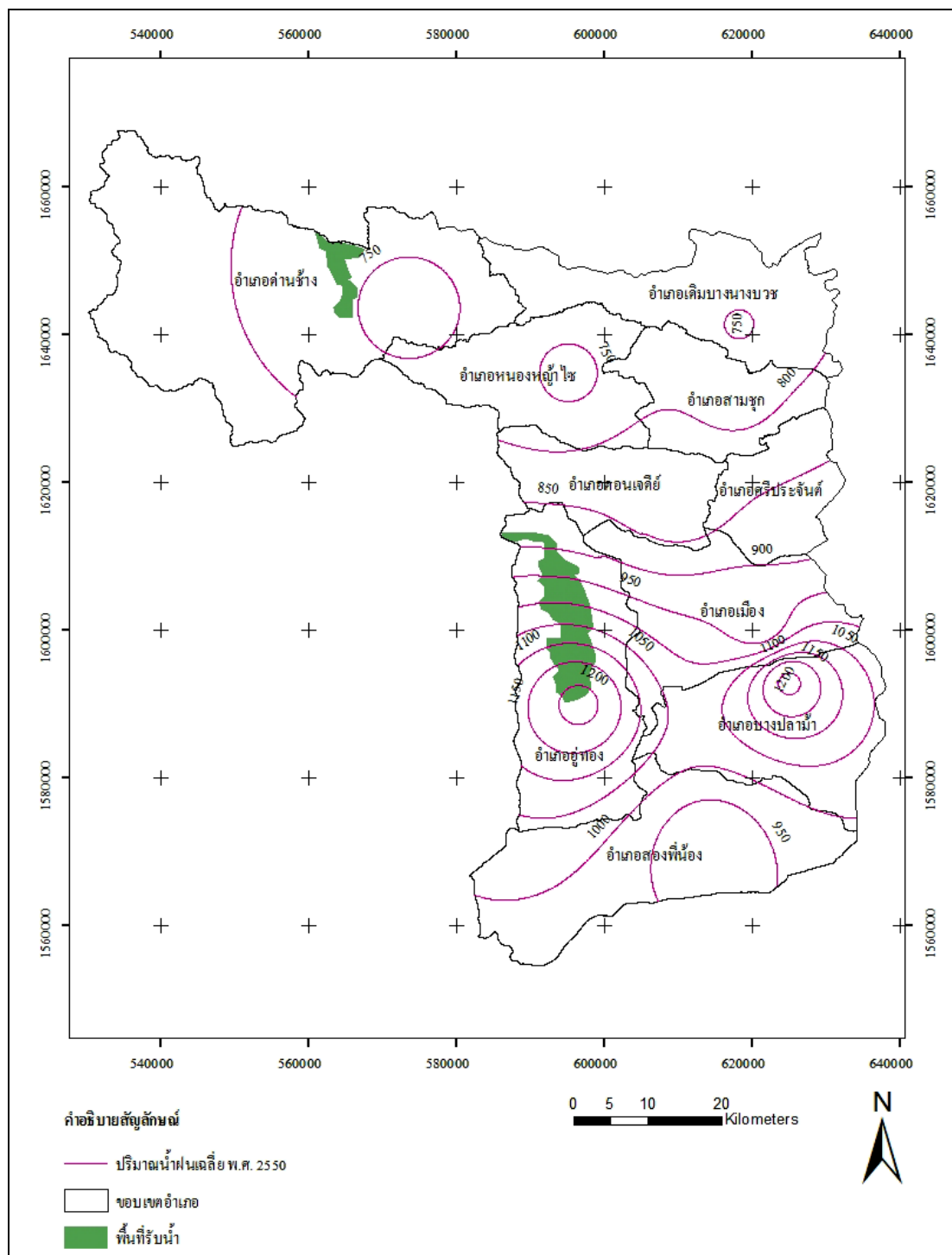
ตารางที่ 32 ปริมาณน้ำฝนรายปี (พ.ศ. 2550)

สถานีวัดน้ำฝน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	เฉลี่ยทั้งปี
อ.อุ้มทอง	23.0	0.0	0.0	39.2	155.5	148.7	108.5	108.8	164.0	94.1	8.7	0.0	850.3
อ.บางปลาม้า	8.4	0.0	1.6	31.7	205.3	71.8	61.3	111.1	96.6	154.8	3.1	0.0	745.7
อ. สองพี่น้อง	0.0	0.0	11.2	3.2	119.0	172.8	176.8	189.8	261.2	253.8	24.0	0.0	1211.8
อ. เดิมบาง	0.0	0.0	3.2	T	209.6	63.6	112.2	89.0	251.5	155.1	26.0	0.0	910.2
อ. สามชุก	0.0	0.0	0.0	0.0	131.1	483.4	61.2	44.5	57.5	137.1	0.0	0.0	914.8
อ. ศรีประจันต์	0.0	0.0	6.2	4.8	222.5	84.0	40.5	132.2	172.2	136.0	9.8	0.0	808.2
อ. คอนเจดีย์	0.0	0.0	0.0	3.4	275.1	52.7	45.6	92.9	118.7	196.0	0.0	0.0	784.4
อ.ด่านช้าง	10.9	4.5	0.0	2.9	414.2	152.5	115.3	142.2	168.0	180.1	23.6	0.0	1214.2
อ. หนองหญ้าไซ	5.1	0.0	0.0	0.0	190.3	78.2	78.3	130.6	123.0	129.4	0.0	0.0	734.9
อ. เมือง	0.0	0.0	0.0	20.2	227.7	95.4	58.3	57.9	69.5	186.6	5.8	15.0	736.2
รวม	47.4	4.5	22.2	85.2	1922.6	1307.7	799.7	1041.1	1412.7	1436.4	95.2	0.0	8174.5
ฝนสูงสุด	23.0	4.5	11.2	39.2	414.2	483.4	176.8	189.8	261.2	253.8	26.0	0.0	1883.1

หมายเหตุ T หมายถึง ฝนตกเล็กน้อย วัดปริมาณไม่ได้

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาสุพรรณบุรี (2551)

จากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ทำแผนที่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2550 ได้ดังภาพที่ 42



ภาพที่ 42 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปี พ.ศ. 2550 จังหวัดสุพรรณบุรี

จากภาพที่ 42 นำค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2550 มาคำนวณปริมาณน้ำฝนที่ไหลเติมลงสู่แหล่งน้ำบาดาลในปี พ.ศ. 2550 ดังตารางที่ 33

ตารางที่ 33 การไหลเติมของน้ำฝนลงสู่แหล่งน้ำบาดาล

พื้นที่รับน้ำ	ขนาดพื้นที่ (m ²)	ปริมาณ น้ำฝนเฉลี่ย (m/y)	อัตราการไหลซึมของ น้ำฝนลงสู่ชั้นน้ำ บาดาล	ปริมาณน้ำที่ไหลเติม ลงสู่ชั้นน้ำบาดาล (m ³ /y)
อำเภอด่านช้าง	30,072,317	0.775	0.1	2,330,604.57
อำเภออุทุมพร	110,804,578.89	1.05	0.1	11,634,480.78
รวมทั้งสิ้น	140,876,896			13,965,085.35

ในปี พ.ศ. 2550 ปริมาณน้ำฝนที่ไหลเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลมีค่าประมาณ 14 ล้านลูกบาศก์เมตร คิดเป็น 0.03% ของปริมาณน้ำที่กักเก็บ

ทำการศึกษาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี (ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยคาบ 30 ปี จากสถานีวัดปริมาณน้ำฝนทั่วประเทศ แสดงในภาคผนวก จ) เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนรายปี เพื่อหาปริมาณน้ำที่ไหลเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลเฉลี่ยในคาบ 30 ปี คือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ถึง พ.ศ. 2550 โดยจัดทำแผนที่เส้นชั้นปริมาณน้ำฝนในคาบ 30 ปี และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2550 ดังภาพที่ 43

ตารางที่ 34 ปริมาณน้ำฝนที่ไหลเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลเฉลี่ยในคาบ 30 ปี

พื้นที่รับน้ำ	ขนาดพื้นที่ (m ²)	ปริมาณ น้ำฝนเฉลี่ย (m/y)	อัตราการไหลซึมของ น้ำฝนลงสู่ชั้นน้ำ บาดาล	ปริมาณน้ำที่ไหลเติม ลงสู่ชั้นน้ำบาดาล (m ³ /y)
อำเภอด่านช้าง	30,072,317	1.2	0.1	3,608,678
อำเภออุทุมพร	110,804,578.89	1.22	0.1	13,518,159
รวมทั้งสิ้น	140,876,896			17,126,837

ในรอบ 30 ปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำฝนที่ไหลเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลมีค่าเฉลี่ย 17 ล้าน ลูกบาศก์เมตร คิดเป็น 0.04% ของปริมาณน้ำที่กักเก็บ

ปริมาณน้ำฝนที่ไหลเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลเฉลี่ยในรอบ 30 ปีที่ผ่านมา มีค่ามากกว่าใน รอบปี พ.ศ. 2550 เนื่องจากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี พ.ศ. 2550 มีค่าลดลง ดังแสดงในภาพที่ 43 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงจากกิจกรรมของมนุษย์

2.4 ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย

ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย (safe yield) กำหนดจากปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปี ดังนั้น ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัยเมื่อคิดในปี พ.ศ. 2550 มีค่าเท่ากับ 14 ล้านลูกบาศก์เมตร หมายความว่า ภายใน 1 ปี ควรมีการใช้น้ำบาดาลไม่เกิน 14 ล้านลูกบาศก์เมตร ปัจจุบัน ปริมาณการใช้น้ำบาดาลใน จังหวัดสุพรรณบุรีมีประมาณ 69 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี เกินกว่าปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย ประมาณ 80% ดังนั้น หากปริมาณการใช้น้ำบาดาลยังคงเท่าเดิมหรือเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม มีผลให้คุณภาพชีวิตลดลง จึงควรเร่งหามาตรการและแนวทางที่ เหมาะสมในการลดปริมาณการใช้น้ำบาดาล

ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ชี้ให้เห็นว่าปริมาณการใช้น้ำบาดาลมีมากกว่าปริมาณ การใช้น้ำที่ปลอดภัย โดยมีข้อมูลสนับสนุน คือ ข้อมูลระดับน้ำบาดาลในบ่อสังเกตการณ์ ของกรม ทรัพยากรน้ำบาดาล (ภาคผนวก ก) ซึ่งระดับน้ำบาดาลมีค่าเพิ่มขึ้น หมายความว่า ระดับน้ำบาดาล ลึกลงจากผิวดินมากขึ้นเรื่อยๆ นับเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยตรงกับสิ่งแวดล้อม เมื่อระดับน้ำ บาดาลลึกลงไปมากขึ้น การสูบน้ำบาดาลจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ ทำให้ต้องเสีย

ค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบโดยตรงต่อมนุษย์ในด้านเศรษฐกิจ และเมื่อมีค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการมากขึ้น จะเกิดปัญหาด้านสังคมตามมา

3. การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล

การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แนวทางการจัดการที่ควรนำมาปฏิบัติ มีดังนี้

3.1 การใช้น้ำร่วมกัน

จังหวัดสุพรรณบุรีมีแม่น้ำสายหลักที่สำคัญคือแม่น้ำสุพรรณบุรี หรือแม่น้ำท่าจีน และยังมีแม่น้ำสายย่อย ลำธาร ห้วย หนอง คลอง บึง อยู่ทั่วทั้งพื้นที่ รวมถึงระบบชลประทานที่สามารถส่งน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรได้มากถึง 65.48% ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด ดังนั้น จึงควรพิจารณาการนำน้ำจากแม่น้ำ ลำธาร และน้ำจากระบบชลประทานมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด การใช้น้ำบาดาล ควรใช้เป็นแหล่งน้ำสำรอง คือใช้เฉพาะในพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำอื่น หรือใช้ในกรณีที่น้ำผิวดินมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้เท่านั้น

3.2 การเติมน้ำใต้ดิน

จากปัญหาการลดลงของระดับน้ำบาดาล ทำให้ต้องเร่งดำเนินการเพิ่มเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลให้มากขึ้น ซึ่งอาจกระทำโดยอาศัยวิธีธรรมชาติ คือ การปลูกต้นไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่ป่า ทั้งนี้เพื่อให้ดินสามารถเก็บน้ำได้มากขึ้น และชะลอการไหลของน้ำให้มีช่วงเวลาในการซึมผ่านชั้นดินมากขึ้น หรือใช้วิธีการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล (Aquifer Storage and Recovery: ASR)

สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล (2551) ได้อธิบายไว้ว่า การเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล (Aquifer Storage and Recovery: ASR) คือ การกักเก็บน้ำคุณภาพดีลงไปในชั้นน้ำบาดาลในภาวะที่มีน้ำล้นเหลือและสามารถดึงน้ำที่ฝากไว้กลับมาใช้ได้ตามต้องการ เป็นเครื่องมืออย่างดีในการบริหารจัดการน้ำบาดาลร่วมกับน้ำผิวดิน ซึ่งวิธีการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

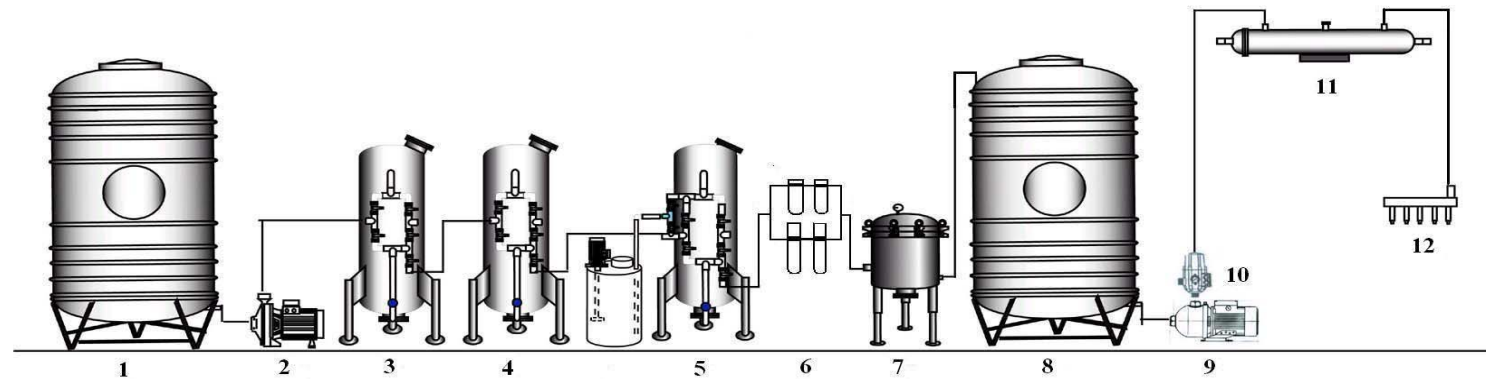
3.2.1 การใช้บ่อน้ำบาดาลในการเติมน้ำ (Recharging wells) เป็นวิธีที่ใช้ค่อนข้างแพร่หลาย โดยวิธีการนี้จะเหมาะสมมากที่สุดในพื้นที่ที่ค่าซึมผ่าน (permeability) ของชั้นที่อยู่ระหว่างพื้นผิวดินและชั้นอุ้มน้ำมีค่าต่ำ หรือเป็นชั้นอุ้มน้ำแบบมีแรงดัน

3.2.2 การใช้พื้นที่บนดินในการเติมน้ำ (Basin recharge) สามารถทำได้ดีในชั้นอุ้มน้ำแบบไม่มีแรงดัน

3.3 การปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลก่อนนำมาใช้อุปโภค บริโภค

น้ำบาดาลที่มีค่าความกระด้าง (TOH) และค่าปริมาณสารละลายทั้งหมดที่อยู่ในน้ำ (TDS) เกินกว่ามาตรฐาน จำเป็นต้องผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาใช้อุปโภค บริโภค โดยการกรองผ่านระบบ Softener ตัวอย่างของระบบกรอง Softener ลักษณะดังภาพที่ 44

ไดอะแกรมแสดงระบบ Softener



- | | | |
|---|---|---|
| 1. ถังเก็บน้ำสแตนเลส ขนาด 3,000 ลิตร | 2. เครื่องสูบน้ำเข้าเครื่อง ขนาด 550 วัตต์ | 3. ถังกรอง Anthracite และ Manganese |
| 4. ถังกรอง Carbon | 5. ถังกรอง Resin พร้อมถังบรรจุน้ำเกลือ พร้อม มอเตอร์กวน | 6. ระบบกรองหยาบ 5 ไมครอน 2 ชุด และ |
| 7. ระบบกรองละเอียด ขนาด 0.3 ไมครอน 20 ไร่ | 8. ถังเก็บน้ำสแตนเลส ขนาด 3,000 ลิตร | กรองหยาบ 20 ไมครอน 2 ชุด |
| 10. ชุดควบคุมอัตโนมัติ | 11. เครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงอัลตราไวโอเลต (UV) | 9. เครื่องสูบน้ำเข้าเครื่องบรรจุ ขนาด 300 วัตต์ |
| | | 12. หัวบรรจุขวด 20 หัว |

ภาพที่ 44 ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำแบบ Softener

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548)

ในพื้นที่ที่มีปริมาณคลอไรด์ (Cl) สูงเกินกว่ามาตรฐาน การปรับปรุงคุณภาพน้ำมีค่าใช้จ่ายสูงมาก จึงใช้วิธีการหลีกเลี่ยงชั้นน้ำในระดับตื้นที่มีปริมาณคลอไรด์สูง โดยเจาะน้ำบาดาลในระดับลึกลงไป แล้วทำการปิดกั้นชั้นน้ำด้านบนที่เป็นชั้นน้ำเค็ม ด้วยดินเหนียวหรือซีเมนต์ ซึ่งวิธีการเช่นนี้ ต้องใช้ความชำนาญและประสบการณ์ประกอบกับความรู้ด้านวิชาการน้ำบาดาลเป็นสำคัญ

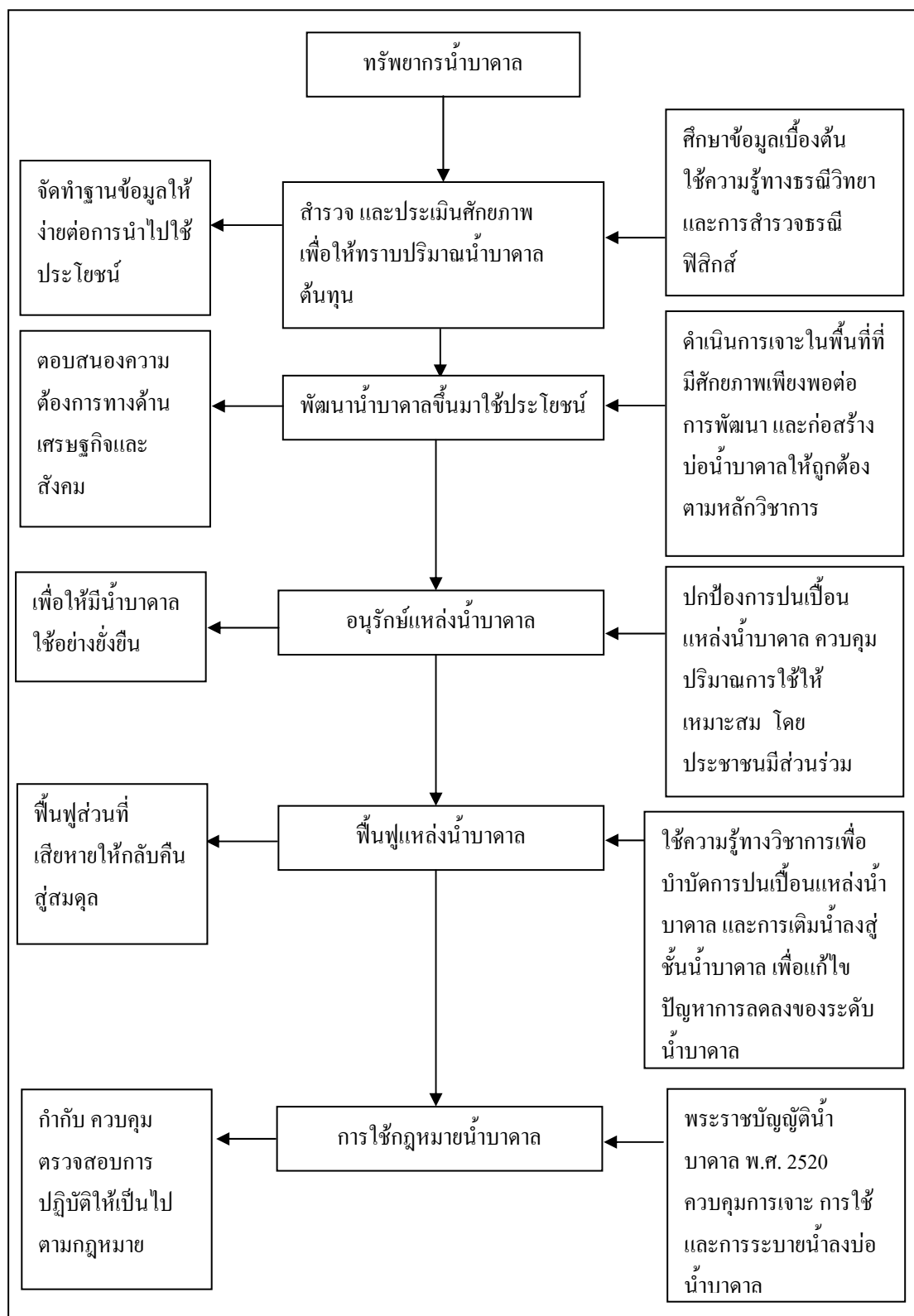
สำหรับพื้นที่ที่มีปริมาณเหล็ก (Fe) มากเกินกว่าค่ามาตรฐาน ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของ จังหวัดสุพรรณบุรี กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548) ได้อธิบายวิธีการกำจัดเหล็กไว้ 2 แบบ คือ

3.3.1 การกรองแบบกรองช้า (Slow Sand Filter) โดยการเติมอากาศเพื่อกำจัดเหล็กแบบปล่อยให้น้ำไหลลงมาเอง น้ำจะไหลผ่านชั้นตะกั่วที่มีถ่านโค้กบรรจุอยู่ ถ่านโค้กจะเป็นตัวเร่งให้เหล็กตกตะกอนดียิ่งขึ้น เมื่อน้ำผ่านการเติมอากาศแล้ว เหล็กจะตกตะกอนเกาะติดกับถ่านโค้ก จากนั้นจะผ่านเครื่องกรองสนิมเหล็กที่มีชั้นถ่าน (ถ่านโค้กหรือแอนทราไซค์) อยู่บนชั้นทราย และเพื่อให้เหล็กตกตะกอนได้อย่างสมบูรณ์ ต้องใช้ระยะเวลาในการกรองไม่น้อยกว่า 15 นาที วิธีนี้เหมาะกับน้ำบาดาลที่มีปริมาณเหล็กสูง

3.3.2 การกรองแบบกรองเร็ว (Rapid Sand Filter) เป็นถังกรองรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.15 เมตร สูง 1.20 เมตร ระบบกรองแบบใช้แรงดัน สามารถล้างย้อนกลับ (Back Wash) โดยการควบคุมการเปิด-ปิดประตูน้ำ ความสามารถในการกรองไม่น้อยกว่า 7 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ภายในบรรจุวัสดุกรอง ได้แก่ กรวด ทราย และถ่านโค้ก โครงสร้างภายนอกถังกรองติดตั้งอุปกรณ์ และประตูน้ำแบบบอลวาล์ว (Ball Valve) สำหรับเลือกใช้งาน และมีช่องสำหรับเปลี่ยนวัสดุกรองเมื่อใช้งานในระยะเวลาอันยาวนาน ระยะเวลาในการล้างถังกรองขึ้นอยู่กับปริมาณเหล็ก วิธีนี้เหมาะกับน้ำบาดาลที่มีปริมาณเหล็กไม่สูงมากนัก

3.4 การจัดการน้ำบาดาลแบบผสมผสาน

การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในลักษณะนี้ เป็นการจัดการอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การพัฒนา น้ำบาดาลขึ้นมาใช้ การปกป้อง อนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งน้ำบาดาล การใช้มาตรการทางกฎหมาย รวมถึงการมีส่วนร่วมของประชาชน อธิบายได้ดังภาพที่ 45



ภาพที่ 45 การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลแบบผสมผสาน

วิจารณ์

การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล ในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี มีแนวทางที่สามารถนำไปใช้ในการศึกษาพื้นที่อื่นๆ ต่อไป โดยมีข้อควรพิจารณา ดังนี้

1. การประเมินสถานภาพปัจจุบัน

ในการประเมินสถานภาพปัจจุบัน ข้อมูลแหล่งน้ำในพื้นที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล หรืออาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การประเมินสถานภาพควรใช้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันมากที่สุด

2. การประเมินศักยภาพ

การประเมินศักยภาพน้ำบาดาลสามารถทำได้หลายวิธี วิธีที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้การคำนวณโดยอาศัยข้อมูลภาคสนามร่วมกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นการประเมินในเบื้องต้น อย่างไรก็ตาม การประเมินศักยภาพน้ำบาดาลด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์จะสามารถกำหนดค่าตัวแปรเพื่อจำลองเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ แต่การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อประเมินศักยภาพน้ำบาดาล มีความละเอียดของข้อมูลสูง การจัดเก็บข้อมูลต้องใช้ระยะเวลา และต้องมีการกำหนดตัวแปรที่เหมาะสม ต้องใช้เวลาและงบประมาณสูง สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ล่วงหน้าได้ในงานชั้นรายละเอียดต่อไป

3. การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล

การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลที่เหมาะสมควรคำนึงถึงปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย คำนิยามการใช้น้ำที่ปลอดภัยควรกำหนดขึ้นตามสภาพแวดล้อม หรือกำหนดปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัยตามสภาพธรรมชาติและการใช้น้ำบาดาลหรือน้ำผิวดิน ทั้งนี้ ควรมีการประเมินแหล่งน้ำแต่ละพื้นที่โดยเน้นช่วงระยะเวลาการไหลประกอบกันไปด้วย

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ผลการศึกษาวิจัย สามารถสรุปได้ 3 ประเด็น ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในจังหวัดสุพรรณบุรี ในเชิงปริมาณ มีปริมาณน้ำที่กักเก็บประมาณ 43 ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะของชั้นหินอุ้มน้ำเป็นตะกอนร่วน ให้ปริมาณน้ำ 10-20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ยกเว้นพื้นที่ทางด้านตะวันตกของจังหวัด ที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูง ประกอบด้วยหินชั้นกึ่งแปร และหินแกรนิต มีศักยภาพน้ำบาดาลต่ำ ได้แก่ อำเภอด่านช้าง ซึ่งต้องอาศัยแหล่งน้ำผิวดินและน้ำฝนเป็นหลัก ส่วนในเชิงคุณภาพน้ำบาดาล บางพื้นที่พบว่ามีปัญหาด้านปริมาณความกระด้าง คลอไรด์ เหล็กและฟลูออไรด์ ปัจจุบัน ปัญหาความกระด้างและฟลูออไรด์ ใช้ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำในการแก้ไข ส่วนปัญหาปริมาณคลอไรด์สูง ใช้วิธีการเจาะน้ำบาดาลในระดับลึกลงไปเพื่อหลีกเลี่ยงชั้นน้ำที่มีคลอไรด์สูง

2. ปริมาณการใช้น้ำบาดาล จากชั้นหินอุ้มน้ำหลัก (Main Aquifers) ประมาณ 69 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ขณะที่ปริมาณน้ำฝนที่ไหลเติมลงสู่แหล่งน้ำบาดาลมีประมาณ 14 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ดังนั้น ปริมาณการใช้น้ำบาดาลมีมากกว่าปริมาณน้ำที่ไหลเติมเติมลงสู่แหล่งน้ำบาดาล จำเป็นต้องหามาตรการที่เหมาะสมในการลดปริมาณการใช้น้ำบาดาล

3. แนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลที่เหมาะสม ควรเป็นการจัดการแบบผสมผสาน ประกอบด้วย การสำรวจ ประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลก่อนการพัฒนา เมื่อพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้แล้วจะต้องมีการควบคุมด้านปริมาณการใช้ การปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ได้เกณฑ์มาตรฐาน ก่อนนำมาใช้อุปโภค บริโภค และเฝ้าระวังการปนเปื้อนแหล่งน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง ประชาสัมพันธ์การใช้น้ำบาดาลให้ถูกต้อง การใช้น้ำบาดาลในเชิงอนุรักษ์ รวมทั้งการฟื้นฟูแหล่งน้ำบาดาลที่เกิดความเสียหายให้กลับคืนสู่สมดุล ทั้งนี้ เครื่องมือในการดำเนินการคือมาตรการทางกฎหมายและการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยจุดประสงค์หลักของการจัดการ คือ ให้ประชาชนมีน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดีใช้ได้อย่างเพียงพอและยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

การประเมินศักยภาพเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในจังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่มีมากกว่าปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย ดังนั้น ควรส่งเสริมให้มีการใช้น้ำบาดาลให้น้อยที่สุด ควรเก็บน้ำบาดาลไว้เพื่อเป็นแหล่งน้ำสำรองเท่านั้น นอกจากปริมาณการใช้น้ำบาดาลแล้ว สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงควบคู่กันไป คือ คุณภาพน้ำบาดาลที่นำมาใช้ประโยชน์ ปัญหาด้านคุณภาพน้ำที่พบคือ ปริมาณเหล็ก ความกระด้าง และฟลูออไรด์สูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด การแก้ไขปัญหา ควรดำเนินการทั้งในเชิงรุกและเชิงรับ การแก้ไขปัญหาเชิงรุก คือ การศึกษาสาเหตุของปัญหา หากเกิดจากการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือกิจกรรมใดๆ ของมนุษย์ อาจใช้มาตรการทางกฎหมายและการมีส่วนร่วมของประชาชนเข้าดำเนินการแก้ไข หากเกิดจากแร่ประกอบชั้นดิน-หิน ที่เป็นชั้นหินอุ้มน้ำนั้น ควรมีการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์เพิ่มเติม เพื่อศึกษาชั้นหินอุ้มน้ำอื่นๆ ในพื้นที่ การแก้ไขปัญหาเชิงรับ คือ การสร้างระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำในพื้นที่ที่มีปัญหา ทั้งนี้ เมื่อดำเนินการก่อสร้างระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำแล้ว ควรมีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง และมีการซ่อมบำรุงระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำอยู่เสมอ การจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลที่เหมาะสม นอกจากจะใช้วิธีการจัดการแบบผสมผสานแล้วควรมีการศึกษาเพื่อประเมินศักยภาพน้ำบาดาลในชั้นรายละเอียด โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ เพื่อให้สามารถควบคุมหรือเพิ่มเติมปัจจัยต่างๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ ซึ่งการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่มีรายละเอียดสูง และใช้ระยะเวลาในการจัดเก็บข้อมูล

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมทรัพยากรธรณี. 2544. **ธรณีวิทยาประเทศไทย**. กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2548. **คู่มือเทคโนโลยีการพัฒนาน้ำบาดาล**. โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาซ่อมบำรุงรักษาบ่อน้ำบาดาล และระบบประปาชนบทให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น, กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

_____. 2547. **รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษา Simulation สภาพน้ำบาดาล โดยใช้รูปแบบจำลองคณิตศาสตร์ บริเวณที่ราบภาคกลางตอนใต้**. บริษัทเมทริกซ์ แอสโซซิเอทส์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

_____. 2548. **รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการสำรวจจำแนกแอ่งน้ำบาดาลเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพ**. สำนักพัฒนาน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กรุงเทพฯ.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. **น้ำผิวดิน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท พีจีเอ็น แอ็ด แอนด์ มีเดีย จำกัด, กรุงเทพฯ.

_____. 2551. **ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง "กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการทางวิชาการสำหรับป้องกันด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2551"**. (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนพิเศษ 85 ง วันที่ 21 พฤษภาคม 2551)

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2542. **ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (2542) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 เรื่อง "กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ"**. (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 112 ตอนที่ 29 ง ลงวันที่ 13 เมษายน 2542)

เกรียงศักดิ์ ศรีสุข. 2543. น้ำใต้ดิน-แบบจำลอง-การปนเปื้อน. ศูนย์วิจัยน้ำบาดาล ภาควิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

_____. 2544. โครงการศึกษาผลกระทบเบื้องต้นของน้ำใต้ดินจากการทำนาถุ้งในพื้นที่น้ำจืดโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์น้ำใต้ดิน. ศูนย์วิจัยน้ำบาดาล ภาควิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

เกษม จันทร์แก้ว. 2547. การจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เจริญ เพียรเจริญ. 2540. น้ำบาดาล-บ่อบาดาล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กองควบคุมกิจการน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ.

ทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์. 2546. น้ำบาดาล. ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2542. อุทกวิทยาดินลุ่มน้ำ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วชิ รามณรงค์ และ สมชัย วงศ์สวัสดิ์. 2542. ทรัพยากรน้ำใต้ดินในประเทศไทย. วารสารชมรมนักอุทกวิทยา 3(1): 129.

วีระพล เต็มสมบัติ. 2542. ทรัพยากรน้ำผิวดินของประเทศไทย. วารสารชมรมนักอุทกวิทยา 3 (3): 105-128.

ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดสุพรรณบุรี. 2550. ข้อมูลสารสนเทศจังหวัดสุพรรณบุรี. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จังหวัดสุพรรณบุรี.

สมศักดิ์ อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2540. น้ำบาดาลในจังหวัดสุพรรณบุรี. กองน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา).

ล้านกอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล. 2551. การเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล. วารสารกรม
ทรัพยากรน้ำบาดาล (เดือนเมษายน 2551): หน้า 6-7.

_____. 2551. การอนุรักษ์ บำรุงรักษาแหล่งน้ำบาดาล. วารสารกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (เดือน
สิงหาคม 2551): หน้า 8-9.

อนันต์ เกตุเอม. 2551. การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล. (เอกสารประกอบการบรรยาย เพื่อ
ต้อนรับคณะกรรมการกระจายอำนาจ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล)

Brassington, R. 1988. **Field Hydrogeology**. Geological Society of London Professional
Handbook, Open University Press, Milton Keynes.

Domenico, P. A. and F. W. Schwartz. 1997. **Physical and Chemical Hydrology**. 2 ed. John
Wiley & Sons, Inc, New York.

Fetter, C.W. 2001. **Applied Hydrogeology**. 4th Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River,
New Jersey.

Gupta, A. D. and G. N. Paudyal. 1988. Estimating aquifer recharge and parameters from water
level observations **Journal of Hydrology**, pp. 103 – 115.

Gupta, A. D. and M. S. Babel. 2005. Challenges for Sustainable Management of Groundwater
Use in Bangkok, Thailand. **International Journal of Water Resources Development**
21 (3): 453-564.

Hiscock, K. 2006. **Hydrology: principles and practice**. 2nd Edition. Blackwell Publishing,
UK.

Todd, D. K. 1980. **Groundwater Hydrology**. 2 nd ed. John Wiley, new York.

Todd, D. K. and W. M. Larry. 2005. **Groundwater Hydrology**. 3rd Edition. John Wiley & Son Inc., United State of America.

ภาคผนวก

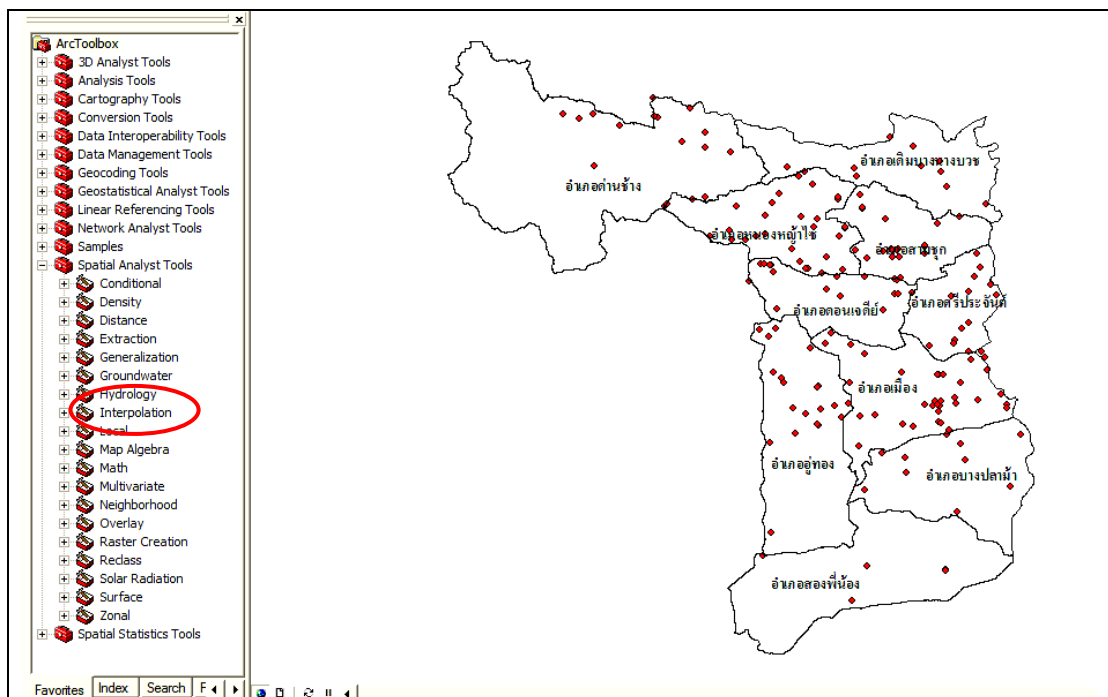
ภาคผนวก ก

การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่จากข้อมูลเชิงตัวเลข

การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่จากข้อมูลเชิงตัวเลข

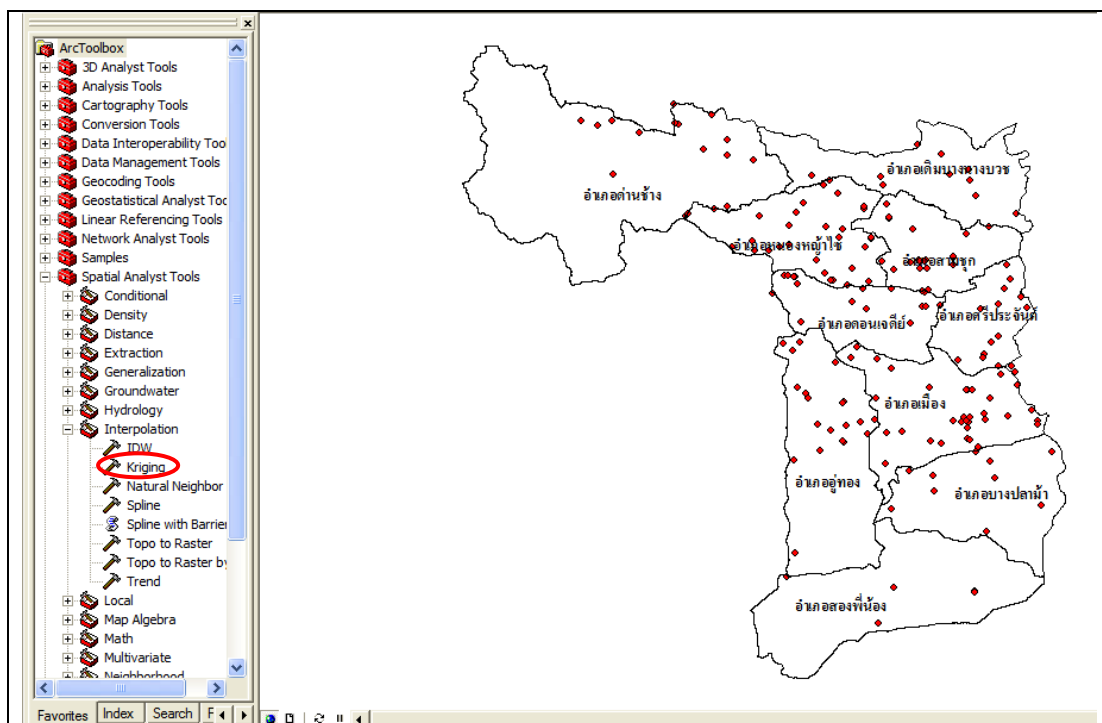
การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่จากข้อมูลเชิงตัวเลข (Interpolation) ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างโดยใช้วิธีการ Krigging ขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1. เลือกคำสั่ง Interpolation จาก Menu ArcTool Box ดังภาพผนวกที่ ก1



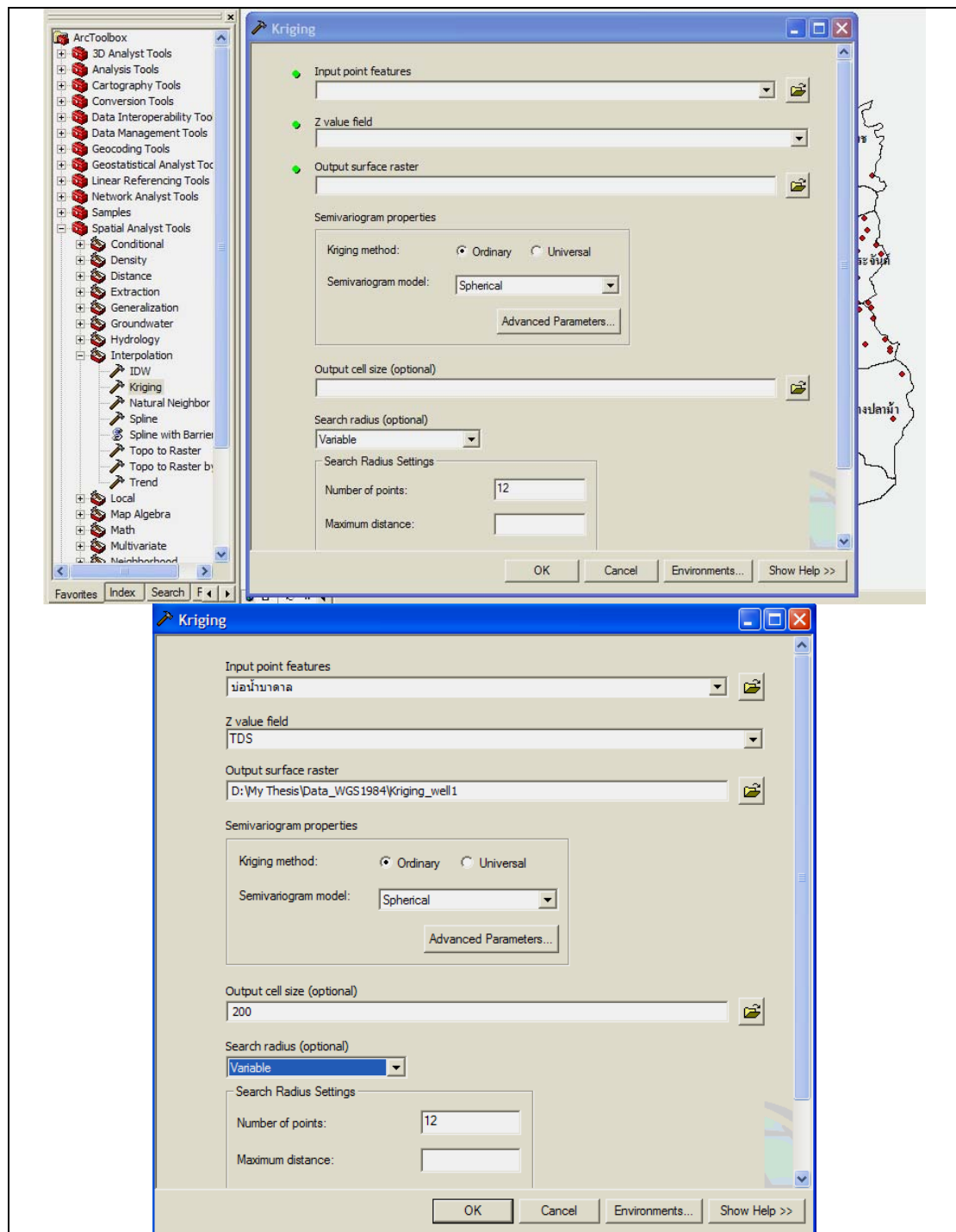
ภาพผนวกที่ ก1 คำสั่ง Interpolation

2. เลือก Kriging ดังภาพผนวกที่ ก2



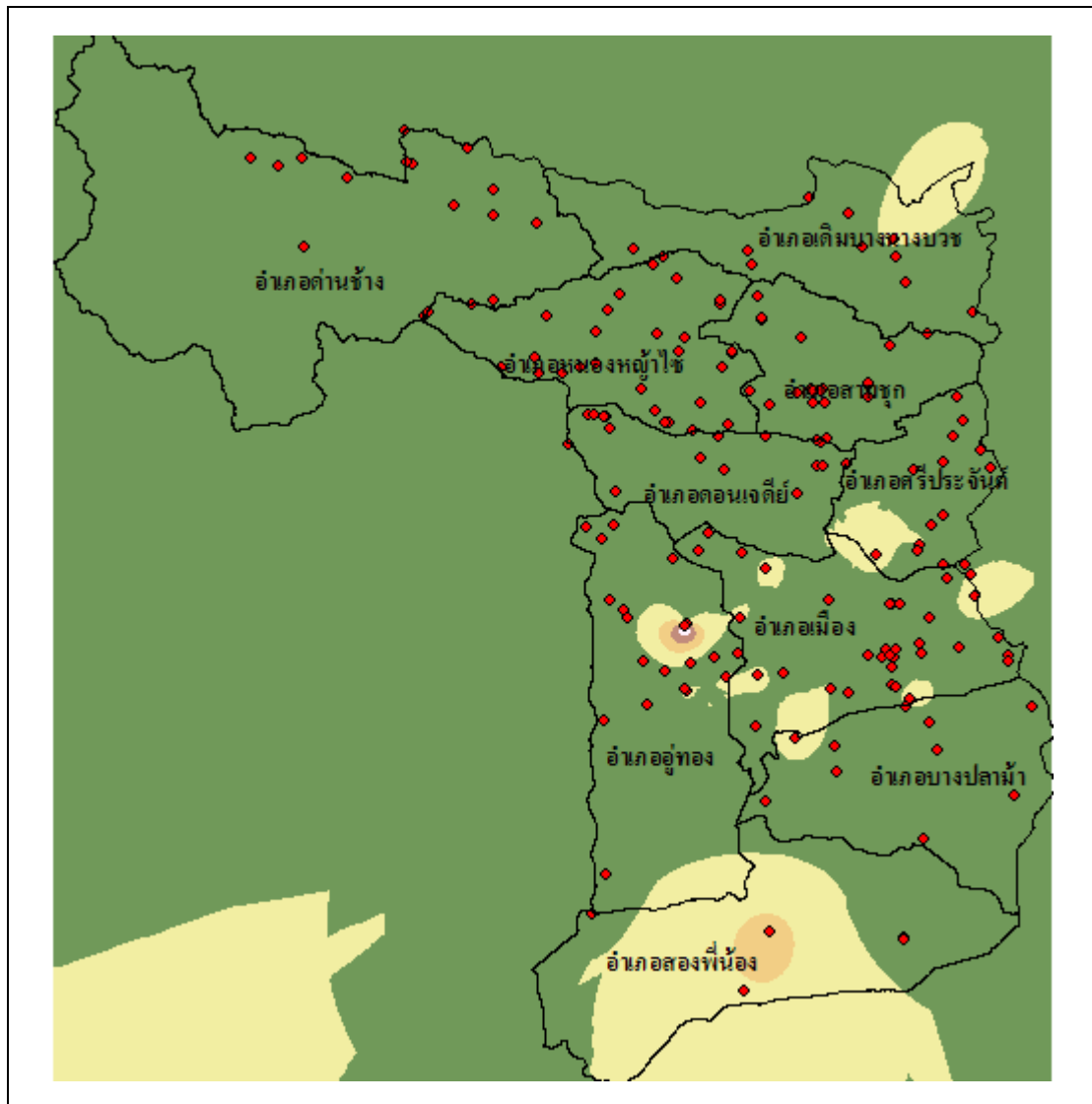
ภาพผนวกที่ ก2 เลือกคำสั่ง Kriging

3. ใส่ชื่อ file และ ค่าที่ต้องการ Interpolate ตั้งชื่อ file ใหม่ตามต้องการ กด OK ดังภาพผนวกที่ ก3



ภาพผนวกที่ ก3 ใส่ชื่อ file และค่าที่ต้องการ Interpolate

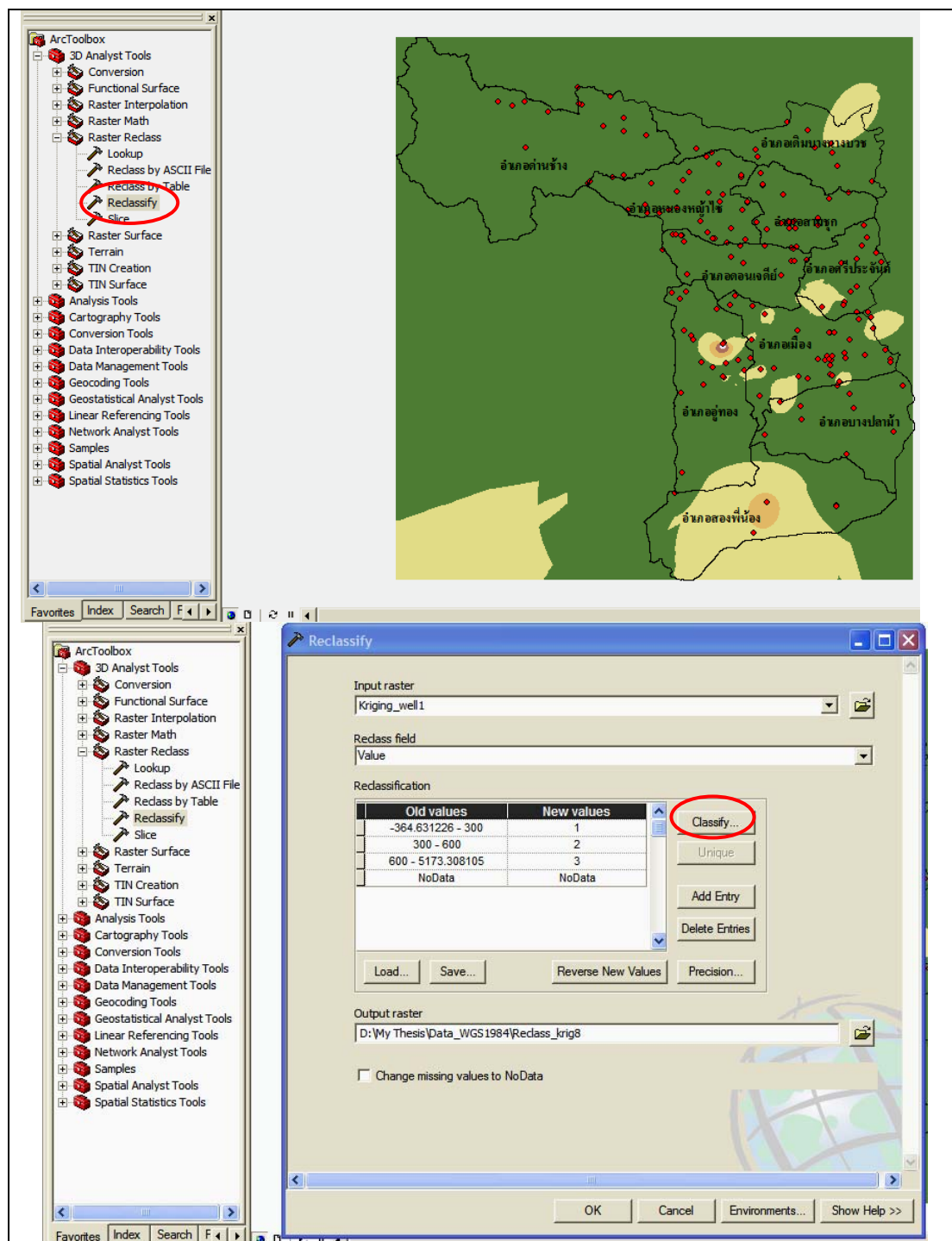
4. ผลที่ได้จากการ Interpolate ดังภาพผนวกที่ ก4



ภาพผนวกที่ ก4 ภาพที่ได้จากการ Interpolate

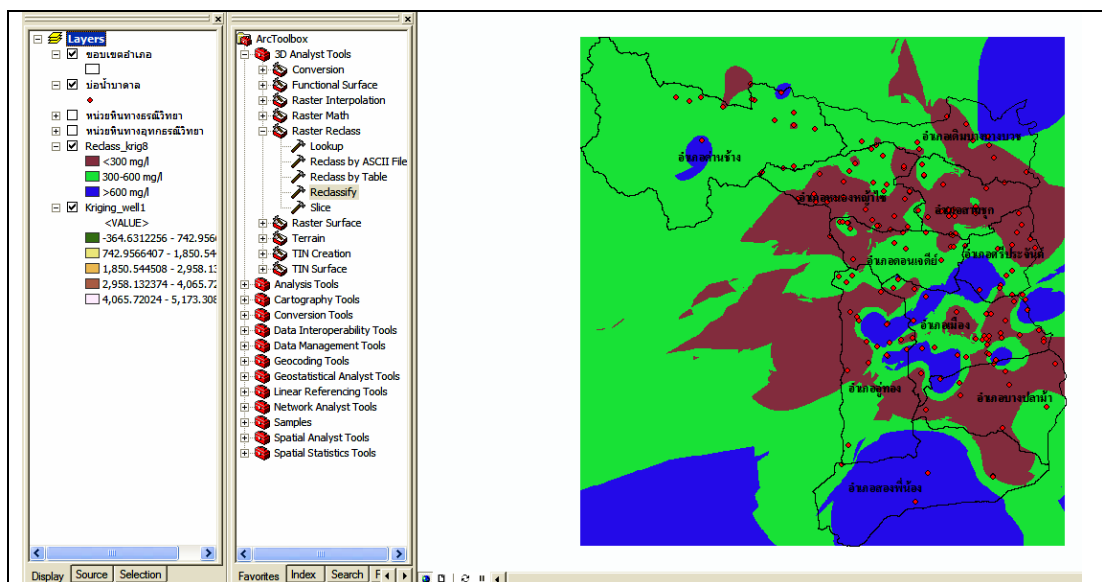
5. จัดการแบ่งค่าการแสดงผลใหม่ (Reclassify) เพื่อกำหนดค่าตามต้องการ ดังภาพผนวกที่

ก5



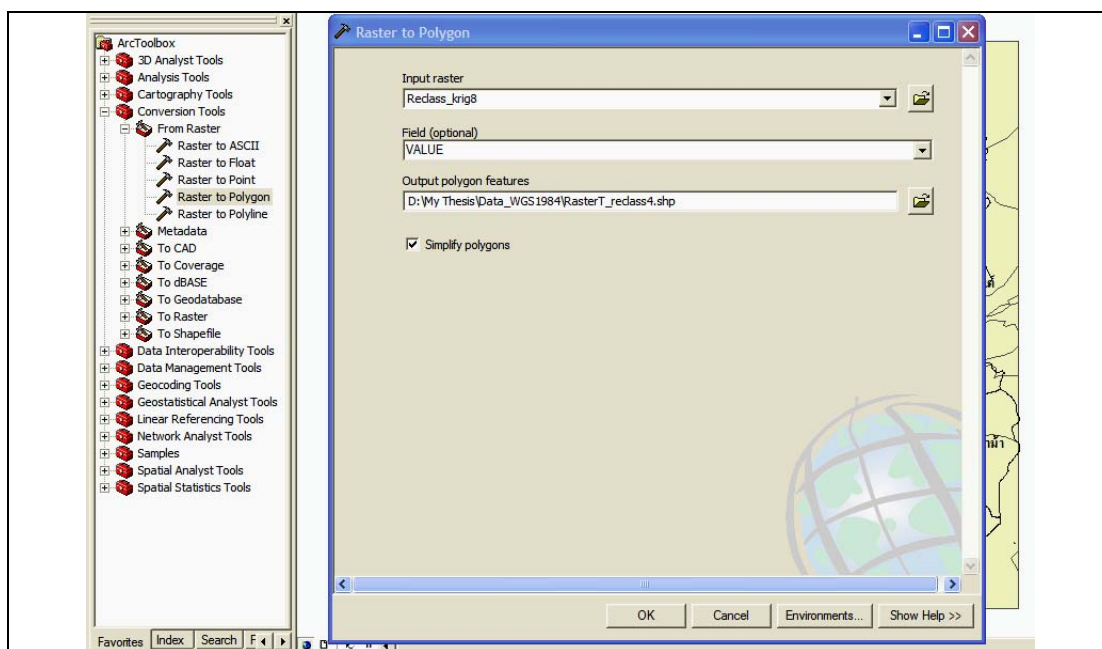
ภาพผนวกที่ ก5 การจัดลำดับค่าการแสดงผลใหม่

6. ผลที่ได้จากการจัดลำดับค่าใหม่ ดังภาพผนวกที่ ก6



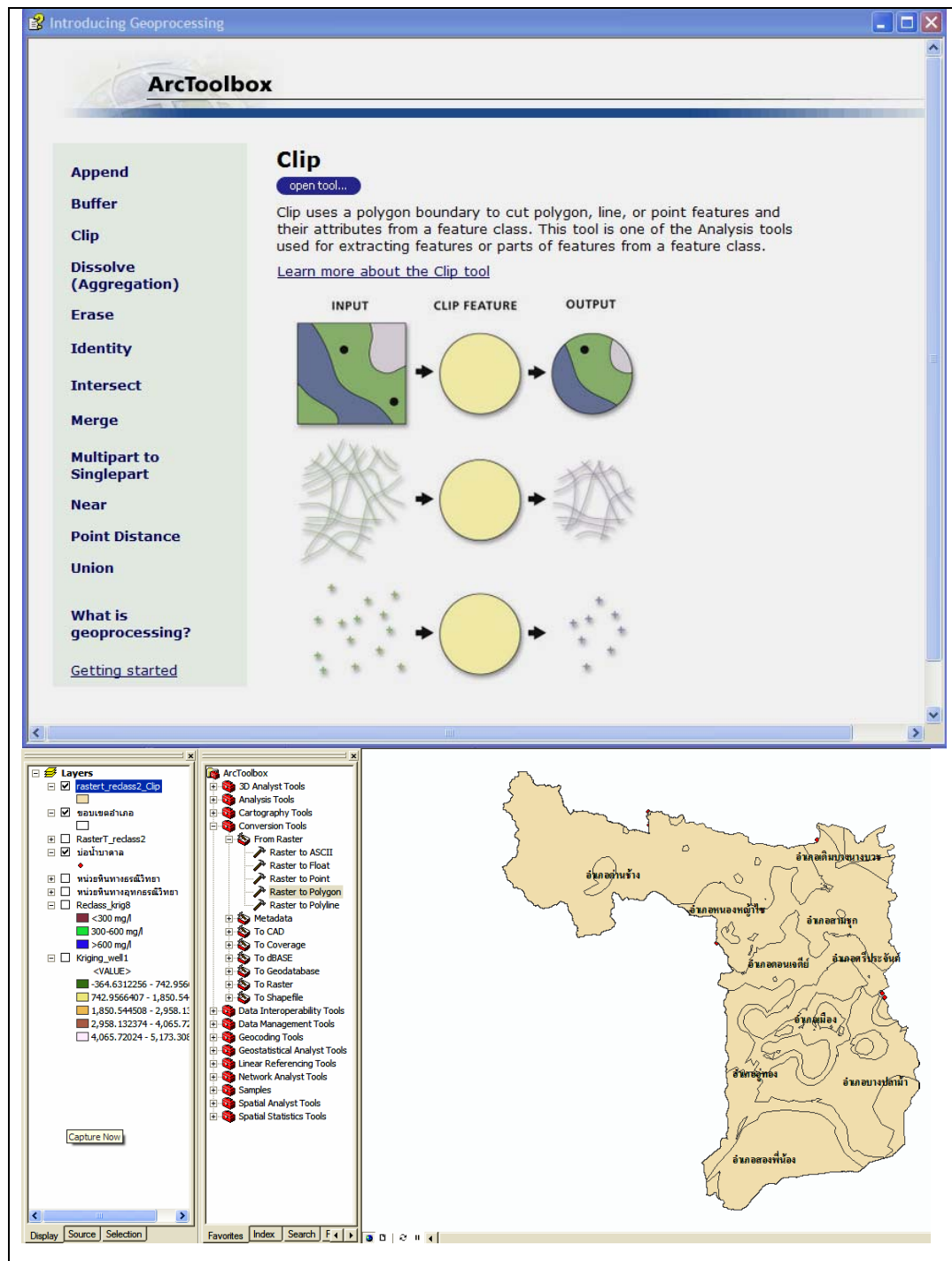
ภาพผนวกที่ ก6 ภาพที่ได้จากการจัดลำดับค่าใหม่

7. แปลง raster ให้เป็น shape file ดังภาพผนวกที่ ก7



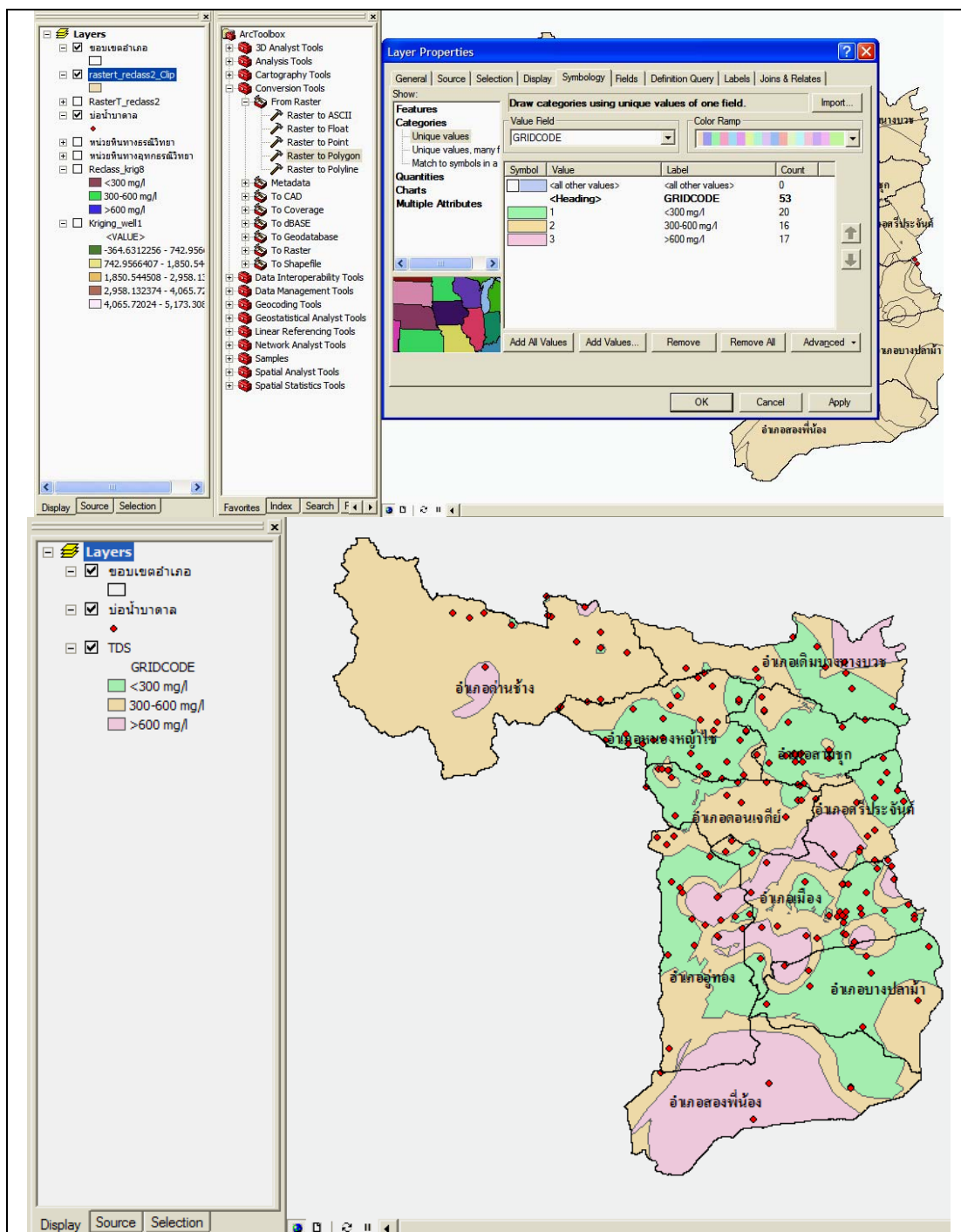
ภาพผนวกที่ ก7 การแปลง raster เป็น shape file

8. ใช้คำสั่ง Geoprocessing เพื่อเลือก clip เฉพาะพื้นที่ศึกษา ดังภาพผนวกที่ ก8



ภาพผนวกที่ ก8 การเลือกตัดเฉพาะพื้นที่ศึกษา

9. กำหนดค่าการแสดงผลตามต้องการ ผลลัพธ์ที่ได้ดังภาพผนวกที่ ก9



ภาพผนวกที่ ก9 แผนที่คุณภาพน้ำบาดาลที่สร้างจากข้อมูลเชิงตัวเลข

ภาคผนวก ข

ข้อมูลเบื้องต้นบุคลากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ตารางผนวกที่ ข1 ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลที่นำมาศึกษาวิจัย

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
DB0055	587850	1614100	บ้านหนองจอกน้อย	08	บ้านไช้	อุทุมพร	69.00	3.43	26	9.00E-07	2.34E-05	0	7	538	450
DF0003	596200	1643200	บ้านใหม่ไร่อ้อย	06	หนองโพธิ์	หนองหญ้าไซ	63.00	9.09	8	3.00E-04	2.40E-03	1	21	263	89
DF0006	597700	1640750	บ้านหนองกวางยาง	05	หนองโพธิ์	หนองหญ้าไซ	42.00	4.55	6	2.50E-04	1.50E-03	0	37	478	230
DF0007	598050	1632850	บ้านหนองมะพาน	07	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	69.00	9.09	12	3.00E-02	3.60E-01	1	12	345	205
DF0008	598650	1634350	บ้านบ่อหว่า	13	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	45.00	0.92	19	2.00E-04	3.80E-03	13	19	612	76
DF0011	577850	1638450	บ้านดงปอ	15	ด่านช้าง	ด่านช้าง	36.00	3.41	18	7.70E-03	1.39E-01	4	86	572	340
DF0012	582350	1632350	บ้านห้วยน้ำจันทร์	08	แจรงาม	หนองหญ้าไซ	24.00	18.18	22	3.00E-02	6.60E-01	3	14	209	93
DF0013	593950	1628900	บ้านหนองผักป่อง	12	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	39.00	15.91	13	1.52E-02	1.97E-01	2	12	270	120
DF0014	595300	1626650	บ้านหนองตะขบ	05	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	51.00	22.73	6	3.00E-02	1.80E-01	2	6	137	76
DF0020	613430	1628800	บ้านโพธิ์สุวรรณ	09	บ้านสระ	สามชุก	105.0	18.18	6	2.20E-02	1.32E-01	0	6	200	150
DF0022	613350	1628750	บ้านหนองอีกลม	01	บ้านสระ	สามชุก	123.0	13.64	16	3.00E-02	4.80E-01	0	5	188	86
DF0026	620800	1633600	บ้านหนองน้ำใส	12	วังลึก	สามชุก	48.00	13.64	17	3.00E-02	5.10E-01	3	10	180	50

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก	ปริมาณ	ความ	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
							พัฒนา (เมตร)	น้ำ (ม ³)	หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)						
DF0027	626400	1620950	วัดสามจุ่น	01	คอนปู้	ศรีประจันต์	48.00	20.45	6	3.50E-04	2.10E-03	1	3	146	57
DF0034	619200	1611100	บ้านคอนกลาง	01	มดแดง	ศรีประจันต์	30.00	18.01	6	2.50E-04	1.50E-03	0	370	1110	220
DF0035	623850	1612100	บ้านลาดปลาเค้า	07	วังยาง	ศรีประจันต์	69.00	15.91	17	3.00E-03	5.10E-02	1	360	923	520
DF0042	578700	1631300	วัดบ้านหนองขาม	01	แจรงาม	หนองหญ้าไซ	24.00	5.68	18	1.52E-02	2.73E-01	5	26	200	100
DF0045	612050	1649500	บ้านบึงจวาก	07	ห้วยเขา	เดิมบางนางบวช	27.00	11.36	8	1.00E-04	8.00E-04	4	11	179	73
DF0049	612200	1628900	บ้านหนองบัวรัง	03	บ้านสระ	สามชุก	105.0	7.20	23	2.20E-02	5.06E-01	1	6	315	220
DF0057	588950	1631650	บ้านหนองกระถิ่น	06	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	27.00	7.20	8	9.00E-03	7.20E-02	4	38	237	130
DF0146	626450	1610050	วัดบรรไดทอง	03	วังยาง	ศรีประจันต์	102.0	4.09	28	3.50E-03	9.80E-02	0	330	584	490
DF0295	633461	1600132	โรงเรียนวัดหน่อ	03	โคกโคเต่า	เมือง	102.0	34.00	6	2.20E-02	1.32E-01	1	54	320	85
สุวรรณ						สุพรรณบุรี									
DF0362	603600	1632800	บ้านบัลลังก์	01	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	90.00	23.00	26	1.52E-02	3.94E-01	0	6	98	18
MC0480	569290	1653190	บ้านวังคัน	07	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	33.00	5.75	6	1.00E-09	6.00E-09	0	13	476	400

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MD0060	590040	1576440	สถานีเกษตรกรรมอุ้มทอง		จรเข้สามพัน	อุ้มทอง	87.00	34.29	34	3.09E-03	1.05E-01	0	120	544	172
MD0446	578000	1650400	บ้านพุทรวาย	09	ด่านช้าง	ด่านช้าง	36.00	1.14	15	1.00E-09	1.50E-08	0	7	391	230
MD0448	573750	1648750	สถานีอนามัยบ้าน คงวัง	04	วังคัน	ด่านช้าง	39.00	1.59	2	1.00E-09	2.00E-09	3	10	508	400
MD0449	568540	1653300	โรงเรียนวัดบ้านวังคัน	01	วังคัน	ด่านช้าง	30.00	1.44	3	1.00E-09	3.00E-09	2	28	417	317
MD0450	568400	1656690	โรงเรียนวัดบ้านทับ ผึ้งน้อย	03	วังคัน	ด่านช้าง	24.00	1.60	6	3.00E-06	1.80E-05	2	20	262	194
MD0451	575150	1654840	โรงเรียนบ้านหนอง อีเงิน	02	วังคัน	ด่านช้าง	30.00	1.59	6	3.00E-06	1.80E-05	6	70	663	490
MD0452	557290	1653840	สำนักสงฆ์พุ่มบ่อ (บ.พุ่มบ่อ)	05	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	21.00	5.54	7	1.00E-09	7.00E-09	3	11	455	378
MD0456	551750	1653750	โรงเรียนละว้ากก เขียง	10	ห้วยขมิ้น	ด่านช้าง	15.00	1.14	6	1.00E-09	6.00E-09	1	16	397	260

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MD0457	562250	1651650	โรงเรียนบ้านดง เสลา	05	องค์พระ	ด่านช้าง	28.50	1.14	6	1.00E-09	6.00E-09	1	16	281	72
MN0013	600250	1621500	วัดทะเลบก	02	ทะเลบก	ดอนเจดีย์	63.00	14.03	15	1.01E-04	1.52E-03	0	12	404	292
MN0014	610590	1591250	โรงเรียนวัดวังน้ำ เย็น	02	วังน้ำเย็น	บางปลาหมอ	183.0	3.41	158	4.70E-09	7.43E-07	2	19	1437	100
MN0016	593000	1644000	วัดหนองกระทุ่ม	04	บ่อกรู	เดิมบางนางบวช	21.00	1.14	11	5.50E-07	6.05E-06	24	18	325	206
MN0025	630590	1622300	โรงเรียนสรวงสุ ทธาวิทยา	06	ปลายนา	ศรีประจันต์	48.00	12.47	12	6.67E-07	8.00E-06	2	10	178	45
MN0026	628650	1625500	โรงเรียนวัดดอน สุทธาวาส	07	ดอนปुरु	ศรีประจันต์	54.00	11.48	29	7.55E-05	2.19E-03	2	23	276	54
MN0027	590250	1637400	วัดทุ่งหนองแก้ว	04	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	30.00	2.27	4	7.55E-05	3.02E-04	2	17	530	346
MN0028	570500	1636800	โรงเรียนหนอง เปราะ	02	ด่านช้าง	ด่านช้าง	24.00	2.27	6	6.67E-07	4.00E-06	3	5	470	304

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
			โรงเรียน	เมือง											
MN0040	607250	1609590	สุพรรณบุรี	03	ตลิ่งชัน	สุพรรณบุรี	42.00	4.57	6	667E-07	4.00E-06	0	91	972	90
MN0044	605900	1642340	บ้านคันคลอง	03	วังศรีราช	เดิมบางนางบวช	108.0	3.41	55	7.55E-05	4.15E-03	0	8	246	174
MN0053	629750	1637150	วัดปากดงท่าศาล	02	เขาดิน	เดิมบางนางบวช	45.00	59.55	25	1.50E-04	3.75E-03	2	11	254	142
MN0058	605040	1564050	โรงเรียนบัวขาว	18	ทุ่งคอก	สองพี่น้อง	51.00	45.45	36	1.22E-02	4.38E-01	1	380	1774	336
			บัวแดง												
MN0067	628150	1601090	โรงเรียนวัดคอน	01	คอนตาล	เมือง	93.00	68.18	11	1.01E-04	1.11E-03	0	41	248	112
			ตาล	สุพรรณบุรี											
MN0068	627500	1623800	ศูนย์สภาตำบล		ดอนปอ	ศรีประจันต์	60.00	16.33	46	1.52E-02	6.97E-01	1	22	248	64
			ดอนปอ												
MN0069	625250	1614250	โรงเรียนศรี	02	ศรีประจันต์	ศรีประจันต์	90.00	16.33	13	2.50E-04	3.25E-03	0	15	278	152
			ประจันต์เมธี												
			ประมุข												

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MN0072	624040	1600440	โรงเรียนบ้านราง กระทุ่ม	05	ไผ่ขวาง	เมือง สุพรรณบุรี	117.0	38.80	12	2.50E-04	3.00E-03	0	5	218	96
MN0093	588650	1572250	วัดเขาซ่อนหม้อ	06	หนองบ่อ	สองพี่น้อง	19.50	8.73	6	3.00E-06	1.80E-05	0	137	430	203
MN0102	607840	1570250	โรงเรียนวัดเนิน มะปรางค์	05	เนินพระ ปรางค์	สองพี่น้อง	57.00	9.56	52	6.67E-07	3.47E-05	0	460	2230	356
MN0108	589650	1612750	บ้านทุ่งดินดำ	04	บ้านไช้	อู่ทอง	27.00	1.38	6	3.00E-06	1.80E-05	0	29	448	116
MN0109	590900	1614150	โรงเรียนบ้านสระ บัวทอง	04	บ้านไช้	อู่ทอง	24.00	1.20	11	1.00E-04	1.07E-03	0	37	336	93
MN0110	597290	1610550	บ้านหนองจอกใหม่	03	บ้านไช้	อู่ทอง	45.00	8.13	31	4.00E-07	1.22E-05	0	12	282	208
MN0112	599290	1599300	บ้านท่าม้า	07	อู่ทอง	อู่ทอง	129.0	1.86	6	6.00E-06	3.66E-05	1	121	474	266
MN0130	590590	1624650	บ้านหนองคันเป็ด	05	ทะเลบก	ดอนเจดีย์	42.00	1.14	12	7.55E-05	9.21E-04	1	14	344	202
MN0134	621090	1599940	เรือนจำจังหวัด สุพรรณบุรี		ท่าพี่เลี้ยง	เมือง สุพรรณบุรี	273.0	10.33	6	2.00E-04	1.22E-03	1	5	262	66

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MN0135	633450	1599440	บ้านสามหนอง	03	โคกโคเต่า	เมือง สุพรรณบุรี	120.0	10.87	29	2.00E-04	5.78E-03	0	7	176	41
MN0143	620900	1596900	วัดราษฎร์สามัคคี	03	ทับดีเหล็ก	เมือง สุพรรณบุรี	123.0	6.49	11	6.67E-07	7.07E-06	0	6	314	51
MN0144	610750	1617590	วัดคอนเจดีย์	05	คอนเจดีย์	คอนเจดีย์	141.0	2.27	20	2.50E-04	4.95E-03	0	4	382	186
MN0157	604450	1604250	วัดหนองปรือ	07	สระแก้ว	เมือง สุพรรณบุรี	45.00	1.14	15	1.00E-11	1.53E-10	1	130	834	155
MN0168	605400	1643750	บ้านห้วยนา	03	ห้วยนา	เดิมบางนางบวช	42.00	2.04	9	1.22E-02	1.11E-01	0	28	540	84
MN0191	603040	1597900	วัดราษฎร์ศรัทธา	05	ศาลาขาว	เมือง สุพรรณบุรี	123.0	8.13	40	6.67E-07	2.64E-05	4	13	910	740
MN0199	614250	1596500	บ้านคอนกุ่ม	07	คอนตาล	เมือง สุพรรณบุรี	132.0	14.95	15	3.67E-07	5.58E-06	0	271	790	347
MN0200	625000	1604190	บ้านดอนชะคราม	06	สนามชัย	เมือง สุพรรณบุรี	114.0	14.95	12	6.67E-07	8.14E-06	0	3	194	100

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MN0201	619900	1599940	วิทยาลัยเทคนิค สุพรรณบุรี			เมือง สุพรรณบุรี	261.0	40.91	8	6.67E-07	5.14E-06	0	7	600	38
MN0206	624900	1593000	โรงเรียนบางปลาม้า (สูงสุมารผดุงวิทย์)		โคกคราม	บางปลาม้า	105.0	29.92	9	5.00E-04	4.60E-03	0	7	202	89
MN0207	613950	1623650	วัดบ้านลาดสิงห์	05	บ้านสระ	สามชุก	120.0	1.33	17	1.22E-02	2.03E-01	0	9	300	243
MN0208	612500	1627500	วัดบ้านหนองหิน	07	บ้านสระ	สามชุก	117.0	15.62	12	5.00E-04	6.10E-03	0	9	238	193
MN0211	585950	1622900	บ้านหนองนกออก	06	สระกระโจม	ดอนเจดีย์	30.00	2.04	9	1.52E-02	1.39E-01	2	22	160	83
MN0214	596450	1598500	บ้านหนองกุฎีทอง	07	ดอนคา	อุทุมพร	39.00	6.94	6	3.00E-06	1.68E-05	0	117	444	191
MN0215	607790	1627300	โรงเรียนวัดโพธิ์ สุวรรณ	03	บ้านสระ	สามชุก	93.00	7.98	12	5.00E-04	6.10E-03	0	10	132	89
MN0216	599450	1624500	บ้านหนองไผ่	03	หนองราชวัตร	หนองหญ้าไซ	69.00	14.41	11	5.00E-04	5.35E-03	0	11	192	131
						เมือง									69
MN0229	632400	1602090	บ้านหนองแปดค้ำ	05	ดอนตาล	สุพรรณบุรี	114.0	18.01	44	5.00E-04	2.22E-02	1	9	159	

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (m ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MN0233	620900	1605690	วัดพระนอน	02	พิหารแดง	เมือง สุพรรณบุรี	117.0	18.01	6	5.00E-04	3.05E-03	0	8	0	88
MN0238	609150	1598150	วัดอัมพวนาราม (บ.บางกุ่ม)	01	บางกุ่ม	เมือง สุพรรณบุรี	27.00	9.00	9	5.00E-04	4.60E-03	2	100	382	97
MN0239	621290	1600690	โรงเรียนสวงวน หญิง		ท่าพี่เลี้ยง	เมือง สุพรรณบุรี	114.0	18.01	6	5.00E-04	3.05E-03	0	2	242	98
MN0250	623750	1611440	วัดไก่อติ๊ย	02	วังยาง	ศรีประจันต์	90.00	18.01	15	2.36E-09	3.61E-08	2	22	200	110
MN0251	606540	1598000	บ้านข่อยงาม	03	ศาลาขาว	เมือง สุพรรณบุรี	135.0	0.68	11	5.00E-04	5.35E-03	3	16	1032	190
MN0254	620290	1600840	วัดพระศรีรัตนม หาธาตุ	01	ไร่ใหญ่	เมือง สุพรรณบุรี	120.0	14.18	9	5.00E-04	4.60E-03	0	13	250	92
MN0257	606200	1592500	วัดสังฆายเถระ	03	สวงแดง	เมือง สุพรรณบุรี	147.0	3.79	6	3.67E-07	2.24E-06	1	19	0	205
MN0271	624790	1634900	บ้านหนองไผ่ริม	03	เขาดิน	เดิมบางนางบวช	66.00	18.18	11	6.67E-07	7.07E-06	2	9	165	58

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MN0272	570840	1637250	บ้านทุ่งแสม	06	แจรงาม	หนองหญ้าไซ	21.00	1.14	8	3.00E-06	2.28E-05	2	24	493	272
MN0273	591590	1639150	บ้านวังโป่ง	06	แจรงาม	หนองหญ้าไซ	21.00	8.00	12	1.52E-02	1.85E-01	2	16	226	104
MN0274	575500	1638150	บ้านด่านช้าง	06	แจรงาม	หนองหญ้าไซ	42.00	1.80	8	5.00E-04	3.80E-03	0	12	355	268
MN0275	605700	1628690	บ้านหนองตะคอง	01	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	78.00	9.09	11	5.00E-04	5.30E-03	4	35	524	256
MN0277	595200	1642400	บ้านพักเกษตร ตำบล (บ.ท่าโป่ง)	07	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	75.00	9.09	18	5.00E-04	9.15E-03	0	85	524	364
MN0279	621150	1645090	วัดวังกุลา	11	เขาพระ	เดิมบางนางบวช	45.00	34.09	11	6.67E-07	7.14E-06	1	425	1264	349
MN0280	617650	1644190	วัดเขาใหญ่	07	เขาพระ	เดิมบางนางบวช	24.00	1.82	11	3.00E-06	3.21E-05	2	152	504	256
MN0282	590500	1606190	บ้านเขากอก	05	พลับพลาไชย	อู่ทอง	30.00	2.27	6	3.00E-06	1.83E-05	1	20	0	188
MN0283	592450	1604300	บ้านหนองตาลัย	01	พลับพลาไชย	อู่ทอง	42.00	2.27	6	3.00E-06	1.86E-05	0	5	446	48
MN0284	589900	1593050	บ้านห้วยหิน	05	หนองไธสง	อู่ทอง	22.50	2.27	1	3.30E-06	3.96E-06	9	12	216	170
MN0287	621700	1605590	บ้านคอนทะเล	02	พิหารแดง	เมือง สุพรรณบุรี	111.0	12.01	21	9.08E-03	1.94E-01	2	12	0	69

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MN0291	582840	1630500	บ้านทัพหลวง	03	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	31.50	4.24	5	1.80E-02	8.28E-02	2	8	94	67
MN0293	601750	1599840	บ้านคอนคา	01	คอนคา	อุ้มทอง	42.00	4.55	20	6.00E-06	1.19E-04	2	86	0	231
						เมือง									
MN0294	604400	1600400	บ้านดอนสนวน	10	ศาลาขาว	สุพรรณบุรี	51.00	1.14	6	1.22E-02	7.42E-02	1	312	0	94
MN0295	636000	1594550	บ้านคอนหนามแดง	01	วัดโบสถ์	บางปลาม้า	48.00	12.01	18	6.67E-07	1.22E-05	2	205	0	60
MN0308	602340	1638050	บ้านดอนตาลเสี้ยน	03	หนองโพธิ์	หนองหญ้าไซ	96.00	4.55	40	5.00E-04	1.99E-02	1	10	0	12
						เมือง									
MN0337	606200	1592500	วัดสังข์กระจายเถร	07	สวนแดง	สุพรรณบุรี	99.00	3.60	6	6.13E-03	3.74E-02	3	15	1100	292
						เมือง									
MN0340	628000	1628000	บ้านมะขามคู่	05	ดอนตาล	สุพรรณบุรี	120.0	10.29	18	1.01E-04	1.85E-03	0	10	190	124
MN0344	615090	1587500	บ้านโคกโก	01	มะขามล้ม	บางปลาม้า	105.0	10.29	5	3.67E-07	1.69E-06	0	9	0	44
MN0345	614700	1590400	บ้านคันลำ	04	มะขามล้ม	บางปลาม้า	96.00	1.38	8	1.01E-04	7.68E-04	0	17	438	73

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
เมือง															
MN0348	614200	1606100	วัดบ้านลุ่มบัว	04	บ้านโพธิ์	สุพรรณบุรี	36.00	10.29	6	1.80E-02	1.10E-01	0	1044	0	838
MN0350	623290	1620090	วัดบ้านลำพันบอง	08	ย่านยาว	สามชุก	33.00	6.55	11	1.80E-02	1.93E-01	0	46	434	229
MN0362	617650	1644200	วัดเขาใหญ่	07	เขาพระ	เดิมบางนางบวช	30.00	1.14	6	1.00E-13	6.00E-13	2	63	0	329
MN0363	618290	1629400	วัดสามชุก	01	สามชุก	สามชุก	84.00	27.27	8	1.80E-02	1.37E-01	0	6	170	100
เมือง															
MN0365	620700	1600190	วัดสุวรรณภูมิ		ท่าพี่เลี้ยง	สุพรรณบุรี	105.0	18.18	6	3.67E-07	2.24E-06	1	2	0	86
MN0370	622290	1569690	บ้านหนองไผ่	01	บ้านสระ	สามชุก	132.0	18.01	12	6.67E-07	8.14E-06	0	4	0	91
MN0372	611250	1634400	โรงเรียนวัดบ้านโป่งแดง	02	หนองผักนาก	สามชุก	66.00	14.41	6	1.22E-02	7.42E-02	3	14	201	79
MN0376	602650	1631250	บ้านหนองน้ำขุ่น	01	หนองราชวัตร	หนองหญ้าไซ	93.00	18.01	6	1.50E-04	9.15E-04	1	5	0	124
MN0379	587290	1631150	บ้านหนองหัวหอย	06	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	45.00	12.01	14	6.67E-07	9.20E-06	0	6	208	148
MN0397	589100	1635100	บ.ทะเลปรางะ	13	แจรงาม	หนองหญ้าไซ	42.00	8.00	29	1.22E-02	3.53E-01	13	12	0	206

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MN0398	585300	1630600	บ.หนองอีพัง	03	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	39.00	3.60	15	1.01E-04	1.54E-03	1	9	0	140
MN0401	603600	1632900	บ้านหนองบ่อ ตาไกร	01	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	93.00	18.01	5	1.22E-02	5.48E-02	7	8	0	200
MN0406	596900	1625300	บ้านทับมะเขือ	06	หนองราชวัตร	หนองหญ้าไซ	51.00	4.55	5	1.22E-02	5.60E-02	4	50	0	88
MN0416	606400	1638800	บ้านห้วยมะขาว	06	หนองสะเดา	สามชุก	81.00	22.73	3	5.00E-04	1.55E-03	0	10	418	290
MN0438	621300	1643200	โรงเรียนวัดคงพิบูล	07	ยางนอน	เดิมบางนางบวช	69.00	22.73	6	1.01E-04	6.16E-04	0	3	0	43
MN0439	616220	1647850	โรงเรียนวัดท่า ประทุมสงฆ์	02	ปากน้ำ	เดิมบางนางบวช	51.00	22.73	6	1.01E-04	6.16E-04	0	2	206	130
MN0443	602500	1638400	บ้านดอนตาลเสี้ยน	03	หนองโพธิ์	หนองหญ้าไซ	87.00	1.60	26	3.67E-07	9.54E-06	31	4	0	130
MN0445	613350	1623100	บ้านดอนทางพระ	06	บ้านสระ	สามชุก	123.0	5.54	6	1.01E-04	6.16E-04	0	4	0	120
MN0447	622350	1640500	บ้านยางนอน	02	ยางนอน	เดิมบางนางบวช	54.00	9.00	2	1.22E-02	1.83E-02	2	4	0	91
MN0452	610650	1628450	บ้านดอนยาง	03	หนองผักนาก	สามชุก	75.00	9.00	14	1.22E-02	1.67E-01	2	6	0	180
MN0454	583700	1636800	บ้านหนองห้าว	12	แจรงาม	หนองหญ้าไซ	21.00	18.01	8	1.22E-02	9.25E-02	0	16	230	140

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MN0455	578750	1631300	บ้านหนองขาม	01	แจรงงาม	หนองหญ้าไซ	21.00	18.01	8	1.22E-02	9.25E-02	1	42	310	140
MN0459	612350	1628750	บ้านหนองไผ่	01	หนองผักนาก	สามชุก	75.00	4.00	11	1.01E-04	1.07E-03	0	7	0	97
MN0461	618300	1629450	โรงเรียนวัดคลอง หอม	03	สามชุก	สามชุก	93.00	12.01	8	1.22E-02	9.25E-02	0	10	370	240
MT0004	597340	1610500	บ้านโคกเป้า	03	บ้านไช้	อุทุม	24.00	7.20	5	1.22E-02	5.60E-02	6	27	0	171
						เมือง									
MT0009	604790	1611190	บ้านหนองแดง	06	ตลิ่งชัน	สุพรรณบุรี	42.00	1.57	3	1.80E-02	5.58E-02	1	26	0	153
MT0018	634200	1585090	โรงเรียนวัดช่อง ลม (บ้านสุด)	03	ไผ่กองดิน	บางปลาม้า	93.00	18.01	11	1.22E-02	1.30E-01	0	134	474	182
MT0019	622400	1594590	บ.ขนมจีน	09	บางปลาม้า	บางปลาม้า	90.00	18.01	12	1.22E-02	1.48E-01	0	32	304	129
						เมือง									
MT0023	627000	1608500	บ้านคอนพุทชา	02		สุพรรณบุรี	120.0	4.00	9	1.01E-04	9.19E-04	1	21	0	116
MT0028	607400	1584300	วัดพิพัฒนามารม	08	วัดโบสถ์	บางปลาม้า	96.00	2.06	12	6.67E-07	8.14E-06	1	10	0	106

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MT0038	601090	1613400	บ้านหนองเต้	04	ตลิ่งชัน	เมือง สุพรรณบุรี	51.00	3.27	8	6.67E-07	5.07E-06	15	14	646	108
MT0042	600000	1611500	บ้านดอนข่านาง	05	สนามคลี	เมือง สุพรรณบุรี	39.00	11.36	9	1.22E-02	1.12E-01	0	10	414	250
MT0046	616300	1596200	บ้านสามนาค	07	ดอนกำยาน	เมือง สุพรรณบุรี	108.0	18.01	9	1.80E-02	1.64E-01	0	7	330	70
MT0051	595700	1634900	บ้านหนองกวาง	05	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	36.00	9.00	12	6.67E-07	8.14E-06	3	13	326	248
MT0055	629400	1608800	วัดไทรงามธรรมมิการาม	01	ดอนมะสังข์	เมือง สุพรรณบุรี	114.00	22.73	9	1.22E-02	1.11E-01	0	330	938	480
MT0062	596400	1625300	บ้านทับมะเขือ	06	หนองราชวัตร	หนองหญ้าไซ	51.00	3.41	14	6.67E-07	9.14E-06	1	11	350	180
MT0067	602200	1623800	บ้านสระปุ่น	07	หนองราชวัตร	หนองหญ้าไซ	60.00	6.82	11	1.22E-02	1.29E-01	1	8	270	170
MT0071	616090	1620800	โรงเรียนวัดท่ากุ่ม	06	หนองสาหร่าย	ดอนเจดีย์	117.00	2.27	8	6.67E-07	5.07E-06	4	61	490	41

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
			วัดป่าเลไลย์				เมือง								
MT0077	618400	1600190	วรวิหาร		ไร่ใหญ่	สุพรรณบุรี	111.00	18.18	15	1.22E-02	1.86E-01	0	7	236	64
			บ้านหนองราช												
MT0087	600400	1627400	วัด	04	หนองราชวัตร	หนองหญ้าไซ	63.00	11.36	8	3.50E-04	2.66E-03	0	14	286	64
MT0089	603290	1625090	บ้านหนองกาง	02	หนองราชวัตร	หนองหญ้าไซ	51.00	2.27	23	3.67E-07	8.37E-06	0	9	282	220
MT0099	612900	1620690	วัดสระด่าน	05	หนองสาหร่าย	ดอนเจดีย์	120.00	18.18	6	3.00E-02	1.83E-01	1	4	153	93
MT0100	613400	1620500	บ้านหนองกระทุ่ม	05	หนองสาหร่าย	ดอนเจดีย์	90.00	3.41	18	3.30E-06	6.04E-05	2	6	370	250
MT0101	607400	1623800	บ้านหนองโสน	04	หนองสาหร่าย	ดอนเจดีย์	99.00	6.82	40	6.67E-07	2.65E-05	2	7	412	270
MT0102	602790	1620090	บ้านหนองปิ่นแดง	06	ดอนเจดีย์	ดอนเจดีย์	99.00	6.82	24	6.67E-07	1.63E-05	0	6	390	260
MT0103	613700	1627400	บ้านดอนพุทรา	01	บ้านสระ	สามชุก	123.00	6.82	11	1.22E-02	1.30E-01	0	6	276	210
			กองกำกับการ		หนอง										150
MT0106	577850	1647550	ตำรวจภูธรเขต2	05	มะค่าโมง	ด่านช้าง	18.00	4.55	6	3.00E-06	1.86E-05	0	46	254	
MT0107	612800	1623300	บ้านสระด่าน	04	บ้านสระ	สามชุก	123.00	11.36	9	1.22E-02	1.11E-01	0	5	264	190

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MT0109	611250	1634400	บ้านโป่งแดง	02	หนองผักนาก	สามชุก	66.00	22.73	8	1.22E-02	9.25E-02	1	5	152	74
MT0114	626400	1615300	บ้านห้วยทราย	02	บ้านสระ	สามชุก	114.00	4.55	15	5.00E-04	7.60E-03	0	5	388	230
			บ้านหนอง												
MT0120	606800	1636250	กระโดน	15	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	54.00	22.73	9	1.22E-02	1.11E-01	0	11	450	250
			บ้านดอน												
MT0121	606850	1636600	กระเบื้อง	15	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	54.00	22.73	8	1.22E-02	9.25E-02	0	16	506	230
			ที่ทำการนิคมฯ												
MT0123	557600	1644300	กระเสียว	07	ด่านช้าง	ด่านช้าง	42.00	9.09	6	1.00E-09	6.20E-09	1	13	638	380
MT0125	631700	1620450	บ้านคอนกุ่ม	03	ปลายนา	ศรีประจันต์	48.00	22.73	17	1.22E-02	2.04E-01	2	10	216	440
			เมือง												
MT0127	620900	1598800	วัดศรีบัวบาน	03	ไร่ใหญ่	สุพรรณบุรี	90.00	18.18	11	1.80E-02	1.93E-01	1	5	250	79
MT0134	598750	1603650	บ้านไชฟ่อน	02	พลับพลาไชย	อู่ทอง	24.00	7.20	7	3.00E-06	1.98E-05	1	21	396	380
MT0135	588250	1626150	บ้านสระหลวง	02	ทะเลบก	ดอนเจดีย์	54.00	9.09	3	5.00E-04	1.55E-03	1	14	370	160

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (ม ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MT0136	590100	1625850	บ้านหนองทราย	01	ทะเลบก	คอนเจดีย์	45.00	9.09	11	5.00E-04	5.35E-03	8	9	157	110
						เมือง									
MT0144	629850	1606450	บ้านลาดตะโก	05	ดอนมะสังข์	สุพรรณบุรี	105.0	22.73	26	2.00E-07	5.18E-06	0	560	1410	740
						เมือง									
MT0155	621450	1596650	บ้านคอนจันทร์	02	ไร่ใหญ่	สุพรรณบุรี	123.0	22.73	15	2.00E-07	3.06E-06	0	6	270	80
MT0166	589900	1625950	บ้านหนองขาม	01	ทะเลบก	คอนเจดีย์	45.00	1.85	5	6.67E-07	3.07E-06	2	14	530	320
MT0168	588750	1626200	บ้านทางขวาง	09	ทะเลบก	คอนเจดีย์	63.00	7.20	6	1.22E-02	7.42E-02	0	7	231	160
MT0187	592100	1605150	บ้านห้วยโป่ง	10	พลับพลาไชย	อู่ทอง	30.00	7.20	18	3.00E-06	5.49E-05	0	56	296	130
MT0189	623850	1601500	วิทยาลัยนาฏศิลป์ สุพรรณบุรี	04	สนามชัย	เมือง สุพรรณบุรี	114.0	18.01	17	5.00E-04	8.40E-03	0	15	220	91
						เมือง									
MT0214	622850	1595450	บ้านโพธิ์ค้อย	02	ท่าระหัด	สุพรรณบุรี	93.00	22.73	9	5.00E-04	4.55E-03	0	610	1450	760
MT0218	598850	1596300	บ้านหนองหลุม	04	หนองไธ้	อู่ทอง	72.00	5.54	23	3.00E-06	6.87E-05	0	190	878	400

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (m ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
MT0219	598650	1596550	บ้านหนองหลุม	04	หนองโอ่ง	อุทุม	42.00	6.00	15	3.00E-06	4.56E-05	0	130	700	280
MT0225	624300	1580350	วัดโคกโพธิ์	05	กฤษณา	บางปลาม้า	108.0	18.01	14	5.00E-04	6.85E-03	0	5	278	49
MT0228	622300	1569400	บ้านบางซอ	03	บางตาเถร	สองพี่น้อง	138.0	18.01	9	5.00E-04	4.60E-03	0	15	336	24
วัดใหม่พิณ															
MT0247	625950	1589900	สุวรรณ	01	บ้านแหลม	บางปลาม้า	111.0	18.01	20	5.00E-04	9.95E-03	0	6	184	22
เมือง															
MT0267	628850	1609900	บ้านหนองบอน	02	คอนมะสังข์	สุพรรณบุรี	105.0	18.01	12	6.13E-03	7.48E-02	0	17	186	95
MT0283	598700	1603250	บ้านขามใต้	08	พลับพลาไชย	อุทุม	36.00	5.54	8	1.22E-02	9.25E-02	0	2700	5550	1200
MT0309	594500	1594850	บ้านหนองกระทิง	12	หนองโอ่ง	อุทุม	27.00	4.10	12	1.50E-04	1.83E-03	1	46	251	210
MT0342	591230	1617750	บ้านดอนกระเพา	08	สระกระโจม	ดอนเจดีย์	45.00	5.00	8	8.40E-04	6.39E-03	1	41	203	140
Q0362	554790	1652900	วัดป่าพุทธอุทยาน สงฆ์		หนอง มะค่าโมง	ด่านช้าง	46.50	2.27	47	3.00E-10	1.42E-08	1	11	384	331

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

WELLNo	UTM_E	UTM_N	Location	หมู่	ตำบล	อำเภอ	ความลึก พัฒนา (เมตร)	ปริมาณ น้ำ (m ³)	ความ หนา ของชั้น หินอุ้มน้ำ (m)	K(m/s)	T(m ² /s)	Fe (mg/l)	Cl (mg/l)	TDS (mg/l)	TOH (mg/l)
S0022	620650	1605690	ที่ทำการโครงการ ชลประทานโพธิ์ พระยา		โพธิ์พระยา	เมือง สุพรรณบุรี	30.00	58.22	37	3.50E-04	1.28E-02	0	189	495	110
S0025	618450	1628150	ที่ทำการโครงการ ชลประทาน สามชุก		สามชุก	สามชุก	36.00	63.07	21	5.00E-04	1.07E-02	2	31	154	97
TP0001	594050	1599450	วัดเขาดิ์สลัก	05	ดอนคา	อู่ทอง	30.00	11.01	5	3.00E-06	1.35E-05	1	30	221	12
TY0021	582600	1646700	บ้านโป่งค้าง	07	ด่านช้าง	ด่านช้าง	24.00	10.00	7	3.00E-06	1.95E-05	1	66	513	330

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2550)

ภาคผนวก ค

กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 พ.ศ. 2540 ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520



กฎกระทรวง

ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2540)

ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล

พ.ศ. 2520

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 7 (1) และ (2) แห่งพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติน้ำบาดาล (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 และมาตรา 8 แห่งพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการน้ำบาดาล ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกกฎกระทรวง ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติ น้ำบาดาล พ.ศ. 2520

ข้อ 2 ภายใต้บังคับข้อ 7 ในเขตท้องที่กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม ให้กำหนดอัตราค่าใช้น้ำบาดาล ดังนี้

- (1) ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2543 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2543 อัตราลูกบาศก์เมตรละสี่บาท
- (2) ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2543 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2543 อัตราลูกบาศก์เมตรละ สี่บาทห้าสิบสตางค์
- (3) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2544 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2544 อัตราลูกบาศก์เมตรละห้าบาท
- (4) ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2544 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2544 อัตราลูกบาศก์เมตรละห้าบาทห้าสิบสตางค์
- (5) ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2544 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2544 อัตราลูกบาศก์เมตรละหกบาท
- (6) ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2544 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2544 อัตราลูกบาศก์เมตรละหกบาทห้าสิบสตางค์
- (7) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2545 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2545 อัตราลูกบาศก์เมตรละเจ็ดบาท

ความในข้อ 2 ถูกยกเลิกโดยข้อ 1 แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และให้ใช้ความใหม่แทน ซึ่งได้ลงพิมพ์ไว้แล้ว

(8) ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2545 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2545 อัตราลูกบาศก์เมตรละเจ็ดบาทห้าสิบสตางค์

(9) ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2545 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2545 อัตราลูกบาศก์เมตรละเจ็ดบาทเจ็ดสิบห้าสตางค์

(10) ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2545 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2545 อัตราลูกบาศก์เมตรละแปดบาท

(11) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2546 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2546 อัตราลูกบาศก์เมตรละแปดบาทยี่สิบห้าสตางค์

(12) ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2546 เป็นต้นไป อัตราลูกบาศก์เมตรละแปดบาทห้าสิบสตางค์ ในเขตท้องที่จังหวัดอื่นนอกจากวรรณหนึ่ง ให้กำหนดอัตราค่าใช้น้ำบาดาลลูกบาศก์ เมตรละสามบาทห้าสิบสตางค์

ข้อ 3 การคำนวณค่าใช้น้ำบาดาลให้คำนวณตามปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ ดังนี้

(1) ในกรณีที่ผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำให้ชำระค่าใช้น้ำบาดาลตามปริมาณน้ำบาดาลที่วัดได้จากเครื่องวัดปริมาณน้ำนั้น

(2) ในกรณีที่ไม้อาจคำนวณค่าใช้น้ำบาดาลได้จากเครื่องวัดปริมาณน้ำ เพราะผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลไม่ได้ติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำหรือด้วยเหตุอื่นใด ให้ชำระค่าใช้น้ำบาดาลตามปริมาณน้ำบาดาลสูงสุดที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตใช้น้ำบาดาล โดยคำนวณตามวันที่ไม้อาจคำนวณปริมาณน้ำบาดาลได้ แต่ในกรณีที่พนักงานเจ้าหน้าที่พบว่าผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลได้ใช้น้ำบาดาลสูงกว่าปริมาณน้ำบาดาลสูงสุดที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตใช้น้ำบาดาล ให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจประเมินปริมาณน้ำบาดาลเพิ่มขึ้น เพื่อใช้คำนวณค่าใช้น้ำบาดาลได้ และผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลต้องชำระค่าใช้น้ำบาดาลตามปริมาณน้ำบาดาลที่พนักงานเจ้าหน้าที่ประเมินจนกว่าจะได้ติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำ หรือพนักงานเจ้าหน้าที่จะกำหนดเป็นอย่างอื่น

ในกรณีที่พนักงานเจ้าหน้าที่ประเมินปริมาณน้ำบาดาลตาม (2) ย้อนหลังไปก่อนเวลาชำระค่าใช้น้ำบาดาลตามข้อ 6 ให้พนักงานเจ้าหน้าที่แจ้งให้ผู้ได้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลชำระค่าใช้น้ำบาดาลส่วนที่เพิ่มขึ้นสำหรับงวดก่อน ตามจำนวนและภายในระยะเวลาที่กำหนด

ข้อ 4 ในท้องที่ที่ไม่มีน้ำประปาใช้ ให้ผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลได้รับยกเว้นค่าใช้น้ำบาดาล ดังต่อไปนี้

(1) การใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคหรือบริโภค ทั้งนี้ ไม่รวมถึงการใช้น้ำบาดาลของโรงงานอุตสาหกรรม

(2) การใช้น้ำบาดาลเพื่อการเพาะปลูก

(3) การใช้น้ำบาดาลเพื่อการเลี้ยงสัตว์ เฉพาะในส่วนที่ไม่เกินวันละห้าสิบลูกบาศก์เมตร

ข้อ 5 ผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลในท้องที่ที่ไม่มีน้ำประปาใช้ ซึ่งไม่ได้รับยกเว้นค่าใช้น้ำบาดาลตาม ข้อ 4 ให้ได้รับการลดหย่อนค่าใช้น้ำบาดาล ดังนี้

(1) การใช้น้ำบาดาลเพื่อการเลี้ยงสัตว์ ให้คำนวณปริมาณน้ำบาดาล เพื่อการคิดค่าใช้น้ำบาดาลเพียงร้อยละสามสิบของปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ หรือปริมาณน้ำบาดาลสูงสุดที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตใช้น้ำบาดาล หรือที่ประเมินได้ แล้วแต่กรณี

(2) การใช้น้ำบาดาลของโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบ จากผลิตผลการเกษตรตามประเภทและชนิดที่รัฐมนตรีกำหนด ให้คำนวณปริมาณน้ำบาดาลเพื่อการคิดค่าใช้น้ำบาดาลเพียงร้อยละสามสิบของปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ หรือของปริมาณน้ำบาดาลสูงสุดที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตใช้น้ำบาดาล หรือที่ประเมินได้ แล้วแต่กรณี

(3) กรณีนอกจาก (1) และ (2) ให้คำนวณปริมาณน้ำบาดาล เพื่อการคิดค่าใช้น้ำบาดาลเพียงร้อยละเจ็ดสิบห้าของปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ หรือของปริมาณน้ำบาดาลสูงสุดที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตใช้น้ำบาดาล หรือที่ประเมินได้ แล้วแต่กรณี

ข้อ 6 ผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลต้องชำระค่าใช้น้ำบาดาลปีละ 4 งวด ดังนี้

- (1) งวดที่ 1 ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม
- (2) งวดที่ 2 ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน
- (3) งวดที่ 3 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน
- (4) งวดที่ 4 ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม

ให้ผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลชำระค่าใช้น้ำบาดาลในแต่ละงวดให้ครบถ้วนต่อพนักงานน้ำบาดาลประจำท้องที่ภายในสามสิบวันนับแต่วันเริ่มงวดถัดไป โดยจะชำระเป็นเงินสด หรือโดยเช็คติดพร้อมส่งจ่ายกรมทรัพยากรน้ำบาดาล* หรือชำระโดยส่งทางไปรษณีย์โดยเช็คติดพร้อมส่งจ่ายกรมทรัพยากรน้ำบาดาล* ก็ได้

ข้อ 7 ในกรณีที่ผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลมิได้ชำระค่าใช้น้ำบาดาลตามกำหนดเวลาที่กำหนดไว้ในข้อ 6 สำหรับงวดใด ผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลดังกล่าวมีหน้าที่ต้องชำระค่าใช้น้ำบาดาลสำหรับงวดนั้นในอัตราเป็นจำนวนเท่าของอัตราค่าใช้น้ำบาดาล ตามข้อ 2 หรือในอัตราเท่ากับอัตราสูงสุดของค่าน้ำประปาในท้องที่ หรือในจังหวัดที่บ่อน้ำบาดาลตั้งอยู่แล้วแต่กรณี สุดแต่อัตราใดจะต่ำกว่า ทั้งนี้ โดยคำนวณตามปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในงวดที่ค้างชำระหรือมิได้ชำระภายในกำหนดเวลา ดังนี้

* เปลี่ยนเป็นกรมทรัพยากรน้ำบาดาลตามพระราชกฤษฎีกา โอนกิจการบริหารและอำนาจหน้าที่ของส่วนราชการให้เป็นไปตาม พระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545 พ.ศ. 2545

(1) ในอัตราหนึ่งจุดหนึ่งเท่า กรณีชำระค่าใช้น้ำบาดาลภายในสามสิบวัน นับแต่วันพ้นกำหนดเวลาที่กำหนดไว้ในข้อ 6

(2) ในอัตราหนึ่งจุดสองเท่า กรณีชำระค่าใช้น้ำบาดาลเกินกว่าสามสิบวันแต่ไม่เกิน หกสิบวัน นับแต่วันพ้นกำหนดเวลาที่กำหนดไว้ในข้อ 6

(3) ในอัตราหนึ่งจุดสามเท่า กรณีชำระค่าใช้น้ำบาดาลเกินกว่าหกสิบวันแต่ไม่เกิน เก้าสิบวัน นับแต่วันพ้นกำหนดเวลาที่กำหนดไว้ในข้อ 6

(4) ในอัตราสองเท่า กรณีชำระค่าใช้น้ำบาดาลเกินกว่าเก้าสิบวัน นับแต่วันพ้นกำหนดเวลาที่กำหนดไว้ในข้อ 6

ความในวรรคหนึ่งมิให้ใช้บังคับสำหรับค่าใช้น้ำบาดาลส่วนที่พนักงานเจ้าหน้าที่ประเมินเพิ่มขึ้นตามข้อ 3(2) และผู้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลได้ชำระค่าใช้น้ำบาดาลส่วนที่เพิ่มขึ้นนั้นภายในเวลาที่พนักงานเจ้าหน้าที่กำหนด

ข้อ 8 กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2540 เป็นต้นไป

ให้ไว้ ณ วันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2540

(ลงนาม) กร ทัพพะรังสี

(นายกร ทัพพะรังสี)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ประกาศราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 114 ตอนที่ 50 ก วันที่ 26 กันยายน 2540

ความในข้อ 7 วรรคหนึ่ง ถูกยกเลิกโดยข้อ 2 แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และให้ใช้ความใหม่แทน ซึ่งได้ลงพิมพ์ไว้แล้ว

ภาคผนวก ง

ข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะของบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการทำภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา

ข้อมูลธรณีวิทยาหลุมเจาะของบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ทำภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา

(รายงานชั้นดินหินจากหลุมเจาะน้ำบาดาล กองน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงอุตสาหกรรม 08/12/2003)

1. บ่อน้ำบาดาลที่ใช้ทำภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา แนว C

Q0362 (Log No.6659) ความลึกเจาะ 46.50 เมตร ความลึกพัฒนา 46.50 เมตร

วัดป่าพุทธอุทยานสงฆ์ ต.หนองมะค่าโมง อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี

0.0 1.5 clay

brown, plastic, compact

1.5 48.7 sandstone

light gray, very fine grained, massive, hard, dense

MD0448 (Log No.17063) ความลึกเจาะ 39.00 เมตร ความลึกพัฒนา 39.00 เมตร

สถานีอนามัยบ้านดงรัง ม.4 บ.ดงรัง 50 ม. ทิศตะวันออก กม. 71.5 ด่านช้าง-บ้านไร่

ต.วังคัน อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี

0.0 3.0 clay

reddish brown and yellowish brown, sandy, slightly plastic.

3.0 16.7 sandstone

light gray, calcareous, limonite coated, moderately weathered to slightly weathered, moderately hard.

16.7 18.2 limestone

light gray, brittle, slightly weathered, moderately hard.

18.2 39.6 marble

light gray, dense, slightly weathered to fresh, hard.

TY0021 (Log No.29515) ความลึกเจาะ 36.00 เมตร ความลึกพัฒนา 24.00 เมตร
บ้านโป่งค่าง ม.7 บ.โป่งคอม 500 ม ทิศตะวันออกของ กม 89 หนองปรือ-ด่านช้าง
ต.ด่านช้าง อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี

0.0	3.0	clay
3.0	6.0	rock/clay
6.0	18.2	limestone
18.2	36.5	limestone

MN0027 (Log No.5769) ความลึกเจาะ 39.00 เมตร ความลึกพัฒนา 30.00 เมตร
วัดทุ่งหนองแก้ว ม.4 บ.คอนตำโรง ต.หนองหญ้าไซ อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี

0.0	4.5	clay/sand
-----	-----	-----------

various colors, sandy at the lower part, sizes ranged from 4 mm, up to 20 mm, subrounded, poorly sorted, composed mostly of quartz pebble

4.5	6.0	sand
-----	-----	------

brown, gravelly, sizes ranged from very fine to very coarse grained, angular to well rounded, poorly sorted, composed mostly of quartz, feldspar with some pisolitic laterites

6.0	25.9	clay
-----	------	------

light yellow, silty, sandy, low plastic, well compact

25.9	27.4	gravel/sand
------	------	-------------

various colors, pebbly, sizes ranged from very fine sand up to 4 mm, angular to well rounded, poorly sorted, consisted of 60-70% gravel, 40-30% sand, composed mostly of quartz and feldspar

27.4	32.0	clay
------	------	------

yellowish brown, silty, sandy, low plastic, compact

32.0	39.6	sand/clay
------	------	-----------

yellowish brown, silty, gravelly, sand; sizes ranged from very fine to coarse grained, angular to well rounded, poorly sorted, consisted of 80-90% sand, 20-10% clay

DF0007 (Log No.16918) ความลึกเจาะ 70.50 เมตร ความลึกพัฒนา 69.00 เมตร

บ้านหนองมะพาน ม.7 บ.คอนกระเบื้อง ต.หนองหญ้าไซ อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี

0.0 10.6 sand

light grayish purple, very fine sand to coarse sand, angular to subrounded, poorly sorted, composed of quartz, loose.

10.6 12.1 sand

light grayish green, clayey, fine sand to medium sand, subangular to subrounded, well sorted, composed of quartz, loose.

12.1 18.2 sand

light brown, gravelly, clayey, fine sand to very fine gravel, subangular to subrounded, poorly sorted, composed of quartz, calcite, slightly compacted.

18.2 21.3 clay

light grayish green, sandy.

21.3 24.3 sand

dark yellowish brown, gravelly, clayey, fine sand to very fine gravel, subangular to subrounded, poorly sorted, composed of quartz, calcite.

24.3 28.9 clay

light yellowish brown, sandy.

28.9 38.1 sand

light yellowish brown, gravelly, clayey, fine sand to very fine gravel, subangular to subrounded, poorly sorted, composed of quartz, calcite.

38.1 47.2 clay

yellowish brown, sandy.

47.2 50.3 sand

light brownish gray, gravelly, coarse sand to very fine gravel, subangular to subrounded, moderately sorted, composed of quartz, chert.

50.3 51.8 gravel

light yellowish brown, clayey, very fine gravel to fine gravel, angular to subrounded, well sorted, composed of quartz.

51.8 57.9 sand

light yellowish brown, clayey, gravelly, medium sand to fine gravel, subangular to subrounded, poorly sorted, composed of quartz, loose.

57.9 60.9 clay

yellow, sandy, slightly plastic.

60.9 71.6 gravel

light grayish orange and light brownish gray, very fine gravel to fine gravel, subangular to subrounded, well sorted, composed of quartz, quartzite, loose.

MN0144 (Log No.5754) ความลึกเจาะ 165.00 เมตร ความลึกพัฒนา 141.00 เมตร

วัดคอนเจดีย์ ม.5 บ.คอนเจดีย์ ต.คอนเจดีย์ อ.คอนเจดีย์ จ.สุพรรณบุรี

0.0 4.5 clay

4.5 6.0 sand

6.0 27.4 clay

27.4 30.4 sand

30.4 64.0 clay

64.0 68.5 sand

68.5 76.2 clay

76.2 94.5 clay

94.5 109.7 clay

109.7 112.8 clay

112.8 115.8 sand

115.8 118.9 clay

118.9 121.9 sand

121.9 129.5 clay

129.5 149.3 sand

Remark: Sample lost, the above descriptions were obtained from driller's daily drilling reports

2. ป่อน้ำบาดาลที่ใช้ทำภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา แนว D

MN0108 (Log No.5723) ความลึกเจาะ 44.21 เมตร ความลึกพัฒนา 27.00 เมตร

บ้านทุ่งดินดำ ม.4 บ.ทุ่งดินดำ 4 กม. ทิศตะวันตก กม. 26.4 อุโมง-สระกระโจม

ต.บ้านไผ่ อ.อุ้มทอง จ.สุพรรณบุรี

0.0 4.5 top soil

4.5 21.3 limestone

21.3 44.2 sandstone

remark: sample lost, the above descriptions were obtained from driller's daily drilling report

MN0283 (Log No.27429) ความลึกเจาะ 43.50 เมตร ความลึกพัฒนา 42.00 เมตร

บ้านหนองตาลัย ม.1 บ.หนองตาลัย กม. 10 อุโมง-บ้านทุ่งดินดำ

ต.พลับพลาไชย อ.อุ้มทอง จ.สุพรรณบุรี

0.0 1.5 clay

1.5 3.0 clay/sand

3.0 10.6 clay

10.6 33.5 rock

33.5 44.2 rock

TP0001 (Log No.21370) ความลึกเจาะ 30.00 เมตร ความลึกพัฒนา 30.00 เมตร

วัดเขาคีรีสลัก ม.5 บ.ห้วยคู 300 ม. ทิศตะวันตก กม. 9.5 อุโมง-บ้านทุ่งดินดำ

ต.คอนคา อ.อุ้มทอง จ.สุพรรณบุรี

0.0 4.5 limestone

very dark reddish brown, calcareous, microcrystalline, composed of calcite, strongly calcareous cemented, highly weathered, hard.

4.5 15.2 silt

brownish red, partially compacted, calcareous, composed of quartz, feldspars with calcareous matters, plant remains, soft.

15.2 25.9 gravel

calcareous, slightly sandy, very coarse sand to fine gravel, subangular to subrounded, moderately sorted, composed of quartz, limestone, loose.

25.9 30.4 limestone

yellowish brown, calcareous, crystalline, composed of calcite with clay, moderately weathered, hard.

MN0251 (Log No.27353) ความลึกเจาะ 135.00 เมตร ความลึกพัฒนา 135.00 เมตร

บ้านข่อยงาม ม.3 บ.ข่อยงาม 3 กม. ทิศตะวันตกก กม. 147 นครปฐม-สุพรรณบุรี

ต.ศาลาขาว อ.เมืองสุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี

0.0 12.1 clay

12.1 32.0 clay

32.0 45.7 sand

45.7 60.9 clay

60.9 62.5 top soil/sand

62.5 91.4 top soil/sand

91.4 109.7 top soil/sand

109.7 123.4 sand

123.4 134.1 sand

134.1 137.1 top soil/sand

MN0238 (Log No.27189) ความลึกเจาะ 150.00 เมตร ความลึกพัฒนา 27.00 เมตร
 วัดอัมพวนาราม (บ.บางกุ้ง) ม.1 บ.มะขามเรียง 200 ม. ทิศเหนือ กม. 149 นครปฐม-สุพรรณบุรี
 ต.บางกุ้ง อ.เมืองสุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี

0.0	10.6	sand
10.6	16.7	clay
16.7	25.9	sand
25.9	27.4	clay
27.4	32.0	clay
32.0	35.0	clay/sand
35.0	38.1	sand
38.1	42.6	clay/sand
42.6	50.3	sand
50.3	65.5	clay
65.5	80.7	clay
80.7	85.3	sand
85.3	92.9	clay/sand
92.9	125.0	sand

ภาคผนวก จ
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยคาบ 30 ปี

ตารางผนวกที่ จ1 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในคาบ 30 ปี

ID	สถานี	LATITUDE	LONGITUDE	ระหว่างปี ค.ศ. 1977-2007												เฉลี่ย
				JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	30 ปี
1	แม่ฮ่องสอน	19.18.00	97.50.00	5.1	5.9	16.0	59.7	174.7	191.8	221.5	230.9	203.7	105.6	44.6	12.1	1271.6
2	แม่สะเรียง	18.10.00	97.56.00	1.7	6.6	12.4	43.9	168.6	183.2	178.4	218.5	183.6	105.0	22.3	7.9	1132.1
3	เขียงราย	19.57.41	99.52.53	9.9	15.2	25.8	92.9	214.0	189.4	315.8	359.2	285.2	119.3	57.6	16.4	1700.7
4	เขียงราย สกย.	19.52.15	99.46.58	7.9	12.4	28.0	83.8	209.1	194.8	306.3	338.7	255.8	111.2	58.9	13.6	1620.5
5	พะเยา	19.08.00	99.54.00	4.7	8.6	31.5	93.2	179.9	102.5	139.9	204.7	209.6	118.7	40.4	11.6	1145.3
6	ดอยอ่างขาง	19.55.53	99.02.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	แม่ใจ สกย.	18.55.00	99.00.00	3.7	6.7	17.1	53.8	171.4	129.8	172.6	184.2	181.8	95.6	45.9	17.5	1080.1
8	เขียงใหม่	18.47.24	98.58.37	4.0	9.0	17.4	55.5	171.2	123.6	153.1	210.2	210.0	108.6	54.6	18.6	1135.8
9	ลำปาง	18.17.00	99.31.00	2.3	7.9	20.6	65.3	160.2	119.7	136.8	179.7	210.0	91.1	29.8	6.2	1029.6
10	เถิน	17.38.06	99.14.05	2.2	9.6	24.1	62.6	178.3	148.6	142.9	201.6	222.1	99.8	32.2	6.0	1130.0
11	ลำปาง สกย.	18.19.00	99.17.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	ลำพูน	18.34.00	99.02.00	2.0	4.7	13.7	44.2	157.7	124.7	118.8	160.2	207.4	104.4	47.2	7.0	992.0
13	แพร่	18.10.00	100.10.00	3.4	9.2	27.5	78.2	181.8	132.0	153.9	203.2	193.9	87.3	22.7	6.5	1099.6
14	น่าน	18.46.47	100.46.40	3.6	12.7	33.1	98.7	178.0	140.1	203.9	263.3	205.5	69.4	18.5	7.4	1234.2
15	น่าน สกย.	18.52.00	100.45.00	3.4	10.5	30.4	101.4	186.7	162.2	225.1	291.9	201.3	67.5	24.2	8.0	1312.6

ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

ID	สถานี	LATITUDE	LONGITUDE	ระหว่างปี ค.ศ. 1977-2007												เฉลี่ย
				JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	30 ปี
16	ท่าวังผา	19.06.38	100.48.09	5.5	8.8	33.8	102.8	184.4	176.5	257.3	288.4	206.3	80.1	26.9	10.4	1381.2
17	ทุ่งช้าง	19.24.43	100.53.07	10.4	14.0	55.0	113.4	235.5	202.8	331.3	400.6	298.7	85.2	24.7	12.4	1784.0
18	อุตรดิตถ์	17.37.00	100.06.00	4.6	15.1	23.6	71.1	237.6	198.7	186.9	260.1	261.9	105.2	26.0	4.2	1395.0
19	หนองคาย	17.52.00	102.43.00	5.8	17.6	34.7	84.7	228.3	266.4	276.1	308.5	257.5	85.4	11.7	4.2	1580.9
20	เลย	17.27.00	101.44.00	4.5	18.0	38.9	94.3	207.9	182.0	159.3	179.3	232.5	114.7	18.7	6.1	1256.2
21	เลย สกษ.	17.24.00	101.44.00	4.0	18.3	45.2	94.7	200.8	180.5	155.6	175.5	233.7	121.0	17.6	4.5	1251.4
22	อุดรธานี	17.23.00	102.48.00	4.3	21.3	47.9	69.7	203.9	224.1	216.7	289.9	233.1	85.7	7.9	2.8	1407.3
23	สกลนคร	17.09.00	104.08.00	2.8	28.4	51.9	92.1	240.4	270.9	278.0	361.8	225.6	72.3	10.9	4.7	1639.8
24	สกลนคร สกษ.	17.07.00	104.03.00	2.5	29.0	58.5	90.6	227.5	247.1	250.5	322.5	230.6	78.8	12.2	4.3	1554.1
25	นครพนม	17.25.00	104.47.00	2.9	31.2	58.7	111.4	244.2	408.8	498.8	585.8	294.1	89.0	9.6	4.1	2338.6
26	นครพนม สกษ.	17.26.00	104.47.00	2.7	28.2	50.0	96.3	200.6	332.7	404.4	500.5	250.4	75.9	10.1	4.0	1955.8
27	สุโขทัย	17.06.22	99.48.00	0.0	0.1	22.8	119.1	322.7	205.5	71.6	172.4	161.5	89.4	4.6	0.0	1169.7
28	ศรีสำโรง สกษ.	17.10.00	99.52.00	3.6	8.4	20.9	54.2	195.8	154.9	143.3	190.5	247.4	146.8	27.5	9.4	1202.7
29	ตาก	16.52.42	99.08.36	0.8	8.7	12.5	49.1	179.6	126.9	88.4	112.9	225.5	184.8	53.4	4.0	1046.6
30	แม่สอด	16.39.33	98.33.03	1.0	8.6	14.3	40.0	174.1	249.2	310.1	326.5	180.4	96.2	21.7	4.8	1426.9

ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

ID	สถานี	LATITUDE	LONGITUDE	ระหว่างปี ค.ศ. 1977-2007												เฉลี่ย
				JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	30 ปี
31	เขื่อนภูมิพล	17.14.00	99.03.00	0.9	7.3	20.9	62.2	200.7	97.2	70.9	109.2	218.0	186.3	44.5	3.9	1022.0
32	คอยมูเซอร์ สกย.	16.45.00	98.56.00	1.0	14.7	28.9	56.7	230.4	187.5	243.4	258.8	256.2	194.4	35.8	4.6	1512.4
33	อุ้มผาง	16.00.57	98.51.56	5.6	11.8	42.6	92.6	198.4	195.1	219.0	249.7	256.0	148.7	24.6	4.5	1448.6
34	พิษณุโลก	16.47.00	100.16.00	3.2	12.9	27.0	51.3	175.4	182.3	187.6	240.3	242.2	150.1	31.3	8.9	1312.5
35	เพชรบูรณ์	16.26.00	101.09.00	5.1	18.1	44.6	73.6	161.1	162.9	149.2	192.6	209.1	82.6	10.7	6.4	1116.0
36	หล่มสัก	16.46.25	101.14.58	3.5	19.9	42.1	60.4	160.7	141.4	137.3	194.8	202.6	81.9	14.0	3.3	1061.9
37	วิเชียรบุรี	15.39.25	101.06.30	8.1	14.7	48.9	87.4	160.9	144.5	141.1	198.2	240.0	118.0	19.8	3.7	1185.3
38	กำแพงเพชร	16.29.00	99.32.00	1.9	12.4	36.0	50.8	199.7	158.9	150.0	163.5	275.1	181.3	44.5	5.3	1279.4
39	ขอนแก่น	16.27.48	102.47.12	1.3	21.5	39.6	78.2	176.9	173.4	167.8	212.1	237.1	116.5	12.7	4.0	1241.1
40	ท่าพระ สกย.	16.20.00	102.49.00	3.0	26.5	40.4	90.1	164.6	160.9	144.4	195.4	244.5	105.6	12.2	4.8	1192.4
41	มุกดาหาร	16.32.00	104.43.00	3.4	18.2	39.4	76.4	191.7	247.6	237.6	343.4	229.7	97.9	11.5	2.0	1498.8
42	พิจิตร สกย.	16.26.17	100.17.33	6.2	14.3	18.6	47.3	170.9	163.9	143.4	224.4	301.0	119.8	23.1	8.3	1241.2
43	โกสุมพิสัย	16.14.50	103.04.05	2.5	15.1	49.1	86.3	167.3	188.1	149.2	223.9	249.0	109.4	13.5	2.8	1256.2
44	กมลาไสย	16.19.57	103.35.18	1.6	15.1	54.6	73.3	211.4	231.7	260.7	281.1	220.7	112.2	18.2	0.3	1480.9
45	นครสวรรค์	15.48.00	100.10.00	2.8	13.8	32.1	60.3	145.4	132.6	148.0	169.0	237.1	130.8	27.5	3.9	1103.3

ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

ID	สถานี	LATITUDE	LONGITUDE	ระหว่างปี ค.ศ. 1977-2007												เฉลี่ย
				JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	30 ปี
46	ตากฟ้า สกย.	15.21.00	100.30.00	4.8	15.0	35.9	78.8	155.8	138.3	142.5	182.4	254.9	135.5	24.9	2.6	1171.4
47	ชัยนาท สกย.	15.09.00	100.11.00	3.0	10.7	21.9	55.1	127.8	93.3	131.3	131.9	247.9	136.3	29.9	6.1	995.2
48	ชัยภูมิ	15.48.00	102.02.00	3.0	15.4	42.5	88.0	141.5	148.9	114.6	174.5	230.1	124.6	16.7	3.9	1103.7
49	ร้อยเอ็ด	16.03.00	103.41.00	3.3	18.9	38.7	82.4	192.2	225.9	198.4	247.5	236.1	101.0	13.8	1.6	1359.8
50	ร้อยเอ็ด สกย.	16.04.00	103.37.00	2.0	18.5	43.2	82.5	174.0	222.8	181.4	263.5	220.4	95.7	15.7	1.4	1321.1
51	อุบลราชธานี สกย.	15.23.33	105.03.33	1.9	15.5	23.7	74.8	220.5	258.5	262.8	309.4	279.0	118.7	27.5	0.6	1592.9
52	อุบลราชธานี (ศูนย์ฯ)	15.15.00	104.52.00	1.3	14.9	27.5	89.9	209.5	260.2	250.0	302.7	295.3	120.9	23.0	0.9	1596.1
53	ศรีสะเกษ สกย.	15.02.00	104.15.00	2.4	16.0	34.6	69.4	214.5	204.5	212.9	297.4	253.4	129.6	26.6	1.1	1462.4
54	พระนครศรีอยุธยา สกย.	14.31.00	100.43.00	6.5	6.1	39.9	63.4	141.9	127.9	120.5	160.0	241.4	108.5	37.3	10.5	1063.9
55	ปทุมธานี สกย.	14.06.00	100.37.00	2.7	20.8	60.7	101.9	162.8	142.1	127.4	128.5	209.2	126.9	35.9	4.7	1123.6
56	ฉะเชิงเทรา สกย.	13.30.56	101.27.30	8.7	25.6	89.8	109.3	157.5	132.2	149.8	168.8	255.6	163.9	26.2	5.7	1293.1
57	ราชบุรี สกย.	13.29.23	99.47.32	1.6	4.8	31.4	43.6	166.0	132.5	121.4	122.4	243.2	256.1	54.3	8.6	1185.9
58	สุพรรณบุรี	14.28.28	100.08.20	4.7	7.2	18.6	53.4	113.8	95.2	105.6	115.4	238.8	189.3	43.4	6.0	991.4
59	อุทัย สกย.	14.18.00	99.52.00	8.2	14.9	23.3	58.4	115.6	90.4	104.2	98.2	221.6	202.9	47.8	7.0	992.5
60	ลพบุรี	14.48.00	100.37.00	5.5	11.1	29.8	80.1	148.7	116.2	121.9	146.1	255.9	138.8	34.0	4.4	1092.5

ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

ID	สถานี	LATITUDE	LONGITUDE	ระหว่างปี ค.ศ. 1977-2007												เฉลี่ย
				JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	30 ปี
61	บัวชุม	15.15.50	101.11.30	4.5	11.5	42.4	79.8	138.1	123.8	118.0	164.2	273.5	112.4	21.9	2.5	1092.6
62	น้ำร่อง	13.22.38	100.35.58	10.7	21.2	34.1	41.2	144.2	89.0	75.3	106.3	222.0	183.1	45.8	5.9	978.8
63	สนามบินสุวรรณภูมิ	13.41.11	100.46.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	ปรจันบุรี	14.03.00	101.22.00	6.9	17.4	50.2	117.5	229.7	231.9	265.2	348.6	350.4	157.5	31.5	5.0	1811.8
65	กบินทร์บุรี	13.59.00	101.42.26	7.6	21.0	53.7	87.8	202.2	213.3	255.1	290.3	317.2	150.1	28.5	3.9	1630.7
66	นครราชสีมา	14.57.46	102.04.36	5.9	17.5	34.0	62.0	149.7	108.6	116.9	149.9	221.2	136.8	23.9	2.6	1029.0
67	ปากช่อง สกย.	14.38.38	101.19.15	9.5	26.0	62.0	110.1	168.1	88.8	105.6	127.6	215.1	159.8	27.4	4.5	1104.5
68	โชคชัย	14.43.08	102.10.07	2.3	12.4	36.7	78.5	149.2	114.8	117.9	149.7	214.9	148.3	30.5	3.1	1058.3
69	สุรินทร์	14.53.00	103.30.00	6.0	10.8	39.8	97.2	180.4	211.7	225.0	253.6	251.2	124.8	25.9	1.8	1428.2
70	สุรินทร์ สกย.	14.53.00	103.27.00	6.8	14.3	41.5	94.9	183.3	211.0	229.9	256.2	260.4	119.6	26.8	1.5	1446.2
71	ท่าตูม	15.19.00	103.41.00	4.1	16.1	45.1	87.7	172.8	213.4	224.4	223.4	251.7	123.3	19.3	0.6	1381.9
72	บุรีรัมย์	15.13.00	103.14.00	1.4	4.7	28.6	76.0	163.9	51.5	261.2	194.6	234.2	193.9	5.7	0.0	1215.7
73	นางรอง	14.35.00	102.48.00	5.3	18.3	45.8	74.1	172.1	140.8	150.3	180.9	239.8	126.4	36.4	3.2	1193.4
74	อรัญประเทศ	13.42.00	102.35.00	5.1	26.4	49.1	82.9	171.6	176.9	174.9	197.7	254.0	161.6	33.7	4.5	1338.4
75	สระแก้ว	13.47.20	102.02.05	10.4	26.6	59.9	88.6	172.8	165.0	199.4	210.6	255.5	154.0	28.4	7.2	1378.4

ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

ID	สถานี	LATITUDE	LONGITUDE	ระหว่างปี ค.ศ. 1977-2007												เฉลี่ย 30 ปี
				JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
76	กาญจนบุรี	14.01.21	99.32.09	4.1	13.9	22.8	79.9	142.6	86.3	98.5	94.8	220.2	195.1	58.3	5.8	1022.3
77	ทองผาภูมิ	14.44.32	98.38.11	5.5	16.1	41.5	97.0	220.3	282.3	318.4	341.0	240.6	162.4	24.4	3.3	1752.8
78	นครปฐม	14.01.00	99.58.00	2.3	7.2	27.9	47.8	112.8	99.2	112.0	104.6	220.5	196.2	50.0	6.0	986.5
79	กรุงเทพมหานคร	13.43.35	100.33.36	9.8	21.2	40.6	75.3	228.2	167.6	164.9	204.0	328.4	276.4	47.2	5.4	1569.0
80	ท่าเรือคลองเตย	13.42.25	100.34.05	17.0	33.5	57.4	95.2	232.4	172.5	175.3	188.6	321.1	266.6	46.3	10.5	1616.4
81	บางนา สกย.	13.40.00	100.37.00	12.4	24.0	37.9	84.3	201.3	172.8	153.2	206.4	328.4	245.0	53.7	5.4	1524.8
82	บางเขน สกย.	13.51.00	100.35.00	11.7	10.3	33.5	63.5	187.5	149.2	181.5	165.3	282.1	205.8	50.3	2.1	1342.8
83	สนามบินดอนเมือง	13.55.09	100.36.18	7.1	11.4	37.2	77.7	193.3	158.1	156.9	155.7	280.9	178.9	36.7	3.5	1297.4
84	ชลบุรี	13.22.00	100.59.00	11.1	18.0	44.0	72.4	173.1	152.2	135.2	149.1	265.9	201.5	48.1	4.4	1275.0
85	เกาะสีชัง	13.09.42	100.48.07	12.7	21.2	47.3	75.2	132.2	138.0	117.8	124.8	280.1	199.6	59.4	8.6	1216.9
86	พัทยา	12.55.12	100.52.10	16.4	13.1	56.8	60.3	156.0	114.4	93.6	94.6	213.8	218.0	76.6	8.6	1122.2
87	สัตหีบ	12.41.00	100.59.00	23.4	26.2	51.6	69.6	173.3	124.8	102.7	102.2	220.6	240.3	73.3	9.6	1217.6
88	แหลมฉบัง	13.04.37	100.52.33	23.8	13.9	59.2	57.9	138.9	149.5	94.3	117.7	264.8	188.6	40.1	9.6	1158.3
89	เพชรบุรี	12.59.58	100.03.38	9.7	3.7	34.0	34.3	99.2	91.6	81.3	93.3	160.1	267.3	101.3	12.2	988.0
90	ระยอง	12.37.56	101.20.37	20.5	37.4	72.9	79.9	194.2	167.5	157.7	125.6	261.2	194.1	54.3	6.4	1371.7

ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

ID	สถานี	LATITUDE	LONGITUDE	ระหว่างปี ค.ศ. 1977-2007												เฉลี่ย
				JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	30 ปี
91	ห้วยโป่ง สกย.	12.44.00	101.08.00	23.4	45.9	59.6	91.5	176.2	162.9	144.1	130.8	239.9	236.7	78.2	7.7	1396.9
92	จันทบุรี	12.37.00	102.06.48	19.2	31.8	61.5	118.4	366.2	531.2	483.8	515.1	499.3	287.8	53.7	5.9	2973.9
93	พลิว สกย.	12.30.31	102.10.23	26.3	51.3	74.8	146.9	392.2	588.8	498.1	531.9	525.2	316.7	60.9	13.4	3226.5
94	ประจวบคีรีขันธ์	11.50.00	99.50.00	24.6	30.3	64.7	51.1	130.8	87.4	102.9	104.9	95.2	233.8	157.2	18.7	1101.6
95	หัวหิน	12.35.10	99.57.45	11.1	19.6	53.0	43.7	111.7	75.8	98.3	73.3	116.9	246.0	102.2	8.0	959.6
96	หนองพลับ สกย.	12.35.00	99.44.00	11.0	10.4	53.4	52.9	142.8	90.1	111.2	93.7	160.4	232.5	89.9	6.0	1054.3
97	ตราด	11.46.00	102.53.00	38.7	82.0	108.8	175.4	421.4	876.3	969.0	1101.0	640.0	361.2	73.2	17.5	4864.5
98	ชุมพร	10.29.00	99.11.00	63.4	49.3	89.9	89.0	190.2	169.4	186.1	224.5	173.8	254.5	290.9	119.4	1900.4
99	สวี สกย.	10.20.00	99.06.00	63.5	49.6	77.6	88.9	199.2	161.9	169.9	235.4	174.1	262.8	284.8	113.2	1880.9
100	ระนอง	9.59.00	98.37.00	10.1	14.6	58.6	145.7	480.4	661.6	652.1	821.2	669.6	412.5	145.0	40.1	4111.5
101	สุราษฎร์ธานี	9.08.08	99.09.07	28.7	7.5	17.9	76.8	169.3	138.4	156.5	146.3	203.8	232.6	290.1	120.7	1588.6
102	สนามบินสุราษฎร์ธานี	9.08.08	99.09.07	33.2	26.0	57.4	71.3	160.4	116.1	114.9	132.2	148.4	236.0	293.5	140.3	1529.7
103	เกาะสมุย	9.28.00	100.03.00	90.4	56.4	70.9	79.4	154.4	120.7	112.9	111.1	124.4	309.1	465.3	190.3	1885.3
104	สุราษฎร์ธานี สกย.	9.06.00	99.38.00	64.6	50.7	66.0	91.1	163.2	158.6	149.2	131.0	194.1	347.7	386.9	206.8	2009.9
105	พระแสง สอท.	8.34.00	99.16.00	54.1	39.9	112.7	121.1	173.1	163.9	192.7	161.9	168.6	224.7	163.8	96.1	1672.6

ตารางผนวกที่ ๑1 (ต่อ)

ID	สถานี	LATITUDE	LONGITUDE	ระหว่างปี ค.ศ. 1977-2007												เฉลี่ย 30 ปี
				JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
106	นครศรีธรรมราช	8.32.16	99.56.50	124.8	65.2	81.0	102.3	167.8	119.6	116.1	124.3	159.1	297.9	605.3	445.6	2409.0
107	ขนอม	9.14.35	99.51.27	116.8	105.6	160.1	77.3	140.9	160.7	141.7	118.6	158.5	308.6	521.8	299.8	2310.4
108	นครศรีธรรมราช สกย.	8.03.00	100.00.00	105.0	59.6	82.2	103.2	183.4	119.9	122.6	115.1	167.9	310.4	551.0	383.9	2304.2
109	ฉวาง	8.25.55	99.30.43	45.0	43.6	136.0	115.7	217.5	195.1	196.1	213.2	244.9	214.0	185.6	131.8	1938.5
110	พัทลุง สกย.	7.35.00	100.10.00	90.4	62.2	105.7	109.4	114.6	84.4	90.3	86.7	123.7	233.7	505.9	404.9	2011.9
111	ตะกั่วป่า	8.41.03	98.15.08	38.2	38.6	106.2	209.9	430.1	403.4	431.1	553.9	601.7	516.4	249.4	54.5	3633.4
112	ภูเก็ต	7.53.00	98.24.00	22.7	23.4	67.8	137.1	252.9	216.2	269.7	290.1	358.5	306.2	171.4	70.6	2186.6
113	สนามบินภูเก็ต	8.08.42	98.18.52	35.0	23.0	84.2	154.4	277.8	259.6	276.1	322.5	401.0	347.6	204.4	65.7	2451.3
114	เกาะลันตา	7.32.00	99.03.00	13.9	18.9	61.4	124.0	257.7	243.7	293.3	319.2	338.4	325.3	147.2	54.6	2197.6
115	กระบี่	8.03.00	98.54.00	23.9	47.5	90.4	174.1	182.9	211.5	207.5	307.7	288.6	351.6	169.7	70.9	2126.3
116	ตรัง	7.31.00	99.37.00	32.2	19.1	80.3	139.1	226.7	210.1	277.0	287.0	304.3	274.0	183.9	121.1	2154.8
117	คอหงษ์ สกย.	7.00.00	100.30.00	67.9	27.1	61.3	98.0	173.2	113.5	123.2	128.9	156.2	232.8	382.9	360.0	1925.0
118	สะเดา	6.47.53	100.23.26	79.0	28.9	91.5	135.9	134.2	125.5	100.0	87.7	143.7	250.0	165.2	213.9	1555.5
119	สงขลา	7.12.14	100.36.17	62.9	46.0	54.3	73.7	122.7	94.8	89.1	103.1	135.8	249.1	505.1	428.4	1965.0
120	สนามบินหาดใหญ่	6.55.00	100.26.00	46.6	21.7	66.6	121.3	154.4	116.2	105.3	112.6	161.4	221.7	283.7	268.4	1679.9

ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

ID	สถานี	LATITUDE	LONGITUDE	ระหว่างปี ค.ศ. 1977-2007												เฉลี่ย
				JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	30 ปี
121	สตูล	6.39.00	100.05.00	18.7	41.8	113.8	209.5	232.4	187.0	237.1	259.0	330.7	330.5	213.3	92.0	2265.8
122	ปัตตานี	6.47.00	101.09.00	43.1	30.8	46.0	75.7	135.7	106.1	126.3	136.7	152.7	211.1	377.2	359.5	1800.9
123	ยะลา สกษ.	6.31.00	101.17.00	71.3	45.6	89.3	118.2	195.0	151.7	153.8	162.2	174.8	259.4	325.7	430.7	2177.7
124	นราธิวาส	6.25.00	101.49.00	81.1	51.1	106.1	75.7	140.7	126.4	131.6	163.0	190.5	255.2	536.5	540.3	2398.2

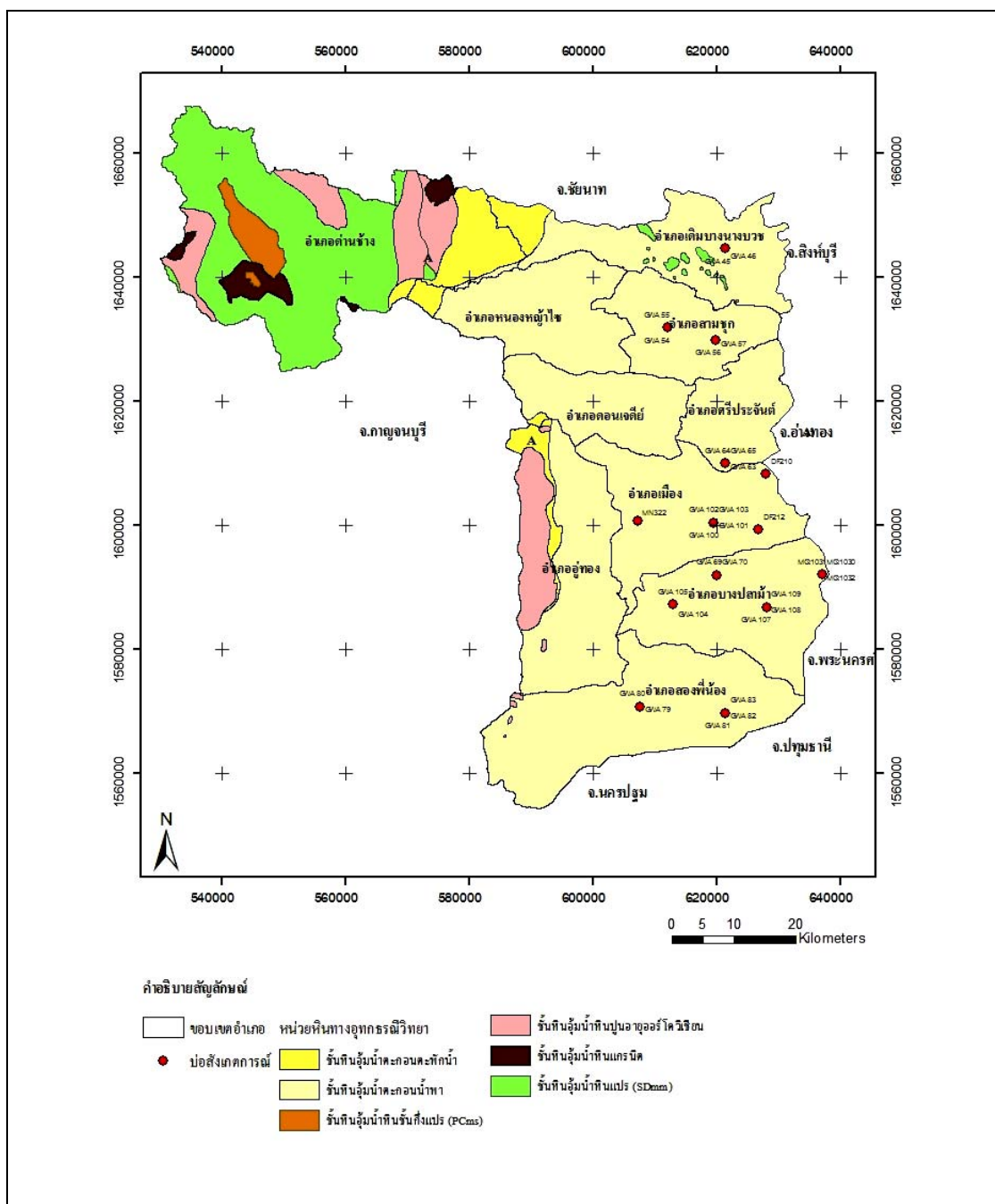
ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2551)

ภาคผนวก จ

ข้อมูลระดับน้ำในบ่อสังเกตการณ์ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

ข้อมูลระดับน้ำในบ่อสังเกตการณ์ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำบาดาล (2550) ได้มีการจัดเก็บข้อมูลบ่อสังเกตการณ์ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยมีที่ตั้งของบ่อสังเกตการณ์ดังภาพผนวกที่ ๑1



ภาพผนวกที่ ๑1 ที่ตั้งบ่อสังเกตการณ์ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

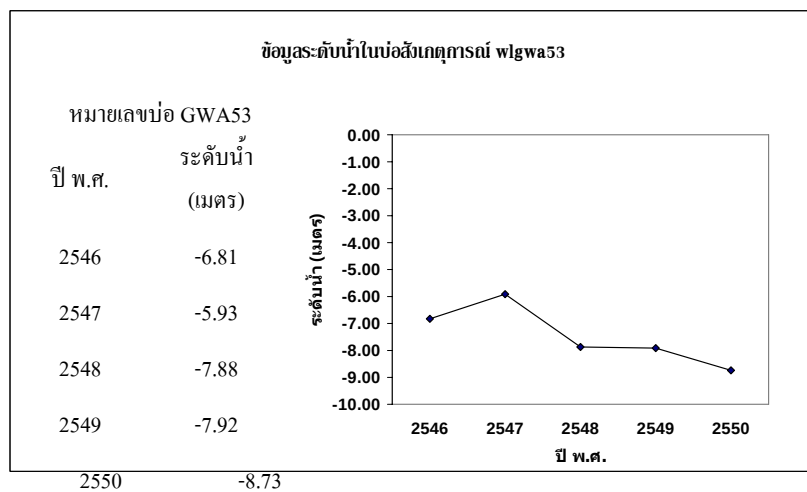
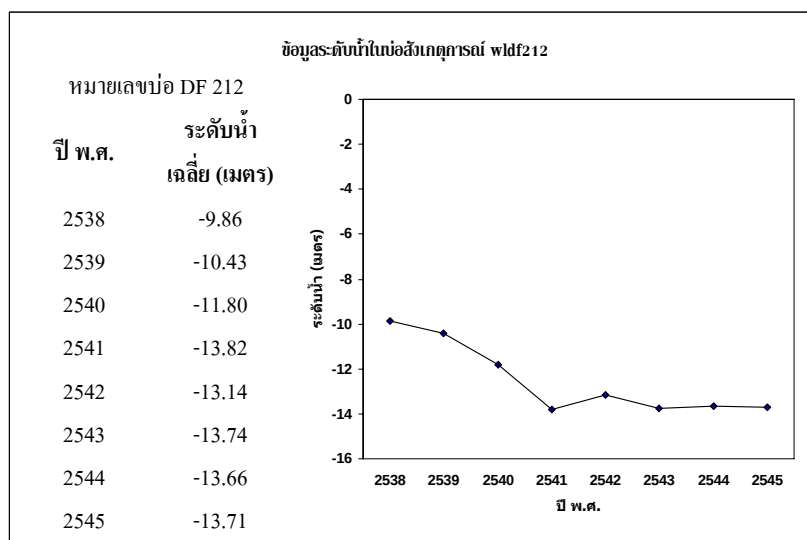
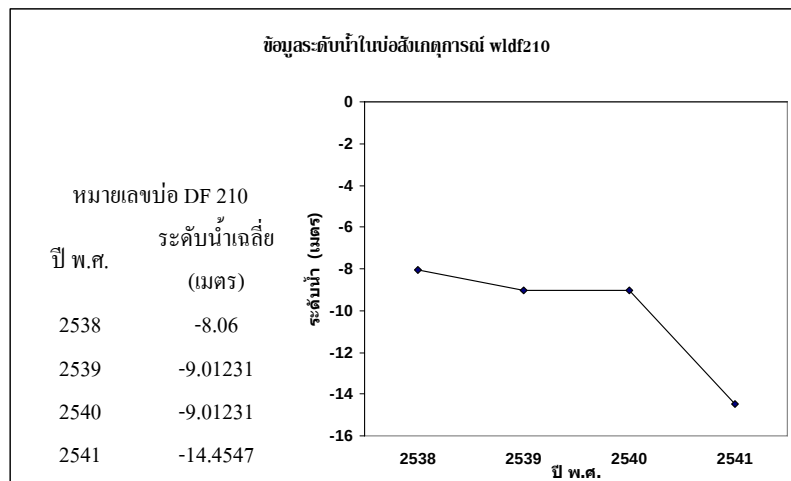
ตารางผนวกที่ ๑๑ ข้อมูลบ่อสังเกตการณ์กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

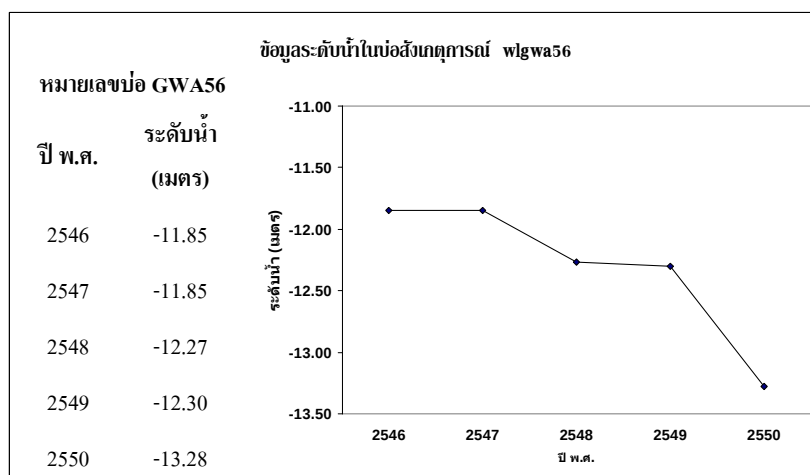
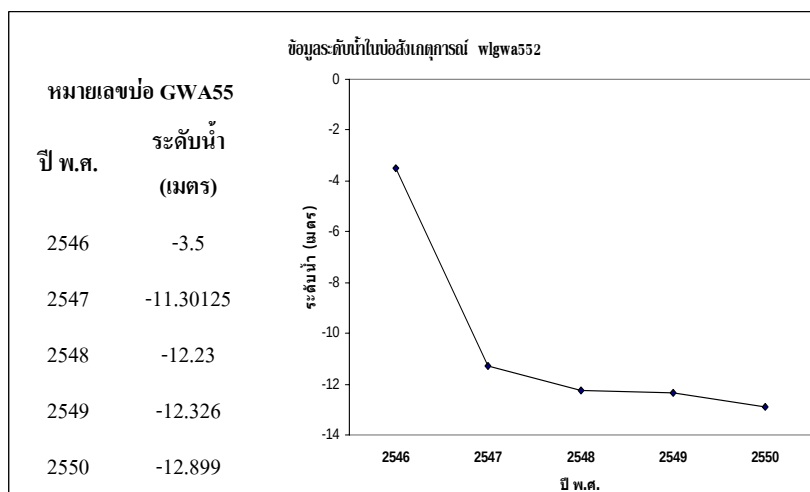
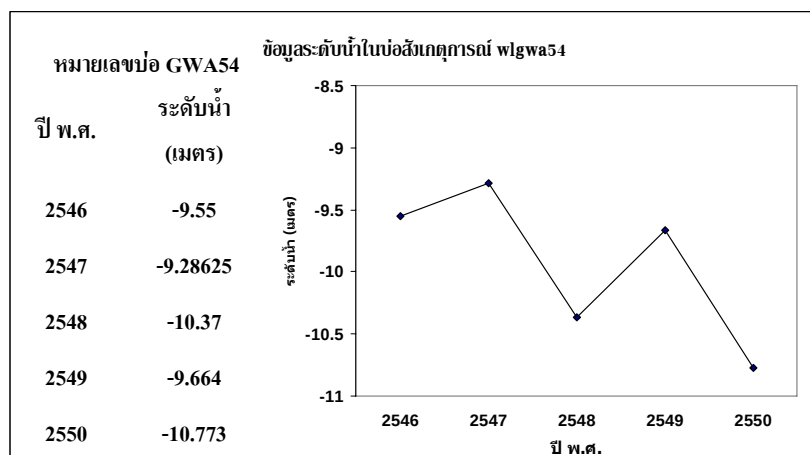
WELL NO.	UTM E	UTM N	LOCATION	VILL_NO	SUB DISTRICT	DISTRICT	Depth (m.)	DATE COMPLETED	YIELD (m ³ /hr.)	AQUIFER TYPE
DF210	628350	1607900	บ้านคอนมะสังข์	01	คอนมะสังข์	เมือง	114	6 พ.ย. 37	61.13	sand
DF212	627057	1598962	ฝ่ายพัฒนาน้ำบาดาล 4	01	โคกโคเต่า	เมือง	99	13 พ.ย. 37	30.03	sand
MN322	607569	1600395	บ้านสะพังเงิน	07	คอนมะนาว	สองพี่น้อง	69	21 มิ.ย. 31	0.01	
GWA79	607985	1570435	วัดเนินพระปรารักษ์	05	เนินพระปรารักษ์	สองพี่น้อง	93	15 ก.ย. 46	2	clay
GWA81	621790	1569431	วัดบางซอ		บางตะเคียน	สองพี่น้อง	199	5 ก.ค. 46	1	clay,gravel
GWA83	621790	1569431	วัดบางซอ		บางตะเคียน	สองพี่น้อง	113	13 ก.ค. 46	8	
GWA53	612503	1631495	วัดหนองผักนาก(บ้านหนองผักนาก)	05	หนองผักนาก	สามชุก	156	31 ก.ค. 46	3.6	sand,gravel,clay
GWA54	612503	1631495	วัดหนองผักนาก	05	สามชุก	สามชุก	102	23 ก.ค. 46	5.8	sand
GWA100	619858	1600118	วัดพระรูป		ท่าพี่เลี้ยง	เมือง	265	9 ก.ย. 46	50	
GWA101	619858	1600118	วัดพระรูป		ท่าพี่เลี้ยง	เมือง	210	17 ก.ย. 46	1.5	gravel
GWA55	612503	1631495	วัดหนองผักนาก	05	หนองผักนาก	สามชุก	73	26 ก.ค. 46	7.2	sand
GWA56	620257	1629510	วัดลำพระยา		ย่านยาว	สามชุก	154	13 ก.ค. 46	6	gravel
GWA106	628415	1586485	วัดสาละ	02	สาละ	บางปลาหมอ	289	15 ก.ย. 46	1.5	clay,gravel

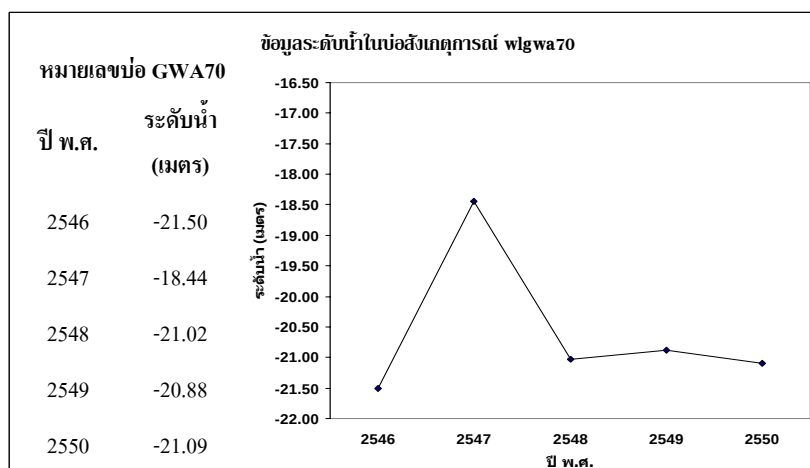
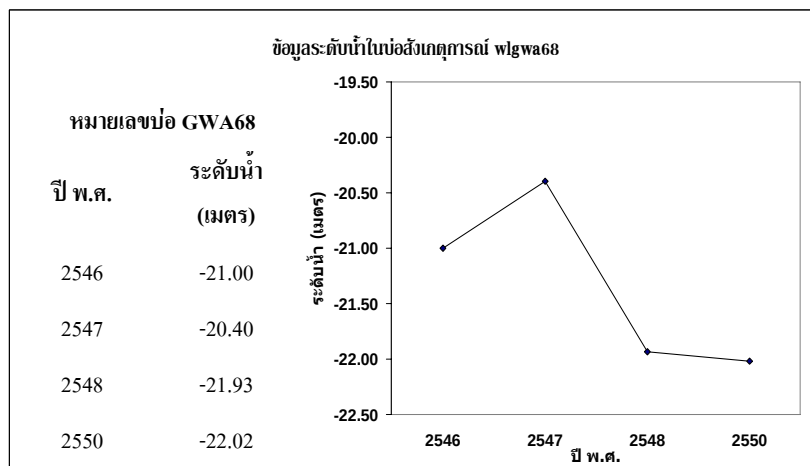
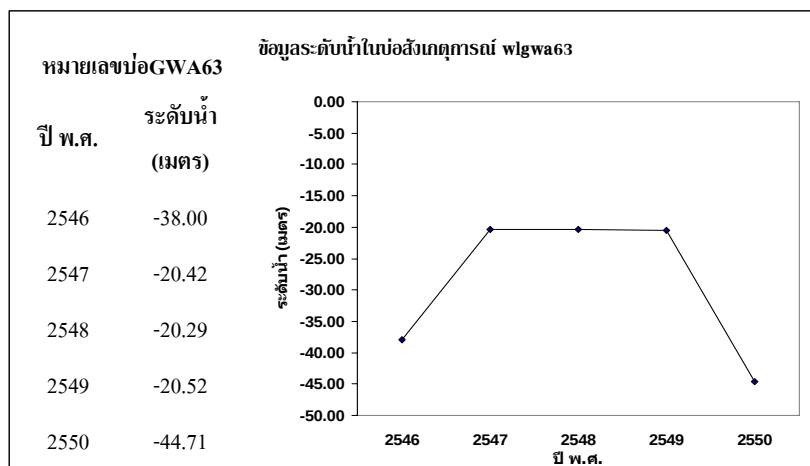
ตารางผนวกที่ ๑1 (ต่อ)

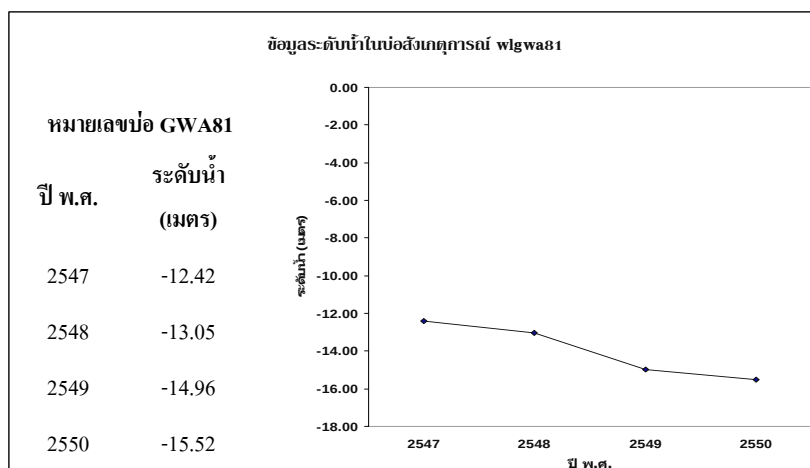
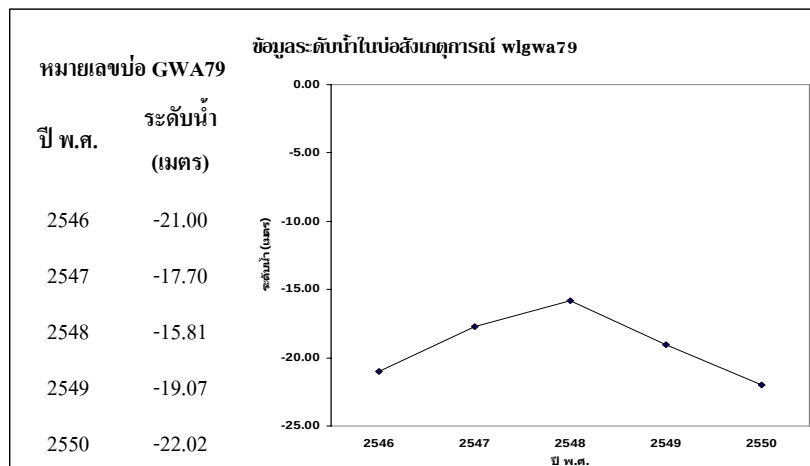
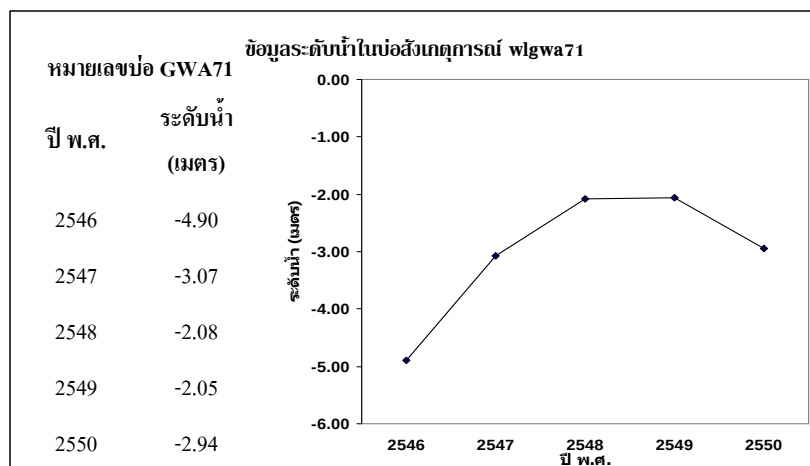
WELL NO.	UTM E	UTM N	LOCATION	VILL_NO	SUB DISTRICT	DISTRICT	Depth (m.)	DATE COMPLETED	YIELD (m ³ /hr.)	AQUIFER TYPE
GWA108	628415	1586485	วัดศาลี	02	ศาลี	บางปลาหม้า	150	27 ก.ย. 46	30	
GWA109	628415	1586485	วัดศาลี	02	ศาลี	บางปลาหม้า	95	30 ก.ย. 46	15	
GWA63	621757	1609610	วัดเทพสุทรวาน(บ้านมดแดง)	01	มดแดง	ศรีประจันต์	159	8 ก.ค. 46	0.05	sand
GWA68	620405	1591655	วัดโพธิ์ศรี	03	บางปลาหม้า	บางปลาหม้า	205	11 ก.ย. 46	0.5	sand
GWA71	620405	1591655	วัดโพธิ์ศรี	03	บางปลาหม้า	บางปลาหม้า	37	22 ก.ค. 46	8	gravel
GWA70	620405	1591655	วัดโพธิ์ศรี	03	บางปลาหม้า	บางปลาหม้า	105	20 ก.ค. 46	5	

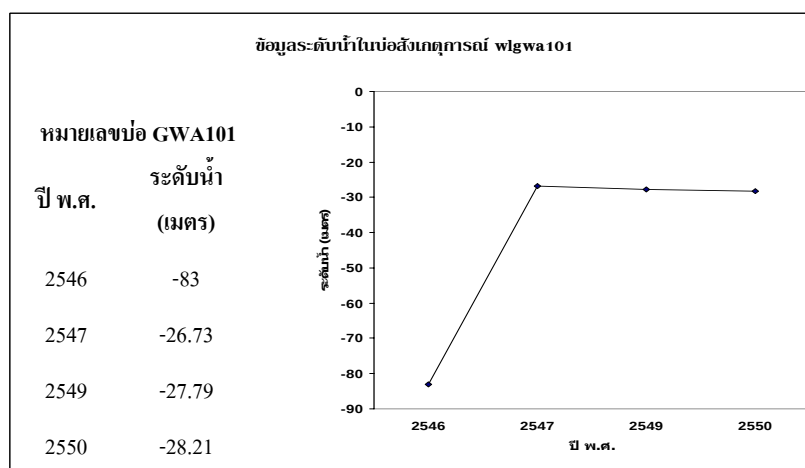
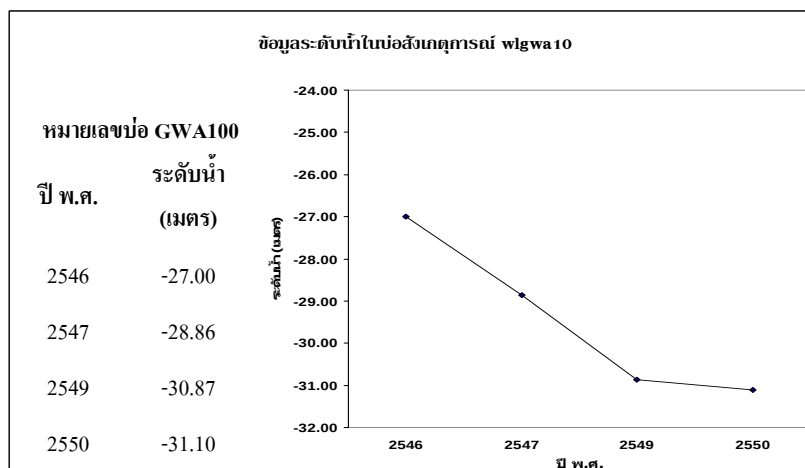
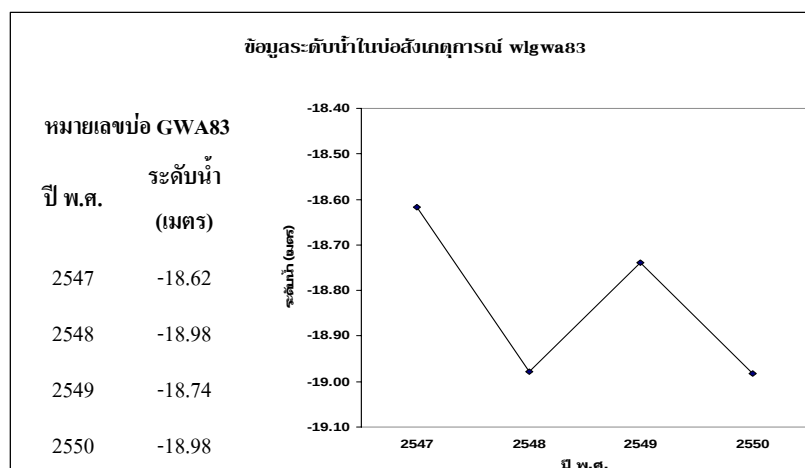
ข้อมูลระดับน้ำในบ่อสังเกตการณ์ ดังนี้

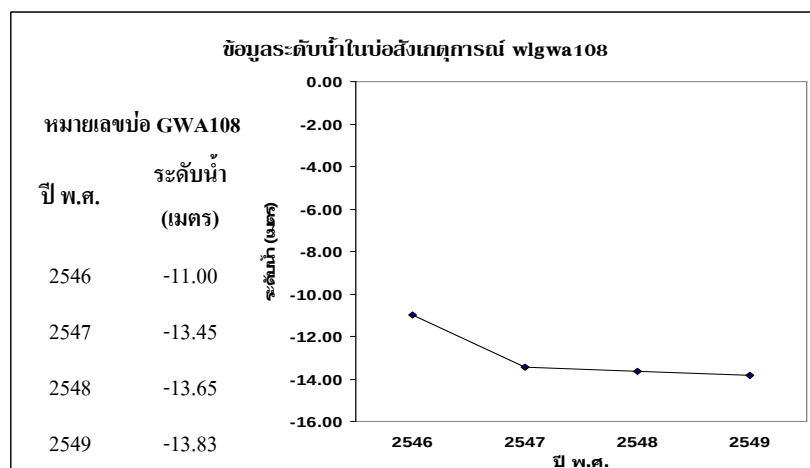
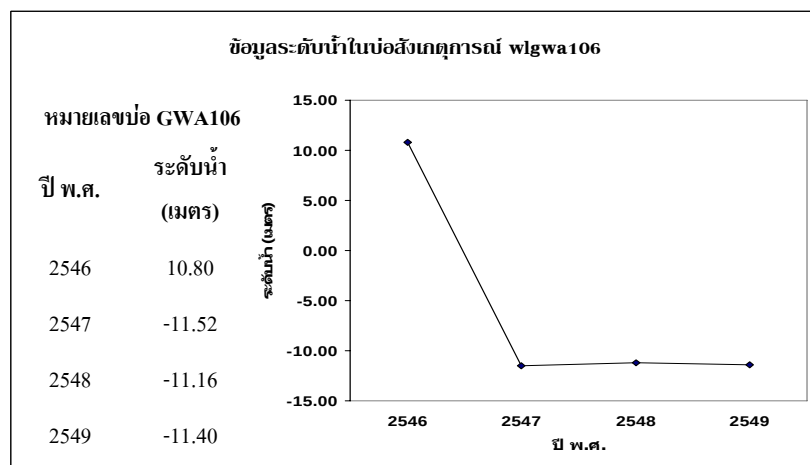
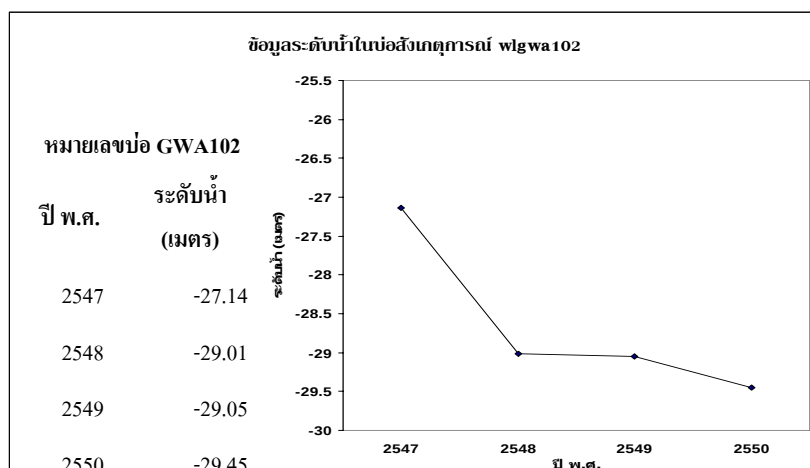


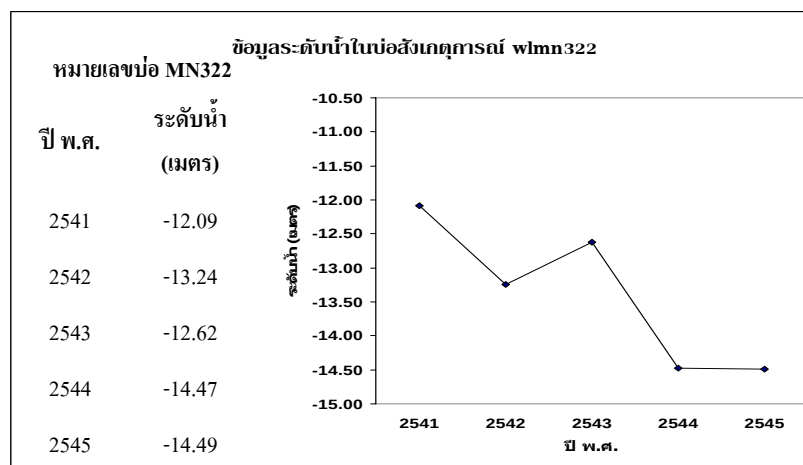
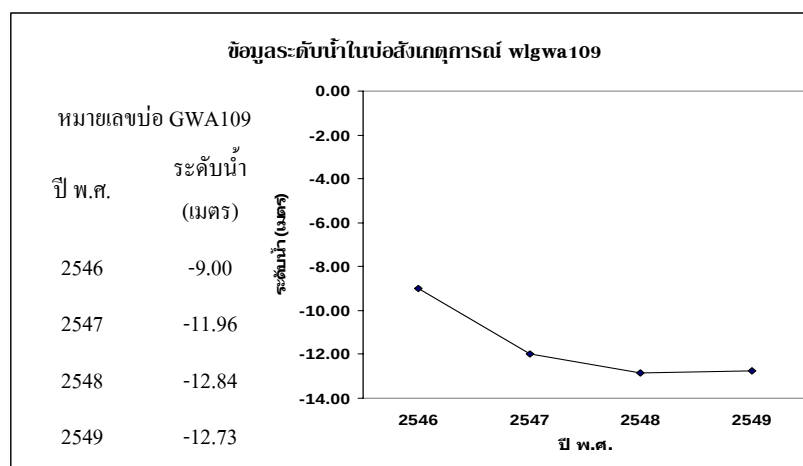












ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางวราภรณ์ เสริมฐพฤกษา
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2515
สถานที่เกิด	จังหวัดกาญจนบุรี
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ธรณีวิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักธรณีวิทยา ระดับชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กองทุนพัฒนาน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำ บาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	