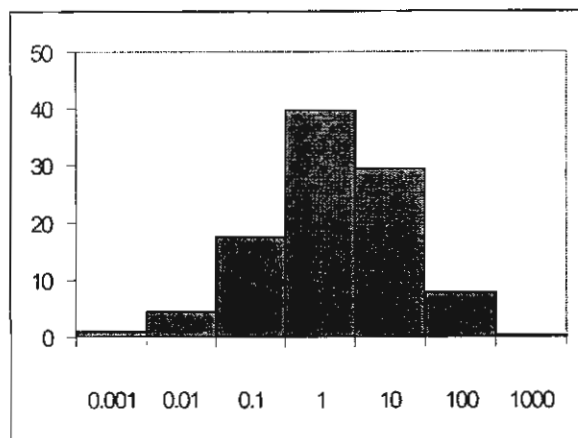


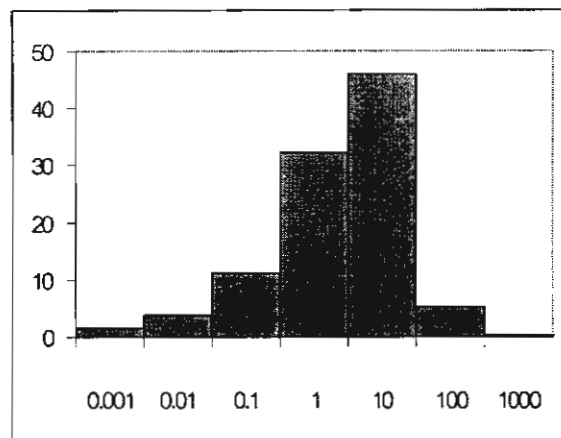
ร้อยละของบ่อบาดาล



ชั้นที่ 1

K (m/day)

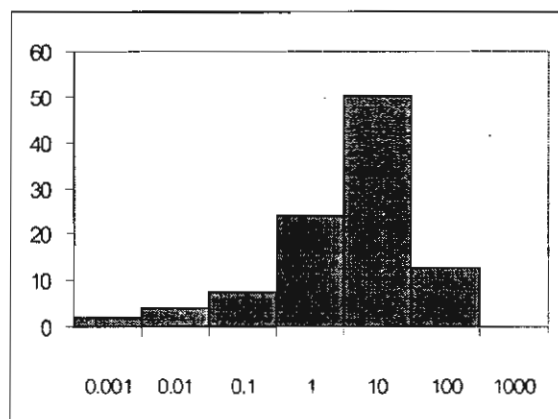
ร้อยละของบ่อบาดาล



ชั้นที่ 2

K (m/day)

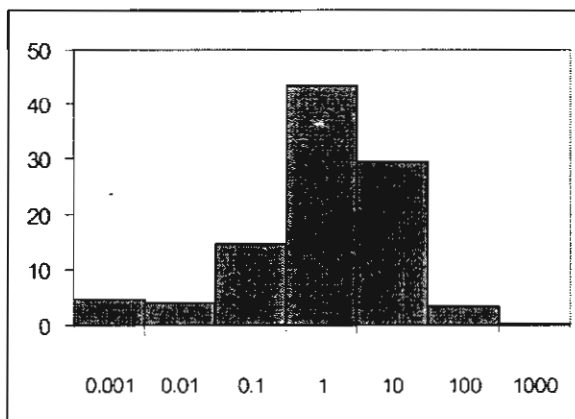
ร้อยละของบ่อบาดาล



ชั้นที่ 3

K (m/day)

ร้อยละของบ่อบาดาล



ชั้นที่ 4

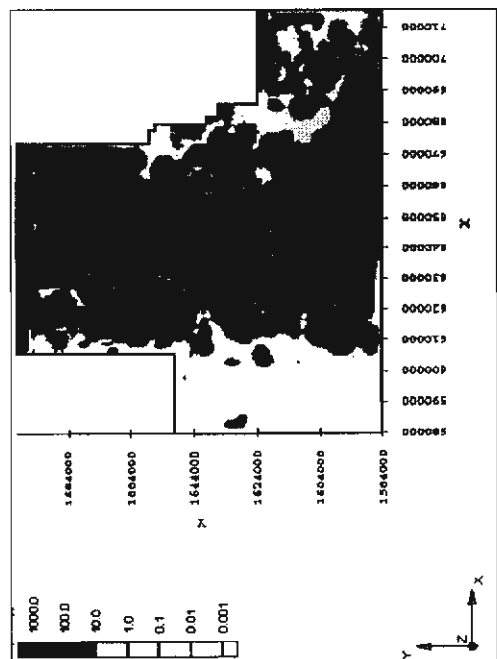
K (m/day)



ศึกษาศึกษาภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง

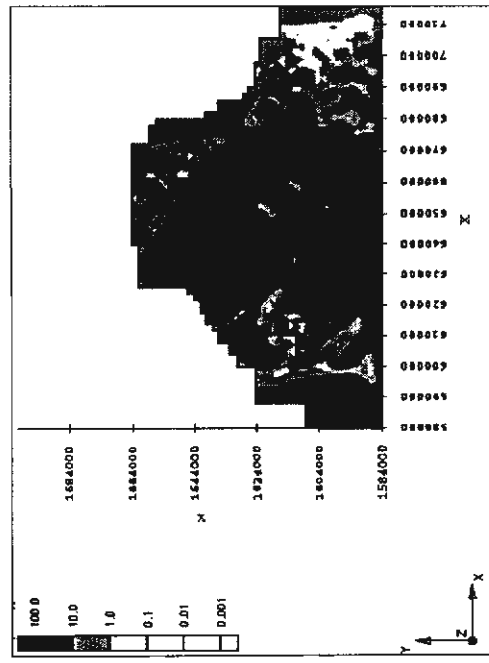
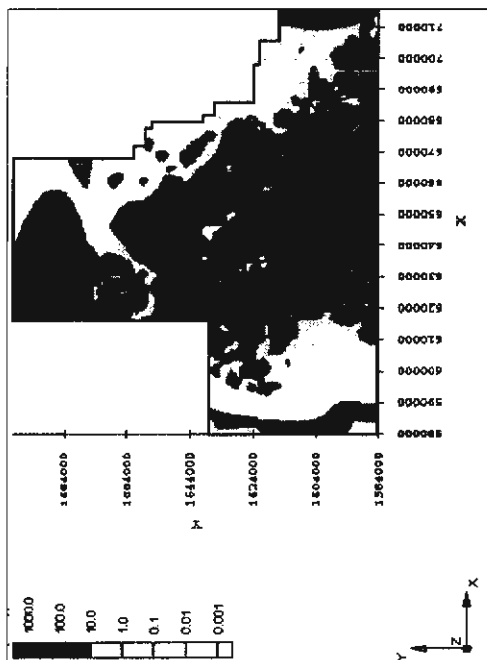


รูปที่ 6-7 ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของชั้นน้ำ
แต่ละชั้น



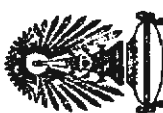
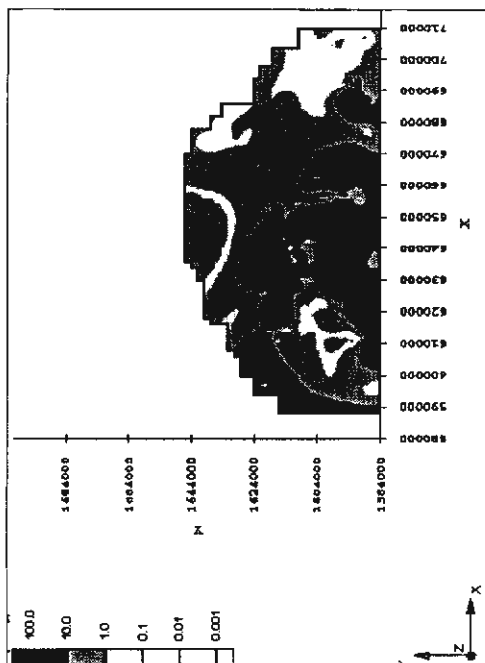
พื้นที่ 1

พื้นที่ 2



พื้นที่ 3

พื้นที่ 4



ศึกษาสภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-8 เส้นชั้นความสูงเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่าน
ของน้ำของชั้นน้ำแต่ละชั้น

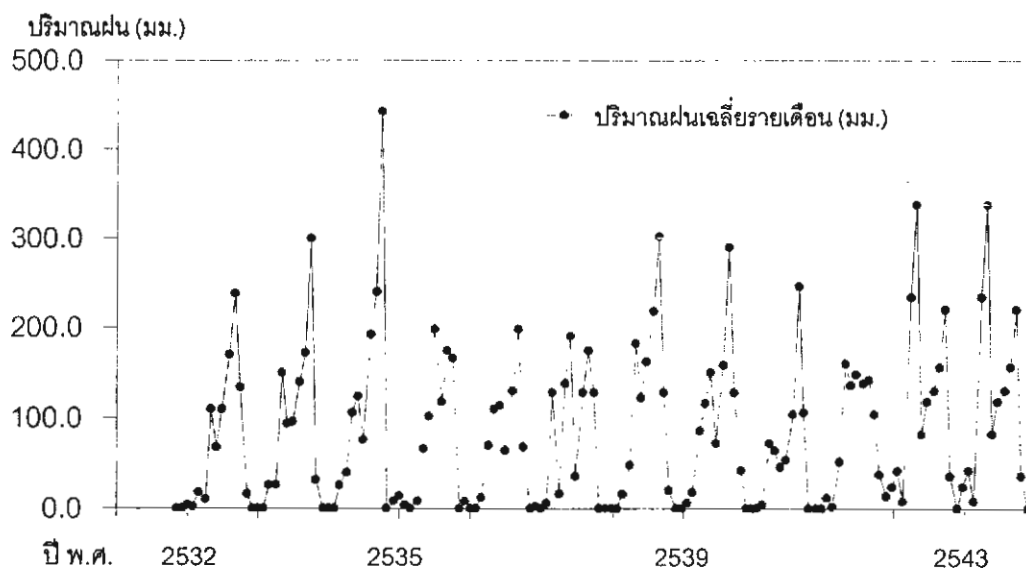
สูงเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำแบบปรับหน่วย (T') ดังรูปที่ 6-8 ซึ่งมีค่าสำหรับชั้นน้ำบาดาลแบบ Qcp ในช่วง $5.0 \times 10^1 - 1.0 \times 10^3$ เมตรต่อวัน และสำหรับชั้นน้ำบาดาลแบบ Qcr มีค่าในช่วง $1.0 \times 10^1 - 1.0 \times 10^2$ เมตรต่อวัน ซึ่งสอดคล้องกับค่าที่เสนอโดย Bureau of Reclamation, 1977 (อ้างถึงใน Todd D. K., 1980) ซึ่งระบุค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวสำหรับชั้นน้ำที่เป็นทรายละเอียด และทรายละเอียดหรือกรวด ในช่วง $10^1 - 10^1$ และ $10^1 - 10^3$ เมตรต่อวัน และเมื่อนำค่าดังกล่าวคูณด้วยค่าความหนาของชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ โดยไม่ต้องทำการสุบทดสอบทั่วทั้งพื้นที่ศึกษาซึ่งจะต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูง

6.5.4 อัตราการเติมน้ำ

การเติมน้ำสู่ชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษามาจากแหล่งใหญ่ ๆ 2 แหล่ง ส่วนที่หนึ่งคือการเติมน้ำจากผิวดินคือการเติมจากปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ผ่านชั้นดินชั้นบนลงไปสู่ชั้นน้ำบาดาล (ตามแนวความคิดด้านธรณีวิทยา ในบทที่ 3) ส่วนที่สองคือการเติมจากทางน้ำ ได้แก่ แม่น้ำ และ คลองต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีการซึมจากแม่น้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล หรือไหลจากชั้นน้ำบาดาลลงสู่แม่น้ำก็ได้ ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของระดับน้ำทั้งสอง

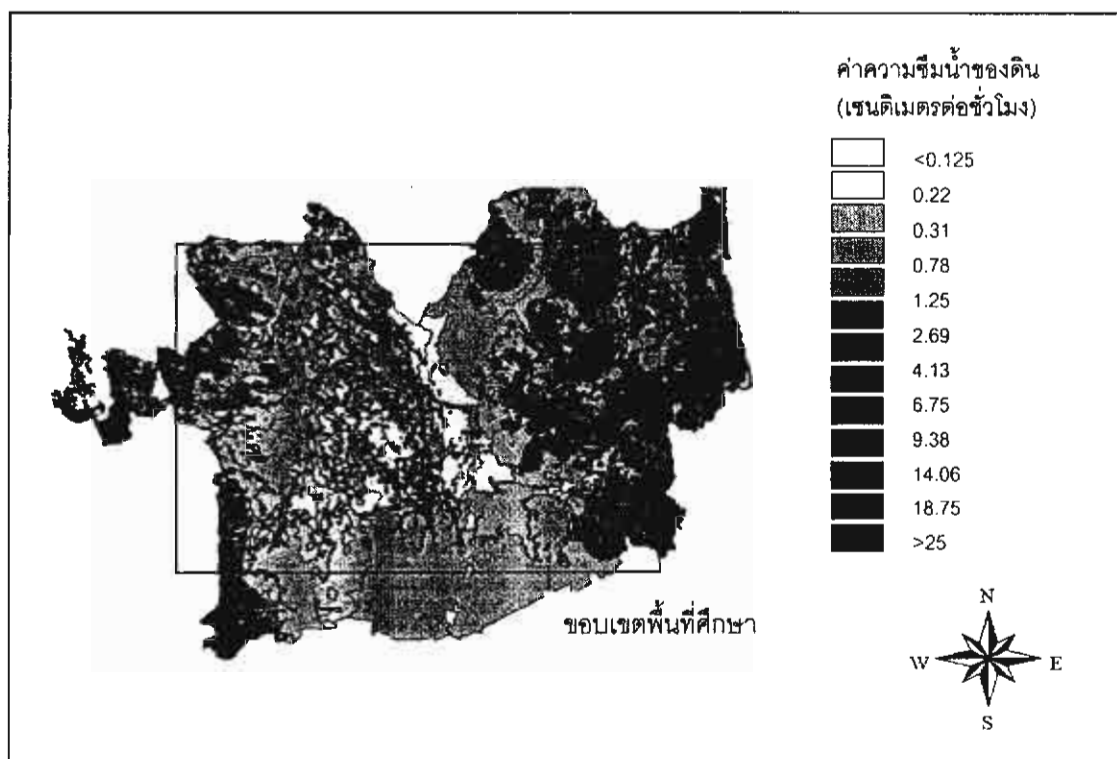
อัตราการเติมน้ำสู่แหล่งน้ำบาดาลจากปริมาณฝนที่ตกลงสู่พื้นดิน อาศัยข้อมูลปริมาณฝนเฉลี่ย คุณสมบัติของดิน และแหล่งทรายซึ่งเป็นแหล่งที่เติมน้ำให้กับชั้นน้ำบาดาล

ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน จากกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งสำหรับพื้นที่ศึกษามีค่าเฉลี่ย 1,027 มิลลิเมตรต่อปี ปริมาณฝนเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษาในแต่ละเดือน แต่ละปี ที่ใช้ในการประเมินอัตราการซึมในแบบจำลอง มีลักษณะดังรูปที่ 6-9 ซึ่งมีปริมาณฝนมากในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึงตุลาคม



รูปที่ 6-9 ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์อัตราการซึมสู่ชั้นน้ำบาดาล ปี 2532-2543

ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของชุดดินในพื้นที่ศึกษาของกรมพัฒนาที่ดิน สามารถสร้างเป็นแผนที่กลุ่มดินจำแนกตามคุณสมบัติการซึมได้ของน้ำ ซึ่งมีผลต่อการพิจารณาปริมาณการซึมได้ของน้ำซึ่งเป็นการเติมน้ำโดยธรรมชาติให้กับระบบชั้นน้ำบาดาล ได้ดังรูปที่ 6-10 ซึ่งมีค่าการซึมได้ของน้ำประมาณ 0.125 – 25 เซนติเมตรต่อชั่วโมง โดยมีค่าการซึมสูงบริเวณขอบด้านตะวันตกและตะวันออกของพื้นที่ศึกษา คือพื้นที่เชิงเขาด้านจังหวัดลพบุรี และสระบุรี รวมทั้งด้านตะวันตกของจังหวัดชัยนาทและสุพรรณบุรี ส่วนตอนกลางของพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวความชื้นน้ำของดินต่ำ ยกเว้นบริเวณริมแม่น้ำซึ่งมีค่าความชื้นน้ำสูง



รูปที่ 6-10 แผนที่ดินแสดงคุณสมบัติการซึมผ่านของน้ำ

แหล่งทรายบกในพื้นที่ศึกษาเป็นแหล่งที่มีการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลได้โดยง่าย การศึกษครั้งนี้อาศัยข้อมูลโครงการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมและการฟื้นฟูแหล่งทราย ภาคกลาง 5 จังหวัด ของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ทำการศึกษาแหล่งทรายจากข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ โดยอาศัยหลักฐานทางน้ำเก่า และการสำรวจภาคสนาม รวมทั้งภาพข้อมูลจากดาวเทียม ทำให้สามารถระบุตำแหน่งของแหล่งทรายในพื้นที่ภาคกลาง 5 จังหวัดได้ 21 แหล่ง ที่ตรงกับการศึกษครั้งนี้ แสดงดังรูปที่ 6-11

ตารางที่ 6-6 ข้อมูลทางน้ำที่ใช้ในแบบจำลองสภาพการไหลของน้ำบาดาล

แม่น้ำ	utme	utm	ระดับท้องน้ำ	ความกว้างท้องน้ำ	ความกว้างผิวหน้า	ความลึก	พื้นที่	ระดับน้ำเฉลี่ยรายปี
			(m. - msl.)	(m.)	(m.)	(m.)	(sq.m.)	(m. - msl.)
เจ้าพระยา	619229	1732732	15.0	40.0	300.0	3.8	646	18.8
	617242	1686665	4.5	40.0	300.0	4.0	680	8.5
	616920	1683443	3.6	40.0	300.0	1.0	170	4.5
	628083	1676913	2.0	145.0	180.0	5.5	894	6.6
	651016	1647148	-0.2	100.0	120.0	3.0	330	2.6
	657841	1602889	-6.5	70.0	75.0	6.7	486	0.8
	656558	1612796	-6.0	70.0	75.0	6.7	486	0.8
ลพบุรี	673214	1636019	1.0	40.0	50.0	2.2	100	3.2
	670160	1619494	-1.0	25.0	45.0	4.0	140	3.1
ป่าสัก	716146	1614079	5.0	35.0	50.0	3.0	128	7.6
	670798	1587906	-9.0	50.0	80.0	9.5	618	0.5
	717221	1617808	5.0	0.0	70.0	4.0	140	9.0
	686094	1609836	-2.0	0.0	50.0	5.5	138	3.5
	675885	1602889	-6.0	0.0	50.0	5.5	138	2.0
	608151	1510991	-8.0	50.0	90.0	8.7	609	0.8
ท่าจีน	589865	1584656	1.0	40.0	50.0	1.7	77	2.6
	607997	1547858	-7.0	30.0	150.0	5.3	479	0.9
	616920	1683443	3.6	40.0	300.0	3.8	646	4.5
	617565	1635433	2.6	40.0	300.0	3.8	646	3.3
	6211100	1602889	1.8	40.0	300.0	3.8	646	2.3
	624552	1676012	3.6	30.0	50.0	1.0	40	4.5
น้อย	642120	1645482	2.0	30.0	50.0	1.5	60	3.5
	647850	1607550	-1.0	30.0	50.0	3.5	140	2.5

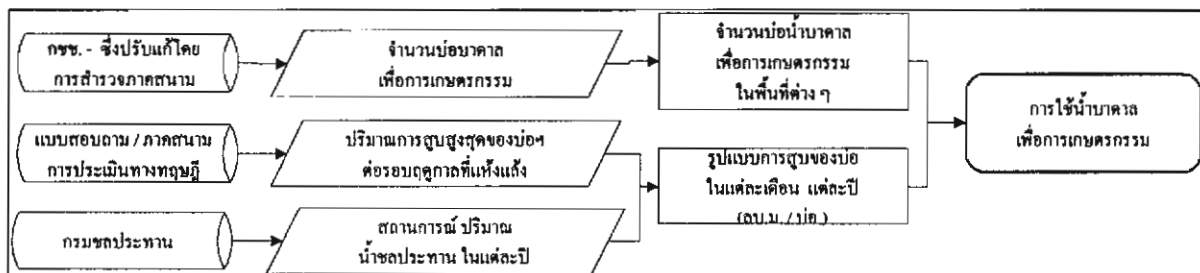
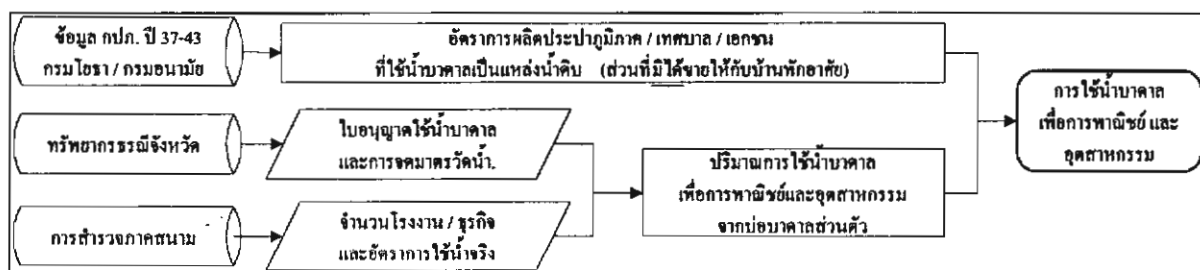
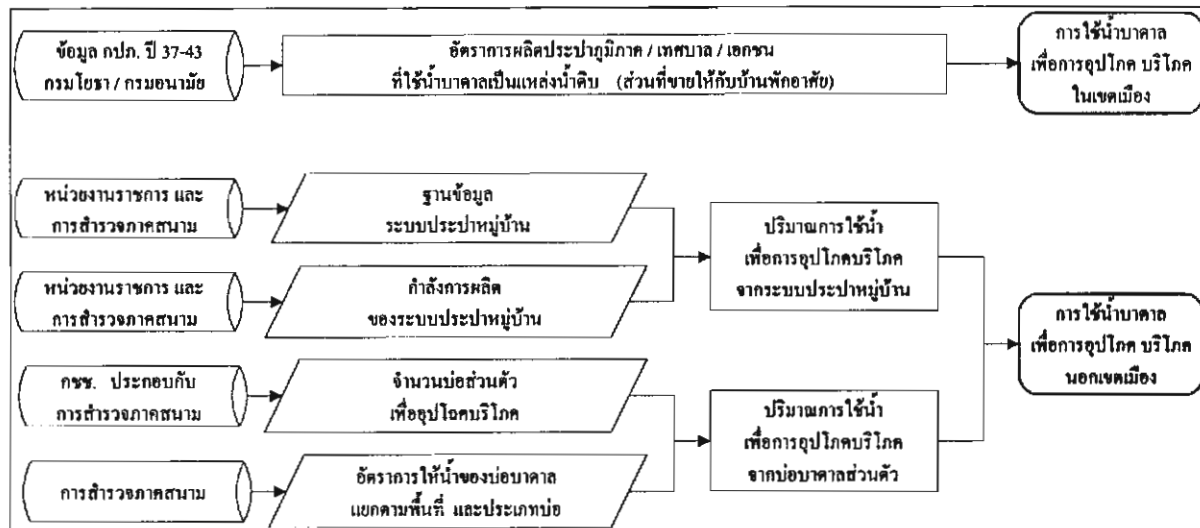
ที่มา : กรมเจ้าท่า, กรมชลประทาน

6.5.5 การประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาลโดยพิจารณาจากศักยภาพของแหล่งน้ำ (Supply side) โดยจำแนกลักษณะการใช้น้ำเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การใช้น้ำเพื่อธุรกิจและอุตสาหกรรม และการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม ในแต่ละส่วนจะมีวิธีการพิจารณาที่แตกต่างกัน บนสมมติฐานที่แตกต่างกัน (รูปที่ 6-12) ดังที่แสดงวิธีการและผลสรุปของการประเมินในลำดับถัดไป ส่วนรายละเอียดของการคำนวณ แสดงในภาคผนวกที่ 3-7

6.5.5.1 การประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภค

การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคมีลักษณะที่แตกต่างกันชัดเจนระหว่างพื้นที่ในเขตเมืองที่มีระบบการให้บริการขนาดใหญ่ (เขตจ่ายน้ำของการประปาภูมิภาค หรือระบบประปาเทศบาล) และพื้นที่ที่อยู่นอกเขตบริการของระบบประปาดังกล่าว ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่ยังคงอาศัยน้ำฝนเพื่อการบริโภค และใช้น้ำจากระบบประปาหมู่บ้านเป็นหลักในการอุปโภค ใช้สอยในครัวเรือน (อ้างอิงผลการสำรวจภาคสนามระดับตำบล, ภาคผนวกที่ 3-6) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงประเมินปริมาณน้ำที่ถูกใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคตามลักษณะพื้นที่ย่อย ดังนี้



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-12 แนวทางการประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาล

(ก) พื้นที่ในเขตเมืองที่อยู่ในเขตให้บริการของการประปาภูมิภาค

การให้บริการของระบบประปาขนาดใหญ่ในพื้นที่ที่อยู่ในเขตพื้นที่บริการมีความทั่วถึงและมีคุณภาพดี ดังนั้นในการศึกษาจึงพิจารณาว่าผู้ที่ใช้น้ำประปาจากระบบประปาขนาดใหญ่เพื่อการอุปโภคบริโภค ไม่มีการใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่น (แม้ในความเป็นจริง จากการสำรวจในพื้นที่พบว่า จะมีการตักน้ำบรรจุขวดอยู่บ้างเฉพาะในเขตเมือง แต่ยังมีปริมาณน้อยมาก) เพราะฉะนั้นการประเมินการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในเขตเมืองจึงอาศัยจากอัตราการผลิตจริงของระบบประปาดังกล่าว ที่ใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำดิบ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้ ได้จากการเก็บรวบรวมจากหน่วยงานประปาในพื้นที่ ซึ่งสามารถจำแนกอัตราการผลิตจริงในแต่ละเดือนย้อนหลังประมาณ 5 ปี แยกตามประเภทผู้ใช้น้ำได้ (สำหรับสำนักงานประปาบางแห่งที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือขาดข้อมูลในบางปี อาศัยการประมาณการจากค่าเฉลี่ยของระบบประปาที่ใกล้เคียงกัน)

(ข) พื้นที่อยู่นอกเขตพื้นที่ให้บริการของการประปาภูมิภาค

จากการสำรวจภาคสนามระดับตำบล พบว่า ประชากรโดยเฉลี่ยร้อยละ 68 ใช้น้ำจากระบบประปามุขบ้านเพื่อการใช้สอย อุปโภคในครัวเรือน ซึ่งระบบน้ำประปามุขบ้านส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษาใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำดิบ นอกจากนั้นประชาชนประมาณร้อยละ 20 ใช้น้ำจากบ่อบาดาลส่วนตัวหรือบ่อบาดาลสาธารณะในชุมชนเพื่อการอุปโภคบริโภค ดังนั้นการประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภคจึงพิจารณาจากกรอบการใช้น้ำ 2 ส่วนดังนี้

(1) ปริมาณน้ำบาดาลที่ประชาชนใช้จากบ่อบุส่วนตัวและบ่อสาธารณะในชุมชน คำนวณจากจำนวนบ่อบาดาลทั้งที่เป็นบ่อบุส่วนตัวและบ่อสาธารณะ ซึ่งมีการเก็บรวบรวมในระบบฐานข้อมูล กทช.ปีพ.ศ.2529-2542 (ซึ่งได้ทำการตรวจสอบเทียบกับการสำรวจในภาคสนาม พบว่าเป็นข้อมูลที่สอดคล้องกับผลการสำรวจในสนาม) แล้วอาศัยผลการศึกษาในภาคสนาม จำแนกบ่อบาดาลเหล่านี้เป็นบ่อที่ใช้เพื่อการเกษตรกรรม และบ่อที่ใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค จากนั้นจึงประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาลจากจำนวนบ่อบาดาลที่ใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคคูณกับอัตราการสูบน้ำต่อบ่อต่อเดือนซึ่งได้จากการสำรวจ

(2) ปริมาณน้ำบาดาลจากระบบประปามุขบ้าน คำนวณจากจำนวนโครงการประปามุขบ้านในพื้นที่ศึกษา ซึ่งรวบรวมจากหน่วยงานราชการต่าง ๆ ได้แก่ กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี กรมอนามัย กรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท ประกอบกับข้อมูลที่รวบรวมไว้โดย ศูนย์สารสนเทศระบบประปาแห่งประเทศไทย ส่วนอัตราการผลิตของประปามุขบ้าน ได้จากข้อมูลของหน่วยงานราชการต่าง ๆ และจากการสำรวจภาคสนามระดับตำบล

6.5.5.2 การประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาลเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรม

การใช้น้ำบาดาลเพื่อการพาณิชย์ อุตสาหกรรม และรวมถึงหน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในเขตเมืองที่มีระบบประปาภูมิภาค และบางส่วนก็มีการเจาะบ่อบาดาลโดยภาคเอกชนเพื่อใช้ในกิจการของตนเอง แต่บ่อบาดาลในส่วนนี้จะต่างจากบ่อบาดาลที่ประชาชนนอกเขตเมืองเจาะเพื่อใช้เพื่ออุปโภคบริโภค เพราะบ่อที่เจาะเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรมมักจะมีควมลึกมากกว่า และตามกฎหมาย บ่อที่มีความลึกมากกว่า 30 เมตร จะต้องขออนุญาตต่อทรัพยากรธรณี จังหวัด กระทรวงอุตสาหกรรม ดังนั้นในการประเมินอัตราการใช้น้ำในส่วนนี้จึงจำแนกการพิจารณาได้เป็น 2 ส่วน คือ

(ก) ปริมาณการใช้น้ำบาดาลจากระบบประปาภูมิภาค

จากการรวบรวมข้อมูลในภาคสนาม ได้รวบรวมอัตราการจำหน่ายน้ำให้กับผู้ใช้น้ำประเภทต่าง ๆ เหล่านี้ อันได้แก่ ผู้ใช้น้ำที่ประกอบการธุรกิจ อุตสาหกรรม และหน่วยงานราชการ ซึ่งสามารถจำแนกอัตราการผลิตจริงในแต่ละเดือน ย้อนหลังประมาณ 5 ปี แยกตามประเภทผู้ใช้น้ำได้ (สำหรับสำนักงานประปาบางแห่งที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือขาดข้อมูลในบางปี ใช้การประมาณการจากค่าเฉลี่ยของระบบประปาที่ใกล้เคียงกันทดแทน)

(ข) ปริมาณการใช้น้ำจากบ่อที่เอกชนเจาะเพื่อใช้ในกิจการส่วนตัว

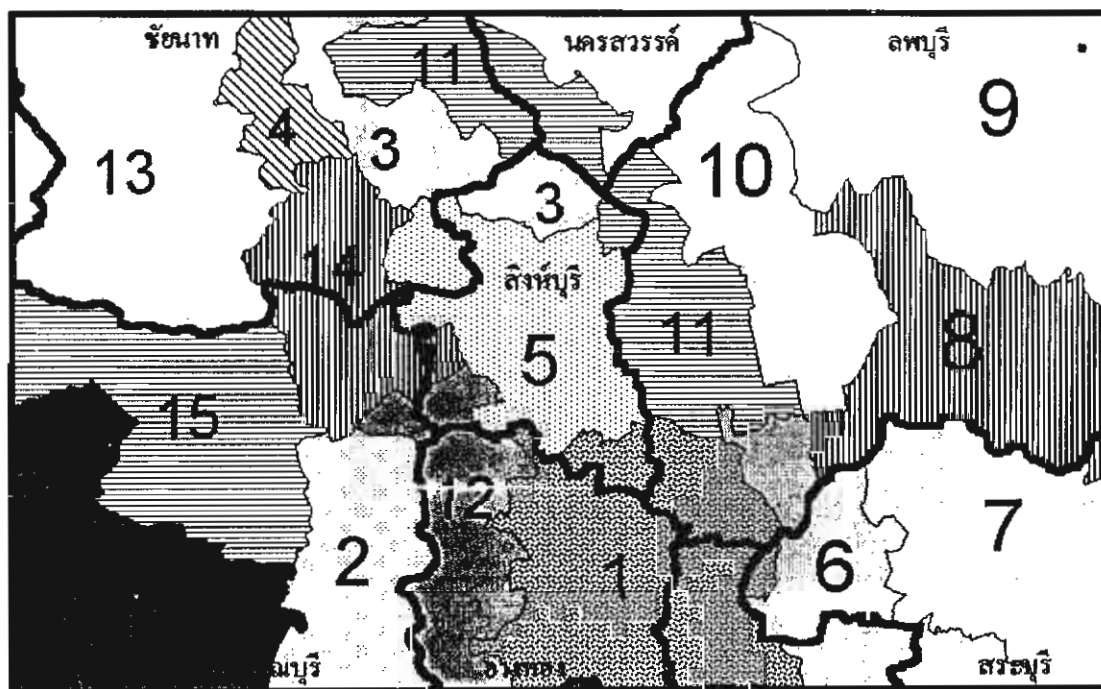
การประเมินอาศัยฐานข้อมูลจากการขออนุญาตเจาะและใช้บ่อบาดาลที่เอกชนยื่นต่อทรัพยากรธรณีจังหวัด ประกอบกับการจดบันทึกมาตรวัดน้ำบาดาล และการสำรวจภาคสนาม เพื่อปรับแก้ข้อมูลดังกล่าวให้ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าประมาณการใช้น้ำจริงที่มีการบันทึกผ่านมาตรวัดมีค่าประมาณ 0.6 เท่าของปริมาณที่อนุญาตให้ใช้ได้ตามใบอนุญาต อย่างไรก็ตามการประเมินการใช้น้ำในส่วนนี้จากข้อมูลที่มีการรวบรวมบันทึกไว้เพียงอย่างเดียวย่อมเป็นการประเมินที่ต่ำกว่าความเป็นจริง เพราะจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลภาคสนาม มีข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่ามีการใช้บ่อบาดาลอีกจำนวนหนึ่งโดยมิได้ขออนุญาต และไม่มีหน่วยงานเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพียงพอที่จะนำมาประเมินได้อย่างชัดเจน ในการศึกษาครั้งนี้จึงต้องอาศัยแบบจำลองเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เพื่อประเมินปริมาณการใช้น้ำในส่วนนี้เพิ่มเติม

6.5.5.3 การประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม

การใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรมเป็นส่วนที่มีความสำคัญยิ่ง และยากอย่างยิ่งยวดในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากไม่มีระบบฐานข้อมูลใดที่ใช้เป็นฐานในการพิจารณาได้เลย อีกทั้งการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรมก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ หลายประการ เช่น ปริมาณฝน น้ำชล

ประทาน เป็นต้น ความสำคัญของการศึกษาในส่วนนี้จึงอยู่ที่การกำหนดกรอบการพิจารณาให้มีความสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง และอยู่ในขอบเขตที่สามารถจะรวบรวมข้อมูลได้

จากการสำรวจภาคสนามในระดับตำบลสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะพฤติกรรมการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ ขอบเขตพื้นที่ชลประทาน และลักษณะของพืชที่ทำการเพาะปลูก ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้จำแนกพื้นที่ศึกษาทั้งหมดออกเป็น 16 พื้นที่ย่อย ดังแสดงในรูปที่ 6-13 และตารางที่ 6-7 ตามปัจจัยหลัก 3 ประการดังกล่าวข้างต้น แล้วทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำ วิธีการสูบน้ำ ระยะเวลา และอัตราการใช้น้ำบาดาลสำหรับการเพาะปลูกในช่วงแล้งของแต่ละพื้นที่ย่อย ๆ 16 พื้นที่ ได้ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 6-8 ภาคผนวกที่ 3-6 และ 3-7 ซึ่งมีประเด็นสำคัญที่ได้จากผลการศึกษาครั้งนี้ คือ การประเมินระยะเวลาการสูบน้ำและปริมาณการสูบน้ำซึ่งโดยเฉลี่ย ในการทำนาเกษตรกรจะสูบน้ำครั้งละ 2-3 วัน ทุก ๆ 10 – 15 วัน ในช่วงที่ขาดแคลนแหล่งน้ำผิวดิน ส่วนอัตราการสูบน้ำที่เกษตรกรสูบได้มีค่าแปรผันตามพื้นที่ ในพื้นที่ชั้นน้ำที่มีศักยภาพดี (ชั้นน้ำแบบ Qcp, Qcr) อัตราการได้น้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 700 – 1,000 ลิตรต่ออนาที



รูปที่ 6-13 การแบ่งพื้นที่ตัวอย่าง 16 พื้นที่ย่อย เพื่อใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำ

หมายเหตุ : พื้นที่ตัวอย่าง 16 พื้นที่ย่อย จำแนกโดยการระบายสีที่แตกต่างกัน

หมายถึง ขอบเขตจังหวัด

ตารางที่ 6-7 การแบ่งพื้นที่ศึกษา 16 พื้นที่ย่อย เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้ น้ำ

ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ลักษณะตัวแทนพื้นที่		
				ชั้นน้ำ	พืชหลัก	เขตชลประทาน
1	สามโก้	สามโก้	อ่างทอง	Qcp	ข้าว+อ้อย	ใน
2	ศรีประจันต์	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	Qcm	ข้าว	ใน
3	ห้วยกรด	สรรคบุรี	ชัยนาท	Qcp	ข้าว	ใน
4	หนองน้อย	วัดสิงห์	ชัยนาท	Qcr	ข้าว	ใน
5	บางระจัน / ค่ายบางระจัน		สิงห์บุรี	Qcp	ข้าว	ใน
6	หรรพ	บ้านหมอ	สระบุรี	Qcr	ข้าว	ใน
7	สว่างโคก	บ้านหมอ	สระบุรี	ขอบQcr	ข้าวโพด	นอก
8	คลองเกตุ	โคกสำโรง	ลพบุรี	VC,PC	ข้าวโพด	นอก
9	เพนียดหนอง	โคกสำโรง	ลพบุรี	VC,PC	ไร่	นอก
10	สายห้วยแก้ว	บ้านหมี่	ลพบุรี	ขอบQcr	ข้าว	ขอบ
11	บ้านชี	บ้านหมี่	ลพบุรี	Qcr	ข้าว	ใน
12	วังน้ำเย็น	แสวงหา	อ่างทอง	Qcr	ข้าว	ใน
13	กิ่ง อ.เนินขาม		ชัยนาท	VC,Gr	อ้อย	นอก
14	วังไค้เกื่อน	หันคา	ชัยนาท	Qcr	ข้าว	ใน
15	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี	Qcl	อ้อย	นอก
16	หนองขาม	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี	Qcl,Qcr	อ้อย	นอก

ตารางที่ 6-8 ระยะเวลาการสูบน้ำต่อบ่อ และอัตราการให้น้ำของบ่อบาดาลประเภทต่าง ๆ

พื้นที่ย่อย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	เฉลี่ย
ระยะเวลาที่สูบน้ำ (ชั่วโมง/บ่อ/เดือน)	106	100	122	156	106	-	46	-	130	-	155	169	200	146	218	191	142
บ่อเกษตร-น้ำมัน (ลิตร / นาที่)	795	635	587	795	1035	-	-	-	200	-	-	830	-	800	812	380	685
บ่อเกษตร-ไฟฟ้า (ลิตร / นาที่)	-	-	-	-	-	100	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97
บ่อครัวเรือน-ไฟฟ้า (ลิตร / นาที่)	24	-	45	-	25	-	-	-	-	-	44	-	-	-	-	-	35
บ่อครัวเรือน-มือโยก (ลิตร / นาที่)	36	-	-	-	-	71	53	100	-	-	56	32	34	-	-	-	49

หมายเหตุ : 1. บ่อเกษตรคือบ่อที่ใช้เพื่อการเกษตร บ่อครัวเรือน หมายถึงบ่อที่อยู่ในพื้นที่พักอาศัย เพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค

2. ช่องที่ว่างแสดงว่า ไม่มีการทำการทดสอบบ่อประเภทดังกล่าวในพื้นที่นั้น ๆ

ในการประเมินอัตราการใช้น้ำเพื่อการเกษตรอาศัยผลสรุปพฤติกรรมการณ์ใช้น้ำจากการสำรวจภาคสนามระดับตำบลเป็นหลักในการพิจารณา ประกอบกับจำนวนบ่อบาดาลจากฐานข้อมูล กชช. และข้อมูลการจัดสรรน้ำของกรมชลประทานในบทที่ 5 ซึ่งแสดงถึงความขาดแคลนน้ำผิวดินในปีต่าง ๆ ทำให้สามารถประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลในอดีต ในปีต่าง ๆ ได้ดังตารางที่ 6-9 (สุจริต และสมบุญ, 2544) และเพื่อตรวจสอบตัวเลขที่ได้นี้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลการศึกษาด้านแหล่งน้ำผิวดินว่า ปริมาณความต้องการน้ำของพืชที่

ปลูกในพื้นที่ศึกษามีค่าสูงกว่าปริมาณน้ำชลประทาน และแหล่งน้ำผิวดินในพื้นที่เพียงใด ค่าความแตกต่างดังกล่าวนี้สามารถใช้ประมาณค่าปริมาณการสูบน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรในพื้นที่ศึกษาได้

ด้วยวิธีการประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลดังกล่าว ประกอบกับการรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ศึกษา ดังแสดงรายละเอียดการคำนวณในภาคผนวกที่ 3-7 สามารถสรุปตัวเลขการใช้น้ำบาดาลเป็นรายจังหวัดเฉพาะส่วนที่อยู่ในเขตพื้นที่ศึกษาได้ดังตารางที่ 6-9 ซึ่งมีปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่ประเมินได้ในปี 2542 ประมาณ 517 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี จำแนกเป็นน้ำเพื่อการเกษตรกรรม, การอุปโภคบริโภค และการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม เป็นอัตราส่วนประมาณ 87 : 10 : 3

ตารางที่ 6-9 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลจำแนกตามวัตถุประสงค์ (ปี 2542)

หน่วย : ล้านลบ.ม. / ปี

หมวดการใช้น้ำ	เขตพื้นที่ศึกษา								
	ชัยนาท	สิงห์บุรี	สุพรรณบุรี	นครสวรรค์	อ่างทอง	อยุธยา	ลพบุรี	สระบุรี	รวม
1. การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	5.05	4.17	8.25	7.13	4.79	11.06	7.03	4.79	52.26
- การประปาภูมิภาค *	0.00	0.90	2.00	0.00	0.47	2.37	1.37	0.51	7.61
- ระบบประปาสำปทาน	0.50	0.00	0.66	0.00	0.81	5.53	0.61	1.07	9.19
- ระบบประปาหมู่บ้าน	1.93	1.59	3.26	3.67	1.79	2.58	3.24	1.69	19.75
- บ่อส่วนตัว	2.62	1.69	2.33	3.46	1.72	0.58	1.80	1.51	15.71
2. การใช้น้ำเพื่อธุรกิจ อุตสาหกรรม	0.31	1.15	2.55	0.00	0.06	0.00	2.05	8.05	14.79
- การประปาภูมิภาค *	0.00	0.58	1.29	N/A	0.30	0.00	0.88	0.33	3.37
- บ่อส่วนตัว	0.31	0.58	1.26	N/A	0.37	0.00	1.17	7.73	11.41
3. การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม	81.15	61.50	123.51	5.49	85.24	16.20	49.21	27.46	449.75
รวม	86.51	66.82	134.32	12.62	90.69	27.25	58.29	40.30	516.80

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นอัตราการสูบน้ำในพื้นที่แต่ละจังหวัด เฉพาะส่วนที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา

6.6 การพัฒนาแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล

6.6.1 แนวทางการพัฒนาแบบจำลอง

หลังจากการรวบรวมข้อมูลที่เป็นต้องใช้ในการจำลองการไหลของน้ำบาดาลและได้ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ของชั้นน้ำรวมทั้งการประเมินการใช้น้ำ จึงทำการจำลองสภาพการไหลของน้ำบาดาลเบื้องต้น โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม MODFLOW (A Modular Three-Dimensional Finite Difference Groundwater Flow Model) ซึ่งพัฒนาโดย McDonald, M.G., และ Hanrbaugh (1984) ในการคำนวณและจำลองการไหลของน้ำบาดาล และใช้โปรแกรม Groundwater Modeling System (GMS Model) ซึ่งพัฒนาโดย The Brigham Young University Environmental Modeling Research Laboratory แบบจำลอง GMS Model นี้ใช้ในการจัดเตรียม

ข้อมูลและแสดงผลหลังการคำนวณ สำหรับการจำลองในการศึกษานี้มีขั้นตอนทั้งหมด (ไชคชัย, 2544) ดังนี้

1) การสร้างแบบจำลองเชิงแนวความคิด (Conceptual model) เป็นขั้นตอนที่ต้องสร้างแบบจำลองแสดงแนวคิด โดยนำเอาข้อมูลจากด้านกายภาพเช่น อุทกธรณีวิทยา สภาพภูมิประเทศ สภาพระดับน้ำบาดาล มาประกอบ เพื่อช่วยในการออกแบบแบบจำลอง

2) การออกแบบแบบจำลอง (Model design) เป็นขั้นตอนที่ต่อจากการสร้างแบบจำลองเชิงแนวคิด ซึ่งขั้นตอนนี้จะกำหนดค่าขอบเขต ค่าเริ่มต้น และพารามิเตอร์ต่างๆ

3) การนำข้อมูลลักษณะชั้นน้ำ ข้อมูลอุทกนิยามวิทยา อุทกวิทยา ค่าการใช้น้ำ และพารามิเตอร์ต่างๆ เข้าสู่แบบจำลอง (Model input) เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณเข้าสู่ระบบกริดเซลล์ของแบบจำลองเพื่อทำการคำนวณ

4) การปรับเทียบแบบจำลอง (Model calibration) เป็นขั้นตอนการปรับเทียบค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการปรับให้ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงโดยเปรียบเทียบค่าระดับน้ำที่ได้จากการคำนวณกับค่าระดับน้ำที่ได้จากภาคสนาม โดยค่าความแตกต่างของระดับน้ำควรอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ โดยในการศึกษาค้างนี้ ได้ทำการปรับเทียบแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบคงตัว (Steady state) ด้วยข้อมูลปี พ.ศ. 2542 เนื่องจากเป็นปีที่เริ่มต้นการศึกษาและสามารถรวบรวมข้อมูลได้สมบูรณ์และมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด แล้วทำการปรับเทียบในสภาวะการไหลแบบไม่คงตัว (Transient) ด้วยข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2543 – 2544 ซึ่งโครงการศึกษาฯ ได้ดำเนินการเก็บวัดระดับน้ำในพื้นที่ศึกษาทุก ๆ 2 เดือน เพื่อให้ได้ระดับน้ำที่น่าเชื่อถือที่สุด

5) การสอบทานแบบจำลอง (Model verification) เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์อีกครั้งหนึ่ง หลังจากที่ได้ปรับเทียบเรียบร้อยแล้ว โดยค่าระดับน้ำที่นำมาเปรียบเทียบเป็นอิสระจากการปรับเทียบ โดยในการศึกษาค้างนี้ ได้ทำการตรวจสอบแบบจำลองด้วยข้อมูลปี พ.ศ. 2532 – 2544 โดยอาศัยข้อมูลระดับน้ำจากหน่วยงานต่าง ๆ ในการตรวจสอบ

6) การจำลองสภาพการณ์ในอนาคต (Model prediction) เป็นขั้นตอนที่จำลองสภาพเหตุการณ์ต่างๆ ที่คาดว่าจะหรือสมมติว่าจะเกิดขึ้นในอีก 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2542 – 2561) เพื่อให้ประกอบการตัดสินใจในการจัดการน้ำต่อไปในอนาคต

6.6.2 การสร้างแบบจำลองเชิงแนวความคิด (Conceptual model)

จากข้อมูลอุทกธรณีวิทยาและสภาพธรณีวิทยา (บทที่ 3) ได้แบ่งชั้นน้ำในพื้นที่ศึกษาออกเป็น 4 ชั้น และจากค่าระดับน้ำที่รวบรวม ซึ่งได้สรุปถึงทิศทางการไหลของน้ำบาดาลว่าการไหลของน้ำบาดาลมีทิศทางจากทิศตะวันตกและตะวันออก เข้าสู่แอ่งตอนกลาง และไหลจากเหนือลงใต้ สอดคล้องกับลักษณะความลาดเอียงของภูมิประเทศ โดยกำหนดให้แบบจำลองชั้นน้ำบาดาลทั้ง

4 ชั้นเป็นแบบที่ทิศทางการไหลไม่เท่ากันทั้ง 3 ทิศทาง (Heterogeneity and anisotropy) โดยที่ชนิดของชั้นน้ำกำหนดดังนี้

ชั้นที่ 1 ชั้นน้ำแบบผสม (Semi-confined aquifer)

ชั้นที่ 2 ชั้นน้ำมีแรงดัน (Confined aquifer)

ชั้นที่ 3 ชั้นน้ำมีแรงดัน (Confined aquifer)

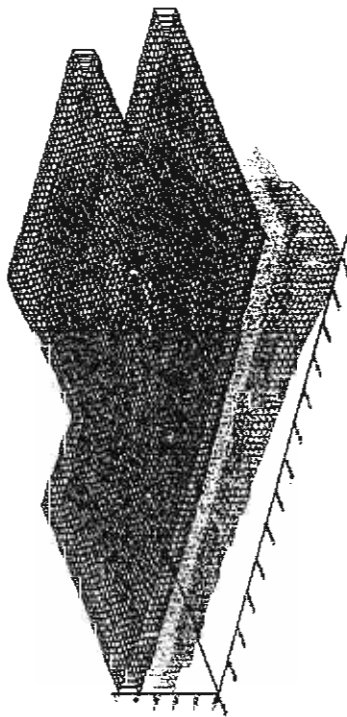
ชั้นที่ 4 ชั้นน้ำมีแรงดัน (Confined aquifer)

6.6.3 การออกแบบกริด (Grids design)

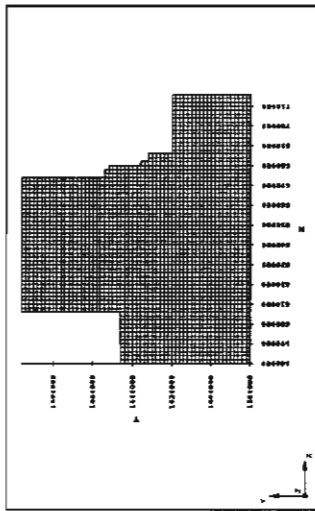
ในการศึกษาครั้งนี้ได้ออกแบบกริดเป็นแบบจำลอง 3 มิติ โดยแบ่งกริดตามแนวแกน x, y และ z เป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ เรียกว่า กริดเซล โดยครอบคลุมพื้นที่ที่กว้างกว่าขอบเขตพื้นที่ศึกษา (แสดงดังรูปที่ 1-2) ทั้งทางทิศเหนือและใต้ เพื่อช่วยในการกำหนดสภาพการไหลบริเวณขอบของพื้นที่ศึกษาให้มีความละเอียด ถูกต้องมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ ทางแกน x ในแนวตะวันตก-ตะวันออก แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นจะครอบคลุมพื้นที่พิกัดภูมิศาสตร์ UTM 580000 ถึง 716000 มีระยะทาง 136 กิโลเมตร ส่วนแกน y ในแนวเหนือ-ใต้ อยู่ระหว่าง UTM 1584000 และ 1700000 มีระยะทาง 116 กิโลเมตร แบ่งขนาดความกว้างของกริดเซลในแนวแกนทั้งสอง (Δx และ Δy) เท่ากับ 2 กิโลเมตร แบ่งออกได้ 68 สดมภ์ตามแนวแกน x และ 58 แถวตามแนวแกน y ส่วนแนวแกน z แบ่งออกเป็น 4 ชั้น ตามความลึกจริงของชั้นน้ำ ดังนั้นจำนวนกริดเซลทั้งหมดจะเท่ากับ $68 \times 58 \times 4 = 15,776$ กริดเซล ในจำนวนกริดเซลทั้งหมด ได้ถูกกำหนดเป็นเซลที่ใช้ในการคำนวณ (Active cell) และเซลที่ไม่ได้ใช้ในการคำนวณ (Inactive cell) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพทางอุทกธรณีวิทยา กล่าวคือ ในพื้นที่ขอบด้านตะวันตกเฉียงเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่มีลักษณะเป็นชั้นหินที่ไม่มีความต่อเนื่องกับชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา ดังนั้นในการพัฒนาแบบจำลองจึงกำหนดให้กริดเซลในบริเวณดังกล่าวของแต่ละชั้นน้ำเป็นเซลที่ไม่ใช้ในการคำนวณ ดังแสดงในรูปที่ 6-14

6.6.4 เงื่อนไขขอบเขตของแบบจำลอง (Boundary conditions)

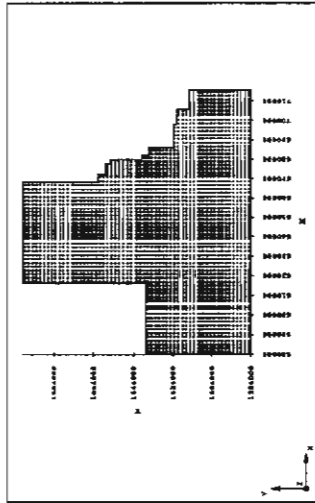
ในการกำหนดเงื่อนไขขอบเขตของแบบจำลองนั้น อาศัยข้อมูลด้านอุทกธรณีวิทยาเรื่องการตัดแนวตัดขวาง เพื่อดูลักษณะชั้นน้ำที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 พบว่าทางด้านแถบชานาทลงมาจนถึงกาญจนบุรีมีแนวหินแข็งซึ่งถือเป็นแนวเขตการจำลองน้ำบาดาลทางด้านตะวันตก และทางแถบจังหวัดลพบุรีและสระบุรีมีแนวหินแข็งเช่นกัน ดังนั้นทางแถบด้านตะวันออกนี้กำหนดให้เป็นขอบเขตการจำลองเช่นกัน โดยกำหนดให้แนวทั้งสองให้มีค่าเงื่อนไขขอบเขตแบบอัตราการไหลคงที่ ทิศเหนือกำหนดให้มีแนวการไหลของน้ำบาดาลโดยกำหนดให้มีค่าเงื่อนไขขอบเขตแบบอัตราการไหลคงที่ยกเว้นด้านเหนือของชั้นน้ำชั้นที่ 4 ซึ่งมีความหนาน้อย จึงกำหนดให้เป็นขอบเขตแบบไม่มีการไหล ทิศใต้กำหนดให้เป็นแนวการไหลของน้ำบาดาลที่มีอัตราคงที่เช่นกัน และสอดคล้องกับการ



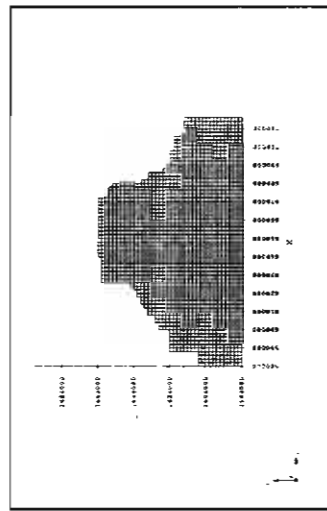
แนวแกน x อยู่ระหว่าง UTM 580000 และ 716000
 แนวแกน y อยู่ระหว่าง UTM 1584000 และ 1700000
 ระยะห่าง $\Delta x = \Delta y = 2,000$ เมตร
 แบ่งออกได้ 58 แถวและ 68 สดมภ์
 ส่วนแนวแกน z แบ่งออกเป็น 4 ชั้น ตามความลึกจริงของชั้นน้ำ



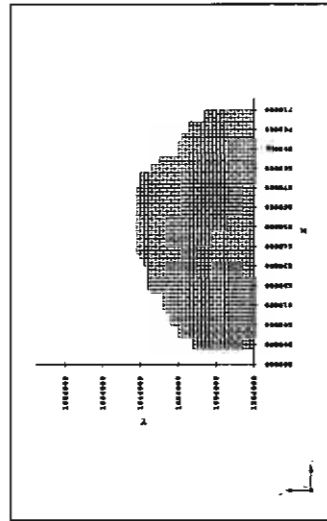
ชั้นที่ 1



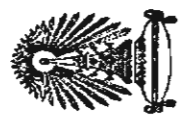
ชั้นที่ 2



ชั้นที่ 3



ชั้นที่ 4



ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
 เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
 ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-14 ระบบกริดของแบบจำลอง

ศึกษาที่ผ่านมา (กรมทรัพยากรธรณี, 2542) ในพื้นที่บริเวณกรุงเทพฯ และปริมณฑล ด้านบนของแบบจำลองกำหนดให้เปิดสู่บรรยากาศรับการเติมน้ำสู่ชั้นน้ำจากฝน ส่วนด้านล่างของแบบจำลอง (ระดับล่างของชั้นน้ำชั้นที่ 4) กำหนดให้เป็นขอบเขตที่ไม่ยอมให้น้ำไหลผ่าน โดยอัตราการไหลเข้าและออกที่แต่ละกริดเซลล์ขอบเขตของแบบจำลองคำนวณจากสมการ

$$Q = -KiA$$

- โดย Q คืออัตราการไหลเข้าหรือออกของน้ำบาดาล (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)
K คือค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (เมตรต่อวัน)
i คือความลาดชันชลศาสตร์ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนของผลต่างของค่าหัวความดันต่อระยะทางในแนวการไหลของน้ำบาดาล (คำนวณจากภาพเส้นชั้นความสูงเท่ากันของค่าระดับน้ำชั้นต่าง ๆ ดังรูปที่ 6-6)
A คือพื้นที่หน้าตัดการไหล (ตารางเมตร)

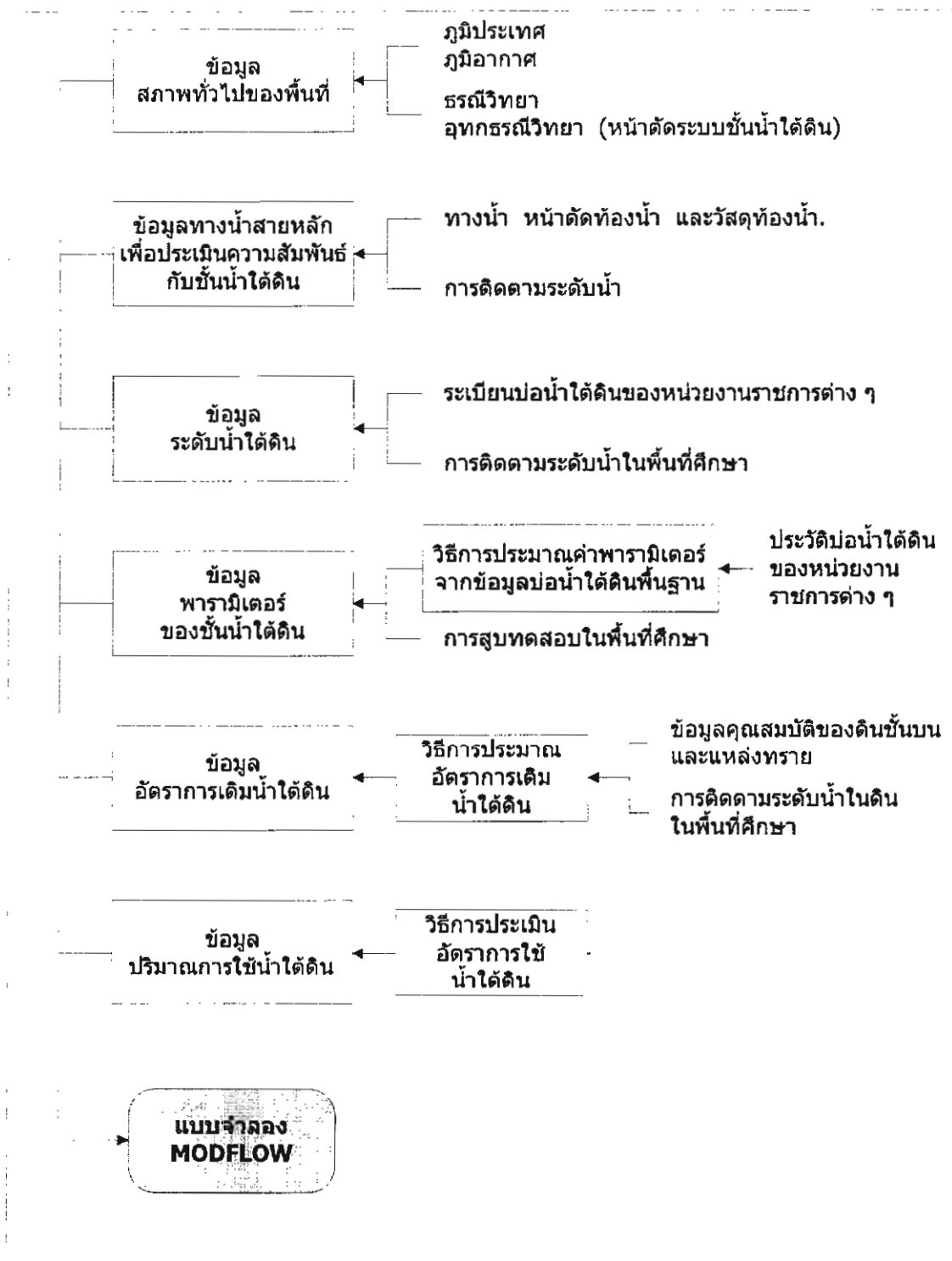
อัตราการไหลที่ขอบเขตของชั้นน้ำแต่ละชั้นที่คำนวณได้แสดงในหัวข้อ 6.6.8

6.6.5 การนำเข้าข้อมูลที่ใช้ในการจำลองสภาพ

โปรแกรม GMS มีส่วนสำคัญในการนำเข้าข้อมูลต่าง ๆ เข้าสู่แบบจำลอง MODFLOW ซึ่งมีข้อมูลต่าง ๆ ดังแผนภาพในรูปที่ 6-15 ได้แก่ ข้อมูลสภาพทั่วไปของพื้นที่และชั้นน้ำบาดาล ข้อมูลทางน้ำ ระดับน้ำใต้ดินเพื่อใช้เป็นระดับน้ำตั้งต้นของแบบจำลองและใช้ในการปรับเทียบแบบจำลอง ข้อมูลพารามิเตอร์ของชั้นน้ำ อัตราการเติมน้ำ และปริมาณการใช้น้ำบาดาล

ข้อมูลดังกล่าวที่ได้จากการรวบรวมและวิเคราะห์เบื้องต้น จะถูกนำเข้าสู่โปรแกรม GMS และประมวลผลลงสู่ระบบกริดเซลล์ของแบบจำลอง MODFLOW ภาคผนวกที่ 3-8 แสดงลักษณะข้อมูลที่นำเข้าแบบจำลอง MODFLOW โดยการอ้างอิงตามกริดเซลล์ต่างๆ

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการใช้น้ำบาดาลจากการประเมินดังแสดงในหัวข้อที่ 6.5.5 และภาคผนวกที่ 3-7 ทำให้ได้อัตราการใช้น้ำตามวัตถุประสงค์ต่างๆ การจำแนกการใช้น้ำแต่ละประเภทลงสู่แบบจำลองของแหล่งน้ำบาดาลแต่ละชั้นดำเนินการโดยวิธีการและสมมติฐานดังตารางที่ 6-10



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-15 ข้อมูลที่นำเข้าสู่แบบจำลอง

ตารางที่ 6-10 วิธีการนำเข้าสู่ข้อมูลสู่ระบบกริดของแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล

ลำดับ	ข้อมูล	วิธีการนำเข้าสู่ข้อมูลสู่ระบบกริด
1	การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	
	- การประปาภูมิภาค	อาศัยตำแหน่งที่ตั้งของสำนักงานประปาแต่ละแห่ง และจำแนกความลึกตามลักษณะการเปิดสกรีนของแต่ละบ่อ หากเปิดสกรีนหลายช่วง ให้พิจารณาว่าน้ำที่ได้มาจากทุกชั้นน้ำที่มีการเปิดสกรีน
	- ระบบประปาสัมปทาน	อาศัยตำแหน่งที่ตั้งของสำนักงานตามใบอนุญาต ส่วนการจำแนกความลึกอาศัยการอ้างอิงจากลักษณะบ่อบาดาลใกล้เคียงของการประปาภูมิภาค เนื่องจากไม่มีข้อมูลรายละเอียดการก่อสร้างบ่อบาดาลประเภทนี้
	- ระบบประปาหมู่บ้าน	อาศัยตำแหน่งและความลึก จากข้อมูลบ่อบาดาลของหน่วยงานต่าง ๆ ที่ทำการขุดเจาะ
	- บ่อส่วนตัว	อาศัยตำแหน่งตามหมู่บ้านที่ตั้งบ่อ ส่วนความลึก อาศัยข้อมูลจากการสำรวจ ซึ่งแสดงว่า บ่อของประชาชนส่วนใหญ่ อยู่ในชั้นน้ำชั้นแรก
2	การใช้น้ำเพื่อธุรกิจ อุตสาหกรรม	
	- การประปาภูมิภาค	นำเข้าสู่ข้อมูลรวมกับการประปาภูมิภาคเพื่อการอุปโภคบริโภค
	- บ่อส่วนตัว	อาศัยตำแหน่งที่ตั้ง และความลึกของบ่อตามใบอนุญาต
3	การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม	อาศัยตำแหน่งตามหมู่บ้านที่ตั้งบ่อ ส่วนความลึก อาศัยข้อมูลจากการสำรวจ ซึ่งแสดงว่า บ่อของประชาชนอยู่ในชั้นน้ำชั้นแรก

6.6.6 การปรับเทียบแบบจำลอง (Model calibration)

การปรับเทียบแบบจำลองมี 2 ส่วน คือการปรับเทียบแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบคงตัว (Steady state) และการปรับเทียบในสภาวะการไหลแบบไม่คงตัว (Transient)

การปรับเทียบแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบคงตัวอาศัยข้อมูลปี พ.ศ. 2542 เนื่องจากเป็นปีที่เริ่มต้นการศึกษาและสามารถรวบรวมข้อมูลได้สมบูรณ์และมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด การปรับเทียบในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบแนวคิดของแบบจำลอง การแบ่งชั้นน้ำ ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของน้ำ และปริมาณการใช้น้ำและการเติมน้ำเบื้องต้น สำหรับการใช้น้ำส่วนใหญ่ในชั้นน้ำชั้นที่ 1 เป็นการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมและการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและการตรวจสอบ ดังรายละเอียดที่กล่าวแล้วข้างต้น การปรับเทียบในขั้นนี้จึงมุ่งเน้นที่ค่าการซึมของน้ำผ่านสู่ชั้นน้ำบาดาล ส่วนการจำลองสภาพในชั้นที่ 2 – 4 การซึมของน้ำฝนมีอิทธิพลน้อย แต่การรวบรวมข้อมูลด้านการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมมีแนวโน้มต่ำกว่าความเป็นจริง (ตามสาเหตุที่กล่าวในหัวข้อที่ 6.3.4) ค่าปริมาณการใช้น้ำในส่วนนี้จึงเป็นพารามิเตอร์หลักในการปรับเทียบแบบจำลองในขั้นนี้

ผลการปรับเทียบในสภาวะการไหลแบบคงตัว (Steady state) พบว่ารูปแบบการไหลของน้ำบาดาลที่ได้จากการคำนวณมีลักษณะคล้ายกับแบบจำลองเชิงแนวคิด และข้อมูลระดับน้ำในปี

พ.ศ. 2542 (รูปที่ 6-16) และมีค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละชั้นน้ำดังแสดงในตารางที่ 6-11 ซึ่งค่ารากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วง 1 – 2 เมตร

การเปรียบเทียบในสภาวะการไหลแบบไม่คงตัว (Transient) ใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2543 – 2544 ซึ่งโครงการฯ ได้ดำเนินการเก็บวัดระดับน้ำในพื้นที่ศึกษาทุก ๆ 2 เดือน เพื่อให้ได้ระดับน้ำที่ น่าเชื่อถือที่สุดและสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บวัดจริง การเปรียบเทียบในส่วนนี้ มุ่งเน้นที่การตรวจสอบ พารามิเตอร์ที่แปรผันตามเวลา เช่น สัมประสิทธิ์การกักเก็บของชั้นน้ำ ปริมาณการใช้น้ำ และอัตรา การการเติมน้ำ เป็นต้น

ตารางที่ 6-11 ค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบคงตัว

หน่วย : เมตร

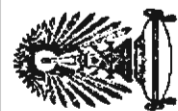
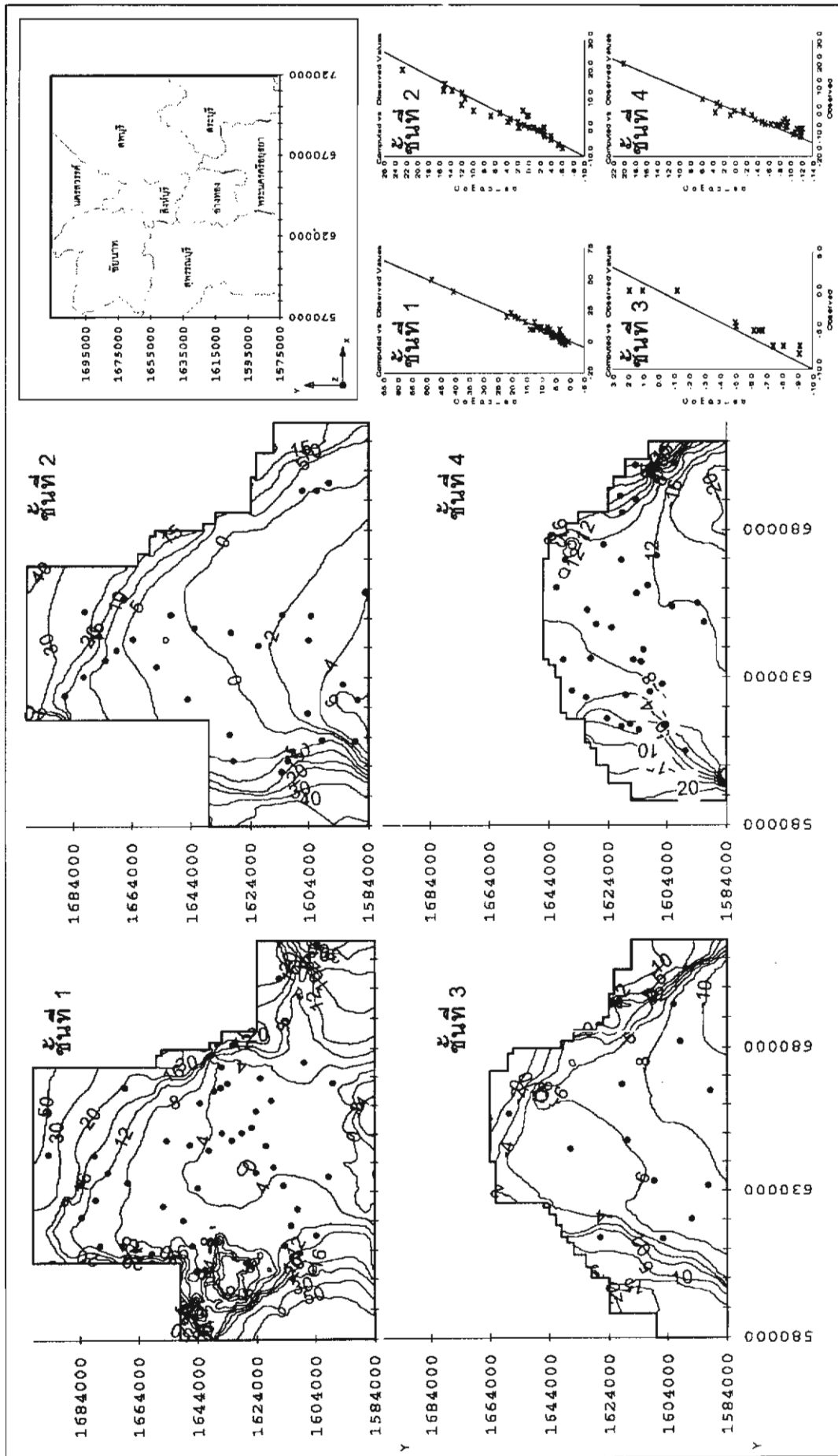
ชั้นน้ำ	1	2	3	4
ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย(Mean error)	0.14	0.19	-0.84	-1.32
ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์(Mean absolute error)	1.56	1.51	1.29	1.87
รากกำลังสองของความคลาดเคลื่อน(Root mean square error)	2.07	2.08	1.38	2.41
พิสัยของระดับน้ำสูงสุด และต่ำสุด	58	42	26	38

ผลการเปรียบเทียบในสภาวะการไหลแบบไม่คงตัวพบว่า รูปแบบการไหลของน้ำบาดาลที่ได้ จากการคำนวณสอดคล้องข้อมูลระดับน้ำในปี พ.ศ. 2543-2544 (รูปที่ 6-17) และมีค่าความคลาด เคลื่อนของแต่ละชั้นน้ำดังแสดงในตารางที่ 6-12 ซึ่งค่ารากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนอยู่ใน ช่วง 1-3 เมตร

ตารางที่ 6-12 ค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบไม่คงตัว

หน่วย : เมตร

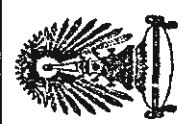
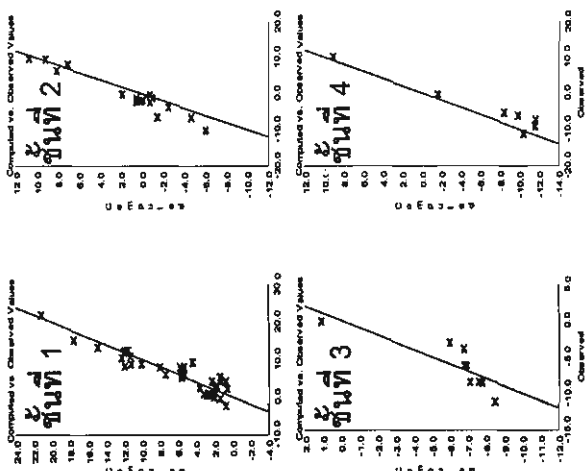
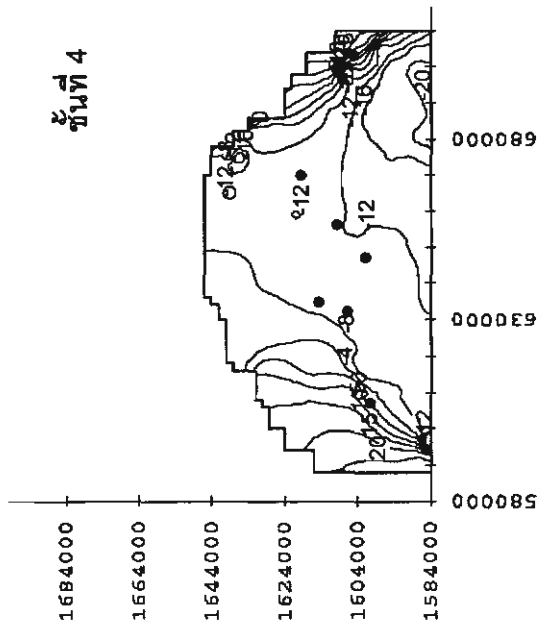
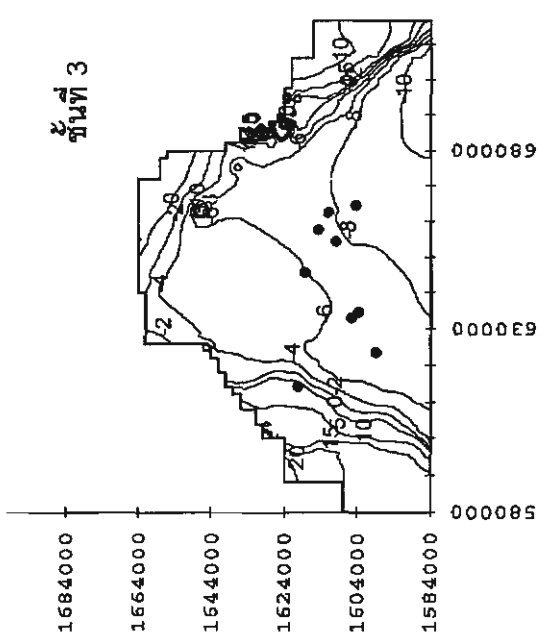
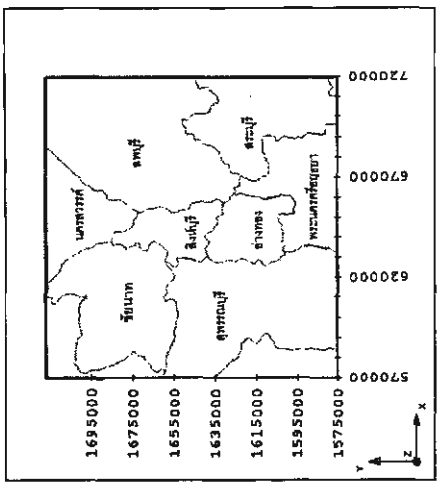
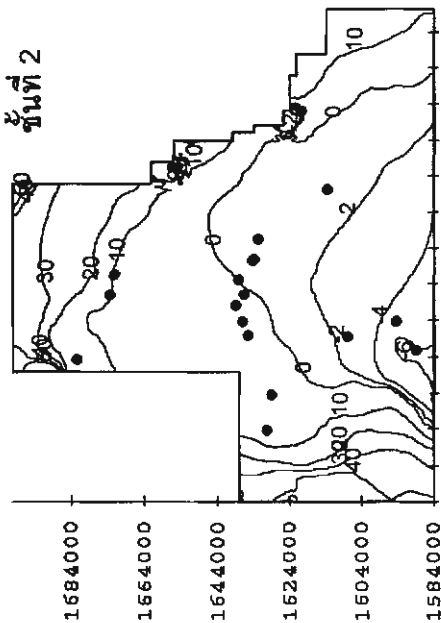
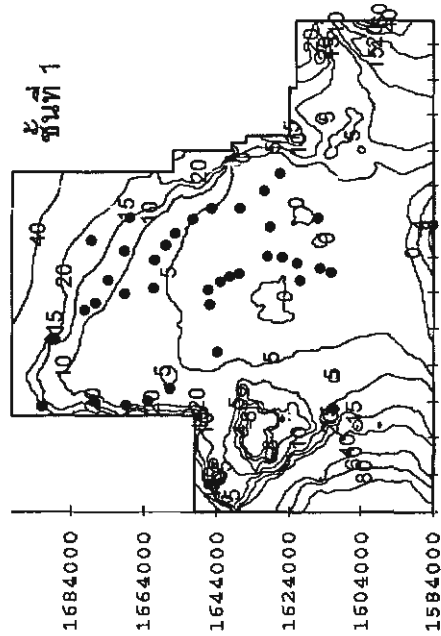
ชั้นน้ำ	1	2	3	4
ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย(Mean error)	0.15	1.65	-0.02	-2.12
ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์(Mean absolute error)	1.74	1.91	1.55	2.33
รากกำลังสองของความคลาดเคลื่อน(Root mean square error)	2.05	2.26	1.83	2.66
พิสัยของระดับน้ำสูงสุด และต่ำสุด	58	42	26	38



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ต้นเหินของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-16 ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบคงตัว
เปรียบเทียบกับข้อมูลระดับน้ำปี พ.ศ. 2542 (เมตร - รทก.)



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดหาน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-17 ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบไม่คงตัว
เปรียบเทียบกับข้อมูลระดับน้ำมีนาคม 2544 (เมตร - รทก.)

6.6.7 การสอบทานแบบจำลอง (Model verification)

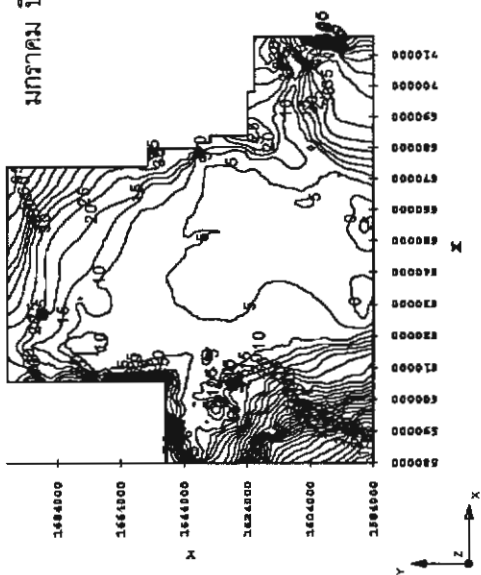
การสอบทานแบบจำลองเป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์อีกครั้งหนึ่ง หลังจากที่ได้ปรับเทียบเรียบร้อยแล้ว โดยค่าระดับน้ำที่นำมาเปรียบเทียบเป็นคนละชุดกับการปรับเทียบ โดยการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการตรวจสอบแบบจำลองด้วยข้อมูลปี พ.ศ. 2532 – 2542 โดยอาศัยข้อมูลระดับน้ำจากหน่วยงานต่าง ๆ ในการตรวจสอบ ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบพารามิเตอร์ต่างๆ และวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้น้ำ และศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล

ผลการสอบทานแบบจำลองพบว่า รูปแบบการไหลของน้ำบาดาลที่ได้จากการคำนวณสอดคล้องข้อมูลระดับน้ำในปี พ.ศ. 2532 - 2542 ดังแสดงผลในกรณีต่าง ๆ ในรูปที่ 6-18 และภาพตัดแสดงระดับน้ำบาดาลของชั้นน้ำชั้นที่ 1 ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ที่ได้จากแบบจำลองแสดงในรูปที่ 6-19 โดยที่ค่ารากกำลังสองของความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองในช่วงระยะเวลา 11 ปี อยู่ในช่วง 1 – 4 เมตร

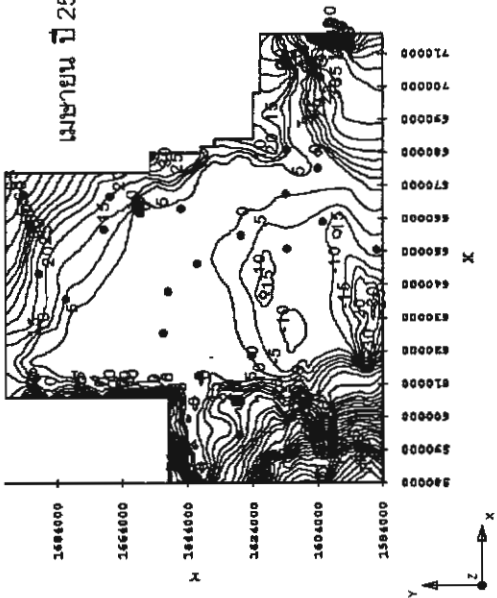
6.6.8 สมดุลน้ำในพื้นที่ศึกษา

จากแบบจำลอง ตั้งแต่ปี 2532 - 2544 สามารถสรุปปริมาณการไหลของน้ำได้ ดังตารางที่ 6-13 ถึงตารางที่ 6-15 และรูปที่ 6-20 ซึ่งแสดงสมดุลน้ำในกรณีต่างๆ ได้แก่ กรณีฤดูแล้ง (ตารางที่ 6-13) ซึ่งมีการสูบน้ำเพื่อการเกษตรสูงสุด ในปี 2537 และกรณีเปรียบเทียบ ในฤดูฝนของปีเดียวกัน พบว่า ในช่วงแล้ง มีการสูบน้ำสูงมากโดยเฉพาะจากชั้นน้ำชั้นที่ 1 ประมาณ 2.2 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวันและมีการเติมน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน และการไหลเข้าจากด้านข้างของพื้นที่ศึกษา ประมาณ 3 แสนลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยมีปริมาณน้ำไหลสู่พื้นที่ตอนใต้คือ กรุงเทพฯ และบริเวณชลออีกราว 120,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งปริมาณดังกล่าวแสดงว่ามีปริมาณน้ำไหลออกจากระบบของแอ่งน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษามากกว่าปริมาณน้ำที่ไหลเข้า ทั้งนี้เนื่องจากเป็นกรณีของฤดูแล้ง สภาพะดังกล่าวกว่าจะสมดุลโดยอาศัยการเติมในช่วงฤดูฝน ดังตัวอย่างในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2537 (ตารางที่ 6-14) พบว่า ปริมาณการสูบน้ำในชั้นที่ 1 ลดเหลือเพียง 100,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เนื่องจากไม่มีการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในช่วงเวลาดังกล่าว การใช้น้ำที่มีเป็นเพียงการใช้เพื่ออุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรมบ้างเล็กน้อย ส่วนปริมาณน้ำที่เติมจากผิวดินสูงถึง 2.3 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ชดเชยกับปริมาณการสูบน้ำในช่วงฤดูแล้ง ส่วนปริมาณการไหลบริเวณขอบเขตของแบบจำลองมีค่าคงที่ ตามสมมติฐานของแบบจำลอง ตารางที่ 6-15 แสดงสมดุลน้ำของระบบโดยเฉลี่ยรายปี โดยพิจารณากรณีตัวอย่างในปี พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นปีฐานในการพัฒนาแบบจำลอง พบว่า อัตราการสูบน้ำจากชั้นน้ำทั้งสี่ เท่ากับ 750 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยมีการเติมจากผิวดิน 620 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

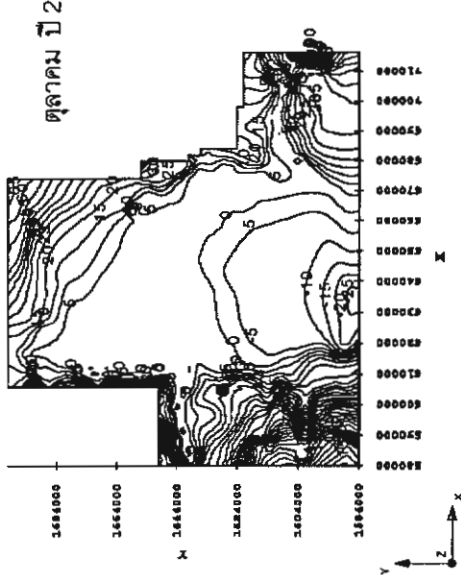
มกราคม ปี 2532



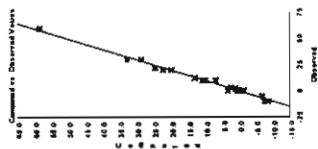
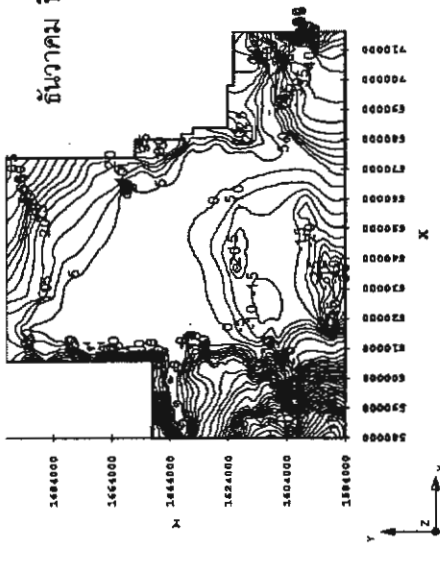
เมษายน ปี 2537



ตุลาคม ปี 2537



ธันวาคม ปี 2544



Error Summary

Solution / Data set: 1 / 1_Head1

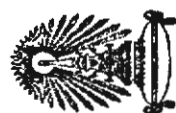
Observed parameter: w1

Mean error: 0.43

Mean absolute error: 1.34

Root mean sq. error: 1.70

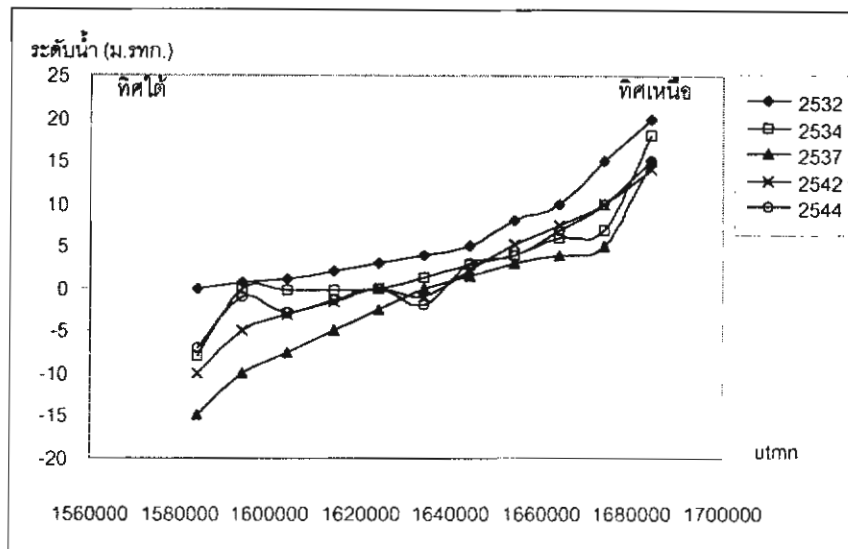
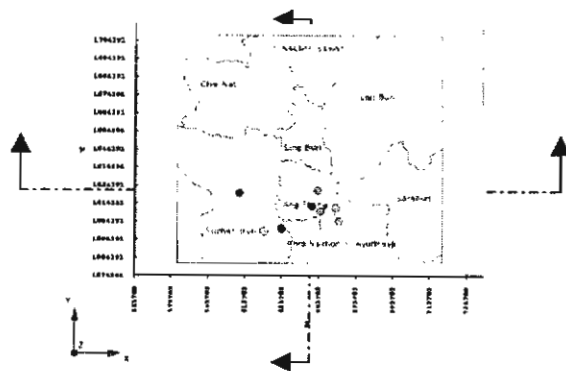
ตัวอย่างการคำนวณ
ความคลาดเคลื่อน
กรณี เดือนเมษายน 2537



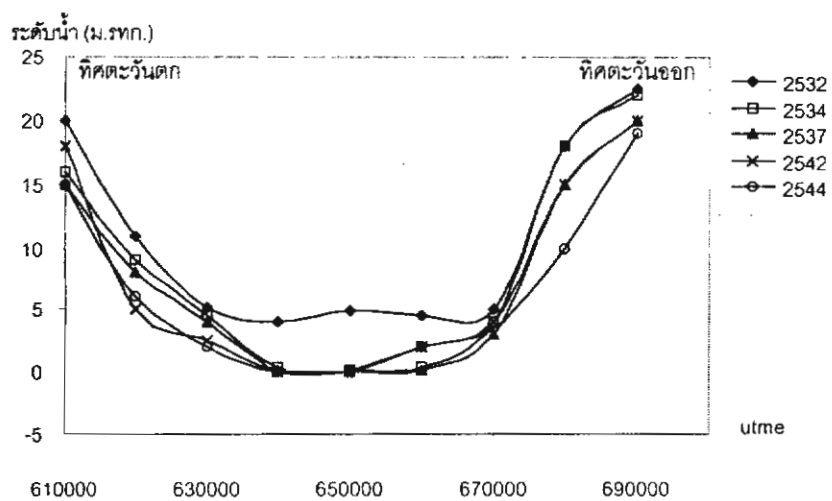
ศึกษาค้นภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-18 ผลการสอบทานแบบจำลอง ปี 2532 - 2544



รูปที่ 6-18 ภาพตัดแนวเหนือ-ใต้



ภาพตัดแนวตะวันออก-ตะวันตก



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำได้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำได้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-19 ภาพตัดแสดงระดับน้ำบาดาลชั้นที่ 1
จากแบบจำลอง ปี 2532 - 2544

ตารางที่ 6-13 สมดุลน้ำของน้ำบาดาลในเดือนเมษายน พ.ศ.2537 (กรณีฤดูแล้ง)

หน่วย : ลบ.ม./วัน

ชั้นน้ำ	1	2	3	4	ระบบรวม
ปริมาณการสูบน้ำ	2,150,000	47,000	22,000	16,000	2,235,000
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านเหนือ	181,814	4,063	960	0	186,837
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านตะวันตก	36,956	27,060	27,770	13,020	104,806
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านตะวันออก	23,240	19,150	1,100	7,250	50,740
ปริมาณน้ำไหลออกจากด้านใต้	66,000	26,796	26,800	9,800	129,396
การเติมจากผิวดิน	16,000	0	0	0	16,000
การเติมจากแม่น้ำ	1,050,000	0	0	0	1,050,000

ตารางที่ 6-14 สมดุลน้ำของน้ำบาดาลในเดือนตุลาคม พ.ศ.2537 (กรณีฤดูฝน)

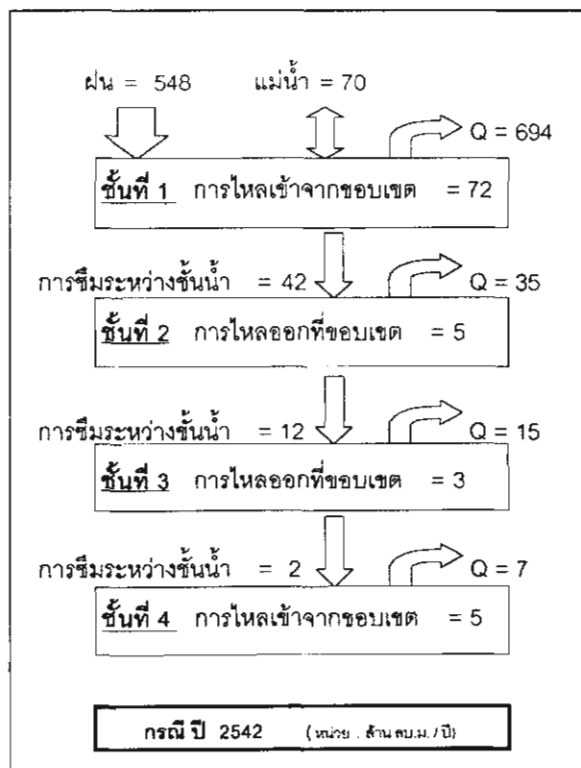
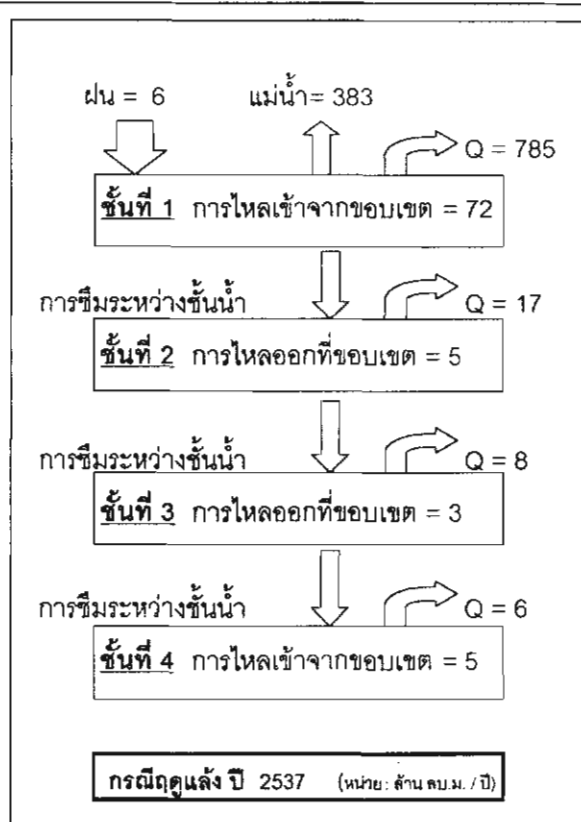
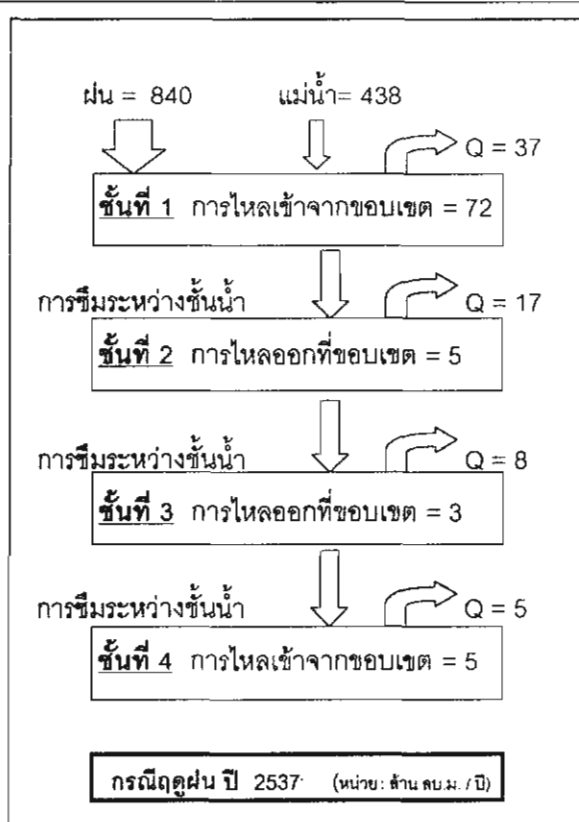
หน่วย : ลบ.ม./วัน

ชั้นน้ำ	1	2	3	4	ระบบรวม
ปริมาณการสูบน้ำ	100,000	47,000	23,000	15,000	185,000
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านเหนือ	181,814	4,063	960	0	186,837
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านตะวันตก	36,956	27,060	27,770	13,020	104,806
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านตะวันออก	23,240	19,150	1,100	7,250	50,740
ปริมาณน้ำไหลออกจากด้านใต้	66,000	26,796	26,800	9,800	129,396
การเติมจากผิวดิน	2,300,000	0	0	0	2,300,000
การเติมจากแม่น้ำ	1,200,000	0	0	0	1,200,000

ตารางที่ 6-15 สมดุลน้ำของน้ำบาดาลโดยเฉลี่ยตลอดทั้งปี กรณีปี พ.ศ.2542

หน่วย : ลบ.ม./วัน

ชั้นน้ำ	1	2	3	4	ระบบรวม
ปริมาณการสูบน้ำ	1,830,384	39,837	24,000	15,719	1,909,940
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านเหนือ	181,814	4,063	960	0	186,837
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านตะวันตก	36,956	27,060	27,770	13,020	104,806
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านตะวันออก	23,240	19,150	1,100	7,250	50,740
ปริมาณน้ำไหลออกจากด้านใต้	66,000	26,796	26,800	9,800	129,396
การเติมจากผิวดิน	1,549,737	0	0	0	1,549,737
การเติมจากแม่น้ำ	145,979	0	0	0	145,979



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำได้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำได้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-20 แผนภาพสมดุลน้ำของระบบแหล่ง
น้ำบาดาลในกรณีตัวอย่างต่าง ๆ

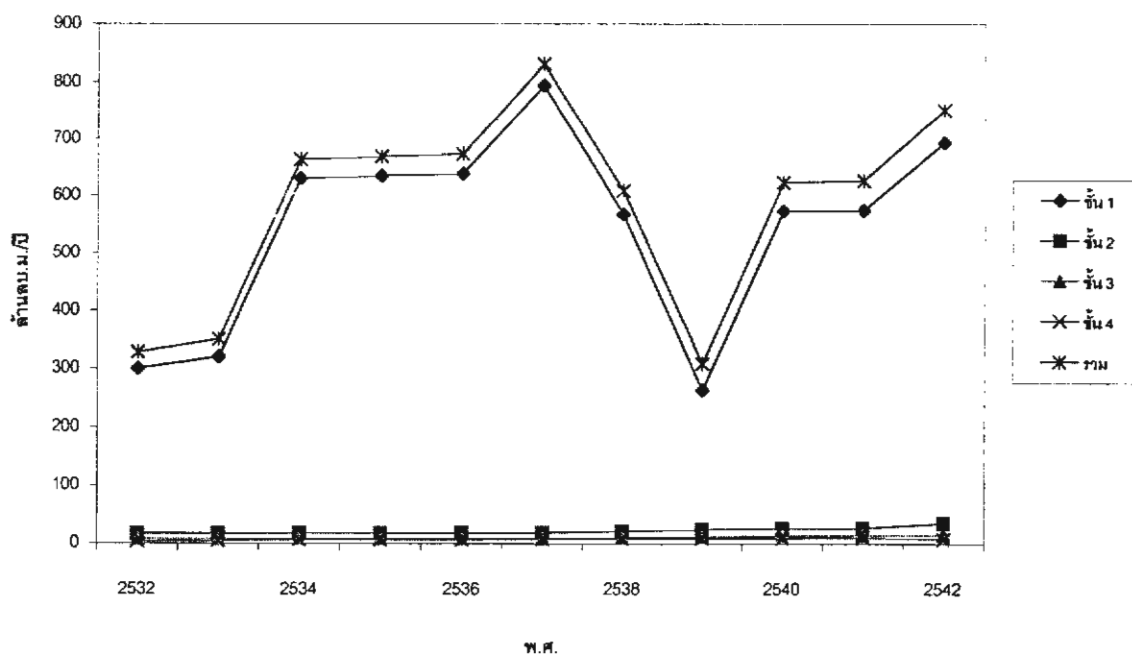
6.7 การประเมินศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล

การใช้น้ำบาดาลในอดีต ตั้งแต่ปี 2532 ที่ได้จากแบบจำลอง ดังแสดงในตารางที่ 6-16 และรูปที่ 6-21 พบว่า การใช้น้ำบาดาลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยปริมาณการใช้น้ำส่วนใหญ่เป็นการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมจากชั้นน้ำชั้นที่ 1 โดยขึ้นอยู่กับสถานการณ์ความขาดแคลนน้ำฝนและการจัดสรรน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินในแต่ละปี และในช่วงฤดูฝนปริมาณฝนที่ซึมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลจะชดเชยปริมาณน้ำที่ถูกใช้ไป จากการจำลองสถานการณ์ย้อนหลังตั้งแต่ปี 2532 – 2544 แสดงว่าปริมาณการใช้น้ำบาดาลยังอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับปริมาณการเติมจากผิวดิน ดังนั้น หากพิจารณาศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาลจากปริมาณน้ำที่เติมให้กับระบบแหล่งน้ำบาดาล อาจกล่าวได้ว่าการใช้น้ำบาดาลในอดีตใกล้เคียงกับศักยภาพของแหล่งน้ำ ซึ่งมีอัตราการเติมจากแหล่งต่าง ๆ โดยเฉลี่ยในกรณีสภาวะการไหลแบบคงตัวเท่ากับ 713 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

ตารางที่ 6-16 ปริมาณการใช้น้ำในอดีต จากการวิเคราะห์โดยแบบจำลอง

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

ปี	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542
ชั้นน้ำชั้นที่1	300	320	631	635	639	795	568	263	574	575	694
ชั้นน้ำชั้นที่2	17	17	18	18	19	19	21	24	26	27	35
ชั้นน้ำชั้นที่3	8	8	9	9	9	9	11	12	14	15	15
ชั้นน้ำชั้นที่4	4	5	7	7	7	8	9	9	10	11	8
รวม	328	350	664	669	674	832	609	308	624	627	752



รูปที่ 6-21 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในอดีตประเมินจากแบบจำลอง

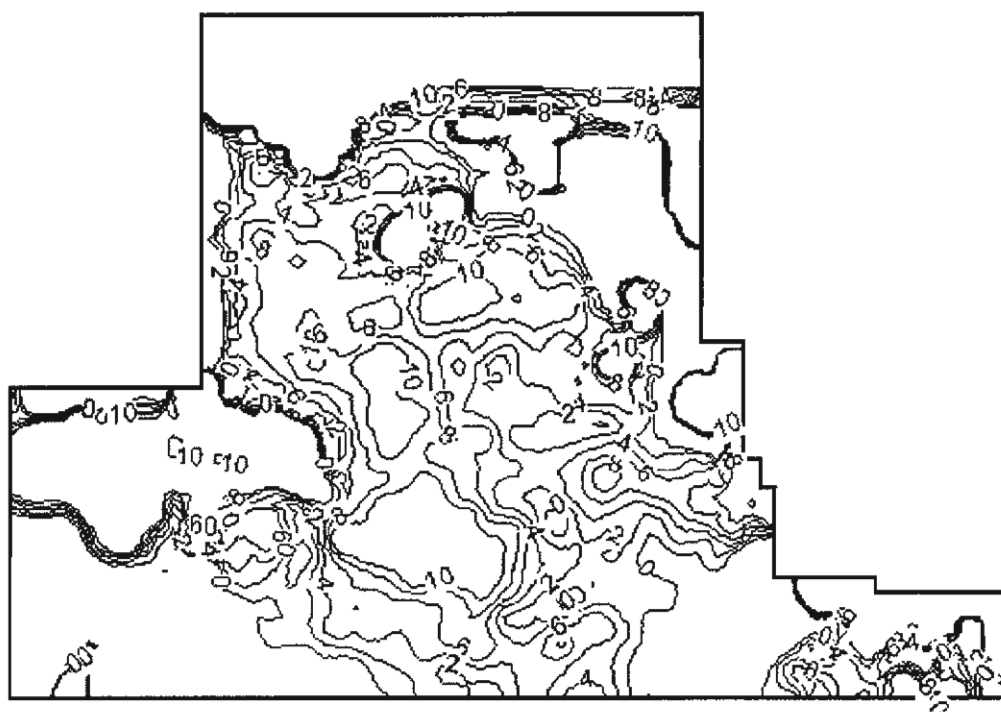
ตามการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดนิยามของปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัยว่า เป็นปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ในระยะยาว (มากกว่า 10 ปี) โดยไม่ทำให้ระดับน้ำในชั้นน้ำที่เกษตรกรใช้งานอยู่มีระดับต่ำกว่าความสามารถ ณ ปัจจุบันของเครื่องสูบน้ำที่ใช้การอยู่ (ประมาณ 10-15 เมตรจากผิวดิน) ผลการจำลองสภาพการสูบน้ำแสดงว่า ในกรณีที่ระดับน้ำบาดาลลดลงต่ำกว่าผิวดินไม่เกิน 10 เมตร ค่าอัตราการสูบน้ำต้องไม่เกินวันละ 2.06 ล้านลบ.ม. (755 ล้านลบ.ม./ปี) และในกรณีที่ระดับน้ำไม่ต่ำกว่า 15 เมตร ค่าอัตราการสูบน้ำที่คำนวณได้ต้องไม่เกินกว่าวันละ 2.74 ล้านลบ.ม. (1,000 ล้านลบ.ม./ปี)

ผลการจำลองสภาพการสูบน้ำใน 2 กรณีดังกล่าวข้างต้น แสดงได้ดังรูปที่ 6-22 และ 6-23 โดยพื้นที่ที่มีแนวโน้มว่าจะได้รับผลกระทบมากที่สุด กล่าวคือพื้นที่ที่มีการลดตัวของระดับน้ำลึกกว่า 10 หรือ 15 เมตร จากระดับผิวดิน (แล้วแต่กรณี) คือบริเวณจังหวัด สิงห์บุรี สุพรรณบุรี และอ่างทอง ดังนั้นสำหรับพื้นที่ศึกษา การศึกษาครั้งนี้เสนอให้กำหนดระดับการใช้น้ำที่ปลอดภัยไว้ที่อัตราการสูบน้ำไม่เกินวันละ 2.06 ล้านลบ.ม. (755 ล้าน ลบ.ม./ปี) แต่สามารถยอมให้สูบได้สูงสุดโดยผลกระทบที่เกิดขึ้นยังอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ (ระดับน้ำลดตัวลงสูงสุดไม่เกิน 15 เมตรจากระดับผิวดิน) ที่ปริมาณวันละ 2.74 ล้านลบ.ม. (1,000 ล้านลบ.ม./ปี) ซึ่งให้ค่าอัตราการสูบน้ำนี้เรียกว่าอัตราการสูบน้ำสูงสุดที่ยอมได้ (allowable pumpage)

6.8 การจำลองสภาพน้ำบาดาลในอนาคต

6.8.1 การกำหนดสถานการณ์ในอนาคต

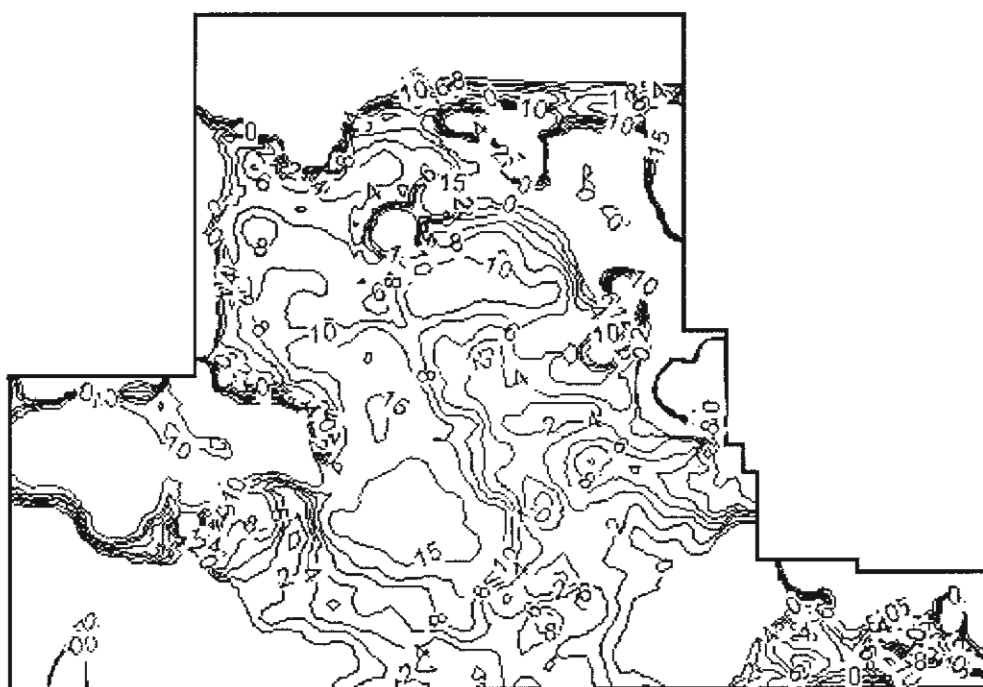
ความต้องการใช้น้ำบาดาลในอนาคต (ปี พ.ศ. 2542 –2561) คาดการณ์จากการใช้น้ำ 3 ประเภท คือ การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการอุปโภคบริโภค รายละเอียดของวิธีการคาดการณ์แสดงในบทที่ 4 เรื่องความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม โดยอาศัยพื้นฐานข้อมูลจากพฤติกรรมการณ์การใช้น้ำในอดีตและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ในกรณีอัตราการเจริญเติบโตที่แท้จริงของประเทศอยู่ในระดับต่ำ (Low-Growth Path Scenario) ประกอบกับการศึกษาทางด้านน้ำผิวดินในบทที่ 5 ซึ่งมีการคาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรมในเขตพื้นที่ชลประทานในกรณีที่ใช้ค่าประสิทธิภาพของระบบชลประทานจากบทสรุปผลการจำลองการใช้น้ำในอดีตปี พ.ศ. 2532 - 2541 ส่วนการใช้น้ำในพื้นที่นอกเขตชลประทาน ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนน้อยในแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล จากการศึกษาการใช้น้ำบาดาลในอดีต พบว่า พื้นที่ดังกล่าวอยู่ในเขตที่มีศักยภาพการสูบน้ำบาดาลต่ำด้วยเหตุผลทางสภาพอุทกธรณีวิทยา และมีประวัติการสูบน้ำน้อย จึงคาดการณ์การใช้น้ำในอนาคตไม่แตกต่างจากที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบัน



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-22 ระดับความลึกของน้ำจากผิวดิน (เมตร)
เมื่อคำนวณจากอัตราการสูบน้ำ
ปีละ 755 ล้าน ลบ.ม. (Safe yield)



ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-23 ระดับความลึกของน้ำจากผิวดิน (เมตร)
เมื่อคำนวณจากอัตราการสูบน้ำ
ปีละ 1,000 ล้าน ลบ.ม.(Allowable yield)

ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาได้กำหนดเป็น 2 เหตุการณ์ที่มีความแตกต่างกันในส่วนของการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตชลประทาน ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำหลักในพื้นที่ศึกษา เงื่อนไขในการกำหนดเหตุการณ์ทั้ง 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเท่ากับความต้องการน้ำส่วนที่เกินกว่าปริมาณน้ำจากระบบชลประทานทั้งหมด (ปริมาณน้ำแหล่งอื่นทั้งหมด)

กรณีที่ 2 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเป็นส่วนหนึ่งของปริมาณน้ำที่ขาดจากระบบชลประทาน กล่าวคือ มีการใช้แหล่งน้ำอื่น ๆ นอกจากน้ำบาดาลในกรณีที่เกิดการขาดแคลนน้ำชลประทาน เช่น น้ำจากสระ อ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก และน้ำบนคลอง เป็นต้น โดยอัตราส่วนการใช้น้ำบาดาลเทียบกับแหล่งน้ำอื่น ๆ ได้จากการศึกษาข้อมูลในปี พ.ศ. 2532 – 2542 ดังรายละเอียดในบทที่ 5

ผลการคาดการณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการจำลองเหตุการณ์ในอนาคตแสดงได้ดังตารางที่ 6-17 ถึงตารางที่ 6-22 โดยค่าการใช้น้ำในอนาคตประมาณร้อยละ 90 ยังคงเป็นการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม โดยมีปริมาณเปลี่ยนแปลงตามการคาดการณ์ปริมาณฝนและแหล่งน้ำผิวดิน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1,000 – 2,800 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี สำหรับเหตุการณ์กรณีที่ 1 ส่วนกรณีที่ 2 หากมีการใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่น ๆ ประกอบ ความต้องการใช้น้ำบาดาลในช่วง 20 ปีข้างหน้าจะลดลงเหลือประมาณ 800 – 2,400 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยมีปริมาณการใช้น้ำบาดาลทั้ง 2 กรณีมีค่าสูงที่สุดในช่วงปี พ.ศ. 2555 – 2558 เนื่องจากเป็นข้อมูลแทนสภาพปีที่มีฝนแล้งติดต่อกัน

ตารางที่ 6-17 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม กรณีที่ 1

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

ปี พ.ศ.	กาญจนบุรี	ชัยนาท	นครสวรรค์	อุทัย	ลพบุรี	สระบุรี	สิงห์บุรี	สุพรรณบุรี	อ่างทอง	รวม
2545	7.3	240.2	4.7	0.1	146.3	51.3	26.3	367.2	33.9	877.3
2546	7.3	218.6	4.8	0.1	141.1	51.3	24.0	308.2	30.0	785.4
2547	7.3	319.3	5.6	0.1	215.7	51.3	63.5	442.1	46.0	1,150.8
2548	7.3	235.0	4.9	0.1	152.9	51.3	28.1	318.0	31.1	828.7
2549	7.3	276.5	5.1	0.1	177.6	51.3	40.0	364.3	38.6	960.8
2550	7.3	341.0	7.5	0.1	305.0	51.3	133.1	441.8	57.4	1,344.5
2551	7.3	387.0	6.1	0.1	281.4	51.3	88.7	526.3	61.3	1,403.5
2552	7.3	537.6	6.6	0.1	413.9	51.3	170.9	583.9	71.1	1,842.7
2553	7.3	279.3	5.0	0.1	169.3	51.3	42.3	380.8	32.9	968.2
2554	7.3	382.2	5.8	0.1	254.0	51.3	81.2	534.4	63.2	1,379.5
2555	7.3	624.4	7.2	0.1	488.9	51.3	203.1	735.7	95.9	2,213.8
2556	7.3	694.4	7.7	0.1	553.7	51.3	237.4	831.3	109.0	2,492.1
2557	7.3	606.2	6.9	0.1	451.1	51.3	196.1	682.4	86.8	2,088.3
2558	7.3	522.1	6.9	0.1	400.6	51.3	166.9	742.0	88.9	1,986.2
2559	7.3	235.5	4.8	0.1	172.9	51.3	37.5	270.9	23.1	803.4
2560	7.3	273.4	6.9	0.1	278.5	51.3	113.6	342.3	47.2	1,120.6
2561	7.3	288.9	5.4	0.1	193.6	51.3	47.8	367.6	34.3	996.3

ที่มา : การศึกษาด้านแหล่งน้ำผิวดิน (บทที่ 5)

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นข้อมูลของพื้นที่ศึกษา ซึ่งไม่ครอบคลุมครบทั้งจังหวัด

ตารางที่ 6-18 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม กรณีที่ 2

หน่วย : ล้านลบ.ม. / ปี

ปี พ.ศ.	กาญจนบุรี	ชัยนาท	นครสวรรค์	อุทัย	ลพบุรี	สระบุรี	สิงห์บุรี	สุพรรณบุรี	อ่างทอง	รวม
2545	7.3	177.5	4.6	0.1	132.7	51.3	19.3	293.2	25.2	711.3
2546	7.3	162.3	4.6	0.1	129.7	51.3	17.8	250.3	22.4	645.8
2547	7.3	237.4	5.3	0.1	184.3	51.3	47.3	350.3	34.3	917.5
2548	7.3	174.3	4.7	0.1	138.4	51.3	20.9	256.8	23.1	676.9
2549	7.3	205.1	4.9	0.1	156.6	51.3	29.8	291.9	28.7	775.7
2550	7.3	218.4	6.3	0.1	221.6	51.3	84.3	311.6	36.2	937.1
2551	7.3	279.4	5.6	0.1	226.6	51.3	63.1	409.7	45.2	1,088.1
2552	7.3	443.5	6.4	0.1	371.6	51.3	146.8	503.8	58.0	1,588.8
2553	7.3	200.4	4.8	0.1	150.4	51.3	29.9	299.6	24.4	768.3
2554	7.3	282.5	5.4	0.1	211.4	51.3	60.1	416.3	46.7	1,081.2
2555	7.3	501.0	6.8	0.1	421.6	51.3	169.3	610.3	75.4	1,843.1
2556	7.3	559.1	7.3	0.1	479.8	51.3	198.1	693.2	86.6	2,082.8
2557	7.3	473.4	6.5	0.1	393.0	51.3	160.1	552.3	66.1	1,710.3
2558	7.3	521.4	7.0	0.1	414.3	51.3	171.6	756.0	93.0	2,022.0
2559	7.3	179.1	4.7	0.1	156.8	51.3	29.1	224.3	17.3	670.0
2560	7.3	173.8	5.9	0.1	204.7	51.3	72.1	246.8	30.9	792.9
2561	7.3	208.6	5.1	0.1	166.0	51.3	33.7	292.4	25.5	790.1

ที่มา : การศึกษาด้านแหล่งน้ำผิวดิน (บทที่ 5)

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นข้อมูลของพื้นที่ศึกษา ซึ่งไม่ครอบคลุมครบทั้งจังหวัด

ตารางที่ 6-19 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค

หน่วย : ล้านลบ.ม. / ปี

ปี พ.ศ.	ชัยนาท	นครสวรรค์	ลพบุรี	สระบุรี	สิงห์บุรี	สุพรรณบุรี	อุทัย	อ่างทอง	รวม
2545	16.3	25.6	40.3	5.5	21.4	10.4	5.2	15.0	139.8
2546	16.5	25.7	40.4	5.5	21.5	10.5	5.3	15.2	140.6
2547	16.8	25.9	40.6	5.6	21.6	10.6	5.3	15.3	141.7
2548	16.7	26.0	40.7	5.6	21.7	10.7	5.3	15.4	142.3
2549	16.9	26.2	40.9	5.7	21.9	10.8	5.4	15.6	143.2
2550	17.0	26.3	41.0	5.7	22.0	10.8	5.4	15.7	144.0
2551	17.2	26.5	41.2	5.8	22.1	10.9	5.4	15.8	144.9
2552	17.3	26.6	41.3	5.8	22.2	11.0	5.4	16.0	145.8
2553	17.5	26.8	41.5	5.8	22.3	11.1	5.5	16.1	146.6
2554	17.6	26.9	41.7	5.9	22.4	11.2	5.5	16.3	147.5
2555	17.7	27.1	41.8	5.9	22.6	11.3	5.5	16.4	148.3
2556	17.9	27.2	42.0	6.0	22.7	11.3	5.6	16.5	149.2
2557	18.0	27.4	42.1	6.0	22.8	11.4	5.6	16.7	150.1
2558	18.2	27.5	42.3	6.1	22.9	11.5	5.6	16.8	150.9
2559	18.3	27.7	42.4	6.1	23.0	11.6	5.6	17.0	151.8
2560	18.5	27.8	42.6	6.1	23.1	11.7	5.7	17.1	152.6
2561	18.6	28.0	42.7	6.2	23.3	11.7	5.7	17.3	153.5

ที่มา : การศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำ กรณีการคาดการณ์อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจต่ำ (บทที่ 4)

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นข้อมูลของพื้นที่ศึกษา ซึ่งไม่ครอบคลุมครบทั้งจังหวัด

ตารางที่ 6-20 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุตสาหกรรม

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

ปี พ.ศ.	ชัยนาท	ลพบุรี	สิงห์บุรี	สุพรรณบุรี	อยุธยา	อ่างทอง	รวม
2545	6.7	13.7	2.5	7.1	6.6	14.2	50.8
2546	7.0	14.7	2.6	7.6	7.1	15.9	54.8
2547	7.4	15.6	2.7	8.0	7.5	17.8	58.9
2548	7.8	16.5	2.8	8.4	7.9	19.9	63.3
2549	8.1	17.5	2.9	8.9	8.3	22.3	68.0
2550	8.5	18.4	3.0	9.3	8.7	24.9	72.9
2551	8.9	19.4	3.1	9.7	9.2	27.9	78.2
2552	9.3	20.4	3.2	10.2	9.6	31.1	83.8
2553	9.6	21.5	3.3	10.6	10.0	34.8	89.9
2554	10.0	22.6	3.4	11.1	10.5	38.8	96.4
2555	10.4	23.7	3.5	11.5	10.9	43.4	103.5
2556	10.8	24.9	3.6	12.0	11.4	48.4	111.2
2557	11.3	26.1	3.8	12.5	11.9	54.1	119.7
2558	11.7	27.4	3.9	13.0	12.4	60.4	128.8
2559	12.1	28.8	4.0	13.5	12.9	67.4	138.7
2560	12.5	30.2	4.1	13.9	13.5	75.3	149.5
2561	13.0	31.6	4.2	14.4	14.0	84.0	161.2

ที่มา : การศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำ กรณีการคาดการณ์อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจต่ำ (บทที่ 4)

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นข้อมูลของพื้นที่ศึกษา ซึ่งไม่ครอบคลุมครบทั้งจังหวัด

ตารางที่ 6-21 สรุปการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลในอนาคต กรณีที่ 1

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

ปี พ.ศ.	กาญจนบุรี	ชัยนาท	นครสวรรค์	อยุธยา	ลพบุรี	สระบุรี	สิงห์บุรี	สุพรรณบุรี	อ่างทอง	รวม
2545	7.3	263.2	30.3	12.0	200.3	56.8	50.2	384.8	63.1	1,067.9
2546	8.3	242.1	30.5	12.5	196.2	56.8	48.1	326.3	61.1	981.8
2547	9.3	343.5	31.5	12.9	271.8	56.9	87.8	460.7	79.0	1,353.3
2548	10.3	259.5	30.9	13.3	210.2	56.9	52.6	337.1	66.5	1,037.4
2549	11.3	301.5	31.3	13.8	236.0	56.9	64.8	384.0	76.4	1,176.0
2550	12.3	366.5	33.8	14.2	364.5	57.0	158.1	461.9	98.0	1,566.4
2551	13.3	413.1	32.6	14.7	342.0	57.0	113.9	547.0	105.0	1,638.6
2552	14.3	564.2	33.3	15.2	475.7	57.1	196.3	605.1	118.2	2,079.2
2553	15.3	306.4	31.8	15.6	232.3	57.1	67.9	402.5	83.8	1,212.7
2554	16.3	409.8	32.8	16.1	318.3	57.2	107.1	556.6	118.3	1,632.4
2555	17.3	652.6	34.3	16.6	554.4	57.2	229.1	758.5	155.6	2,475.6
2556	18.3	723.1	35.0	17.1	620.5	57.3	263.7	854.6	174.0	2,763.5
2557	19.3	635.5	34.3	17.6	519.4	57.3	222.7	706.3	157.6	2,370.0
2558	20.3	552.0	34.4	18.2	470.3	57.3	193.7	766.5	166.1	2,278.9
2559	21.3	265.9	32.5	18.7	244.1	57.4	64.5	296.0	107.5	1,107.9
2560	22.3	304.4	34.8	19.3	351.3	57.4	140.9	367.9	139.6	1,437.7
2561	23.3	320.4	33.4	19.8	267.9	57.5	75.3	393.8	135.5	1,327.0

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นข้อมูลในขอบเขตพื้นที่ศึกษา ซึ่งไม่ครอบคลุมครบทั้งจังหวัด

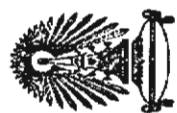
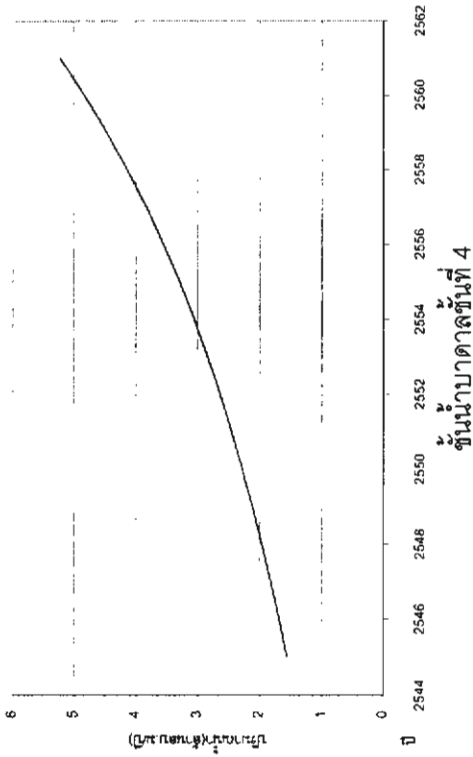
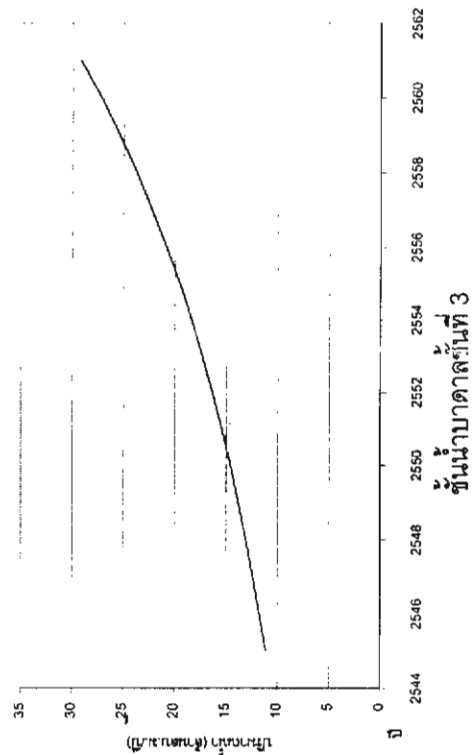
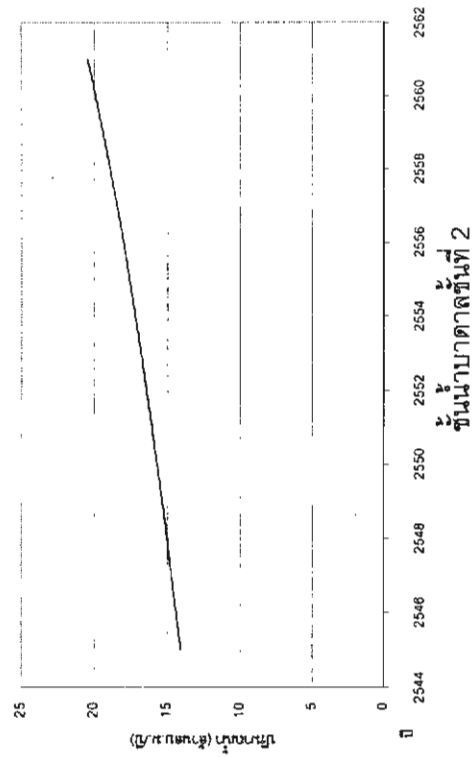
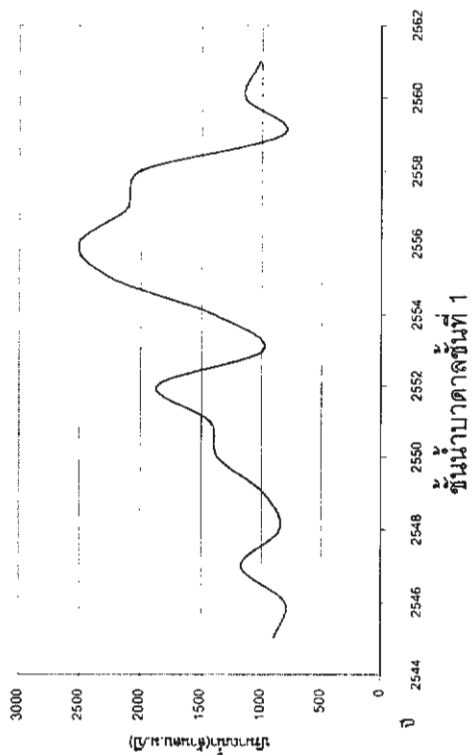
ตารางที่ 6-22 สรุปการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลในอนาคต กรณีที่ 2

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

ปี พ.ศ.	กาญจนบุรี	ชัยนาท	นครสวรรค์	อุทัย	ลพบุรี	สระบุรี	สิงห์บุรี	สุพรรณบุรี	อ่างทอง	รวม
2545	7.3	200.5	30.2	12.0	186.7	56.8	43.1	310.8	54.4	901.8
2546	8.3	185.8	30.4	12.5	184.7	56.8	41.9	268.3	53.4	842.2
2547	9.3	261.6	31.1	12.9	240.4	56.9	71.6	368.9	67.4	1,120.1
2548	10.3	198.8	30.8	13.3	195.6	56.9	45.4	275.9	58.5	885.6
2549	11.3	230.1	31.1	13.8	215.0	56.9	54.6	311.5	66.6	990.8
2550	12.3	244.0	32.6	14.2	281.0	57.0	109.3	331.7	76.9	1,159.1
2551	13.3	305.4	32.1	14.7	287.2	57.0	88.3	430.3	88.9	1,317.1
2552	14.3	470.0	33.0	15.2	433.4	57.1	172.2	525.0	105.1	1,825.4
2553	15.3	227.5	31.6	15.6	213.4	57.1	55.6	321.3	75.3	1,012.8
2554	16.3	310.2	32.4	16.1	275.6	57.2	85.9	438.6	101.8	1,334.1
2555	17.3	529.2	33.9	16.6	487.0	57.2	195.4	633.1	135.2	2,104.9
2556	18.3	587.8	34.5	17.1	546.6	57.3	224.4	716.6	151.6	2,354.3
2557	19.3	502.7	33.9	17.6	461.3	57.3	186.7	576.2	136.9	1,992.0
2558	20.3	551.2	34.6	18.2	484.0	57.3	198.4	780.5	170.3	2,314.7
2559	21.3	209.5	32.4	18.7	228.0	57.4	56.1	249.3	101.7	974.5
2560	22.3	204.8	33.8	19.3	277.4	57.4	99.3	272.4	123.3	1,110.0
2561	23.3	240.2	33.1	19.8	240.3	57.5	61.2	318.6	126.7	1,120.8

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นข้อมูลในขอบเขตพื้นที่ศึกษา ซึ่งไม่ครอบคลุมครบทั้งจังหวัด

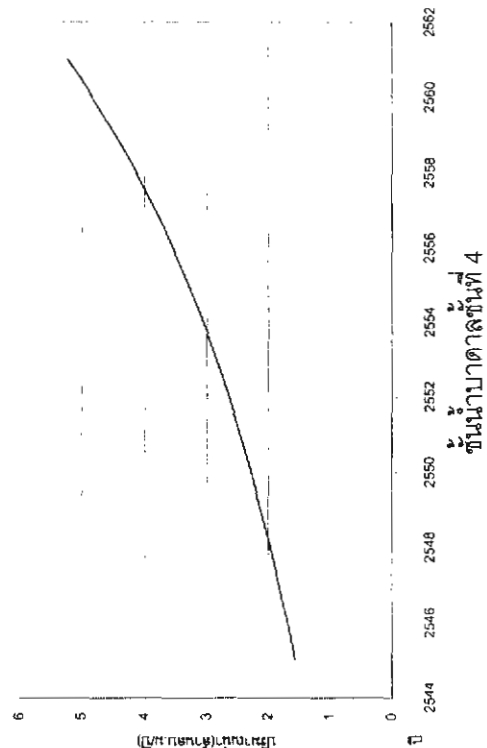
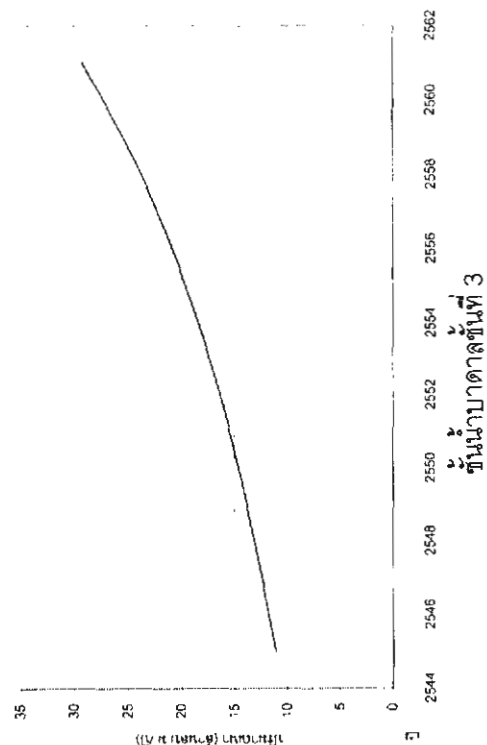
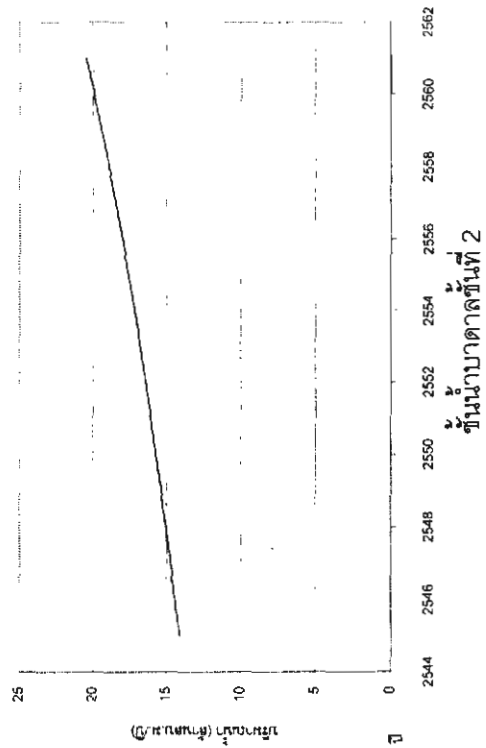
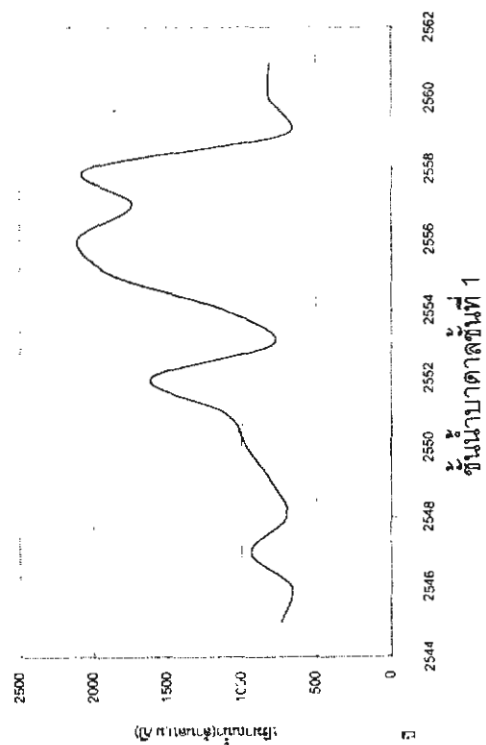
จากการคาดการณ์ดังกล่าว สามารถสร้างแบบจำลองของระบบแหล่งน้ำบาดาลในอนาคตได้ โดยการกระจายปริมาณความต้องการดังกล่าวลงสู่ระบบกริดเซลล์ของแบบจำลอง โดยกำหนดสมมติฐานให้การกระจายตัวของการใช้น้ำบาดาลทั้งในเชิงพื้นที่ ความลึกของชั้นน้ำที่ใช้ และช่วงเวลาทำการสูบเหมือนกับข้อมูลค่าเฉลี่ยในอดีตที่ผ่านมา อาทิ การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม ซึ่งคำนวณจากความต้องการใช้น้ำของพืชผลด้วยปริมาณแหล่งน้ำผิวดิน และปริมาณฝนใช้การในแต่ละโครงการชลประทาน จากข้อมูลดังกล่าว จึงนำมากระจายเป็นค่าการสูบน้ำบาดาลในแต่ละชั้นน้ำในระบบกริดเซลล์ในแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล โดยอ้างอิงจากปริมาณการสูบโดยเฉลี่ยของแต่ละกริดเซลล์เป็นฐานในการคำนวณ ได้ผลดังรูปที่ 6-24 และ 6-25 สำหรับเหตุการณ์กรณีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-24 การคาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำบาดาล
ในอนาคต กรณีที่ 1



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดหาน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



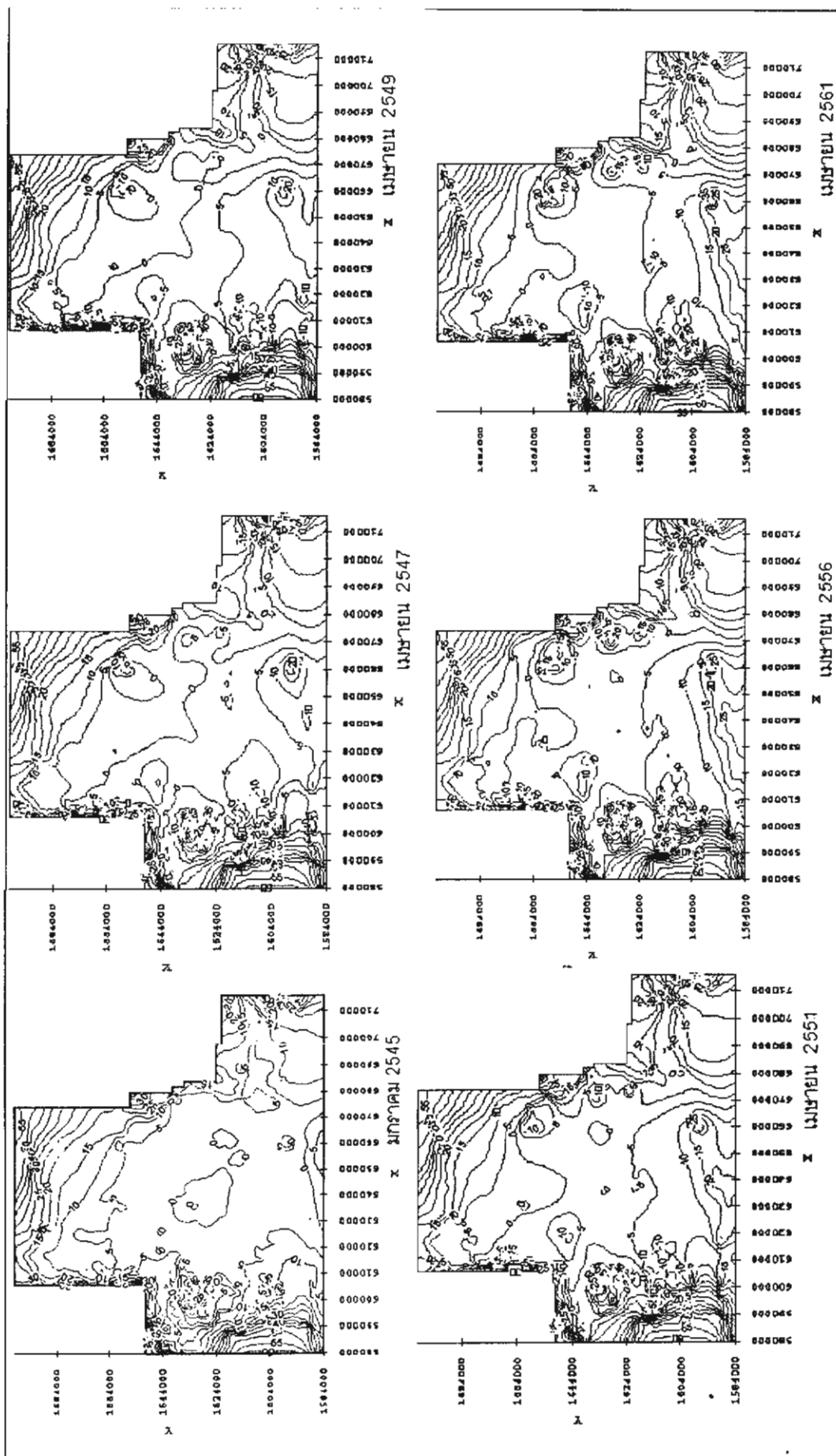
รูปที่ 6-25 การคาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำบาดาล
ในอนาคต กรณีที่ 2

6.8.2 ผลการจำลองสถานการณ์ในอนาคต

จากสถานการณ์ในอนาคตดังกล่าว ถ้าต้องให้มีการจัดหาน้ำตามความต้องการดังกล่าว ทั้ง 2 กรณี ผลจากการจำลองโดยแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล พบว่า ระดับน้ำบาดาลชั้นที่ 1 มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 6-26) พื้นที่ที่มีแนวโน้มการใช้น้ำสูงและน่าจะได้รับผลกระทบมาก คือ อำเภอบางระจัน อินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี อำเภอเดิมบางนางบวช สามชุก ศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอเมือง โพธิ์ทอง แสงหา จังหวัดอ่างทอง และด้านเหนือของจังหวัด พระนครศรีอยุธยา จากการกำหนดสถานการณ์ในอนาคตให้ปี พ.ศ. 2555 – 2558 เป็นปีที่มีสถานการณ์แล้งต่อเนื่อง ทำให้ระดับน้ำบาดาลในช่วงดังกล่าวลดต่ำที่สุด และสะท้อนให้เห็นปัญหาที่จะเกิดขึ้น หากมีการใช้น้ำบาดาลสูงตามการคาดการณ์ โดยระดับน้ำในปีดังกล่าวของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดในการนี้ที่ 1 และ 2 มีค่าลึกจากผิวดินประมาณ 25 และ 20 เมตร ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ส่วนใหญ่ในแอ่งที่ราบตอนกลางของพื้นที่ศึกษามีระดับน้ำลึกจากผิวดิน 5 – 20 เมตร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 เป็นต้นไป จากการจำลองเหตุการณ์การใช้น้ำในอนาคต แสดงให้เห็นว่าหากมีการใช้น้ำในปริมาณที่เกินกว่าปริมาณการใช้น้ำที่ยอมรับได้ (Allowable Yield) ติดต่อกันหลายปี จะทำให้ระดับน้ำลดลงอย่างรวดเร็ว และการคืนตัวของระดับน้ำจะเป็นไปได้ยาก แม้ว่าในปีหลังจากนั้นจะมีการใช้น้ำบาดาลในปริมาณที่น้อยมากก็ตาม ทั้งนี้เป็นเพราะแหล่งน้ำที่จะเติมให้กับชั้นน้ำบาดาลมีไม่เพียงพอที่จะชดเชยปริมาณน้ำที่ถูกใช้ไป ส่วนชั้นน้ำชั้นอื่น ๆ ปริมาณความต้องการใช้น้ำบาดาลในอนาคต ในระยะ 20 ปี มีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ในภาพรวมยังคงมีการใช้น้ำบาดาลไม่สูงมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับชั้นน้ำชั้นบน การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำมีค่าไม่มากและไม่แตกต่างจากการแกว่งตัวของระดับน้ำบาดาลของชั้นดังกล่าวที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน จึงคาดการณ์ได้ว่า ไม่น่าจะมีผลกระทบที่ชัดเจนต่อผู้ใช้น้ำบาดาลในชั้นน้ำที่ลึกกว่าชั้นน้ำชั้นที่ 1

6.9 การประยุกต์ใช้แบบจำลองในอนาคต

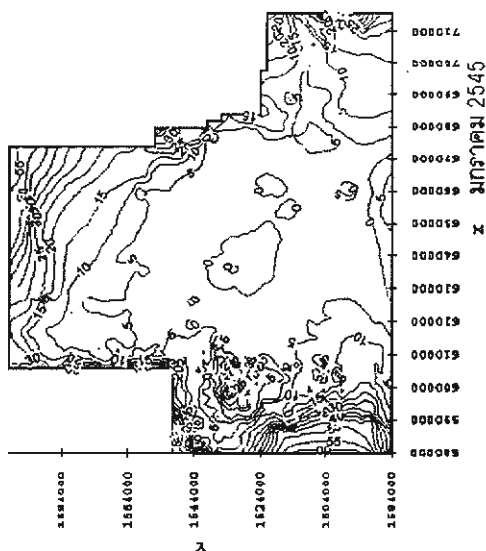
แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นนี้เมื่อได้ทำการปรับเทียบ และสอบทานเรียบร้อยแล้ว สามารถนำไปใช้ในการคาดการณ์สถานการณ์ในอนาคต และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาในแง่มุมต่าง ๆ ได้ อาทิ การวิเคราะห์ระบบสมดุลน้ำในพื้นที่ย่อย เป็นรายจังหวัด อำเภอ หรือโครงการชลประทาน เพื่อวางแผนจัดการการใช้น้ำในรายละเอียดต่อไป นอกจากนี้ ยังอาจใช้เป็นแนวทางในการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่อื่นๆ ได้ด้วย โดยการดำเนินการดังกล่าวนั้นจะต้องมีการปรับเทียบพารามิเตอร์ต่างๆ ให้สอดคล้องกับการใช้งานและสภาพของพื้นที่นั้นๆ



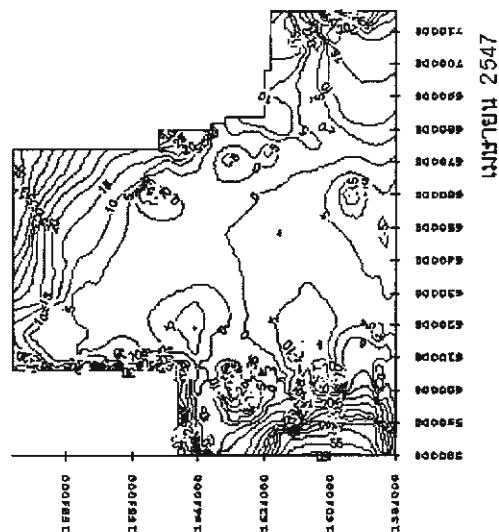
ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ต้นเหื่อนของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



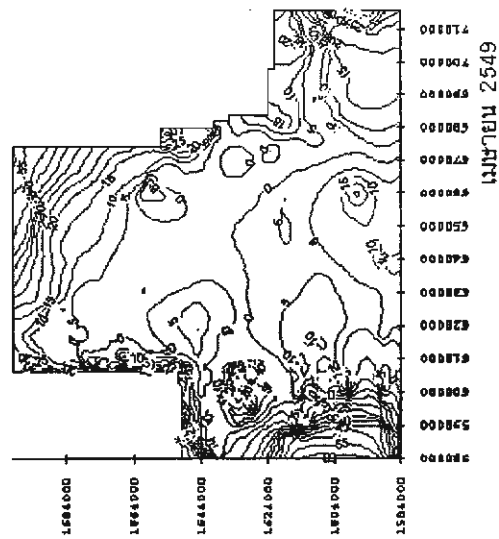
รูปที่ 6-26 (ก) ผลการจำลองสถานการณ์ความลึกของน้ำบาดาล
ชั้นที่ 1 ตามการคาดการณ์ กรณีที่ 1
(หน่วย : เมตร รทก.)



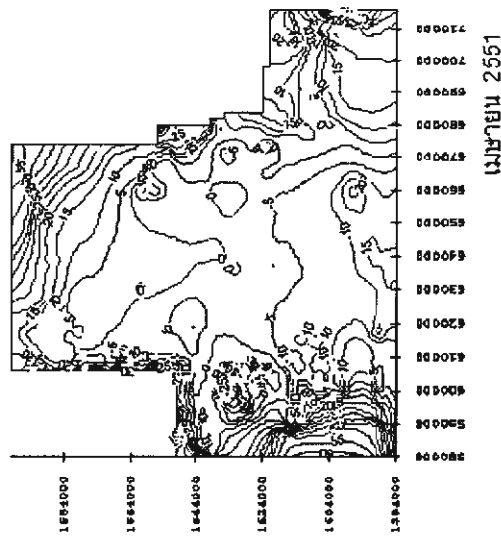
มกราตม 2545



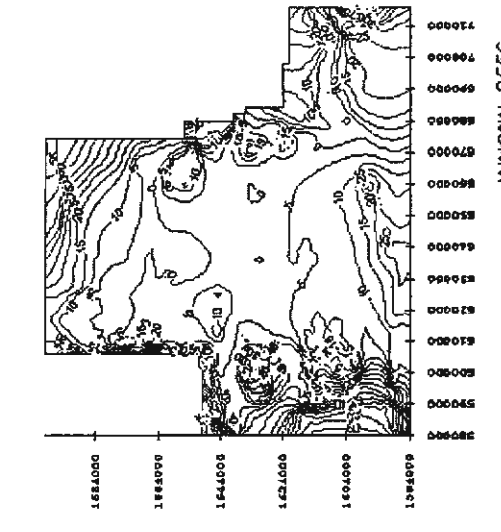
เมษายน 2547



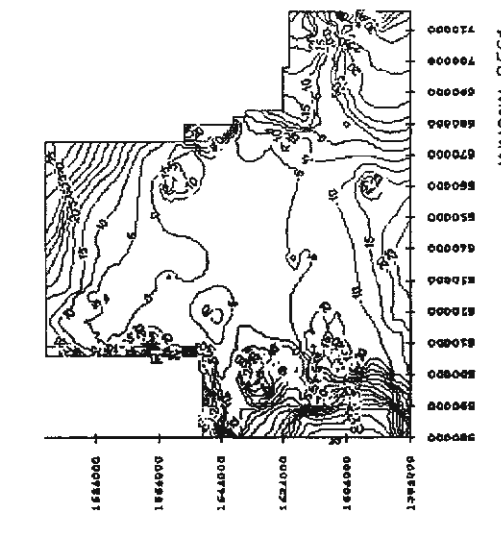
เมษายน 2549



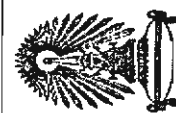
เมษายน 2551



เมษายน 2556



เมษายน 2561



ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-26 (ข)

ผลการจำลองสถานการณ์ความลึกของน้ำบาดาล
ชั้นที่ 1 ตามการคาดการณ์ กรณีสถานที่ 2
(หน่วย : เมตร รทก.)

6.10 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาด้านแหล่งน้ำบาดาล เริ่มต้นจากการทำความเข้าใจสภาพทางธรณีวิทยา และ อุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษา รวมทั้งสภาพการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล ประวัติการใช้ และพฤติกรรมการไหลของน้ำบาดาล โดยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อพัฒนาแบบจำลองการไหลของระบบชั้นน้ำบาดาลให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ให้มากที่สุด ภายใต้เงื่อนไขของข้อมูลที่มี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 – 2544 โดยระเบียบวิธีการในการพัฒนาแบบจำลอง อาศัยข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุดในปี 2542 เป็นฐานในการสร้างแบบจำลองการไหลแบบคงตัว แล้วปรับเทียบในสภาวะการไหลคงตัว จากนั้นจึงทำการปรับเทียบแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบไม่คงตัวด้วยข้อมูลปี 2543 – 2544 แล้วสอบทานแบบจำลองด้วยข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี 2532 – 2542 แล้วใช้แบบจำลองที่ได้วิเคราะห์ประวัติการใช้น้ำในอดีต ศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล และอัตราการใช้น้ำที่ปลอดภัย รวมทั้งการคาดการณ์สถานการณ์น้ำบาดาลในอนาคต ปี 2542 – 2561 โดยอาศัยการประมาณการความต้องการใช้น้ำที่น่าจะเป็นไปได้ในอนาคตจากบทที่ 4 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน และจัดการการใช้น้ำในพื้นที่ศึกษาต่อไป

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาประมาณร้อยละ 90 เป็นการใช้น้ำจากชั้นน้ำชั้นแรก ซึ่งมีความลึก (บริเวณกลางแอ่งที่ราบ) ประมาณ 50 เมตร ปริมาณการใช้น้ำในปี 2532 ประมาณ 328 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ขึ้นอยู่กับความขาดแคลนน้ำผิวดิน จนกระทั่งปัจจุบัน ปริมาณการใช้น้ำบาดาลอยู่ในช่วง 600 – 800 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ปริมาณการใช้น้ำดังกล่าวทำให้ระดับน้ำบาดาลมีการเปลี่ยนแปลงตามรายฤดูกาล โดยเฉพาะชั้นที่ 1 ส่วนชั้นอื่นมีการเปลี่ยนแปลงน้อย และเนื่องจากมีการใช้น้ำน้อยกว่าชั้นที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ในการศึกษาครั้งนี้จึงเน้นหนักที่ชั้นน้ำชั้นแรก ซึ่งพบว่า ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย เพื่อป้องกันมิให้ระดับน้ำลดต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 10 เมตร มีค่าเท่ากับ 755 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และอัตราการสูบน้ำสูงสุดที่ยอมได้เท่ากับ 1,000 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ในการจำลองสถานการณ์ในอนาคตตามการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลในปี พ.ศ. 2542 – 2561 พบว่า การใช้น้ำบาดาลที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตในเกณฑ์ 1,000 – 3,000 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งการใช้น้ำบาดาลในลักษณะดังกล่าว จะส่งผลให้ระดับน้ำบาดาลลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยพื้นที่ที่มีแนวโน้มการใช้น้ำบาดาลสูงและจะได้รับผลกระทบมาก ได้แก่ บริเวณจังหวัดสิงห์บุรี สุพรรณบุรี อ่างทอง และพระนครศรีอยุธยา

นอกจากนั้น การศึกษาครั้งนี้ได้เสนอขั้นตอนการศึกษาศักยภาพและการพัฒนาแบบจำลองเพื่อการวางแผนจัดการน้ำบาดาลอย่างเหมาะสม และมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น อันจะเป็นแนวทางในการศึกษาหาศักยภาพน้ำบาดาลในพื้นที่อื่นต่อไป

บทที่ 7

การศึกษาด้านคุณภาพน้ำ

7.1 วัตถุประสงค์

การศึกษาด้านคุณภาพน้ำของโครงการฯ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาสถานภาพในอดีตด้านคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำบาดาล และแหล่งน้ำผิวดิน ภายในบริเวณพื้นที่ศึกษา
- 2) เพื่อสำรวจสถานภาพปัจจุบันคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำบาดาลและแหล่งน้ำผิวดิน ภายในบริเวณพื้นที่ศึกษา
- 3) เพื่อศึกษาความเหมาะสมของคุณภาพน้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภค ตลอดจน ปัญหาของคุณภาพน้ำในบริเวณต่างๆ ของพื้นที่ศึกษา
- 4) วิเคราะห์ปัญหาด้านคุณภาพน้ำที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต
- 5) วิเคราะห์ความเหมาะสมด้านคุณภาพน้ำในการที่จะนำน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินมาใช้ในการเติมแหล่งน้ำบาดาล หรือใช้ประกอบกับแหล่งน้ำบาดาล

7.2 วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้านคุณภาพน้ำ โดยใช้ข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ อาทิ การประปาส่วนภูมิภาค กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ฯลฯ
- 2) สัมภาษณ์ตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งแหล่งน้ำบาดาล และแหล่งน้ำผิวดิน ดังนี้

- 2.1) แหล่งน้ำบาดาลภายในบริเวณพื้นที่ศึกษาจำนวน 30 บ่อ โดยเก็บตัวอย่าง ในฤดูแล้ง (ช่วงมกราคม – เมษายน) 2 ครั้ง และฤดูฝน (ช่วงกันยายน – ตุลาคม) 2 ครั้ง ในช่วงปีพ.ศ.2543-2545

ลักษณะสมบัติที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่

ด้านกายภาพ : สี ความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า

ด้านเคมี : ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม
เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี ชัลเฟต คลอไรด์
คาร์บอนเนต ไบคาร์บอนเนต ไนไตรต์ ฟลูออไรด์ ไนเตรต

ความกระด้างทั้งหมด ความกระด้างถาวร ปริมาณสาร
ทั้งหมดที่ละลายได้

ด้านสารพิษ : ดีลตริน ออลตริน เฮปตาคลอร์ เฮปตาคลอร์อีพ็อกไซด์
ลินเดน เฮกซาคลอโรเบนซีน ดีดีที เมรอกซีคลอร์ และ
คลอร์เดน (เก็บ 5 ป่อ, 2 ครั้ง)

2.2) เก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน 5 จุด (ฤดูแล้ง 2 ครั้ง ฤดูฝน 2 ครั้ง)

ลักษณะสมบัติที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่

ด้านกายภาพ : สี ความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง

ด้านเคมี : ความกระด้าง ความเป็นกรด ความเป็นด่าง ปริมาณคลอไรด์ ฟอสฟอรัสทั้งหมด ออกซิเจนละลาย (DO) บีโอดี ของแข็งแขวนลอย (SS) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้

ด้านชีวภาพ : โคลิฟอร์มแบคทีเรีย, อี.โคไล

3) ประเมินผลคุณภาพน้ำและสรุปความเหมาะสมกับปัญหาในด้านต่างๆ ตามวัตถุประสงค์การศึกษา

7.3 ประเภทและแหล่งข้อมูล

ข้อมูลคุณภาพน้ำที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วยข้อมูลปฐมภูมิจากการสำรวจ เก็บตัวอย่าง และวิเคราะห์คุณภาพน้ำในเขตพื้นที่ศึกษา และข้อมูลทุติยภูมิคุณภาพน้ำจากหน่วยงานต่างๆ ที่ได้ศึกษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ ที่อยู่ในเขตพื้นที่ศึกษา ประเภทและแหล่งข้อมูลด้านแหล่งน้ำบาดาล และแหล่งน้ำผิวดิน มีดังนี้

7.3.1 แหล่งน้ำบาดาล

ข้อมูลปฐมภูมิได้จากการสำรวจ เก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลจำนวน 30 ป่อ (4 ครั้ง) ดังตารางที่ 7-1 แบ่งออกเป็น จังหวัดชัยนาท 3 ป่อ จังหวัดสิงห์บุรี 9 ป่อ จังหวัดลพบุรี 3 ป่อ จังหวัดอ่างทอง 5 ป่อ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 3 ป่อ จังหวัดสุพรรณบุรี 4 ป่อ จังหวัดสระบุรี 3 ป่อ และเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณภาพทั่วไปกับด้านสารพิษจำนวน 5 ป่อ (2 ครั้ง)

ส่วนข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มาจากหน่วยงาน 2 แห่ง คือ การประปาส่วนภูมิภาค และกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลในช่วงปี พ.ศ. 2530-2543 รวม 7 จังหวัด ได้แก่ พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง สุพรรณบุรี สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรี และชัยนาท

7.3.2 แหล่งน้ำผิวดิน

ข้อมูลปฐมภูมิเป็นข้อมูลจากการสำรวจ เก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ จำนวน 5 จุด (4 ครั้ง) โดยเลือกเก็บตัวอย่างจากแหล่งน้ำต่อไปนี้

- แม่น้ำเจ้าพระยา 2 จุด คือ แม่น้ำน้อย อ.สรรคบุรี จ.ชัยนาท 1 จุด และแม่น้ำน้อย อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา 1 จุด
- แม่น้ำท่าจีน อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี 1 จุด
- แม่น้ำลพบุรี อ.มหาราช จ.พระนครศรีอยุธยา 1 จุด
- แม่น้ำป่าสัก อ.ท่าเรือ จ.พระนครศรีอยุธยา 1 จุด

ส่วนข้อมูลทุติยภูมิใช้ข้อมูลของการประปาส่วนภูมิภาค และกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำแม่น้ำ 5 สายเป็นประจำตลอดทั้งปี ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำลพบุรี และแม่น้ำน้อย ซึ่งครอบคลุมเขตพื้นที่ศึกษาด้วย

7.4 สถานภาพในอดีตของคุณภาพน้ำบาดาล

คุณภาพน้ำบาดาลในเขตพื้นที่ศึกษาช่วงปีพ.ศ.2530-2543 พิจารณาจากค่าคุณภาพที่วิเคราะห์ ได้แก่ สี ความขุ่น ความเป็นกรด-ด่าง ความกระด้าง คลอไรด์ เหล็ก และแมงกานีส ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปี โดยพิจารณาตามมาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค กำหนดตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2521) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ.2520 ในส่วนของค่าคุณภาพที่วิเคราะห์ได้กำหนดเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม และเกณฑ์อนุโลมสูงสุดของสีที่มีในน้ำไม่เกิน 5 และ 50 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ (Pt-Co Unit) ความขุ่นไม่เกิน 5 และ 20 หน่วยความขุ่น (NTU) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 7.0 ถึง 8.5 และ 6.5 ถึง 9.2 ความกระด้างไม่เกิน 300 และ 500 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ปริมาณคลอไรด์ เหล็ก แมงกานีสที่เจือปนอยู่ในน้ำตามเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมต้องไม่เกิน 200, 0.5 และ 0.3 ส่วนในล้านส่วน และตามเกณฑ์อนุโลมสูงสุดต้องไม่เกิน 600, 1.0 และ 0.5 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ

7.4.1 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดพระนครศรีอยุธยา แสดงรายละเอียดในตารางที่ ผ.4-1 ภาคผนวกที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์โดยจำแนกตามเขตพื้นที่อำเภอสรุปได้ดังนี้

7.4.1.1 อำเภอฝักไห้

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอฝักไห้ มีค่าของสี 2 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น 0.3 ถึง 1.4 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.55 ถึง 8.00 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 122 ถึง 175 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 6 ถึง 90 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.01 ถึง 0.16 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณแมงกานีส อยู่ในช่วง 0.05 ถึง 0.34 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพทั้งหมดนี้อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภคทั้งสิ้น และส่วนใหญ่จะมีสารต่างๆ เจือปนในปริมาณน้อยกว่าปริมาณสูงสุดตามมาตรฐานที่กำหนดไว้มาก พิจารณาได้ว่าน้ำบาดาลบริเวณนี้มีคุณภาพดีมาก นอกจากนี้ ทั้งความกระด้าง ปริมาณคลอไรด์ เหล็ก และแมงกานีส มีปริมาณลดลงเรื่อยๆ จนเหลือปริมาณน้อยมาก ซึ่งแสดงว่า คุณภาพน้ำดีขึ้น ทั้งในด้านปริมาณสารเจือปนที่น้อยลง และความเค็มลดลง

7.4.1.2 อำเภอเสนา

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอเสนา มีค่าของสี 2 ถึง 6 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น 0.0 ถึง 1.8 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.05 ถึง 8.13 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 83 ถึง 142 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 44 ถึง 76 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.02 ถึง 0.12 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณแมงกานีส อยู่ในช่วง 0.07 ถึง 0.63 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นค่าของสี และปริมาณแมงกานีสในบางปีที่เกินเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม โดยเฉพาะในปี พ.ศ.2538 แมงกานีสมีปริมาณมากกว่าเกณฑ์อนุโลมสูงสุด พิจารณาได้ว่าน้ำบาดาลบริเวณนี้มีคุณภาพค่อนข้างดี เพียงแต่มีปริมาณแมงกานีสเจือปนมาก แต่แนวโน้มการเจือปนลดลงเรื่อยๆ

7.4.1.3 อำเภอพระนครศรีอยุธยา

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอพระนครศรีอยุธยา มีค่าของสี 2 ถึง 10 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น 0.5 ถึง 2.2 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.32 ถึง 8.48 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 65 ถึง 137 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 8 ถึง 45 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.01 ถึง 0.18 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณแมงกานีส อยู่ในช่วง 0.01 ถึง 0.65 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นค่าของสี และปริมาณแมงกานีสในบางปีที่เกินเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม โดยเฉพาะในปีพ.ศ.2538 แมงกานีสมีปริมาณมากกว่าเกณฑ์อนุโลมสูงสุด พิจารณาได้ว่าน้ำบาดาลบริเวณนี้มีคุณภาพค่อนข้างดี นอกจากนี้ น้ำบาดาลในพื้นที่ส่วนใหญ่มีความกระด้าง ปริมาณคลอไรด์ เหล็ก และแมงกานีสลดลง แสดงว่าคุณภาพน้ำมีแนวโน้มดีขึ้น มีเพียงบางพื้นที่เท่านั้นที่น้ำบาดาลมีปริมาณเหล็ก และแมงกานีสสูงขึ้น

7.4.1.4 อำเภอวังน้อย

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอวังน้อย มีค่าของสี 2 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น 0.4 ถึง 1.5 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.40 ถึง 8.20 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 105 ถึง 136 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 8 ถึง 39 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.02 ถึง 0.18 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณแมงกานีส อยู่ในช่วง 0.10 ถึง 0.86 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นพื้นที่กิตติวัลย์ในปีพ.ศ.2538 มีปริมาณแมงกานีสเกินเกณฑ์อนุโลมสูงสุดค่อนข้างมาก พิจารณาได้ว่าน้ำบาดาลบริเวณนี้ส่วนใหญ่มีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้บริโภคได้

7.4.1.5 อำเภอภาชี

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอภาชี มีค่าของสี 2 ถึง 10 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น 0.2 ถึง 3.6 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.06 ถึง 8.05 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 94 ถึง 1,072 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 11 ถึง 770 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.05 ถึง 0.63 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณแมงกานีส อยู่ในช่วง 0.05 ถึง 0.81 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นบางบ่อบาดาลที่น้ำมีค่าความกระด้าง ปริมาณคลอไรด์ เหล็ก และแมงกานีสสูงเกินเกณฑ์อนุโลมสูงสุดมาก ควรมีการบำบัดน้ำก่อนนำมาบริโภค ดังนั้น น้ำบาดาลส่วนใหญ่จึงมีคุณภาพดี สามารถนำมาใช้ในบริโภคได้

7.4.1.6 สรุปภาพรวมคุณภาพน้ำ

สรุปคุณภาพน้ำบาดาลในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา น้ำบาดาลส่วนใหญ่มีคุณภาพดี อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค แต่ควรตรวจสอบบางพื้นที่ในเขตอำเภอภาชี ซึ่งน้ำบาดาลอาจมีความกระด้างและความเค็มสูง น้ำบาดาลส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพมากนัก และมีแนวโน้มการลดลงของเหล็ก คลอไรด์และแมงกานีส

7.4.2 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี

ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี แสดงรายละเอียดในตารางที่ ผ.4-2 ภาคผนวกที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์โดยจำแนกตามเขตพื้นที่อำเภอสรุปได้ดังนี้

7.4.2.1 อำเภออู่ทอง

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภออู่ทองมีค่า pH 8.1 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 120 ถึง 190 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 13 ถึง 27 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.22 ถึง 0.44 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพอยู่ในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม

ของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภคทั้งสิ้น และส่วนใหญ่จะมีสารต่างๆ เจือปนในปริมาณน้อยกว่า ปริมาณสูงสุดตามมาตรฐานที่กำหนดไว้มาก พิจารณาได้ว่าน้ำบาดาลบริเวณนี้มีคุณภาพดีมาก

7.4.2.2 อำเภอบางระจัน

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอบางระจัน มีค่าของดี 2 ถึง 5 หน่วยปลาตินัม โคบอลต์ ความขุ่น 1.4 ถึง 5.0 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.36 ถึง 7.67 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 207 ถึง 233 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 34 ถึง 37 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.50 ถึง 0.63 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณแมงกานีส อยู่ในช่วง 0.22 ถึง 1.11 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นปริมาณเหล็ก และแมงกานีสมีปริมาณเกินเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม โดยเฉพาะปริมาณแมงกานีสในปีพ.ศ.2531 และ 2538 มีปริมาณเกินเกณฑ์อนุโลมสูงสุดค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตาม ปริมาณแมงกานีสมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ พิจารณาได้ว่า น้ำบาดาลในบริเวณนี้มีคุณภาพดีขึ้นกว่าในอดีต มีปริมาณสารเจือปนในน้ำลดลงเป็นลำดับ

7.4.2.3 อำเภอบางปลาม้า

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอบางปลาม้า มีค่าของดี 1 ถึง 3 หน่วยปลาตินัม โคบอลต์ ความขุ่น 0.3 ถึง 0.8 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.97 ถึง 8.12 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 74 ถึง 123 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 10 ถึง 21 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.06 ถึง 0.45 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพอยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภคทั้งสิ้น พิจารณาได้ว่า น้ำบาดาลในบริเวณนี้มีคุณภาพดีมาก เหมาะแก่การนำไปบริโภค

7.4.2.4 อำเภอเมือง

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอเมือง มีค่าของดี 2 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น 1.2 หน่วย ค่า pH 7.95 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 93 ถึง 140 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 10 ถึง 14 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.12 ถึง 0.34 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพอยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภคทั้งสิ้น พิจารณาได้ว่า น้ำบาดาลในบริเวณนี้มีคุณภาพดีมาก เหมาะแก่การนำไปบริโภค

7.4.2.5 สรุปภาพรวมคุณภาพน้ำ

สรุปคุณภาพน้ำบาดาลในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี น้ำบาดาลส่วนใหญ่มีคุณภาพดี อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค แต่ในเขตพื้นที่อำเภอบางระจัน มีปริมาณเหล็กและแมงกานีสค่อนข้างสูง โดยมีแนวโน้มปริมาณสารเจือปนในน้ำลดลงเรื่อยๆ

7.4.3 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดอ่างทอง

ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดอ่างทอง แสดงรายละเอียดในตารางที่ ผ.4-3 ภาคผนวกที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์โดยจำแนกตามเขตพื้นที่อำเภอสรุปได้ดังนี้

7.4.3.1 อำเภอป่าโมก

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอป่าโมก มีค่าของสี 2 ถึง 5 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น 1.3 ถึง 3.8 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.25 ถึง 7.74 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 189 ถึง 254 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 31 ถึง 71 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.25 ถึง 0.44 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณแอมโมเนียส อยู่ในช่วง 0.02 ถึง 0.54 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นปริมาณแอมโมเนียสที่สูงกว่าเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมในช่วงปีพ.ศ.2530-2538 โดยเฉพาะในปีพ.ศ.2530 ปริมาณแอมโมเนียสสูงกว่าเกณฑ์อนุโลมสูงสุด อย่างไรก็ตาม ภายหลังปีพ.ศ.2539 ปริมาณแอมโมเนียสมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน พิจารณาได้ว่า น้ำบาดาลในบริเวณนี้มีคุณภาพค่อนข้างดี สามารถนำมาบริโภคได้

7.4.3.2 อำเภอวิเศษชัยชาญ

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอวิเศษชัยชาญ มีค่าของสี 3 ถึง 5 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น 2.9 ถึง 4.9 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.59 ถึง 7.74 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 169 ถึง 198 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 7 ถึง 8 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.73 ถึง 1.36 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณแอมโมเนียส 0.15 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นเหล็กมีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์อนุโลมสูงสุดมาก พิจารณาได้ว่า น้ำบาดาลในบริเวณนี้มีคุณภาพค่อนข้างดี แต่มีการเจือปนของเหล็กสูงมาก ควรนำมาบำบัดก่อนบริโภค

7.4.3.3 อำเภอสามโก้

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอสามโก้ มีค่า pH 7.2 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 94 ถึง 96 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 8.8 ถึง 8.9 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 3.30 ถึง 4.20 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นเหล็กมีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์อนุโลมสูงสุดมาก พิจารณาได้ว่า น้ำบาดาลในบริเวณนี้มีคุณภาพค่อนข้างดี แต่มีการเจือปนของเหล็กสูงมาก ควรนำมาบำบัดก่อนบริโภค

7.4.3.4 สรุปภาพรวมคุณภาพน้ำ

สรุปคุณภาพน้ำบาดาลในเขตจังหวัดอ่างทอง คุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค โดยเฉพาะปริมาณคลอไรด์ต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ในพื้นที่อำเภอวิเศษชัยชาญ และอำเภอสสามโก้ น้ำบาดาลมีปริมาณเหล็กสูงเกินกว่าเกณฑ์อันสูงที่สุดมาก

7.4.4 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดสิงห์บุรี

ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดสิงห์บุรี มีข้อมูลเฉพาะในเขตอำเภอเมืองเท่านั้น (แสดงในตารางที่ ผ.4-4 ภาคผนวกที่ 4-1) จึงไม่สามารถชี้ชัดถึงคุณภาพน้ำทั้งจังหวัดได้ สำหรับคุณภาพน้ำบาดาลในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรีในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 มีค่าของสี 2 ถึง 4 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น 0.9 ถึง 1.5 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.54 ถึง 8.01 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 244 ถึง 267 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 28 ถึง 36 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.09 ถึง 0.32 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณแมงกานีสอยู่ในช่วง 0.15 ถึง 0.48 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นปริมาณแมงกานีสในปีพ.ศ.2530 มีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม แต่ปริมาณดังกล่าวก็มีแนวโน้มลดลงในปัจจุบัน นอกจากนั้น ปริมาณคลอไรด์ และเหล็กมีปริมาณต่ำกว่าเกณฑ์มาก ในขณะที่ความกระด้างมีค่อนข้างสูง แม้ว่าจะไม่เกินเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมก็ตาม พิจารณาได้ว่าน้ำบาดาลในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี มีคุณภาพดี สามารถนำมาบริโภคได้

7.4.5 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดลพบุรี

ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดลพบุรี แสดงรายละเอียดในตารางที่ ผ.4-5 ภาคผนวกที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์โดยจำแนกตามเขตพื้นที่อำเภอสรุปได้ดังนี้

7.4.5.1 อำเภอบ้านหมี่

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอบ้านหมี่ มีค่าของสี 1 ถึง 3 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น 0.8 ถึง 8.8 หน่วย ค่า pH อยู่ระหว่าง 7.24 ถึง 7.49 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 262 ถึง 326 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 29 ถึง 47 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.06 ถึง 0.66 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณแมงกานีส อยู่ในช่วง 0.09 ถึง 0.11 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นค่าความขุ่น ความกระด้าง และปริมาณเหล็กในบางปีมีค่าเกินเกณฑ์ที่เหมาะสมมาก พิจารณาได้ว่าน้ำบาดาลในบริเวณนี้มีคุณภาพปานกลาง เนื่องจากมีความกระด้างค่อนข้างสูง

7.4.5.2 อำเภอท่าม่วง-อำเภอเมือง

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในอำเภอท่าม่วง และอำเภอเมือง มีความกระด้างอยู่ระหว่าง 33 ถึง 99 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 98 ถึง 124 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.92 ถึง 12.0 ส่วนในล้านส่วน เนื่องจากข้อมูลค่าคุณภาพมีค่อนข้างน้อย จึงไม่สามารถชี้ชัดคุณภาพน้ำในเขตนี้ได้ชัดเจน อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลค่าคุณภาพที่มีอยู่ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นปริมาณเหล็กมีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์อนุโลมสูงสุดมาก พิจารณาได้ว่าน้ำบาดาลในบริเวณนี้มีคุณภาพปานกลาง เนื่องจากมีปริมาณเหล็กสูงมาก ควรบำบัดน้ำก่อนนำมาบริโภค

7.4.5.3 สรุปภาพรวมคุณภาพน้ำ

สรุปคุณภาพน้ำบาดาลในเขตจังหวัดลพบุรีมีคุณภาพน้ำบาดาลปานกลาง โดยในเขตอำเภอบ้านหมี่น้ำบาดาลมีค่าความกระด้างค่อนข้างสูง แต่ในเขตอำเภอท่าม่วง และอำเภอเมืองมีปริมาณเหล็กสูงเกินเกณฑ์อนุโลมสูงสุดมาก

7.4.6 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดสระบุรี

ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดสระบุรี แสดงรายละเอียดในตารางที่ ผ.4-6 ภาคผนวกที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์สามารถสรุปภาพรวมคุณภาพน้ำบาดาลทั้งจังหวัดได้ ดังนี้

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในจังหวัดสระบุรี มีค่าของสี่ 4 หน่วยปลาตินัม โคบอลต์ ความขุ่น 2.0 หน่วย ค่า pH 7.49 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 88 ถึง 330 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 17 ถึง 480 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 0.23 ถึง 3.2 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นในบางพื้นที่ เช่น อำเภอเมือง อำเภอหนองแซง น้ำบาดาลมีค่าความกระด้าง ปริมาณคลอไรด์ และเหล็กสูงเกินเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม โดยเฉพาะในเขตอำเภอหนองแค และอำเภอวิหารแดง น้ำบาดาลมีปริมาณเหล็กสูงเกินกว่าเกณฑ์อนุโลมสูงสุดค่อนข้างมาก พิจารณาได้ว่า น้ำบาดาลในเขตจังหวัดสระบุรี มีคุณภาพปานกลาง โดยในเขตอำเภอมวกเหล็ก อำเภอหนองแซง และอำเภอเมือง น้ำบาดาลมีความกระด้างเล็กน้อย ในเขตอำเภอหนองแซง และอำเภอเมือง น้ำบาดาลจะค่อนข้างเค็ม ส่วนในอำเภอเมือง อำเภอหนองแค และอำเภอวิหารแดงมีปริมาณเหล็กเจือปนในน้ำบาดาลสูงมาก

7.4.7 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดชัยนาท

ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดชัยนาท แสดงรายละเอียดในตารางที่ ผ.4-7 ภาคผนวกที่ 4-1 เนื่องจากข้อมูลมีเพียง 2 อำเภอ ไม่สามารถวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งจังหวัดได้อย่างชัดเจน แต่จากข้อมูลที่มีอยู่สามารถสรุปภาพรวมคุณภาพน้ำบาดาลในจังหวัดชัยนาทได้ ดังนี้

ในช่วงปีพ.ศ.2530-2543 น้ำบาดาลในจังหวัดชัยนาท มีค่า pH 6.9 ความกระด้างอยู่ระหว่าง 165 ถึง 210 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณคลอไรด์เท่ากับ 160 ถึง 193 ส่วนในล้านส่วน และปริมาณเหล็กอยู่ในช่วง 3.2 ถึง 4.4 ส่วนในล้านส่วน ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค ยกเว้นปริมาณเหล็กมีค่าสูงเกินกว่าเกณฑ์อนุโลมสูงสุดมาก พิจารณาได้ว่าคุณภาพน้ำบาดาลในเขตจังหวัดชัยนาท มีคุณภาพปานกลาง เนื่องจากมีปริมาณเหล็กเจือปนอยู่มาก ควรบำบัดน้ำก่อนนำมาบริโภค

7.4.8 สรุปคุณภาพน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา ช่วงปีพ.ศ.2530-2543

สรุปคุณภาพน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด จากผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลจากข้อมูลทุติยภูมิ (การประปาส่วนภูมิภาคและกระทรวงสาธารณสุข) สรุปได้ว่าน้ำบาดาลภายในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่มีคุณภาพดีและอยู่ในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมของน้ำบาดาลสำหรับการบริโภค คุณภาพน้ำไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมมากนักในแต่ละปี ในบางพื้นที่ (อำเภอ) มีเหล็กและความกระด้างค่อนข้างสูง แต่เป็นพื้นที่ส่วนน้อยมากเมื่อเทียบกับบริเวณพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

7.5 สถานภาพในอดีตของคุณภาพน้ำผิวดิน

คุณภาพน้ำผิวดินในเขตพื้นที่ศึกษา ช่วงปี พ.ศ. 2530-2543 ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำแม่น้ำ 5 สาย ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำลพบุรี และแม่น้ำน้อย ผลการวิเคราะห์โดยละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวกที่ 4-2 และเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน แสดงไว้ในภาคผนวกที่ 4-8 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

7.5.1 แม่น้ำเจ้าพระยา

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดชัยนาท และอ่างทอง ซึ่งอยู่ในช่วงบนของพื้นที่ศึกษา พบว่า คุณภาพของน้ำในช่วง พ.ศ.2530-2542 ไม่มีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจน โดยมีค่าของดี ออกซิเจนระหว่าง 2 ถึง 13 หน่วยปลาตินีมโคบอลต์ ค่าเฉลี่ยคลอไรด์ อยู่ระหว่าง 9 ถึง 12 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งปริมาณความเค็มต่ำแสดงถึงการไม่มีน้ำเค็มแทรกแซง ปริมาณความขุ่นของแม่น้ำช่วงบน (จังหวัดชัยนาท) โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 48 ถึง 57 หน่วย (ยกเว้นในปี พ.ศ.2530 ที่ความขุ่นสูงถึง 108 หน่วย) ซึ่งต่ำกว่าช่วงล่าง (จังหวัดอ่างทอง) ที่ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง

53 ถึง 91 หน่วย นอกจากนี้ ยังสังเกตได้ว่าในช่วง พ.ศ.2530-2538 ปริมาณความชุ่มชื้นจะสูง ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคมของทุกปี แต่ในระยะหลังตั้งแต่พ.ศ.2538-2542 ปริมาณความชุ่มชื้นจะเริ่มสูง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม

สรุปได้ว่าก่อน พ.ศ.2543 แม่น้ำเจ้าพระยาช่วงบน ตั้งแต่ จังหวัดนครสวรรค์ ลงมาถึง อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี (คุณภาพน้ำประเภทที่ 2 และ 3) และจากอำเภอป่าโมก ลงมาถึง จังหวัดนนทบุรี มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (คุณภาพน้ำประเภทที่ 4) ดังรูปที่ 7-1

ดังนั้นน้ำผิวดินจากแม่น้ำเจ้าพระยาในเขตพื้นที่ศึกษา (จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ถึง จังหวัดชัยนาท) จึงสามารถนำมาเติมชั้นน้ำบาดาลได้ โดยต้องผ่านระบบกรองของชั้นดินธรรมชาติ ก่อน และควรงดเว้นการกรองในช่วงเดือนมิถุนายน - ตุลาคม ซึ่งเป็นฤดูฝน และน้ำจะมีความสกปรกสูง

7.5.2 แม่น้ำท่าจีน

คุณภาพน้ำของแม่น้ำท่าจีนที่จังหวัดชัยนาท และจังหวัดสุพรรณบุรี ในช่วงพ.ศ.2538-2542 ไม่มีความแตกต่างที่ชัดเจน โดยคุณภาพแม่น้ำท่าจีนในเขตอำเภอนาคู จังหวัดชัยนาท มีค่าของสี 9 ถึง 14 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความชุ่มชื้นโดยเฉลี่ย 50 ถึง 78 หน่วย และปริมาณคลอไรด์ โดยเฉลี่ย 9 ถึง 11 มิลลิกรัม/ลิตร

ส่วนคุณภาพแม่น้ำท่าจีนในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี แยกตามอำเภอได้ ดังนี้

ช่วงอำเภอเดิมบางนางบวช มีค่าของสี 8 ถึง 15 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความชุ่มชื้นโดยเฉลี่ย 48 ถึง 95 หน่วย และปริมาณคลอไรด์ โดยเฉลี่ย 9 ถึง 13 มิลลิกรัม/ลิตร

ช่วงอำเภอสามชูก มีค่าของสี 11 ถึง 14 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความชุ่มชื้นโดยเฉลี่ย 62 ถึง 79 หน่วย และปริมาณคลอไรด์ โดยเฉลี่ย 9 ถึง 12 มิลลิกรัม/ลิตร

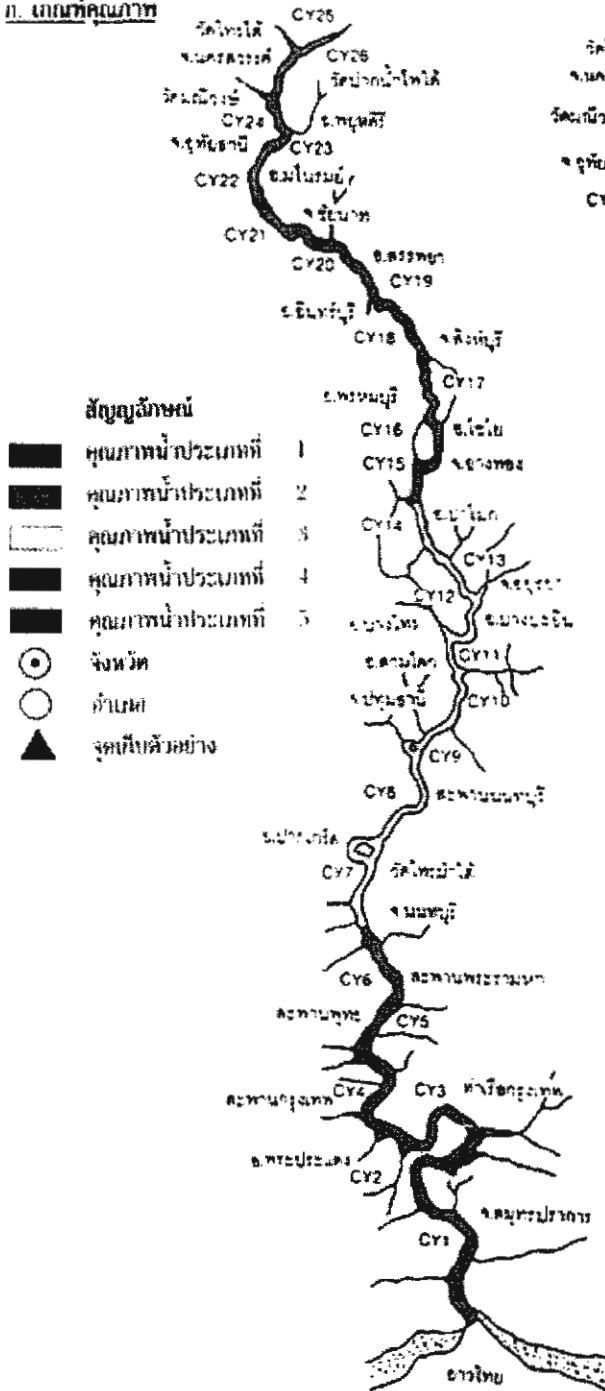
ช่วงอำเภอศรีประจันต์ มีค่าของสี 3 ถึง 14 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความชุ่มชื้นโดยเฉลี่ย 46 ถึง 47 หน่วย และปริมาณคลอไรด์ โดยเฉลี่ย 9 ถึง 10 มิลลิกรัม/ลิตร

ช่วงอำเภอเมือง มีค่าของสี 8 ถึง 20 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความชุ่มชื้นโดยเฉลี่ย 24 ถึง 40 หน่วย และปริมาณคลอไรด์ โดยเฉลี่ย 9 ถึง 21 มิลลิกรัม/ลิตร

สรุปได้ว่าก่อนพ.ศ.2543 แม่น้ำท่าจีน ในช่วงอำเภอนาคู จังหวัดชัยนาท และอำเภอสามชูก จังหวัดสุพรรณบุรี มีคุณภาพน้ำค่อนข้างดี (คุณภาพน้ำประเภทที่ 3) ส่วนอำเภอเดิมบางนางบวช และตั้งแต่อำเภอศรีประจันต์ ลงมาจนถึง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม มีคุณภาพปานกลาง (คุณภาพน้ำประเภทที่ 4) ดังรูปที่ 7-2

แผนที่แสดงคุณภาพน้ำแม่น้ำเจ้าพระยา ปี 2541
ตามเกณฑ์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน
สำรวจโดย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต และสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม

ก. เกณฑ์คุณภาพ



ข. ผลการสำรวจปี 2541



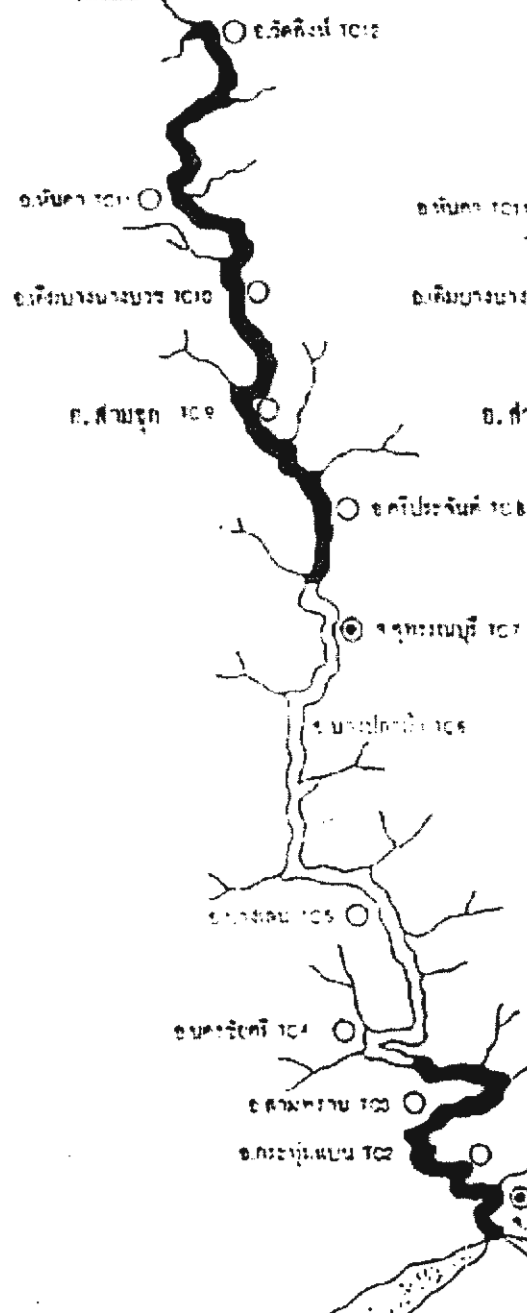
ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
 เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
 ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 7-1 คุณภาพน้ำแม่น้ำเจ้าพระยา ปี 2541

แผนที่แสดงคุณภาพน้ำแม่น้ำท่าจีน ปี 2541
ตามเกณฑ์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน
สำรวจโดย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม และสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม

ก. เกณฑ์คุณภาพ



ข. ผลการสำรวจปี 2541

สัญลักษณ์

- | | | |
|--|----------------------|---|
| | คุณภาพน้ำประเภทที่ 1 | 1 |
| | คุณภาพน้ำประเภทที่ 2 | 2 |
| | คุณภาพน้ำประเภทที่ 3 | 3 |
| | คุณภาพน้ำประเภทที่ 4 | 4 |
| | คุณภาพน้ำประเภทที่ 5 | 5 |
| | จังหวัด | |
| | อำเภอ | |
| | จุดบ่งชี้ความกังวล | |

รูปที่ 7-2 คุณภาพน้ำแม่น้ำท่าจีน ปี 2541



ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
 เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
 ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



ดังนั้นแม่น้ำท่าจีนในเขตพื้นที่ศึกษา (จังหวัดชัยนาท ถึง จังหวัดสุพรรณบุรี) จึงสามารถนำมาเติมชั้นน้ำบาดาลได้ โดยผ่านการกรองชั้นดินธรรมชาติและงดเว้นในช่วงฤดูฝน

7.5.3 แม่น้ำป่าสัก

สรุปได้วก่อน พ.ศ.2543 แม่น้ำป่าสักในช่วงอำเภอยะบะดา จังหัดลพบุรี ลงมาถึงอำเภอดอนนาคิม จังหัดลพบุรี มีคุณภาพดี (ประเภท 2) และในช่วงอำเภอกงคอย กับ อำเภอสลให้ จังหัดสระบุรี มีคุณภาพค่อนข้างดี (ประเภท 3) ดังรูปที่ 7-3

ดังนั้น แม่น้ำป่าสักในเขตพื้นที่ศึกษาจึงสามารถนำมาใช้เติมชั้นน้ำบาดาลได้ โดยผ่านการกรองชั้นดินธรรมชาติ

7.5.4 แม่น้ำลพบุรี

สรุปได้วก่อน พ.ศ.2543 แม่น้ำลพบุรีช่วงจังหัดสิงห์บุรี ถึง จังหัดพระนครศรีอยุธยา มีคุณภาพปานกลาง (ประเภท 4) ดังรูปที่ 7-4 การจะนำมาใช้เติมชั้นน้ำบาดาลจะต้องผ่านการกรองจากชั้นดินธรรมชาติ

7.5.5 แม่น้ำน้อย

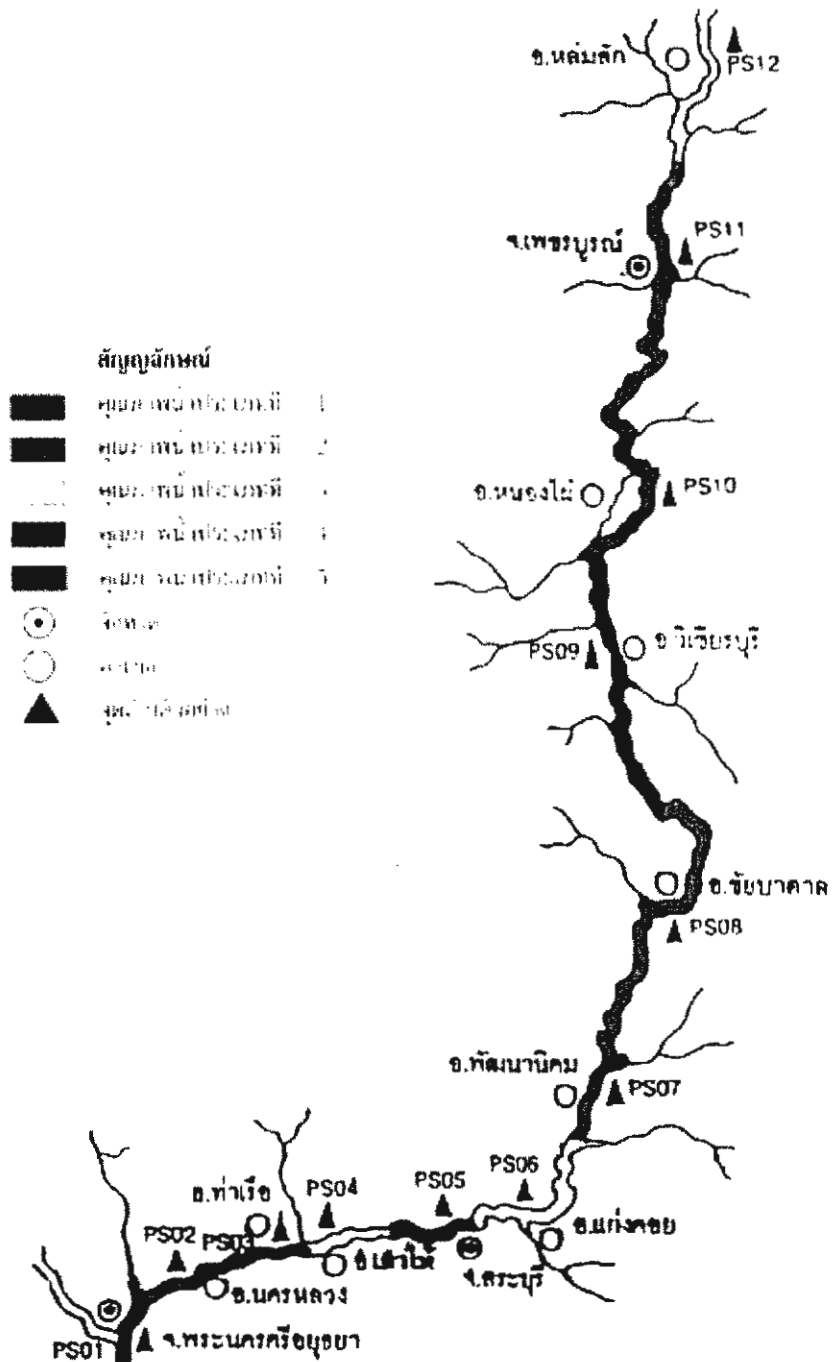
สรุปได้วก่อนพ.ศ.2543 แม่น้ำน้อยในช่วงอำเภอสรรคบุรี จังหัดชัยนาท ลงมาจนถึงอำเภอฟีทอง จังหัดอ่างทอง มีคุณภาพน้ำค่อนข้างดี (ประเภทที่ 3) และตั้งแต่อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหัดอ่างทอง ลงมาจนถึงอำเภอบางบาล จังหัดพระนครศรีอยุธยา มีคุณภาพปานกลาง (ประเภทที่ 4) ดังรูปที่ 7-5

ดังนั้น แม่น้ำน้อยในเขตพื้นที่ศึกษาจึงสามารถนำมาใช้เติมชั้นน้ำบาดาลได้ โดยต้องผ่านกรรมวิธีการกรองผ่านชั้นทรายธรรมชาติ

7.6 คุณภาพน้ำผิวดินในปี พ.ศ.2544

คุณภาพน้ำผิวดินในเขตพื้นที่ศึกษาในปีพ.ศ.2544 ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำ 5 สาย ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำลพบุรี และแม่น้ำน้อย สิ่งที่วิเคราะห์ ได้แก่ pH ความกระด้าง เหล็ก แมงกานีส คลอไรด์ ไนโตรเจน ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความสกปรกอินทรีย์ (BOD) ปริมาณแบคทีเรีย และโลหะหนัก (ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว โครเมียม แคดเมียม) ผลการวิเคราะห์โดยละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวกที่ 4-3 และสามารถสรุปผลได้ดังนี้

แผนที่แสดงคุณภาพน้ำแม่น้ำป่าสัก ปี 2541
ตามเกณฑ์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน
 สํารวจโดย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต และสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม

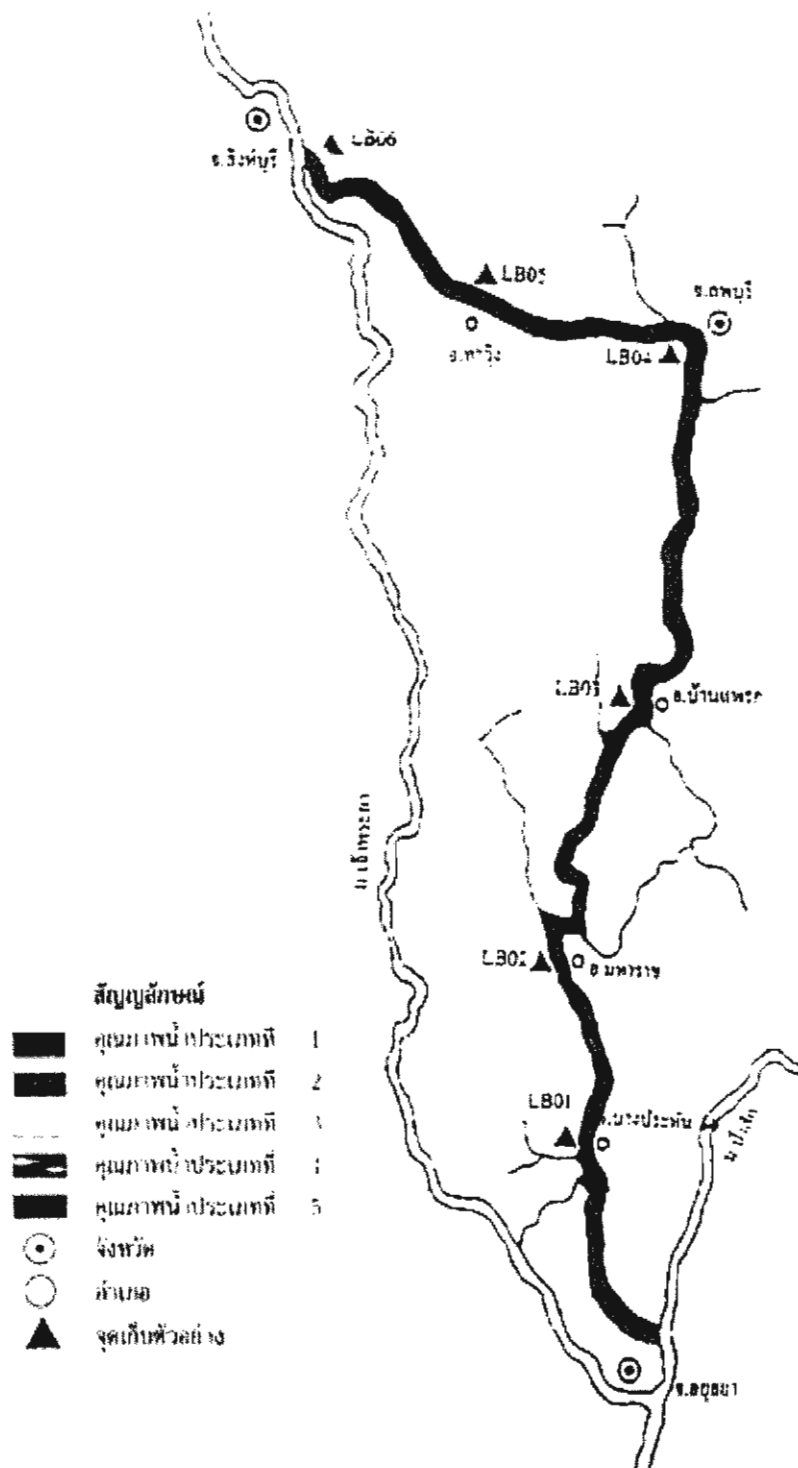


ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
 เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
 ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 7-3 คุณภาพน้ำแม่น้ำป่าสัก ปี 2541

แผนที่แสดงคุณภาพน้ำแม่น้ำลพบุรี ปี 2541
 ตามเกณฑ์คุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน
 สำรวจโดย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต และสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม

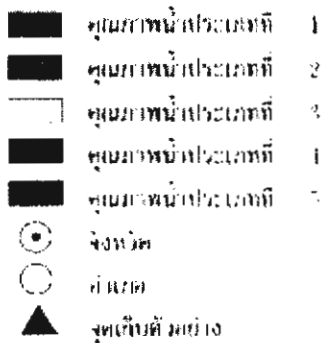


ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำผิวดิน
 เพื่อการจัดการน้ำผิวดิน
 ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 7-4 คุณภาพน้ำแม่น้ำลพบุรี ปี 2541

สำรวจโดย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต และสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม



7.6.1 แม่น้ำเจ้าพระยา

ช่วงจังหวัดชัยนาท คุณภาพด้านกายภาพ เคมี แบคทีเรีย DO BOD และโลหะหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 2 และ 4 โดยแม่น้ำในเขตตำบลท่าฉนวน อำเภอเมืองมโนรมย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานประเภทที่ 4 เนื่องจากมีค่า Coliform bacteria โดยเฉลี่ย 81,600 MPN/100 มิลลิลิตร และค่า Fecal coliform bacteria โดยเฉลี่ย 18,253 MPN/100 มิลลิลิตร ส่วนแม่น้ำในเขตอำเภอสรรพยาอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานประเภทที่ 2 เนื่องจากมีค่า DO โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 6.9 มิลลิกรัม/ลิตร ค่า Coliform bacteria โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 403 ถึง 1,760 MPN/100 มิลลิลิตร ค่า Fecal coliform bacteria โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50 ถึง 223 MPN/100 มิลลิลิตร แต่ในบางช่วงเวลามีปริมาณสิ่งก่อกวนเกินค่ามาตรฐานเล็กน้อย

ช่วงจังหวัดสิงห์บุรี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 2 เนื่องจากแม่น้ำในเขตอำเภออินทร์บุรี เทศบาลเมือง และอำเภอบางบาล มีค่า DO อยู่ระหว่าง 6.9 ถึง 7.1 มิลลิกรัม/ลิตร และค่า BOD อยู่ระหว่าง 0.4 ถึง 1.2 มิลลิกรัม/ลิตร

ช่วงจังหวัดอ่างทอง อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 และ 4 โดยแม่น้ำในเขตอำเภอไชโยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานประเภทที่ 4 เนื่องจากมีค่า BOD เท่ากับ 2.3 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนในเขตอำเภอเมือง และอำเภอป่าโมกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานประเภทที่ 3 เนื่องจากมีค่า DO อยู่ระหว่าง 4.5 ถึง 4.8 มิลลิกรัม/ลิตร

ช่วงจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 4 เนื่องจากแม่น้ำในเขตอำเภอบางไทร และอำเภอบางปะอิน มีค่า DO อยู่ระหว่าง 2.7 ถึง 3.6 มิลลิกรัม/ลิตร

ดังนั้น คุณภาพของแม่น้ำเจ้าพระยาในปีพ.ศ.2544 สรุปได้ว่า ในเขตจังหวัดชัยนาท ช่วงอำเภอเมืองมโนรมย์มีคุณภาพปานกลาง (ประเภทที่ 4) แต่ช่วงอำเภอสรรพยามีคุณภาพดี (ประเภทที่ 2) เขตจังหวัดสิงห์บุรี มีคุณภาพดี (ประเภทที่ 2) เขตจังหวัดอ่างทอง ช่วงอำเภอไชโย มีคุณภาพปานกลาง (ประเภทที่ 4) แต่ช่วงอำเภอป่าโมกมีคุณภาพค่อนข้างดี (ประเภทที่ 3) และในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีคุณภาพปานกลาง (ประเภทที่ 4) ดังรูปที่ 7-6

7.6.2 แม่น้ำท่าจีน

ช่วงจังหวัดชัยนาท คุณภาพด้านกายภาพ เคมี แบคทีเรีย DO BOD และ โลหะหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 เนื่องจากแม่น้ำในเขตอำเภอหันคา อำเภอเมืองมีค่า DO โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.1 ถึง 5.9 มิลลิกรัม/ลิตร และ อำเภอหันคา มีค่า Coliform bacteria โดยเฉลี่ย 14,700 MPN/100 มิลลิลิตร

ช่วงจังหวัดสุพรรณบุรี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 4 เนื่องจากแม่น้ำในเขตเทศบาลเมือง อำเภอศรีประจันต์ อำเภอเดิมบางนางบวช อำเภอบางปลาม้า มีค่า DO โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.6 ถึง 3.95 มิลลิกรัม/ลิตร และบริเวณอำเภอเดิมบางนางบวช มีค่า BOD โดยเฉลี่ย 2.4 มิลลิกรัม/ลิตร

ดังนั้น คุณภาพของแม่น้ำท่าจีนในปีพ.ศ.2544 สรุปได้ว่า ในเขตจังหวัดชัยนาท มีคุณภาพค่อนข้างดี (ประเภทที่ 3) แต่ในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี มีคุณภาพปานกลาง (ประเภทที่ 4) ดังรูปที่ 7-6

7.6.3 แม่น้ำป่าสัก

ช่วงจังหวัดสระบุรี คุณภาพด้านกายภาพ เคมี แบคทีเรีย DO BOD และโลหะหนัก อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 เนื่องจากแม่น้ำในเขตเทศบาลเมือง และอำเภอเสาไห้ มีค่า BOD โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.69 ถึง 1.75 มิลลิกรัม/ลิตร และในช่วงอำเภอเมือง อำเภอแก่งคอย และอำเภอวังม่วง น้ำมีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.56 ถึง 0.92 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเกินค่ามาตรฐานสูงมาก

ดังนั้น คุณภาพของแม่น้ำป่าสักในเขตจังหวัดสระบุรี ปีพ.ศ.2544 มีคุณภาพค่อนข้างดี (ประเภทที่ 3) ดังรูปที่ 7-6

7.6.4 แม่น้ำลพบุรี

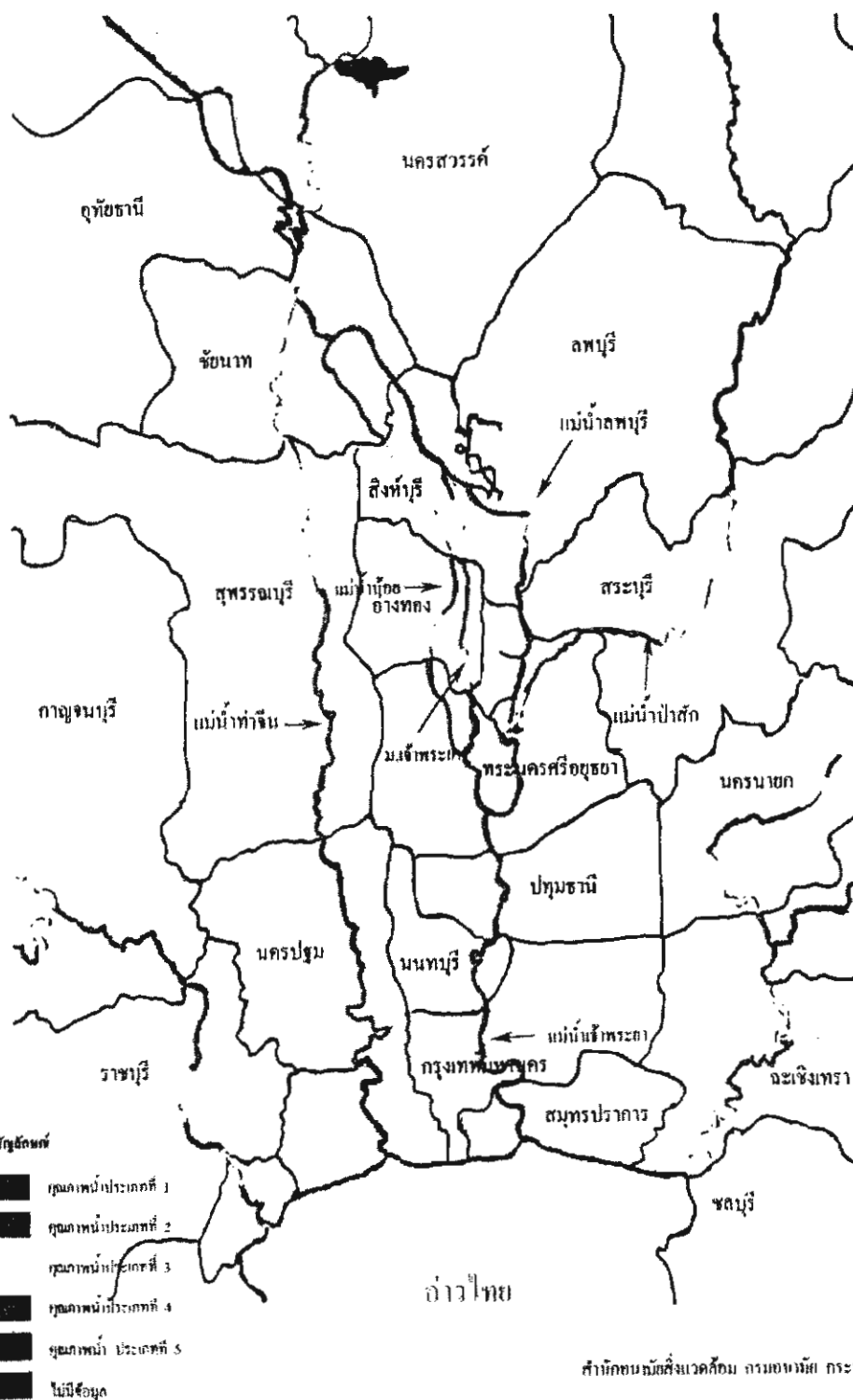
ช่วงจังหวัดลพบุรี คุณภาพด้านกายภาพ เคมี แบคทีเรีย DO BOD และโลหะหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 4 เนื่องจากแม่น้ำในเขตอำเภอเมือง และอำเภอท่าเรือ มีค่า BOD อยู่ระหว่าง 5.28 ถึง 7.08 มิลลิกรัม/ลิตร และบริเวณอำเภอเมือง น้ำมีปริมาณแคลเซียม 0.006 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเกินค่ามาตรฐานเล็กน้อย

ดังนั้น คุณภาพของแม่น้ำลพบุรีในเขตจังหวัดลพบุรี ปีพ.ศ.2544 มีคุณภาพปานกลาง (ประเภทที่ 4) ดังรูปที่ 7-6

7.6.5 แม่น้ำน้อย

ช่วงจังหวัดชัยนาท คุณภาพด้านกายภาพ เคมี แบคทีเรีย DO BOD และโลหะหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 4 เนื่องจากแม่น้ำในบริเวณอำเภอสรรคบุรี มีค่า Coliform bacteria โดยเฉลี่ย 35,000 MPN/100 มิลลิลิตร และในเขตอำเภอเมือง มีค่า BOD โดยเฉลี่ย 2.32 มิลลิกรัม/ลิตร

ช่วงจังหวัดสิงห์บุรี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 เนื่องจากแม่น้ำในบริเวณอำเภอท่าช้าง อำเภอค่ายบางระจันมีค่า DO อยู่ระหว่าง 5.4 ถึง 5.8 มิลลิกรัม/ลิตร และค่า



ที่มา : สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข



ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการบริหารน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 7-6 คุณภาพน้ำแม่น้ำ 5 สาย ปี 2544

Coliform bacteria อยู่ระหว่าง 16,000 ถึง 17,000 MPN/100 มิลลิลิตร ค่า Fecal Coliform bacteria อยู่ระหว่าง 1,400 ถึง 3,500 MPN/100 มิลลิลิตร

ดังนั้น คุณภาพของแม่น้ำน้อยในปีพ.ศ.2544 สรุปได้ว่า ในเขตจังหวัดชัยนาทมีคุณภาพปานกลาง (ประเภทที่ 4) แต่ในเขตจังหวัดสิงห์บุรี มีคุณภาพค่อนข้างดี (ประเภทที่ 3) ดังรูปที่ 7-6

7.7 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพของแหล่งน้ำจากการสำรวจของโครงการ

7.7.1 สรุปคุณภาพแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา

โครงการฯ ได้ทำการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล จำนวน 30 บ่อ ดังแสดงในตารางที่ 7-1 และรูปที่ 7-7 โดยเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 4 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 เก็บตัวอย่างน้ำ ในวันที่ 9-11 ตุลาคม 2543 (ฤดูฝน)

ครั้งที่ 2 เก็บตัวอย่างน้ำ ในวันที่ 21-22 เมษายน 2544 (ฤดูแล้ง)

ครั้งที่ 3 เก็บตัวอย่างน้ำ ในวันที่ 6-7 ตุลาคม 2544 (ฤดูฝน)

ครั้งที่ 4 เก็บตัวอย่างน้ำ ในวันที่ 29-30 มีนาคม 2545 (ฤดูแล้ง)

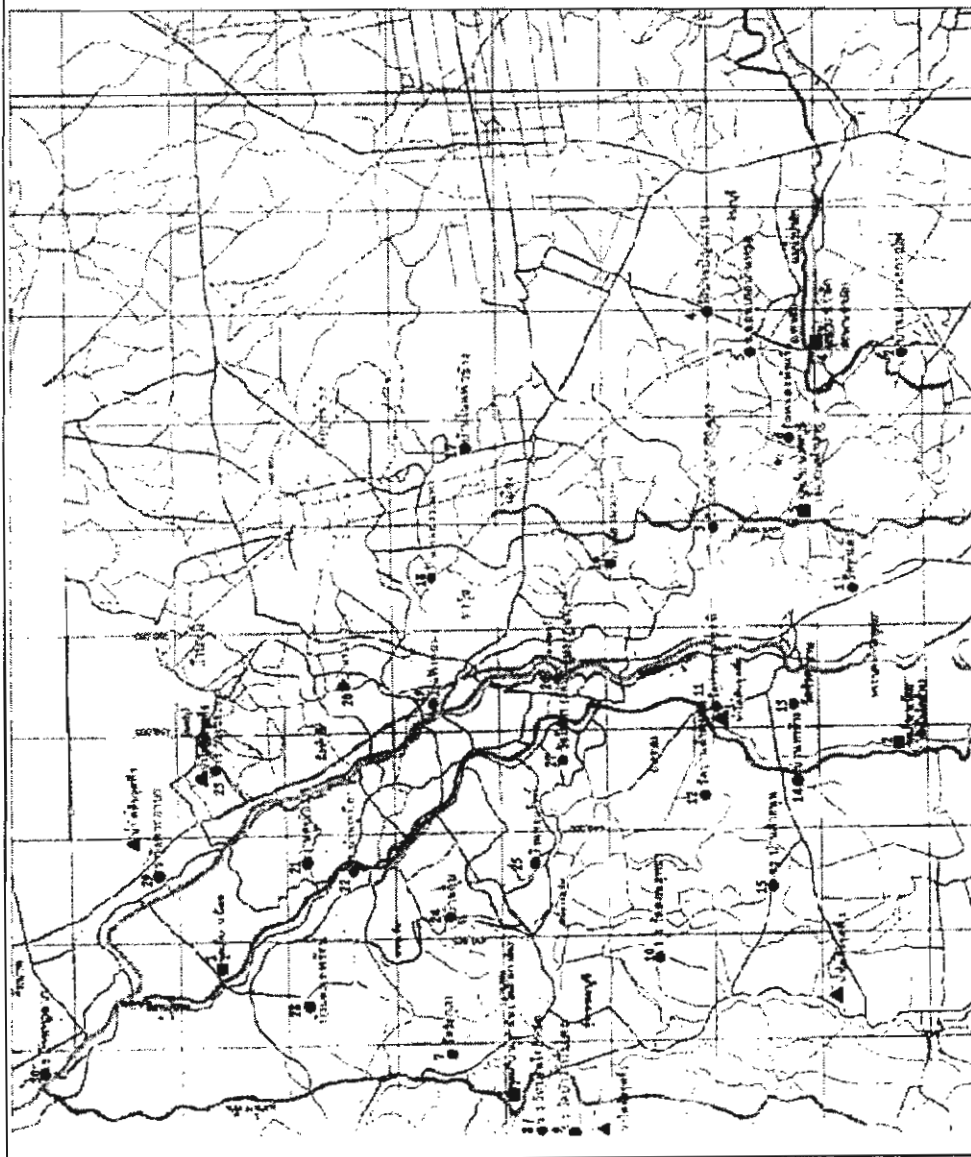
ตารางที่ 7-1 บัญชีบ่อบาดาลที่สำรวจคุณภาพน้ำ

บ่อน้ำบาดาล	อำเภอ	จังหวัด	เลขที่บ่อ	ความลึก (ม.)
1.วัดหันสัง	บางปะหัน	พระนครศรีอยุธยา	MQ0847	126
2.บ้านเสาธงนอกรถไฟ	ท่าเรือ	พระนครศรีอยุธยา	MQ0650	84
3.วัดโบสถ์	บ้านแพรก	พระนครศรีอยุธยา	-	-
4.วัดบ้านปัญจาภิรมย์	บ้านหมอ	สระบุรี	S0120	33
5.ร.ร.อนุบาลบ้านหมอพัฒนราษฎร์	บ้านหมอ	สระบุรี	G1166	144
6.วัดหนองพันเรือ	บ้านหมด	สระบุรี	C0939	87
7.วัดวังกุลา	เดิมบางนางบวช	สุพรรณบุรี	MN0279	45
8.ร.ร.วัดบ้านโคกหม้อ	สามชุก	สุพรรณบุรี	MN0317	30
9.ร.ร.วัดบ้านโป่งแดง	สามชุก	สุพรรณบุรี	MN0372	66
10.สถานีตำบลดอนปู่	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	-	-
11.วัดท่าตลาด	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	MN0887	39
12.วัดคำหยาด	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	MN0806	57
13.วัดหัวตะพาน	วิเศษชัยชาญ	อ่างทอง	MN0624	120
14.บ้านท่าช้าง	วิเศษชัยชาญ	อ่างทอง	DF0255	24
15.ร.ร.ลำสนุ่น	สามโก้	อ่างทอง	DF0276	183
16.บ้านสามบาท	เมือง	ลพบุรี	26853	41
17.บ้านโนนหัวช้าง	เมือง	ลพบุรี	16667	64
18.บ้านหนองระแหง	ท่าม่วง	ลพบุรี	16711	38

ตารางที่ 7-1 (ต่อ)

บ่อบาดาล ณ	อำเภอ	จังหวัด	เลขที่บ่อ	ความลึก (ม.)
19.บ้านหัวดอน	เมือง	สิงห์บุรี	30532	51
20.บ้านคลองซุด	เมือง	สิงห์บุรี	13915	46.5
21.บ้านคูเมือง	อินทร์บุรี	สิงห์บุรี	14587	65
22.ร.บ้านคูเมือง	อินทร์บุรี	สิงห์บุรี	50376	48
23.ร.วัดเชียงราก	อินทร์บุรี	สิงห์บุรี	4370	45
24.บ้านคิม	ค่ายบางระจัน	สิงห์บุรี	30505	72
25.บ้านดอนโพธิ์	ค่ายบางระจัน	สิงห์บุรี	15696	72
26.วัดมงกุฎแก้ว	พรหมบุรี	สิงห์บุรี	50055	54
27.วัดโสภณ (บ่อน้ำตื้น/บ่อโพรง)	ท่าช้าง	สิงห์บุรี	-	-
28.บ้านดงเทพรัตน์	สรรคบุรี	ชัยนาท	2532	72
29.ร.วัดหาดอาษา	สรรพยา	ชัยนาท	29913	48
30.ร.บ้านท่าลาภ	เมือง	ชัยนาท	12003	42

รายละเอียดผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลทั้ง 30 บ่อ แสดงไว้ในภาคผนวกที่ 4-4 ซึ่งสามารถสรุปผลตามรายจังหวัด โดยพิจารณาตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวกที่ 4-9) ได้ดังต่อไปนี้



คำอธิบายสัญลักษณ์

● จุดเก็บน้ำบาดาล

■ จุดเก็บน้ำผิวดิน

▲ จุดเก็บน้ำบาดาล

(ความลึกไม่เกิน 30 เมตร)



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 7-7 จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ

7.7.1.1 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จากการสำรวจคุณภาพน้ำบาดาลจำนวน 3 บ่อ ในเขตอำเภอบางปะหัน ท่าเรือ และบ้านแพรง พบว่า คุณภาพน้ำบาดาลทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งไม่แตกต่างกันมาก คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม โดยมีค่าสีอยู่ระหว่าง 0 ถึง 23 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ซึ่งสูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน แต่ไม่มีอันตรายในการบริโภคแต่อย่างใด และแนวโน้มค่าสีลดลง ส่วนค่าของแข็งละลายน้ำ (TDS) อยู่ระหว่าง 419 ถึง 712 มิลลิกรัม/ลิตร สูงกว่าระดับมาตรฐานเล็กน้อย แต่ก็ไม่มีอันตรายในการบริโภคเช่นกัน ค่าเหล็ก ความเค็ม และความกระด้างอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม

สรุปได้ว่า น้ำบาดาลจากบ่อตัวอย่างในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยามีคุณภาพดี สามารถใช้อุปโภคบริโภคได้

7.7.1.2 จังหวัดสระบุรี

จากการสำรวจคุณภาพน้ำบาดาลจำนวน 3 บ่อ ในเขตอำเภอบ้านหมอ พบว่า คุณภาพน้ำบาดาลทั้งฤดูฝนและฤดูแล้งไม่แตกต่างกันมากนัก ยกเว้นค่าซัลเฟตของบ่อบาดาลในโรงเรียนอนุบาลบ้านหมอพัฒนราษฎร์ อยู่ระหว่าง 90.6 ถึง 474 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งค่าซัลเฟตในบางช่วงเวลาสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม อาจมีผลทำให้ท้องร่วง ค่าเหล็กจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำครั้งล่าสุด สูงถึง 2.86 มิลลิกรัม/ลิตร ทำให้มีค่าสีสูงถึง 286 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ตามไปด้วย ซึ่งสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก และปริมาณแมงกานีสอยู่ระหว่าง 0.11 ถึง 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานเล็กน้อย

นอกจากนี้ จากตัวอย่างน้ำบาดาลทั้ง 3 บ่อยังมีบางค่าซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม ได้แก่ ค่าสีอยู่ระหว่าง 0 ถึง 286 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ค่าแคลเซียมอยู่ระหว่าง 43.2 ถึง 122.5 มิลลิกรัม/ลิตร และค่าของแข็งละลายน้ำอยู่ระหว่าง 377 ถึง 1,514 มิลลิกรัม/ลิตร

สรุปได้ว่า น้ำบาดาลจากบ่อตัวอย่างในเขตอำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี ส่วนใหญ่มีคุณภาพค่อนข้างดี สามารถใช้ในการอุปโภคบริโภคได้

7.7.1.3 จังหวัดสุพรรณบุรี

จากการสำรวจคุณภาพน้ำบาดาลจำนวน 4 บ่อ ในเขตอำเภอเดิมบางนางบวช อำเภอสามชุก (2 บ่อ) และ อำเภอสรีประจันต์ พบว่า

- อ.เดิมบางนางบวช - น้ำบาดาลมีคุณภาพดี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม ค่าของสีอยู่ระหว่าง 1.7 ถึง 39 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ซึ่งบางช่วงเวลาสูงเกินมาตรฐาน แต่ไม่มีอันตรายในการบริโภค
- อ.สามชุก และ - น้ำมีปริมาณเหล็ก อยู่ในระหว่าง 0.49 ถึง 6.44 มิลลิกรัม/ลิตร
- อ.ศรีประจันต์ และแมงกานีส อยู่ในระหว่าง 0.05 ถึง 1.34 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งสูง

เกินเกณฑ์มาตรฐาน ทำให้เกิดสีและความขุ่นมาก (แก้ไขได้ด้วยการกรองออกไซด์ของเหล็กออก) ส่วนคุณภาพน้ำอื่นๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม

สรุปได้ว่า น้ำบาดาลจากบ่อตัวอย่างในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี ส่วนใหญ่มีคุณภาพค่อนข้างดี แต่ในบางพื้นที่มีเหล็กสูง ต้องผ่านกรรมวิธีบำบัดก่อนอุปโภคบริโภค

7.7.1.4 จังหวัดอ่างทอง

จากการสำรวจคุณภาพน้ำบาดาล จำนวน 5 บ่อ ในเขต อำเภอโพธิ์ทอง (2 บ่อ) อำเภอวิเศษชัยชาญ (2 บ่อ) และ อำเภอสสามโก้ พบว่า

- อ.โพธิ์ทอง
 - ปริมาณแอมโมเนียอยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 3.44 มิลลิกรัม/ลิตร และปริมาณเหล็ก (เฉพาะที่ตำบลอินทประมูล) อยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.98 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งสูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน ทำให้น้ำมีสีและความขุ่นมาก และมีปริมาณของแข็งละลายน้ำ (เฉพาะที่ตำบลคำหยาด) อยู่ระหว่าง 620 ถึง 823 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งสูงเกินค่ามาตรฐาน แต่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ส่วนค่าอื่นๆ อยู่ภายในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม
- อ.วิเศษชัยชาญ
 - ปริมาณแอมโมเนียอยู่ระหว่าง 0.7 ถึง 3.4 มิลลิกรัม/ลิตร และปริมาณเหล็ก (เฉพาะที่ตำบลไม้จำศีล) อยู่ระหว่าง 0.81 ถึง 5.17 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐาน ทำให้น้ำมีสีและความขุ่นสูงมาก ส่วนค่าอื่นๆ อยู่ภายในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม
- อ.สามโก้
 - น้ำบาดาลมีค่าสีอยู่ระหว่าง 10 ถึง 21 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ และปริมาณแอมโมเนีย อยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 1.16 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานน้ำดื่ม แต่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยรวมน้ำบาดาลมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม

สรุปได้ว่า น้ำบาดาลจากบ่อตัวอย่างในเขตจังหวัดอ่างทองมีคุณภาพดีในเขตพื้นที่อำเภอสสามโก้ แต่ในเขตอำเภอโพธิ์ทอง (บางพื้นที่) และ อำเภอวิเศษชัยชาญ (บางพื้นที่) มีเหล็กและแอมโมเนียสูง

7.7.1.5 จังหวัดลพบุรี

จากการสำรวจคุณภาพน้ำบาดาล จำนวน 3 บ่อ ในเขตอำเภอเมือง (2 บ่อ) และอำเภอบำรุง พบว่า ปริมาณเหล็ก อยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 3.05 มิลลิกรัม/ลิตร และแอมโมเนีย อยู่ระหว่างน้อยกว่า 0.01 ถึง 3.32 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานสูง ทำให้น้ำมีสีและความขุ่น นอกจากนี้ยังมีค่าแคลเซียม อยู่ระหว่าง 87.2 ถึง 195.1 มิลลิกรัม/ลิตร และคลอไรด์ อยู่ระหว่าง 33.3

ถึง 373.2 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเกินมาตรฐานน้ำดื่ม แต่ไม่มากนัก และอนุโลมให้ใช้ในการบริโภคได้ ส่วนค่าของแข็งละลายน้ำก็สูงมาก โดยอยู่ระหว่าง 420 ถึง 1,615 มิลลิกรัม/ลิตร

สรุปได้ว่า น้ำบาดาลจากบ่อด้อย่างในเขตจังหวัดลพบุรี ส่วนใหญ่มีคุณภาพปานกลาง และต้องมีการบำบัดก่อนใช้ในการอุปโภคบริโภค

7.7.1.6 จังหวัดสิงห์บุรี

จากการสำรวจคุณภาพน้ำบาดาล จำนวน 9 บ่อ ในเขตอำเภอเมือง (2 บ่อ) อำเภออินทร์บุรี (3 บ่อ) อำเภอกำแพงแสน (2 บ่อ) อำเภอพรหมบุรี (1 บ่อ) และอำเภอท่าช้าง (1 บ่อ) พบว่า

- อ.เมือง - ปริมาณเหล็ก อยู่ระหว่าง 0.68 ถึง 1.78 มิลลิกรัม/ลิตร และแมงกานีส อยู่ระหว่าง 0.15 ถึง 1.85 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก ทำให้น้ำมีสีและความขุ่น นอกจากนั้น ยังมีบางค่าที่สูงเกินมาตรฐานเล็กน้อย ได้แก่ ค่าแคลเซียม อยู่ระหว่าง 80.2 ถึง 105.5 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณสังกะสี อยู่ระหว่าง 2.27 ถึง 6.65 มิลลิกรัม/ลิตร และของแข็งละลายน้ำ อยู่ระหว่าง 446 ถึง 571 มิลลิกรัม/ลิตร
- อ.อินทร์บุรี - ปริมาณเหล็ก อยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 14.9 มิลลิกรัม/ลิตร และแมงกานีส อยู่ระหว่าง 0.01 ถึง 1.6 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก ทำให้น้ำมีสีและความขุ่นสูง ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับอุปโภค และบริโภค ยกเว้นมีระบบบำบัดที่ดีพอ
- อ.กำแพงแสน - ปริมาณเหล็ก อยู่ระหว่าง 0.48 ถึง 12.76 มิลลิกรัม/ลิตร และแมงกานีส อยู่ระหว่าง 0.34 ถึง 3.26 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก ทำให้น้ำมีสีและความขุ่นสูงจนไม่เหมาะสมสำหรับอุปโภคและบริโภค ยกเว้นมีระบบบำบัดที่ดีพอ
- อ.พรหมบุรี - ค่าสีอยู่ระหว่าง 0 ถึง 36 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ซึ่งสูงเกินมาตรฐาน แต่โดยรวมคุณภาพน้ำดี และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม
- อ.ท่าช้าง - คุณภาพน้ำค่อนข้างดี โดยมีแร่ธาตุละลายน้ำ โดยเฉพาะแคลเซียม อยู่ระหว่าง 80.6 ถึง 118.8 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเกินค่ามาตรฐานเล็กน้อย ทำให้น้ำมีของแข็งละลายน้ำสูง ส่วนค่าอื่นๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม

สรุปได้ว่า น้ำบาดาลจากบ่อด้อย่างในเขตจังหวัดสิงห์บุรี มีลักษณะแตกต่างกันตามพื้นที่ โดยน้ำจะมีคุณภาพดีในแถบอำเภอพรหมบุรี และอำเภอท่าช้าง ส่วนอำเภอเมือง อำเภออินทร์บุรี มีเหล็กและแมงกานีสสูง โดยเฉพาะอำเภอกำแพงแสน มีเหล็กและแมงกานีสสูงมาก

7.7.1.7 จังหวัดชัยนาท

จากการสำรวจคุณภาพน้ำบาดาล จำนวน 3 บ่อในเขตอำเภอสรรคบุรี อำเภอสรรพยา และอำเภอเมือง พบว่าปริมาณเหล็ก อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 15.01 มิลลิกรัม/ลิตร และแมงกานีส อยู่ระหว่างน้อยกว่า 0.01 ถึง 2.58 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานสูงมาก ทำให้น้ำมีสีและความขุ่นมาก ส่วนค่าอื่นๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม ยกเว้นอำเภอสรรคบุรีมีค่าสังกะสี อยู่ระหว่าง 4.02 ถึง 6.47 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานน้ำดื่มเล็กน้อย

สรุปได้ว่า น้ำบาดาลจากบ่อด้อย่างในเขตจังหวัดชัยนาท ส่วนใหญ่คุณภาพน้ำยังไม่เหมาะสมในการใช้อุปโภคบริโภค ยกเว้นแต่มีระบบกำจัดเหล็กและแมงกานีสที่ดีพอ

ดังนั้น สามารถสรุปภาพรวมคุณภาพแหล่งน้ำบาดาลจากบ่อด้อย่างในเขตพื้นที่ศึกษาได้ ดังตารางที่ 7-2

ตารางที่ 7-2 ภาพรวมคุณภาพแหล่งน้ำบาดาลจากบ่อด้อย่างในเขตพื้นที่ศึกษา

จังหวัด	คุณลักษณะทางกายภาพ	คุณลักษณะทางเคมี	ประเมินคุณภาพ
พระนครศรีอยุธยา	ค่าสีสูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน แต่มีแนวโน้มลดลง	ค่าของแข็งละลายน้ำสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานเล็กน้อย	มีคุณภาพดี สามารถใช้อุปโภคบริโภคได้
สระบุรี	ค่าสีสูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน บางพื้นที่ที่มีความขุ่นมาก	บางพื้นที่ในเขตตำบลบ้านหมือ มีค่าแคลเซียม ซัลเฟต แมงกานีส ของแข็งละลายน้ำสูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน	ส่วนใหญ่มีคุณภาพค่อนข้างดี สามารถใช้อุปโภคบริโภคได้
สุพรรณบุรี	ในเขตอำเภอสามชูก และศรีประจันต์ มีค่าสี และความขุ่นสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก	ในเขตอำเภอสามชูก และศรีประจันต์มีค่าเหล็ก แมงกานีสสูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน	ในเขตอำเภอเดิมบางนางบวชมีคุณภาพดี แต่ในเขตอำเภอสามชูกและศรีประจันต์ต้องผ่านกรรมวิธีบำบัดก่อนอุปโภคบริโภค
อ่างทอง	ในบางตำบลของอำเภอโพธิ์ทอง และวิเศษชัยชาญ มีค่าสีและความขุ่นสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก	ในเขตอำเภอโพธิ์ทอง และวิเศษชัยชาญมีค่าเหล็กและ แมงกานีสสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก	ในเขตอำเภอสามแก้วมีคุณภาพดี แต่ในเขตอำเภอโพธิ์ทองและวิเศษชัยชาญต้องผ่านกรรมวิธีบำบัดก่อนอุปโภคบริโภค
ลพบุรี	ค่าสีและความขุ่นสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก	ค่าเหล็ก แมงกานีส แคลเซียม คลอไรด์ และของแข็งละลายน้ำสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก	มีคุณภาพปานกลาง ต้องผ่านกรรมวิธีบำบัดก่อนอุปโภคบริโภค
สิงห์บุรี	ในเขตอำเภอเมือง อินทร์บุรี และค่ายบางระจัน มีค่าสีและความขุ่นสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก	ในเขตอำเภอเมือง อินทร์บุรี และค่ายบางระจันมีค่าเหล็ก แมงกานีสสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก บางพื้นที่มีค่าแคลเซียม สังกะสี และของแข็งละลายน้ำสูง	ในเขตอำเภอพรหมบุรี และท่าช้างมีคุณภาพดี แต่ในเขตอำเภอเมืองอินทร์บุรี และค่ายบางระจันต้องผ่านกรรมวิธีบำบัดก่อนอุปโภคบริโภค
ชัยนาท	ค่าสีและความขุ่นสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก	ค่าเหล็ก แมงกานีส สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานมาก ในเขตอำเภอสรรคบุรีมีค่าสังกะสีสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานเล็กน้อย	คุณภาพไม่เหมาะสมในการใช้อุปโภคบริโภค ยกเว้นต้องผ่านกรรมวิธีบำบัดที่ดีพอ

7.7.2 สรุปคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินในพื้นที่ศึกษา

โครงการฯ ได้ทำการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำจำนวน 5 จุด ในแม่น้ำ 4 สาย โดยได้ทำการเก็บ 4 ครั้ง ดังแสดงในตารางที่ 7-3 และรูปที่ 7-7 เนื่องจากแม่น้ำที่เก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 4 สาย มีความกว้างและความลึกไม่มากนัก ดังนั้นจึงเก็บตัวอย่างที่จุดเดียวคือ กึ่งกลางแม่น้ำ โดยขึ้นไปทำการเก็บบนสะพานข้ามแม่น้ำ และใช้เรือหย่อน sampler ลงไปเก็บที่ความลึก 1 เมตร จากผิวน้ำ ผลการวิเคราะห์จำแนกตามแม่น้ำต่างๆ แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวกที่ 4-5 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 7-3 บัญชีแหล่งน้ำผิวดินที่สำรวจคุณภาพน้ำ

แหล่งน้ำผิวดิน	จุดเก็บ	อำเภอ	จังหวัด
1. แม่น้ำน้อย	สะพานข้ามแม่น้ำน้อย (ใกล้โรงสีไฟทวีศักดิ์)	สรรคบุรี	ชัยนาท
2. แม่น้ำน้อย	สะพานข้ามแม่น้ำน้อย (ณ วัดบันไดช้าง)	เสนา	อยุธยา
3. แม่น้ำท่าจีน	สะพานข้ามแม่น้ำท่าจีน (ข.วัดสำภาลัม)	เดิมบางนางบวช	สุพรรณบุรี
4. แม่น้ำป่าสัก	สะพานข้ามแม่น้ำป่าสัก (สะพานท่าเรือ)	ท่าเรือ	พระนครศรีอยุธยา
5. แม่น้ำลพบุรี	สะพานข้ามแม่น้ำลพบุรี (สะพานเจ้าปลุก)	มหาราช	พระนครศรีอยุธยา

7.7.2.1 แม่น้ำเจ้าพระยา – แม่น้ำน้อย อ.สรรคบุรี จ.ชัยนาท

- สีและความขุ่น - มีค่าสี อยู่ระหว่าง 217 ถึง 364 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่น อยู่ระหว่าง 41.7 ถึง 90.3 หน่วย โดยค่าสูงมากในช่วงฤดูฝน แต่ลดลงในฤดูแล้ง แสดงถึงการชะผิวดินของฝนน้อยลง
- pH - มีค่าอยู่ระหว่าง 7.00 ถึง 7.88 ซึ่งระดับเป็นกลางปกติ
- DO - ออกซิเจนละลายน้ำ อยู่ระหว่าง 4.0 ถึง 6.1 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเพิ่มขึ้นในฤดูแล้ง และบ่งชี้คุณภาพน้ำผิวดินปานกลาง ถึงค่อนข้างดี

BOD	- ค่าความสกปรกจากสารอินทรีย์ อยู่ระหว่าง 1.40 ถึง 1.76 มิลลิกรัม / ลิตร ซึ่งค่าใกล้เคียงกันทั้ง 4 ครั้ง
ของแข็ง	- ปริมาณของแข็งแขวนลอยมีค่าอยู่ระหว่าง 33 ถึง 195 มิลลิกรัม/ลิตร และของแข็งละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 126 ถึง 201 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งค่าสูงในฤดูฝน จากการเก็บตัวอย่างครั้งแรก แต่ลดลงใน 3 ครั้งหลัง
Acidity, Alkalinity	- ความเป็นกรดมีค่าอยู่ระหว่าง 5.7 ถึง 58.5 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งค่าลดลงในฤดูแล้ง
Chloride	- ความเค็ม มีค่าอยู่ระหว่าง 4.1 ถึง 5.5 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากทั้ง 2 ฤดูกาล
Phosphorus	- มีค่าอยู่ระหว่าง 0.19 ถึง 4.19 มิลลิกรัม/ลิตร โดยในฤดูแล้งค่าเพิ่มขึ้นจากฤดูฝน
แบคทีเรีย	- ความสกปรกจากโคลิฟอร์ม แบคทีเรียมีค่าอยู่ระหว่าง 5,400 ถึง 33,000 MPN/100 มิลลิลิตร ส่วนฟิคัล โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย มีค่าอยู่ระหว่าง 170 ถึง 2,000 MPN/100มิลลิลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ

สรุป คุณภาพของน้ำสาขาเจ้าพระยาช่วงบนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และจัดอยู่ในคุณภาพน้ำผิวดินประเภท 3

7.7.2.2 แม่น้ำเจ้าพระยา – แม่น้ำน้อย อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา

สีและความขุ่น	- มีค่าสีอยู่ระหว่าง 194 ถึง 376 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ ความขุ่นอยู่ระหว่าง 33.2 ถึง 84 หน่วย ซึ่งลดลงอย่างต่อเนื่อง นับจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในฤดูฝน (ครั้งที่ 1)
pH	- มีค่าอยู่ระหว่าง 6.65 ถึง 7.51 ซึ่งค่าปกติเป็นกลาง
DO	- ออกซิเจนละลายน้ำไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 3.90 ถึง 4.22 มิลลิกรัม/ลิตร แสดงถึงคุณภาพน้ำผิวดินปานกลาง
BOD	- ความสกปรกจากสารอินทรีย์อยู่ระหว่าง 1.12 ถึง 3.1 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งลดลงในฤดูฝน อยู่ในระดับคุณภาพน้ำผิวดินประเภท 4
ของแข็ง	- ปริมาณของแข็งแขวนลอยมีค่าอยู่ระหว่าง 30.5 ถึง 88 มิลลิกรัม/ลิตร และของแข็งละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 85.5 ถึง 194 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งค่าลดลงในฤดูแล้ง

Acidity, Alkalinity	- ความเป็นกรดมีค่าอยู่ระหว่าง 6.6 ถึง 60.2 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งลดลงในฤดูแล้ง
Chloride	- ความเค็มมีค่าอยู่ระหว่าง 6.0 ถึง 8.2 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก
Phosphorus	- มีค่าอยู่ระหว่าง 0.08 ถึง 0.65 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งค่าลดลงจากการเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 1 ในฤดูฝน
แบคทีเรีย	- ความสกปรกจากโคลิฟอร์ม แบคทีเรียมีค่าอยู่ระหว่าง 15,000 ถึง 54,000 MPN/100 มิลลิลิตร ส่วนฟิคัล โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย มีค่าอยู่ระหว่าง 200 ถึง 4,900 MPN/100มิลลิลิตร โดยในฤดูแล้งมีค่าโคลิฟอร์ม แบคทีเรียเพิ่มขึ้น

สรุป คุณภาพน้ำในฤดูแล้ง มีความสกปรกด้านสารอินทรีย์และแบคทีเรียเพิ่มขึ้น จัดอยู่ในระดับมาตรฐานน้ำผิวดินประเภท 3-4

7.7.2.3 แม่น้ำท่าจีน - อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี

สีและความขุ่น	- มีค่าสีอยู่ระหว่าง 239 ถึง 366 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ และความขุ่นมีค่าอยู่ระหว่าง 49.1 ถึง 76.3 หน่วย ซึ่งในฤดูแล้งมีค่าสีลดลงจากฤดูฝน
pH	- มีค่าอยู่ระหว่าง 6.83 ถึง 7.73 ซึ่งค่าเป็นกลางปกติ
DO	- ออกซิเจนละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 3.1 ถึง 5.4 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเพิ่มขึ้นในฤดูแล้ง แสดงถึงคุณภาพน้ำปานกลาง
BOD	- ความสกปรกจากสารอินทรีย์มีค่าอยู่ระหว่าง 1.1 ถึง 2.3 มิลลิกรัม/ลิตร โดยในฤดูฝนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากฤดูแล้ง
ของแข็ง	- ปริมาณของแข็งแขวนลอยมีค่าอยู่ระหว่าง 25 ถึง 71 มิลลิกรัม/ลิตรและของแข็งละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 88 ถึง 199 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติของฤดูกาล
Acidity, Alkalinity	- ความเป็นกรดมีค่าอยู่ระหว่าง 4.7 ถึง 53.5 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งค่าลดลงในฤดูแล้ง
Chloride	- ความเค็มมีค่าอยู่ระหว่าง 4.2 ถึง 7.3 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากทั้ง 2 ฤดูกาล
Phosphorus	- มีค่าอยู่ระหว่าง 0.11 ถึง 0.7 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งลดลงอย่างต่อเนื่องนับจากการเก็บตัวอย่างน้ำในฤดูฝน (ครั้งที่ 1)

แบคทีเรีย	- ความสกปรกจากโคลิฟอร์ม แบคทีเรียมีค่าอยู่ระหว่าง 16,000 ถึง 54,000 MPN/100 มิลลิลิตร ส่วนฟิคัล โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย มีค่าอยู่ระหว่าง 240 ถึง 49,000 MPN/100มิลลิลิตร ซึ่งค่าค่อนข้างสูงมาก
สรุป คุณภาพน้ำในฤดูแล้ง มีค่าปานกลาง จัดอยู่ในระดับมาตรฐานน้ำผิวดินประเภท 3-4	
7.7.2.4 แม่น้ำป่าสัก – อ.ท่าเรือ จ.พระนครศรีอยุธยา	
สีและความขุ่น	- มีค่าสีอยู่ระหว่าง 175 ถึง มากกว่า 500 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ และความขุ่นมีค่าอยู่ระหว่าง 38.1 ถึง 132 หน่วย ซึ่งค่าลดลงจากการเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 1 ในฤดูฝน แสดงถึงการชะล้างดินลดลง
pH	- ค่าอยู่ระหว่าง 6.98 ถึง 7.86 ซึ่งอยู่ในระดับเป็นกลางปกติ
DO	- ค่าออกซิเจนละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 4.3 ถึง 4.92 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก แสดงถึงคุณภาพน้ำอยู่ในระดับปานกลางของคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3)
BOD	- ความสกปรกจากสารอินทรีย์ มีค่าระหว่าง 1.64 ถึง 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร
ของแข็ง	- ปริมาณของแข็งแขวนลอยมีค่าอยู่ระหว่าง 31.5 ถึง 143 มิลลิกรัม/ลิตร และของแข็งละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 150.5 ถึง 273 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติของฤดูกาล
Acidity, Alkalinity	- ค่าความเป็นกรดมีค่าอยู่ระหว่าง 7.9 ถึง 97.1 มิลลิกรัม/ลิตร โดยค่าลดลงจากการเก็บครั้งที่ 1 ตรงกันข้ามกับความเป็นด่างที่เพิ่มขึ้น
Chloride	- ความเค็มมีค่าอยู่ระหว่าง 9.1 ถึง 15.3 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งอยู่ในระดับต่ำมาก
Phosphorus	- มีค่าอยู่ระหว่าง 0.02 ถึง 0.75 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งค่าลดลงจากการเก็บครั้งที่ 1 แสดงถึงการปนเปื้อนปฏิกิริยาจากน้ำทำน้อยลง
แบคทีเรีย	- ความสกปรกจากโคลิฟอร์ม แบคทีเรียมีค่าอยู่ระหว่าง 2,200 ถึง 35,000 MPN/100 มิลลิลิตร ส่วนฟิคัล โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย มีค่าอยู่ระหว่าง 230 ถึง 3,300 MPN/100มิลลิลิตร ซึ่งระดับปริมาณแบคทีเรียลดลง ทำให้คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 (ปานกลาง)

สรุป คุณภาพน้ำในแม่น้ำป่าสักในฤดูแล้ง โดยทั่วไปดีกว่าคุณภาพในฤดูฝน และจัดอยู่ในคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3

7.7.2.5 แม่น้ำลพบุรี - อ.มหาราช จ.พระนครศรีอยุธยา

สีและความขุ่น	- ค่าสีอยู่ระหว่าง 94 ถึง 344 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ และความขุ่นมีค่าอยู่ระหว่าง 11.6 ถึง 70.7 หน่วย
pH	- มีค่าอยู่ระหว่าง 6.61 ถึง 7.25 ซึ่งอยู่ในระดับเป็นกลางปกติ
DO	- ค่าออกซิเจนละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 1.8 ถึง 3.32 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งค่า DO จากการเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 4 ต่ำมาก อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน
BOD	- ความสกปรกจากสารอินทรีย์ มีค่าอยู่ระหว่าง 1.95 ถึง 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ทั้ง 2 ฤดูกาล
ของแข็ง	- ปริมาณของแข็งแขวนลอยมีค่าอยู่ระหว่าง 13 ถึง 76.5 มิลลิกรัม/ลิตร และของแข็งละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 140 ถึง 481.5 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งค่าสูงขึ้นในฤดูแล้ง แสดงถึงการปนเปื้อนจากการระบายน้ำ
Acidity, Alkalinity	- มีค่าอยู่ระหว่าง 9.7 ถึง 62.2 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งปกติตามฤดูกาล
Chloride	- ความเค็มมีค่าอยู่ระหว่าง 7.2 ถึง 18.1 มิลลิกรัม/ลิตร โดยในฤดูแล้ง ความเค็มเพิ่มขึ้นจากฤดูฝน แต่ยังมีค่าน้อย
Phosphorus	- มีค่าอยู่ระหว่าง 0.06 ถึง 0.88 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งการเก็บครั้งสุดท้ายมีค่าเพิ่มขึ้น อาจแสดงถึงการปนเปื้อนจากปุ๋ยในน้ำท่า
แบคทีเรีย	- ความสกปรกจากโคลิฟอร์ม แบคทีเรียมีค่าอยู่ระหว่าง 4,900 ถึง 490,000 MPN/100 มิลลิลิตร ส่วนฟิคัล โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย มีค่าอยู่ระหว่าง 330 ถึง 20,000 MPN/100มิลลิลิตร ซึ่งความสกปรกจากแบคทีเรียมีค่าสูงมาก

สรุป คุณภาพน้ำในฤดูแล้ง มีค่าความสกปรกของสารอินทรีย์และจุลินทรีย์สูง อยู่ในระดับมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภท 4 ยังไม่เหมาะสำหรับการประปา ยกเว้นผ่านกรรมวิธีบำบัดพิเศษก่อน

7.7.3 คุณภาพน้ำด้านสารพิษจากสารปราบศัตรูพืช

โครงการฯ ได้ทำการสำรวจคุณภาพน้ำบาดาล (ความลึกไม่เกิน 30 เมตร) จากบ่อน้ำบาดาล จำนวน 5 บ่อ โดยนอกจากการวิเคราะห์หาคุณภาพน้ำทั่วไปแล้ว ยังได้วิเคราะห์หาปริมาณของ สารพิษที่ปนเปื้อนในน้ำด้วย โดยจุดที่เก็บตัวอย่างน้ำ (รูปที่ 7-7) ได้แก่

จุดที่ 1 บ้านนายเชื้อ เพชรพวงพันธ์ หมู่บ้านวังยาว ต.วังยาว อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี

จุดที่ 2 ร้านค้า (เลขร.พ.สามชุก 250 เมตร) หมู่บ้านหนองผักนาก ต.หนองผักนาก

อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี

จุดที่ 3 บ้านนายบุญงค์ มีเพชร หมู่บ้านนมโท ต.เขาแก้ว อ.สรรพยา จ.ชัยนาท

จุดที่ 4 บ้านเชียงราก หมู่บ้านเชียงราก ต.ทองเอน อ.อินทร์บุรี จ.สิงห์บุรี

จุดที่ 5 บ้านนายสำราญ มีมัน หมู่บ้านอินทประมูล ต.อินทประมูล อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั่วไป แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวกที่ 4-6 ผลการ วิเคราะห์ด้านสารพิษ แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวกที่ 4-7 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าสารพิษจากยาปราบ ศัตรูพืชมีปริมาณน้อยมาก และไม่เกินค่ามาตรฐานของแหล่งน้ำดิบและน้ำบริโภค

การวิเคราะห์ด้านสารพิษเป็นการวิเคราะห์หาปริมาณสารปราบศัตรูพืช โดยเลือกวิเคราะห์ ชนิดของสารมลพิษที่ค่อนข้างคงตัว 10 ชนิด ได้แก่ ดีลตริน ออลตริน เฮปตาคลอร์ เฮปตาคลอร์อี ป็อกไซด์ ลินเดน เฮกซะคลอโรเบนซีน โอ พี-ดีดีที พี พี-ดีดีที เมธอกซีคลอร์ และคลอร์เดน

ผลของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล (ความลึกไม่เกิน 30 เมตร) ทั้ง 5 บ่อ พบว่า สาร ปราบศัตรูพืชดังกล่าว ส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่า 0.002 ไมโครกรัม/ลิตร และมีค่าสูงสุด 0.038 ไมโครกรัม/ลิตร ซึ่งมีปริมาณสารน้อยมาก และไม่เกินค่ามาตรฐานกำหนดสูงสุดของน้ำบริโภค

ดังนั้น อาจสรุปได้ว่า ในปัจจุบันน้ำบาดาลซึ่งอยู่ลึกเกินกว่า 30 เมตรก็ไม่มีการปนเปื้อน ของสารพิษจากยาปราบศัตรูพืชด้วย

7.8 แหล่งกำเนิดมลพิษและผลกระทบที่มีต่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา

ผลการเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลจำนวน 30 บ่อเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลในโครงการฯ (ดังแสดงในหัวข้อ 7.7.1) สามารถสรุปได้ว่า ส่วนใหญ่คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี การนำมาอุปโภค บริโภคสามารถทำได้ โดยผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อโรค บางแห่งน้ำบาดาลต้องผ่านกระบวนการ ปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นก่อน เนื่องจากมีเหล็กและความกระด้างเกินค่าที่กำหนดในเกณฑ์ มาตรฐานน้ำดื่ม จากการวิเคราะห์หาการปนเปื้อนโดยสารอันตราย เช่น โลหะหนักและยาปราบ ศัตรูพืชนั้นพบว่า น้ำบาดาลยังมีคุณภาพดี ค่าความเข้มข้นที่วิเคราะห์ได้นั้นมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องมีการตรวจสอบระดับการปน

เพื่อนของสารมลพิษลงสู่แหล่งน้ำบาดาลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถใช้น้ำบาดาลได้อย่างปลอดภัย

ในการศึกษาค้างนี้ ได้ทำการรวบรวมและทบทวนสถานภาพแหล่งกำเนิดมลพิษที่มีการศึกษามา ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำบาดาลในอนาคตได้ (ดูรายละเอียดในรายงานข้อมูลโครงการ QL 01-1 เรื่อง รายงานการศึกษาทบทวนสถานะแหล่งมลพิษและประเมินโอกาสที่น้ำบาดาลจะถูกปนเปื้อน) การปนเปื้อนของน้ำบาดาลนั้น สามารถจำแนกแหล่งที่มาของการปนเปื้อนออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แหล่งกำเนิดที่สามารถระบุตำแหน่งได้ชัดเจน (point source) ได้แก่ หลุมฝังกลบขยะที่ไม่ได้มาตรฐาน และน้ำเสียจากเขตเมือง
2. แหล่งกำเนิดที่ไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ชัดเจน (non-point source) ได้แก่ น้ำเสียจากพื้นที่เกษตรกรรม

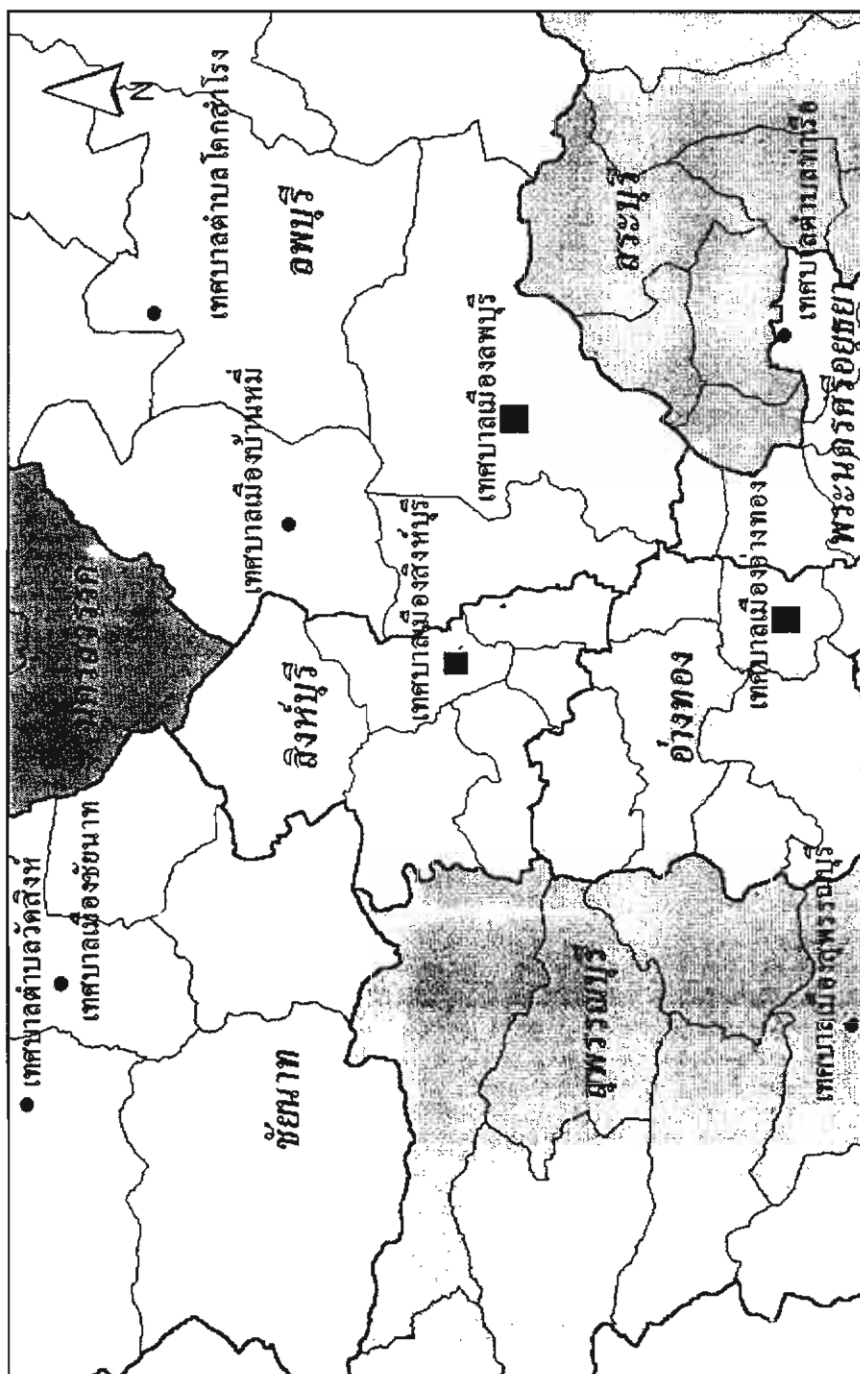
โดยสามารถสรุปถึงแหล่งกำเนิด ประเภทและปริมาณของสารมลพิษจากสองแหล่งกำเนิดข้างต้นได้ดังนี้

7.8.1 แหล่งหลุมฝังกลบขยะ (Point source)

แหล่งกำเนิดมลพิษที่มีโอกาสปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำบาดาลที่สำคัญได้แก่ หลุมฝังกลบขยะขยะมูลฝอยจากชุมชนเมืองที่นำมากำจัดโดยการฝังกลบนั่น มักประกอบไปด้วย ของเสียที่เป็นเศษอาหาร อินทรีย์วัตถุอื่นๆ พลาสติก กระดาษ แก้ว โลหะ สารเสียงอันตราย เช่น แบตเตอรี่ กระป๋องสารเคมี ยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น ดังนั้นการฝังกลบหรือการกำจัดขยะที่ไม่ถูกวิธีจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว เช่น การปนเปื้อนของน้ำชะขยะสู่แหล่งน้ำใต้ดิน เป็นต้น ในเขตพื้นที่ศึกษามีหลุมฝังกลบขยะทั้งสิ้น 9 แห่ง ได้แก่ 1) เทศบาลเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท 2) เทศบาลตำบลวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท 3) เทศบาลตำบลท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 4) เทศบาลเมือง จังหวัดลพบุรี 5) เทศบาลเมืองบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี 6) เทศบาลตำบลโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี 7) เทศบาลเมืองสิงห์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี 8) เทศบาลเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี และ 9) เทศบาลเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง (รูปที่ 7-8)

7.8.1.1 ผลกระทบที่มีต่อน้ำบาดาล

จากการศึกษาของกรมควบคุมมลพิษ (2541) พบว่า มีหลุมฝังกลบจำนวน 3 แห่งที่มีพื้นที่อยู่ในขอบเขตการศึกษาของโครงการศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง ซึ่งถูกจัดอยู่ในลำดับความเสี่ยงสูงต่อผล



คำอธิบายสัญลักษณ์

● หลุมฝังกลบขยะ

■ หลุมฝังกลบขยะที่มี
ความเสี่ยงผลกระทบต่อ
ทางสิ่งแวดล้อมสูง



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 7-8 หลุมฝังกลบขยะในเขตพื้นที่ศึกษา

กระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ 1) เทศบาลเมืองอ่างทอง 2) เทศบาลเมืองลพบุรี และ 3) เทศบาลเมืองสิงห์บุรี (รูปที่ 7-8) เมื่อใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ทำนายสำหรับเทศบาลบางแห่งได้ผลดังนี้

เทศบาลเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง ผลจากการคำนวณสำหรับสารปนเปื้อนตะกั่ว (มีการใช้พื้นที่ฝังกลบมาแล้วประมาณ 26 ปี, ปีที่มา 2541) ความเข้มข้นตะกั่วที่ 50 ไมโครกรัมต่อลิตรที่กำหนดไว้ในมาตรฐานน้ำบาดาล ในกรณีที่มีการรั่ว จะแพร่กระจายออกจากพื้นที่โดยรอบ ห่างจากแหล่งกำเนิดในแนวราบประมาณ 45 เมตร และลึกจากผิวดินประมาณ 35 เมตร มีทิศทาง การแพร่กระจายไปในทางทิศตะวันตก หากไม่มีการดำเนินการใดๆเลยในอนาคต 50 ปีข้างหน้า แบบจำลองทำนายว่า สารปนเปื้อนตะกั่วจะแพร่ออกไปในแนวราบเป็นระยะทาง 85 เมตรและลึก ลงไปในแนวตั้งเป็น 48 เมตรจากผิวดิน

7.8.1.2 สรุปสถานการณ์การปนเปื้อนจากหลุมฝังกลบที่ไม่ได้มาตรฐาน

จากผลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองประเมินการปนเปื้อนจากหลุมฝังกลบดังแสดงข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ถ้ายังมีการปล่อยให้หลุมฝังกลบที่ไม่ได้มาตรฐานโดยไม่มีการดำเนินการใดๆ จะมีโอกาสเสี่ยงของการปนเปื้อนของแหล่งน้ำบาดาล ความรุนแรงและบริเวณปนเปื้อนจะขยายตามเวลา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดการหลุมฝังกลบที่ไม่ได้มาตรฐานให้เป็นไปตามมาตรฐานหลุมฝังกลบที่ดี อย่างไรก็ตาม กรมควบคุมมลพิษได้เล็งเห็นความสำคัญในการจัดการหลุมฝังกลบที่ไม่ได้มาตรฐาน และดำเนินการตามความเร่งด่วน ดังนั้นในอนาคตการปนเปื้อนโดยหลุมฝังกลบขยะที่ไม่ได้มาตรฐานจะมีแนวโน้มลดน้อยลงตามลำดับจนหมดไป

7.8.1.3 การฟื้นฟูสถานที่กำจัดมูลฝอย

แนวทางในการฟื้นฟูสถานที่กำจัดมูลฝอยนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แนวทาง ได้แก่

1) การฟื้นฟูสถานที่เพื่อลดปริมาณน้ำชะขยะมูลฝอยในอนาคต สามารถดำเนินการโดยการฝังกลบที่ถูกวิธี เป็นวิธีการที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ทำโดยการปรับพื้นที่และก่อสร้างคันดินให้มีความลาดชันที่เหมาะสม มีระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำชะขยะเพื่อนำไปบำบัดด้วยวิธีการที่เหมาะสม มีการติดตั้งระบบระบายก๊าซ ใช้วัสดุกลบทับในแต่ละวัน รวมถึงใช้วัสดุกลบทับชั้นสุดท้ายและปลูกหญ้าปกคลุมเพื่อลดการกัดเซาะของดิน

2) การฟื้นฟูพื้นที่หรือดินที่มีการปนเปื้อนจากน้ำชะขยะ ขึ้นกับระดับการปนเปื้อนและความเสี่ยงอันตรายของสารปนเปื้อนต่อประชาชนในบริเวณโดยรอบ ในกรณีที่พบว่าปริมาณสารพิษในดินหรือในพืชที่มีการเพาะปลูกจนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ อาจจำเป็นต้องมีการฟื้นฟูโดยการขุดลอกหน้าดินออก และนำไปฝังกลบด้วยวิธีการที่เหมาะสมหรือนำไปเป็นดินกลบทับมูลฝอยในแต่ละวันแล้วนำดินจากแหล่งอื่นมาทดแทน

3) การฟื้นฟูดินใต้หลุมฝังกลบและคุณภาพน้ำบาดาล เป็นวิธีการที่เสียค่าใช้จ่ายสูงมาก และใช้เวลายาวนาน ต้องมีการสำรวจและศึกษาอย่างละเอียด โดยวิธีการฟื้นฟูที่ยอมรับและใช้งานในต่างประเทศ ได้แก่

3.1) การสร้างกำแพงกั้นน้ำ (Slurry Wall or Cut-Off Wall) ซึ่งเป็นวิธีการควบคุมการแพร่กระจายของสารปนเปื้อนในน้ำใต้ดินไม่ให้ขยายตัวออกไปไกลจากแหล่งกำเนิด โดยใช้ดินเหนียวหรือซีเมนต์ผสมกับเบนโทไนต์ก่อสร้างเป็นกำแพงกั้นน้ำในแนวดิ่ง และจำเป็นต้องสูบน้ำบาดาลที่ปนเปื้อนไปบำบัดด้วยวิธีที่เหมาะสม

3.2) ระบบรางระบายน้ำใต้ดิน (Trench and Drain) เป็นการขุดร่องจากผิวดิน ฝังท่อกรู และใช้กรวดฝังในรางเพื่อรวบรวมน้ำที่ปนเปื้อนไปบำบัด

3.3) ระบบสูบและบำบัด (Pump and Treat) เป็นวิธีการสูบน้ำใต้ดินที่ปนเปื้อนขึ้นมาบำบัดโดยจะใช้ร่วมกับวิธีที่กล่าวมาข้างต้นทั้งสอง

7.8.2 แหล่งน้ำเสียจากชุมชนเมือง (Point source)

การปนเปื้อนของแหล่งน้ำผิวดินนั้น สามารถแบ่งแหล่งกำเนิดมลพิษที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ศึกษาออกได้เป็น 4 แหล่งใหญ่ๆ ได้แก่ 1) ชุมชน ได้แก่ คริวเรือน บ้านจัดสรร คอนโดมิเนียม หอพัก เรือนจำ, 2) โรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ โรงงานและนิคมอุตสาหกรรม, 3) การบริการและการพาณิชย์ ได้แก่ สถานศึกษา โรงแรม โรงพยาบาล ตลาดสด ภัตตาคารและร้านอาหาร สถานบริการน้ำมัน อบาบนวนวด โรงฆ่าสัตว์ และ 4) ฟาร์มสัตว์

ค่าความสกปรกของสารอินทรีย์จากแหล่งกำเนิดต่างๆ สามารถสรุปรวมได้ดังตารางที่ 7-4 เมื่อพิจารณาค่าความสกปรกในรูปบีโอดี จะเห็นว่า มีค่าความสกปรกรวมบีโอดีเท่ากับ 269,822 กิโลกรัมต่อวัน โดยมีที่มาจากชุมชน (ส่วนใหญ่มาจากครัวเรือน) และฟาร์มสัตว์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 177,654 และ 84,191 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ

ตารางที่ 7-4 สรุปสารมลพิษที่เกิดจากแหล่งกำเนิดต่างๆ

แหล่งกำเนิด	ลักษณะน้ำเสีย (กก./วัน)		
	BOD	COD	SS
ชุมชน	177,654	330,402	74,035
โรงงานอุตสาหกรรม	4,943	-	-
การค้าและการบริการ	3,034	4,040	1,241
ฟาร์มสัตว์	84,191	406,241	354,409
รวม	269,822	740,683	429,685

7.8.2.1 การปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำบาดาล

ถึงแม้ว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางช่วงจะอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าระดับคุณภาพน้ำที่กำหนด โดยคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เนื่องจากการปนเปื้อนของน้ำที่ชุมชนเมืองจนทำให้ค่าออกซิเจนละลายน้ำน้อย ค่าบีโอดีสูง หรือค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียมีค่าเกินกว่าที่กำหนดก็ตาม น้ำจากแม่น้ำที่ไหลผ่านชั้นดินลงสู่ชั้นน้ำบาดาลจะถูกบำบัดด้วยวิธีธรรมชาติ ค่าบีโอดีจะลดลงเนื่องการย่อยสลายของสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียในชั้นดิน ส่วนโคลิฟอร์มจะถูกลดลงด้วยการกรองตามธรรมชาติ ดังนั้นจึงสามารถคาดคะเนได้ว่าผลกระทบจากการปนเปื้อนโดยสารอินทรีย์จากน้ำผิวดินต่อคุณภาพน้ำบาดาลอยู่ในเกณฑ์น้อยมากหรือไม่มีเลย เมื่อพิจารณาถึงการสะสมและปนเปื้อนของโลหะหนักในชั้นดินบริเวณกันแม่น้ำและโอกาสของการปนเปื้อนของโลหะต่อน้ำบาดาลพบว่าโลหะที่ปนเปื้อนส่วนใหญ่จะถูกดูดซับกับอนุภาคดินเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการพัดพาโลหะหนักปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำบาดาลน่าจะอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากหรือไม่มีผลกระทบเลย

7.8.3 แหล่งน้ำเสียจากพื้นที่เกษตรกรรม (Non-Point source)

พื้นที่เกษตรกรรมถูกจัดเป็นแหล่งกำเนิดสารมลพิษที่ไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ชัดเจน เนื่องจากการทำเกษตรกรรมนั้น จะครอบคลุมพื้นที่จำนวนมาก การเติมปุ๋ยและการใช้ยาปราบศัตรูพืชนั้นจะใช้ทั่วบริเวณที่ทำการปลูกพืช ผักและผลไม้ ดังนั้นสารมลพิษที่เกิดจากการทำเกษตรกรรมจะปนเปื้อนในดิน ในน้ำที่ไหลผ่านดินนั้นๆ การรวบรวมและบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากพื้นที่เกษตรกรรมทำได้ยากและใช้ต้นทุนสูง ชนิดของสารมลพิษที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตรที่สำคัญได้แก่ บีโอดีและยาปราบศัตรูพืช สำหรับปริมาณบีโอดีและยาปราบศัตรูพืชถูกรวบรวมสรุปไว้ในตารางที่ 7-5 โดยพบว่า มีค่าบีโอดีรวมเท่ากับ 142,774 กิโลกรัมต่อวัน โดยแหล่งกำเนิดหลักอยู่ในเขตจังหวัดสิงห์บุรี สุพรรณบุรี และลพบุรี ส่วนยาปราบศัตรูพืชมีปริมาณรวมเท่ากับ 3.8262 กิโลกรัมต่อวัน โดยแหล่งกำเนิดหลักอยู่ในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี ลพบุรี และพระนครศรีอยุธยา

ตารางที่ 7-5 ข้อมูลลักษณะน้ำเสียจากพื้นที่การเกษตรในเขตจังหวัดต่างๆ

จังหวัด	ลักษณะน้ำเสีย (กก./วัน)	
	BOD	Pesticides
ลพบุรี	22,628	0.8250
อยุธยา	15,309	0.6256
สิงห์บุรี	49,745	0.2043
อ่างทอง	5,526	0.2272
ชัยนาท	11,889	0.4775
สระบุรี	12,737	0.4811
สุพรรณบุรี	24,940	0.9855
รวม	142,774	3.8262

7.8.3.1 การปนเปื้อนของยาปราบศัตรูพืชจากเกษตรกรรม

จากการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ประเมินการปนเปื้อนโดยสารปราบศัตรูพืชโดยมีจำนวนบ่อตัวอย่าง 5 บ่อ พบว่า มีการปนเปื้อนน้อยมาก ความเข้มข้นของสารปราบศัตรูพืชต่ำกว่าค่ามาตรฐานของแหล่งน้ำดิบและน้ำบริโภคที่กำหนดไว้ (ดูหัวข้อ 7.7.3) โดยความลึกของบ่อที่ทำให้การเก็บตัวอย่างนั้นลึกไม่เกิน 30 เมตร จึงอาจสรุปได้ว่าแหล่งน้ำบาดาลที่ลึกเกินกว่า 30 เมตร ยังไม่พบการปนเปื้อนจากยาปราบศัตรูพืชในระดับที่ก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัย อย่างไรก็ตาม การปนเปื้อนในชั้นดินเป็นกระบวนการที่ใช้เวลานาน ดังนั้นจึงควรมีการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนอย่างสม่ำเสมอ

7.8.4 การบำบัดน้ำเสียจากชุมชนเมืองและเกษตรกรรม

ปัจจุบันได้มีการวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำผิวดิน โดยกำหนดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียจากเทศบาลเมือง เทศบาลตำบลต่างๆ ทั่วประเทศ บางแห่งอยู่ในระหว่างดำเนินการ บางแห่งสามารถดำเนินการได้แล้ว เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จทั้งหมด คุณภาพน้ำผิวดินจะดีขึ้นและสร้างความมั่นใจว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำบาดาลอย่างแน่นอน อย่างไรก็ตาม การบำบัดน้ำเสียจากภาคเกษตรกรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่การเกษตรก็มีความสำคัญสูง เนื่องจากภาวะความสกปรกในรูปปิไอดีมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่เกิดจากแหล่งชุมชน และยังมีสารปราบศัตรูพืชเจือปน ในปัจจุบันยังไม่มีโครงการเพื่อบำบัดน้ำเสียจากพื้นที่เกษตรกรรม (ไม่รวมฟาร์มสัตว์) อย่างชัดเจน จึงควรมีการดำเนินการเพื่อลดผลกระทบจากการปนเปื้อนจากสารปราบศัตรูพืชในอนาคต

7.9 สรุปผลการศึกษา

7.9.1 คุณภาพน้ำบาดาล

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล ทั้งจากข้อมูลทุติยภูมิและจากการศึกษาของโครงการ ซึ่งสำรวจบ่อบาดาลภายในเขต 7 จังหวัด คือ พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง สุพรรณบุรี สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรี และชัยนาท สรุปได้ดังนี้

คุณภาพน้ำบาดาลโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรธรณี สามารถใช้ในการอุปโภคบริโภคได้ ส่วนใหญ่มีปริมาณสารเคมีต่ำ (แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม โปแตสเซียม ทองแดง สังกะสี ซัลเฟต ฟลูออไรด์) ความเค็ม (คลอไรด์) ต่ำ ความกระด้างปานกลาง (ไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำดื่ม)

ปัญหาของบ่อบาดาลส่วนใหญ่มาจากปริมาณของธาตุเหล็ก ซึ่งทำให้น้ำมีสีและเกิดมีความขุ่นจากตะกอนออกไซด์ของเหล็กในขณะที่ใช้อุปโภคบริโภค อย่างไรก็ตาม ถ้าธาตุเหล็กสามารถกำจัดได้ไม่ยาก จึงไม่จัดเป็นปัญหาที่สำคัญนัก แหล่งน้ำบาดาลที่มีเหล็กสูงจึงยังใช้กันอยู่ทั่วไป

คุณภาพน้ำบาดาลในแต่ละเขตพื้นที่จังหวัด พอจะประเมินได้ดังนี้

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา น้ำบาดาลส่วนใหญ่คุณภาพดี ยกเว้นบางพื้นที่ในเขตอำเภอกาฬี ซึ่งมีความเค็มและความกระด้างสูง

จังหวัดสุพรรณบุรี ส่วนใหญ่น้ำบาดาลมีคุณภาพดี โดยเฉพาะในเขตอำเภอบางปลาม้า แต่ในเขตอำเภอสามชูก และอำเภาศรีประจันต์ มีเหล็กและแมงกานีสสูง

จังหวัดอ่างทอง น้ำบาดาลส่วนใหญ่มีเหล็กและแมงกานีสสูง ยกเว้นในเขตอำเภอสางแก้ว ที่น้ำคุณภาพค่อนข้างดี

จังหวัดสิงห์บุรี น้ำบาดาลมีคุณภาพดีในเขตอำเภอพรหมบุรี และอำเภอท่าช้าง ส่วนอำเภอเมือง อำเภออินทร์บุรี และอำเภอกำแพงแสน มีเหล็กและแมงกานีสสูง

จังหวัดลพบุรี น้ำบาดาลส่วนใหญ่คุณภาพไม่สู้ดีนัก มีปริมาณเหล็ก และแมงกานีสสูง นอกจากนี้ ยังมีความกระด้างและความเค็ม รวมทั้งของแข็งละลายน้ำ (TDS) สูงด้วย

จังหวัดสระบุรี คุณภาพน้ำบาดาลโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี ยกเว้นบางพื้นที่ในเขตอำเภอหนองแค และอำเภอวิหารแดง ซึ่งมีเหล็กสูง

จังหวัดชัยนาท น้ำบาดาลในเขตจังหวัดชัยนาท ส่วนใหญ่มีเหล็กและแมงกานีสสูง ต้องมีระบบบำบัดก่อนจึงจะนำมาใช้อุปโภคบริโภคได้

นอกจากนี้ ยังอาจประเมินได้ว่า จากการที่น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษามีความเค็มและความกระด้างต่ำ แสดงให้เห็นว่าที่มาของน้ำบาดาลส่วนใหญ่คือน้ำฝน และเมื่อน้ำฝน ซึ่งมีสภาพกรดเล็กน้อยไหลซึมลงดิน ก็ได้ละลายเอาธาตุเหล็กและแมงกานีส จึงทำให้น้ำบาดาลมีเหล็ก และแมงกานีสในปริมาณสูง

แม้ว่าคุณภาพน้ำบาดาลที่เก็บมาวิเคราะห์นั้น ได้มาจากบ่อบาดาล ซึ่งชุมชนได้อาศัยใช้อุปโภคบริโภคอยู่ในปัจจุบัน จึงจัดเป็นน้ำบาดาลที่มีคุณภาพค่อนข้างดี แต่ก็เป็นไปได้ว่ามีบ่อบาดาลอีกไม่น้อยในพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีคุณภาพน้ำต่ำ เช่น มีความเค็มหรือความกระด้างสูง แต่บ่อบาดาลดังกล่าว เมื่อเจาะแล้วก็ปิดไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ ดังนั้น การจะสรุปผลที่เดียวเลยจากตัวแทนบ่อบาดาลที่นำมาวิเคราะห์ จึงอาจไม่ถูกต้องสมบูรณ์นัก แต่จากลักษณะของข้อมูลมีแนวโน้มที่สามารถสรุปได้ว่า แหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษามีคุณภาพดี นำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคได้ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยบางพื้นที่ต้องมีการควบคุมการกำจัดเหล็กและแมงกานีส

ส่วนโอกาสการปนเปื้อนของน้ำบาดาลจากแหล่งมลพิษต่างๆ นั้น แหล่งที่มาของการปนเปื้อน แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) แหล่งกำเนิดที่สามารถระบุตำแหน่งได้ชัดเจน (point

source) ได้แก่ หลุมฝังกลบขยะที่ไม่ได้มาตรฐาน และน้ำเสียจากเขตเมือง 2) แหล่งกำเนิดที่ไม่สามารถระบุตำแหน่งได้ชัดเจน (non-point source) ได้แก่ น้ำเสียจากพื้นที่เกษตรกรรม

การปนเปื้อนจากหลุมฝังกลบขยะนั้น มีสาเหตุมาจากน้ำชะขยะของหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยที่ไม่ได้ทำการฝังกลบอย่างถูกวิธี จากการรวบรวมข้อมูลหลุมฝังกลบทั้ง 52 แห่ง ในเขตภาคกลางและภาคเหนือ พบว่า มีจำนวนหลุมฝังกลบ 3 แห่ง ที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาของโครงการนี้ ถูกจัดอยู่ในประเภทหลุมฝังกลบที่มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมสูง จำเป็นต้องมีมาตรการการแก้ไขฟื้นฟูเพื่อลดปัญหาที่จะเกิดกับแหล่งน้ำบาดาลในอนาคต ส่วนการปนเปื้อนจากน้ำเสียในเขตเมือง ยังไม่อยู่ในระดับมีนัยสำคัญ

การปนเปื้อนด้านสารพิษจากยาปราบศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรม เมื่อวิเคราะห์จากคุณภาพน้ำของบ่อบาดาล ความลึกไม่เกิน 30 เมตร ซึ่งอยู่ต้นและรับน้ำผิวดินก่อนหน้าน้ำบาดาลระดับลึกลงไป อาจกล่าวได้ว่า ยังไม่ปรากฏการปนเปื้อนจากสารพิษ จึงสรุปได้เช่นกันว่า ถ้าในอนาคตยังไม่มีการใช้สารปราบศัตรูพืชเพิ่มขึ้นในปริมาณสูงจนเกินควรแล้ว น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาก็ยังคงปลอดภัยจากสารพิษ ดังนั้น ปัจจุบันคุณภาพน้ำบาดาลบริเวณที่ทำการศึกษาก็มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ก็ยังควรมีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ

7.9.2 คุณภาพน้ำผิวดิน

การศึกษาคุณภาพน้ำผิวดิน (ได้แก่ แม่น้ำในพื้นที่ศึกษา) มีวัตถุประสงค์ที่จะทราบถึงความเหมาะสมในการเป็นแหล่งน้ำสำหรับการฟื้นฟูน้ำบาดาล และต้องการทราบภาวะมลพิษอันอาจมีผลต่อคุณภาพน้ำบาดาลในอนาคต

ดังได้กล่าวแล้วว่า น้ำบาดาลส่วนใหญ่้นั้นมาจากน้ำฝน แต่แม่น้ำก็เป็นอีกแหล่งหนึ่งซึ่งช่วยเติมน้ำบาดาล โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงแม่น้ำนั้น อย่างไรก็ตาม น้ำในแม่น้ำก็คือน้ำฝนซึ่งตกลงมาในเขตพื้นที่รับน้ำ (watershed area) ของแม่น้ำนั้นๆ นั่นเอง ดังนั้นคุณสมบัติทั่วไปของน้ำแม่น้ำจึงได้แก่การมีสารละลายเคมีปะปนในปริมาณต่ำ ความเค็มและความกระด้างต่ำ ส่วนคุณสมบัติด้านกายภาพ อันได้แก่ สี ความขุ่น ตลอดจนกลิ่นและรส นั้น ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นดินที่น้ำฝนชะมาลงสู่แม่น้ำ และขึ้นกับฤดูกาล ซึ่งมีปริมาณฝนตกแตกต่างกัน คุณภาพทางด้านแบคทีเรีย รวมทั้งสารพิษจากยาปราบศัตรูพืชและปุ๋ยก็ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และฤดูกาลเช่นกัน

ดังนั้น เมื่อจำแนกคุณภาพของแม่น้ำตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติแล้ว แม้ว่าคุณภาพของน้ำแม่น้ำจากการวิเคราะห์จะมีค่าสิ่งปะปนทางเคมีและโลหะหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานดี แต่ค่าความสกปรกทางชีววิทยา อันได้แก่ ค่า BOD DO และ Coliform Bacteria จะอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และกลายเป็นตัวกำหนดมาตรฐานของ

แม่น้ำนั้นๆ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์แม่น้ำในเขตพื้นที่ศึกษาที่ถูกกำหนดมาตรฐานโดยค่าความสกปรกทางชีววิทยาเช่นกัน โดยมีค่ามาตรฐานดังนี้

แม่น้ำเจ้าพระยา	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3-4
แม่น้ำน้อย (สาขาของเจ้าพระยา)	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3-4
แม่น้ำท่าจีน	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3-4
แม่น้ำป่าสัก	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3
แม่น้ำลพบุรี	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ประเภทที่ 4

(หมายเหตุ : เกณฑ์มาตรฐานประเภทที่ 3 คือแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภค โดยการผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไป ส่วนเกณฑ์มาตรฐานประเภทที่ 4 นั้น ต้องผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำแบบพิเศษก่อนใช้อุปโภคบริโภค)

จากเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว สรุปได้ว่า แม่น้ำเจ้าพระยา (แม่น้ำน้อย) และท่าจีนมีคุณภาพปานกลาง และแปรเปลี่ยนเล็กน้อยตามพื้นที่และฤดูกาล แม่น้ำป่าสักมีคุณภาพค่อนข้างดีตลอดทั้งปี แม่น้ำลพบุรีมีคุณภาพค่อนข้างต่ำตลอดทั้งปี (ค่า DO ไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัม/ลิตร)

สำหรับแนวโน้มในอนาคตก็เช่นกัน ความสกปรกที่เพิ่มขึ้นนั้น ส่วนใหญ่จะมาจากน้ำทิ้งจากการดำรงชีวิตประจำวันของชุมชน ซึ่งขยายขนาดขึ้นตามจำนวนประชากร เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต (ช่วงพ.ศ. 2530-2543) แล้ว พบว่าคุณภาพในปัจจุบันต่ำกว่าในอดีตไม่มากนัก

อย่างไรก็ตาม ความสกปรกจากสารอินทรีย์นั้น เมื่อน้ำแม่น้ำซึมผ่านชั้นดินไปสู่ชั้นน้ำบาดาล ความสกปรกเหล่านี้จะถูกกำจัดไปได้โดยการกรอง และกระบวนการย่อยสลายทางชีววิทยา ดังนั้น จึงสามารถใช้เป็นแหล่งน้ำสำหรับการเติมน้ำบาดาล โดยผ่านการกรองตามธรรมชาติได้

บทที่ 8

การศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาล

ปัจจุบันการจัดการน้ำบาดาลเป็นหัวข้อสำคัญที่กล่าวถึงอย่างมากในหลายประเทศ ปัญหาการทรุดตัวของแผ่นดิน ปัญหาการลดลงของระดับน้ำบาดาล การแทรกตัวของน้ำเค็ม และการปนเปื้อนในชั้นน้ำที่ใช้ ฯลฯ ซึ่งสืบเนื่องมาจากการขาดข้อมูลและแนวทางการจัดการน้ำบาดาลอย่างเป็นระบบ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีแผนการจัดการน้ำบาดาลขึ้นโดยรวม สภาพการใช้น้ำบริเวณพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่างมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกับพื้นที่บริเวณกรุงเทพมหานคร เพราะการเจริญเติบโตของภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะด้านการเกษตรกรรม พื้นที่บริเวณนี้มีการทำนาปีละ 2-3 ครั้งทำให้มีการใช้น้ำตลอดทั้งปี ซึ่งถึงแม้พื้นที่ส่วนใหญ่บริเวณนี้อยู่ในเขตชลประทาน การจัดสรรน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรก็ไม่สามารถให้ได้ตลอดทั้งปีเนื่องจากปริมาณน้ำที่จัดสรรให้มีจำกัด ดังนั้น จึงมีการจัดสรรน้ำให้กับพื้นที่สองข้างของแนวคลองชลประทานตามรอบเวรปีเว้นปี ดังนั้นในปีที่พื้นที่ไม่ได้รับน้ำชลประทานหรือปีแล้งจึงมีการสูบน้ำบาดาลมาใช้ในการทำนา และมีการเจาะบ่อน้ำบาดาลเพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้เกิดแนวโน้มการลดลงของระดับน้ำบาดาล นอกจากนี้พื้นที่บริเวณนี้ยังมีการทำนาไม่พร้อมกัน ทำให้ทางชลประทานจัดสรรน้ำในพื้นที่จัดสรรน้ำให้ตรงตามความต้องการของเกษตรกรได้ลำบากยิ่งขึ้น การบริหารจัดการน้ำในภาคเกษตรกรรมทั้งจากแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำบาดาลควบคู่ไปด้วยจึงเป็นสิ่งจำเป็น

8.1 วัตถุประสงค์

การศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาล มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) ทบทวนการศึกษาด้านความต้องการและการจัดหาน้ำ
- 2) สรุปประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา
- 3) นำเสนอประเด็นแนวทางและข้อเสนอแนะการจัดการน้ำบาดาล

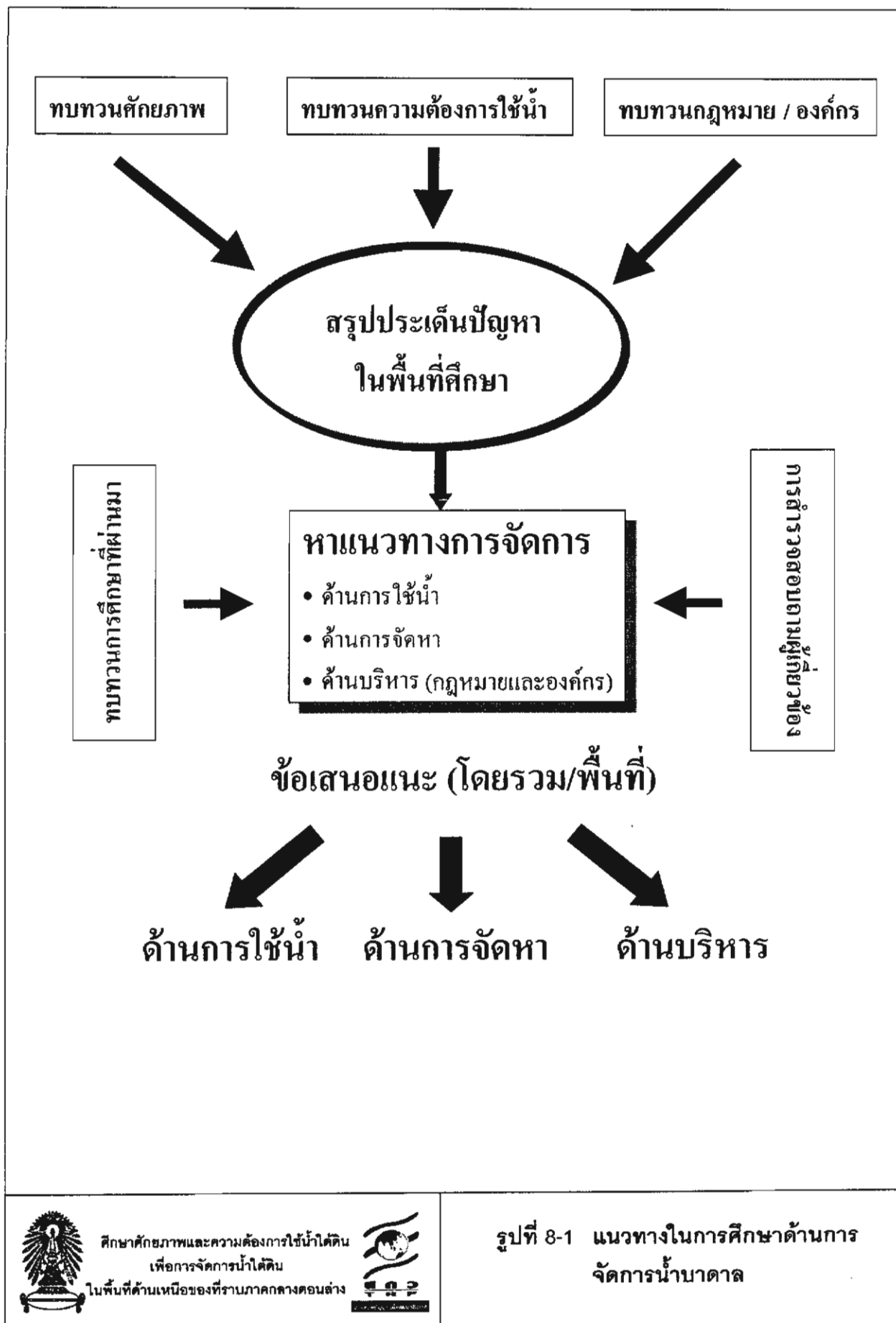
8.2 วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษานี้ได้กำหนดประเด็นในการศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาล ดังนี้

- 1) ด้านการใช้น้ำ
 - 1.1) ศึกษาความต้องการการใช้น้ำบาดาลตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ
 - 1.2) ประเมินความต้องการในอนาคตตามวัตถุประสงค์ต่างๆ

- 1.3) ประสิทธิภาพการใช้น้ำต่อความต้องการใช้น้ำโดยเฉพาะภาคเกษตรกรรม
- 1.4) สอบถามความเห็นผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 1.5) เสนอแนะแนวทางเชิงนโยบาย
- 2) ด้านการจัดหา
 - 2.1) ทบทวนศักยภาพของแอ่งน้ำบาดาล เพื่อกำหนดปริมาณการสูบน้ำบาดาลอย่างยั่งยืน และกำหนดพื้นที่ควบคุมการใช้น้ำบาดาล
 - 2.2) ทบทวนอัตราการใช้น้ำตามวัตถุประสงค์ต่างๆ และคุณภาพน้ำ
 - 2.3) ปริมาณการใช้น้ำปัจจุบันและอนาคต
 - 2.4) เสนอแนะแนวทางการจัดหาต่อไป
- 3) ด้านบริหาร
 - 3.1) ทบทวนกฎหมายและระเบียบที่มีอยู่
 - 3.2) ทบทวนองค์การบริหารน้ำบาดาลทั้งในระดับแอ่งน้ำและท้องถิ่น
 - 3.3) กำหนดแนวทางการบริหารน้ำบาดาลแยกตามโซน
 - 3.4) เสนอแนะแนวทางและกลยุทธการจัดการ

แนวทางในการศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาลในโครงการพอสรุปได้ดังรูปที่ 8-1 ในการศึกษากำหนดแนวทางการจัดการได้ใช้การออกแบบสอบถามเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ชลประทานระดับพื้นที่ รวมทั้งจัดประชุมระดมความคิดเห็นกับกลุ่มผู้นำชุมชนประกอบ



ศึกษาศึกษาทัศนียภาพและความต้องการใช้น้ำได้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำได้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 8-1 แนวทางในการศึกษาด้านการ
จัดการน้ำบาดาล

8.3 การศึกษาด้านการจัดการน้ำที่ผ่านมา

8.3.1 การศึกษาในประเทศ

ในการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำในประเทศได้มีการดำเนินการและจัดสัมมนาเป็นครั้งคราวในช่วงเวลาที่ผ่านมา การศึกษาค้างนี้ได้สรุปสาระสำคัญที่มีการศึกษาและสัมมนาไว้ ดังนี้

กรมชลประทาน (2543) ให้ดำเนินการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มเจ้าพระยาเพื่อให้สามารถกำหนดแนวทางการจัดการน้ำตามความต้องการน้ำที่เพิ่มมากขึ้นในอีก 20 ปีข้างหน้า ผลการศึกษาได้กำหนดแนวทาง คือ

- 1) ปรับปรุงโครงการเดิมที่มีอยู่ โดยกำหนดระดับการใช้น้ำให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำต้นทุน จัดสรรน้ำให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำต้นทุน วางแผนและปรับปรุงประสิทธิภาพของการชลประทาน เพิ่มประสิทธิภาพของประปา ปรับปรุงระบบการปลูกพืชตามน้ำต้นทุน
- 2) พัฒนาแหล่งน้ำต้นทุน โดยการพัฒนาอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่และทำแผนแม่บทของการพัฒนาลุ่มน้ำ
- 3) พัฒนาโครงการผันน้ำ เช่น จากโครงการ กก-ปิง-น่าน และโครงการแม่น้ำเมย-สาละวินลงอ่างเก็บภูมิพล

กทช (2543) ได้เสนอโยกย้ายน้ำของชาติโดยได้นำแนวทางการบริหารจัดการน้ำแบบผสมผสาน (Integrated Water Resources Management: IWRM) มาใช้เป็นแนวทาง ซึ่งมุ่งเน้นการประสานงาน การพัฒนา และการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำร่วมกับทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2543

จากนโยบายน้ำแห่งชาตินี้ได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการบริหารจัดการลุ่มน้ำเจ้าพระยา (ปิงตอนล่าง-ปิงตอนบน-ป่าสัก) คณะกรรมการบริหารจัดการลุ่มน้ำมูลตอนบน-คลองท่าตะเภา และคณะกรรมการบริหารจัดการลุ่มน้ำภาคตะวันออก โดยคณะกรรมการ 2 ชุดหลังเริ่มภายในธันวาคม 2543 และในปีงบประมาณ 2544 ตามลำดับ โดยคณะกรรมการประกอบด้วย

- 1) ตัวแทนจากภาคราชการ
- 2) ตัวแทนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้น้ำและองค์กรท้องถิ่น
- 3) ตัวแทนจากนักวิชาการและองค์กรพัฒนาเอกชน

หน้าที่ ขอบเขตการปฏิบัติงานได้แก่

- 1) กำหนดวิสัยทัศน์และนโยบายในการพัฒนาลุ่มน้ำ

- 2) กำหนดแผนปฏิบัติการ 3 ด้านคือ
 - 2.1) ด้านแผนปฏิบัติการพัฒนาลุ่มน้ำ
 - 2.2) ด้านข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการลุ่มน้ำ
 - 2.3) ด้านประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน

โดยที่คณะกรรมการนี้มีองค์การสนับสนุนการปฏิบัติงาน คือ คณะทำงานระดับจังหวัด คณะทำงานระดับลุ่มน้ำสาขา คณะทำงานระดับอำเภอ และคณะทำงานระดับตำบล ผลการดำเนินงานจนถึงปัจจุบัน คือ มีการจัดประชุมรับฟังข้อคิดเห็นจากคณะกรรมการและตัวแทนกลุ่มผู้ใช้น้ำ จัดตั้งองค์การระดับทำงาน จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ 3 ด้าน และจัดสำนักงานเลขานุการลุ่มน้ำ นอกจากนี้ได้ดำเนินการทดลองนำร่ององค์การบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ได้แก่ พื้นที่ลุ่มน้ำปิง (ปิงตอนบน-ปิงตอนล่าง) พื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก (ป่าสัก)

โครงการจัดทำกรอบและประสานการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำส่วนพระมหากษัตริย์ (13 ม.ค. 2543 - 13 ก.ค. 2543) โดยมีวัตถุประสงค์ 6 ประการ ได้แก่

- เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ผลการศึกษากับโครงการทรัพยากรน้ำที่ดำเนินการมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันของลุ่มน้ำเจ้าพระยา
- เพื่อจัดหมวดหมู่ของรายงานการศึกษาและสรุปผลของการศึกษาแต่ละรายงานให้เป็นรูปธรรมที่ชัดเจน
- เพื่อวิเคราะห์ผลการดำเนินการโครงการต่างๆ ตามผลการพัฒนาที่ได้ดำเนินการไปแล้วและอยู่ในแผนที่จะดำเนินการในอนาคต
- เพื่อนำแผนโครงการที่จะดำเนินการในระยะต่อไปทุกโครงการมาวิเคราะห์และสังเคราะห์วิธีการปฏิบัติการโครงการที่อยู่ในแนวทางเดียวกันให้ดำเนินการไปด้วยกัน หรือแยกแยะการดำเนินการให้ชัดเจน
- เพื่อจัดลำดับความสำคัญของการปฏิบัติงานโครงการตามความจำเป็นเร่งด่วนและตามแผนการลงทุน/งบประมาณ
- เพื่อสรุปเป็นรายงานแนวทางการจัดทำแผนการปฏิบัติงานโครงการฯ

โดยมีพื้นที่โครงการ คือ ลุ่มน้ำเจ้าพระยาซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 157,925 ตารางกิโลเมตร มีแนวทางการทำงานโดยแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มงานย่อย ได้แก่ กลุ่มงานอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ กลุ่มงานบริหารจัดการน้ำผิวดิน กลุ่มงานบริหารจัดการน้ำบาดาล กลุ่มงานบริหารจัดการน้ำท่วม กลุ่มงานบริหารจัดการน้ำเสีย และกลุ่มงานระบบข้อมูลข่าวสารเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ มีการระดมความคิดจัดทำกรอบและการประสานงานโครงการในภาพรวมของโครงการทั้งหมด

กรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพน้ำบาดาลในประเทศไว้หลายโครงการ พอสรุปได้ดังนี้

- โครงการศึกษาชั้นรายละเอียดศักยภาพน้ำบาดาลประเทศไทย

โครงการศึกษาชั้นรายละเอียดศักยภาพน้ำบาดาลในประเทศไทย ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ.2537-2544 โดยมีเป้าหมายการดำเนินงานศึกษาศักยภาพน้ำบาดาลทั้งด้านปริมาณและคุณภาพในหินทุกประเภทในประเทศไทย โดยมีเป้าหมายระยะสั้นและระยะยาว ดังนี้

เป้าหมายระยะสั้น :

- ให้ทราบศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลที่ระดับลึกแต่ละภาคของประเทศ
- มีเครือข่าย (Network) บ่อสังเกตการณ์ในบริเวณแอ่งน้ำบาดาล (Groundwater Basin) ทั่วประเทศเพื่อติดตามสถานการณ์ระดับน้ำและคุณภาพน้ำ
- จัดทำแผนที่น้ำบาดาลรายจังหวัด มาตรฐาน 1:100,000

เป้าหมายระยะยาว :

- ให้ทราบปริมาณน้ำสมดุลที่มีอยู่ในแอ่งน้ำบาดาลหรือชั้นน้ำแต่ละประเภทของแต่ละภาค ซึ่งจะสามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ปริมาณเท่าใดในแต่ละปี โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพของแหล่งน้ำบาดาล และหากจะพัฒนาขึ้นมาใช้มากกว่านั้น จะมีผลสืบเนื่องจากการใช้อย่างไร
- ให้ทราบรายละเอียดคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำบาดาลทุกชนิดทั่วประเทศ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนศึกษามลภาวะของน้ำบาดาลอย่างละเอียด

ผลการดำเนินการโครงการ :

แผนการดำเนินงานใน 2 ปีแรก (2537-2538) ได้กำหนดพื้นที่ดำเนินการ 2 พื้นที่ คือ ที่ราบภาคกลางตอนใต้ (ไม่รวมกรุงเทพมหานครและปริมณฑล) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1) ผลการดำเนินงานในภาคกลางตอนใต้

- 1.1 เจาะบ่อสังเกตการณ์ในบริเวณภาคกลาง 22 บ่อ (จำนวน 7 สถานี) และติดตั้งเครื่องบันทึกระดับน้ำจำนวน 10 เครื่อง (บ่อ) และในปีงบประมาณ 2544 ได้งบประมาณให้เจาะเพิ่มอีก 9 บ่อ
- 1.2 ทดสอบคุณสมบัติของชั้นน้ำ 33 แห่ง
- 1.3 การสำรวจสภาพบ่อน้ำบาดาล (Well Inventory) ติดตามวัดระดับน้ำและเก็บตัวอย่างวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1.4 จัดทำแผนที่ชั้นรายละเอียดสภาพน้ำบาดาล มาตรฐาน 1:250,000

1.5 จัดทำระบบฐานข้อมูลน้ำบาดาล

ผลการดำเนินงานของโครงการได้บรรลุเป้าหมายในระยะสั้น แต่เป้าหมายระยะยาวนั้นยังไม่ได้ดำเนินการ เนื่องจากปัญหาเรื่องงบประมาณที่ได้รับไม่เพียงพอกับแผนงานที่วางไว้ เช่น การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ซึ่งดำเนินการได้เพียง 18 บ่อเริ่มต้น (จาก 120 บ่อดำเนินการได้ 22 บ่อ) ผลงานที่ได้ขณะนี้ เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการดำเนินงานศักยภาพชั้นรายละเอียดตามเป้าหมายระยะยาวต่อไป

2) การดำเนินงานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.1 เจาะบ่อสังเกตการณ์

- ปิ๊งประมาณ 2538 จำนวน 22 บ่อ
- ปิ๊งประมาณ 2544 ได้รับงบประมาณการเจาะ 10 บ่อ

2.2 ทำการทดสอบคุณสมบัติของชั้นน้ำบาดาล จำนวน 17 แห่ง

2.3 สำรวจบ่อบาดาลเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาล และคุณภาพน้ำบาดาล

2.4 จัดทำระบบฐานข้อมูลบ่อบาดาลของกลุ่มน้ำโขง ชี มูล

2.5 วิเคราะห์ข้อมูลและแปลค่า

2.6 ทำการแบ่งแยกชั้นน้ำบาดาล (Identify Aquifer)

2.7 จัดทำแผนที่อุทกธรณีวิทยาของกลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มาตรฐาน 1:500,000

ผลการดำเนินการในแผนระยะสั้นได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ซึ่งเป็นส่วนของข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการประเมินศักยภาพในชั้นรายละเอียด สำหรับผลการดำเนินการระยะยาวนั้น ยังไม่ได้ดำเนินการ เนื่องจากงบประมาณและบุคลากรไม่พอเพียง

- การจัดทำแผนที่น้ำบาดาลรายจังหวัด

กรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลรายจังหวัด มาตรฐาน 1:100,000 ทั่วประเทศในปีงบประมาณ 2543 โดยครอบคลุมพื้นที่ในบริเวณภาคกลางตอนล่าง ประกอบด้วยแผนที่น้ำบาดาลรายจังหวัดของจังหวัดชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี พระนครศรีอยุธยา เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนการเจาะและพัฒนา น้ำบาดาลเบื้องต้น ข้อมูลแผนที่น้ำบาดาลจะอยู่ในระบบดิจิทัลด้วย

- โครงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติประเทศไทย

กรมทรัพยากรธรณีได้ร่วมดำเนินการโครงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติประเทศไทยกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อปรับปรุงระบบการจัดการน้ำบาดาล โดยโครงการมีรายละเอียดพอสรุปได้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อกระจายอำนาจในการบริหารจัดการระบบชลประทานในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง โดยให้ผู้ใช้น้ำชลประทานในพื้นที่โครงการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ การจัดสรรน้ำ ซึ่งแนวทางการดำเนินงานดังกล่าว จะเป็นการปรับลดบทบาทภาครัฐ โดยการถ่ายโอนการควบคุมจัดการชลประทานให้แก่องค์กรผู้ใช้น้ำในพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรผู้ใช้น้ำมีอำนาจในการตัดสินใจร่วมกันในการจัดสรรแบ่งปันน้ำ และร่วมกันรับผิดชอบในการดำรงสิทธิความเสมอภาคในการใช้น้ำ มีการเชื่อมโยงองค์กรผู้ใช้น้ำทั้ง 3 ระดับ คือ กลุ่มผู้ใช้น้ำแปลงนา สหกรณ์ผู้ใช้น้ำในระดับคลองซอย และกลุ่มสมาพันธ์ผู้ใช้น้ำระดับโครงการ โดยองค์กรเหล่านี้จะต้องร่วมรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบชลประทานด้วย

2. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดส่งน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง โดยการปรับปรุงอาคารชลศาสตร์หลักของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา 26 โครงการ รวมทั้งปรับปรุงระบบส่งน้ำและอาคารประกอบในพื้นที่โครงการนำร่องคลองมะขามเฒ่า-อุ้มทอง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่จำนวน 267,593 ไร่

3. เพื่อจัดให้มีระบบรักษาความปลอดภัยของเขื่อนในสำนักชลประทานทั้ง 12 แห่งทั่วประเทศ และพัฒนานุเคราะห์ของกรมชลประทานในด้านวิชาการให้มีความรู้ความสามารถในการตรวจสอบความปลอดภัยของเขื่อน รวมทั้งวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่คาดว่าจะมีความเสี่ยงสูง รวมทั้งจัดทำมาตรฐานในการออกแบบ และแผนงานความปลอดภัยเขื่อนในระดับชาติ

4. เพื่อปรับปรุงระบบเตือนภัย และจัดเตรียมแผนอพยพกรณีฉุกเฉินสำหรับเขื่อนที่มีความเสี่ยงความสูง 20 เขื่อน รวมทั้งทำการแก้ไขซ่อมแซมข้อบกพร่องของเขื่อนขนาดใหญ่ที่มีความเสี่ยงสูง จำนวน 19 เขื่อน เพื่อให้มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพการใช้งานได้อย่างเต็มที่

5. เพื่อปรับปรุงระบบการจัดการน้ำบาดาลในบริเวณลุ่มน้ำเจ้าพระยา และจัดทำแผนเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ร่วมระหว่างแหล่งน้ำผิวดินและน้ำบาดาล โดยการจัดทำระบบข้อมูลสารสนเทศการจัดการน้ำบาดาล และศึกษาระบบหมุนเวียนของน้ำบาดาล รวมทั้งปริมาณน้ำที่เข้าไปเติมในแหล่งน้ำบาดาล พัฒนานวัตกรรมและบุคลากรด้านวิชาการ เพื่อเพิ่มศักยภาพของหน่วยงานในการศึกษาและวางแผนการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำบาดาลได้อย่างยั่งยืน