



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการ
จัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง”

รายงานหลัก

โดย

รศ.ดร.สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์ และคณะ

วันที่.....	22 ก.ค. 2546
เลขทะเบียน.....	00188
เลขเรียกหนังสือ.....	43

๐๐๑๗

สิงหาคม 2545

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
ชั้น 14 อาคาร เอสเอ็มที อาคารบี
เลขที่ 979/17-21 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10400
โทร 298-0455 โทรสาร 298-0476
Home page : <http://www.trf.or.th>
E-mail : trf-info@trf.or.th



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการ “การศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง”

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. รศ.ดร.สุจิต คุณธนกุลวงศ์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผศ.ดร.สมบูรณ์ สุวีระ	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ดร.ครรชิต ลิขิตเดชาโรจน์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. รศ.ดร.ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล	คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. รศ.ดร.กิตติ ลิ้มสกุล	คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6. ผศ.อุตร จารุรัตน์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
7. คุณ สมคิด บัวเพ็ง	กรมทรัพยากรธรณี
8. คุณ อรุณ หล่อเพ็ญศรี	กรมทรัพยากรธรณี
9. คุณ วิรัตน์ ขาวอุปถัมภ์	กรมชลประทาน
10. คุณ พงศ์ศักดิ์ อรุณวิจิตรสกุล	กรมชลประทาน
11. คุณ เพิ่มพร โสภณางกูร	กรมชลประทาน
12. คุณ สมบัติ สอนิศรี	กรมชลประทาน
13. คุณ ไชยศัย สุทธิธรรมจิต	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
14. คุณ ปณต ศิริพุทธิชัยกุล	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
15. คุณ วีระศักดิ์ วีระกันต์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
16. คุณ ดนัย จำปานิล	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
17. คุณ ดวงใจ สุนันทการกิจ	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
18. คุณ อุไรวรรณ พวงษ์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
19. คุณ ธารธร รัตนนฤมิตร	คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
20. คุณ วิชชุดา พูลสวัสดิ์	คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
21. คุณ พยงค์ บัวศรี	คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ชุดโครงการวิจัยด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ

คำนำ

การศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาลยังเป็นเรื่องใหม่สำหรับประเทศเรา ถึงแม้เราจะประสบปัญหาเรื่องการสูบน้ำเกินความสามารถของแอ่งน้ำ การจัดการกับน้ำกร่อย/น้ำเค็มในบางพื้นที่ก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ได้พยายามวางกรอบและขั้นตอนการศึกษาด้านความต้องการและด้านจัดหา อันเป็นพื้นฐานนำไปสู่การวางแผนการจัดการที่ดีได้ ในการศึกษาความต้องการใช้น้ำได้พิจารณาความต้องการน้ำรวม มิได้แยกเป็นน้ำผิวดิน หรือน้ำบาดาล แต่ในด้านการจัดหา ได้แยกพิจารณาเป็นส่วนหนึ่งของแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำบาดาล

การศึกษาได้พยายามทบทวนการศึกษาเดิมที่มีอยู่มากมาย ประยุกต์และพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ พร้อมตรวจสอบตัวเลขจากภาคสนาม และออกแบบสอบถามประกอบ เพื่อให้ได้ตัวเลขประมาณการที่เหมาะสมกับการวางแผนการจัดการน้ำบาดาลที่ดีขึ้น ทั้งในแง่เวลาและพื้นที่

การศึกษาได้สรุปเป็นรายงานเป็น 3 เล่ม คือ สรุปรายงานฉบับผู้บริหาร รายงานหลัก และภาคผนวก โดยมีเนื้อหาแสดงสภาวะความขาดแคลนที่มีโอกาสเกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา อันนำไปสู่ข้อเสนอการจัดการ นโยบาย และกลยุทธ์ต่างๆ ที่ควรมี ทั้งทางด้านผู้ใช้ การจัดหา และการบริหาร ซึ่งต้องดำเนินการร่วมกันไป เพื่อรองรับการเจริญเติบโตและการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ชุมชนในพื้นที่ศึกษา ซึ่งต้องร่วมกันใช้และร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำบาดาลที่มีอยู่ให้สามารถดำรงอยู่ต่อไปได้ในอนาคต

สุจิต คุณธนกุลวงศ์

สิงหาคม 2545

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สามารถดำเนินการมาได้ด้วยความร่วมมือจากหลายฝ่าย ไม่ว่าจะเป็น
เกษตรกร ผู้ใช้น้ำ ผู้นำชุมชน หัวหน้าโครงการชลประทาน ในพื้นที่ศึกษา การประสานภูมิภาค
กรมโยธาธิการ กรมอนามัย กรมเร่งรัดพัฒนาชนบท กรมทรัพยากรธรณี กรมชลประทาน ฯลฯ ที่
ให้ข้อคิดเห็น ข้อมูลในระหว่างการศึกษา ทำให้คณะผู้วิจัยสามารถนำข้อมูล และข้อคิดเห็นต่างๆ มา
วิเคราะห์ และเข้าใจประเด็นปัญหาได้มากขึ้น

การศึกษาครั้งนี้ได้รับข้อเสนอแนะเป็นอย่างดีตั้งแต่เริ่มโครงการจากคณะกรรมการกำกับ ซึ่ง
ได้ให้แนวทาง และข้อคิดเห็น รวมทั้ง รศ.ดร.เจษฎา แก้วกัลยา ผู้ประสานงานชุดโครงการวิจัยด้าน
การจัดการทรัพยากรน้ำของสกว. และเจ้าหน้าที่ของสกว. ทุกท่าน

ทางคณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณหน่วยงาน ผู้ทรงคุณวุฒิ และเกษตรกรดังกล่าวที่ให้
ความร่วมมือเป็นอย่างดี สุดท้ายนี้ ก็ต้องขอขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรม
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์ประกอบการวิจัย และขอขอบคุณ
สำนักงานกองทุนวิจัยที่สนับสนุนเงินทุนวิจัยในการศึกษาโครงการนี้

คณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG4330017

ชื่อโครงการ : การศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่
ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง

ชื่อนักวิจัย :	รศ.ดร.สุจิต คุณชนกุลวงศ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (หัวหน้าโครงการ)
	ผศ.ดร.สมบูรณ์ ลูวิระ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	ดร.करचित ลิขิตเดชาโรจน์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	รศ.ดร.ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	รศ.ดร.กิตติ ลิ้มสกุล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	คุณ ไชคชัย สุทธิธรรมจิต	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	ผศ.อุตร จารุรัตน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	คุณ สมคิด บัวเพ็ง	กรมทรัพยากรธรณี
	คุณ อรุณฯ หล่อเพ็ญศรี	กรมทรัพยากรธรณี
	คุณ วิรัตน์ ขาวอุปถัมภ์	กรมชลประทาน
	คุณ พงศ์ศักดิ์ อรุณวิจิตรสกุล	กรมชลประทาน
	คุณ เพิ่มพร โสภณางกูร	กรมชลประทาน

email address : sucharit.k@chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : มีนาคม 2543 – พฤษภาคม 2545

การศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาลในครั้งนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์เป็นการทบทวนสถานการณ์การใช้น้ำในปัจจุบัน การพัฒนาแบบจำลองน้ำบาดาลและความต้องการใช้น้ำ การศึกษาศักยภาพการพัฒนาน้ำบาดาล และความต้องการใช้น้ำบาดาล เสนอแนะประเด็นนโยบายการจัดการน้ำบาดาล และขั้นตอนการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำที่จะใช้ต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้เริ่มจากการศึกษาลักษณะของแอ่งน้ำในพื้นที่ศึกษา ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง (ครอบคลุมประมาณ 7 จังหวัดเป็นหลัก) โดยใช้ข้อมูลหลุมเจาะที่มี และข้อมูล Seismic บางส่วนเพื่อให้สามารถแบ่งชั้นน้ำในพื้นที่ศึกษาได้เหมาะสมด้านความต้องการใช้น้ำได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์และการทำนายประชากร มาเชื่อมโยงกับผลผลิตและจำนวนประชากร ทำให้สามารถประมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคตตามภาวะการเติบโตของเศรษฐกิจและการเพิ่มของประชากรในพื้นที่ศึกษาได้ การศึกษาด้านการจัดหา ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลอง AISP และ MODFLOW ในการจำลองการจัดสรรน้ำผิวดินและการไหลของน้ำใต้ดิน เพื่อประเมินประมาณการใช้น้ำในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2532-2541) และใช้ข้อมูลทิวเขาระยะใกล้ในการทำนายความสามารถในการจัดหา และสภาพความขาดแคลนที่จะ

มีในอนาคตได้ การศึกษาด้านคุณภาพน้ำเป็นการทบทวนสถานภาพคุณภาพน้ำ ทั้งน้ำผิวดิน และ น้ำบาดาล โดยมีการออกเก็บตัวอย่างภาคสนามประกอบ เพื่อดูแนวโน้มของคุณภาพ และโอกาส การปนเปื้อน ด้านการจัดการได้ทบทวนกฎหมาย องค์กรที่เกี่ยวข้อง และปัญหาการจัดการน้ำ บาดาลที่ผ่านมา พร้อมเสนอแนวทาง กลยุทธ์การจัดการที่ควรพิจารณา เพื่อแก้ปัญหาภาวะการ ขาดแคลนน้ำที่จะมีในอนาคต

ผลการศึกษาด้านอุทกธรณีวิทยาพบว่า ในพื้นที่ศึกษาสามารถแบ่งชั้นน้ำออกได้เป็น 4 ชั้น และมีการใช้น้ำมากในชั้นที่ 1 และ 2 ระดับน้ำบอบาดาลที่ผ่านมา มีการแกว่งตัวตามฤดูกาล และปีแล้ง โดยเฉพาะในชั้นที่ 1 ก่อนปี 2530 ระดับน้ำในชั้นที่ 1 ลดลงประมาณ 0-2 เมตร และใน ช่วงปี 2536-2537 ระดับน้ำลดลงประมาณ 2-4 เมตร เนื่องจากเป็นปีแล้ง

ผลการศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำ ได้ประมาณความต้องการใช้น้ำในปี 2542 ในเขต พื้นที่ศึกษาอันเป็นพื้นฐานของการคำนวณว่ามีความต้องการใช้น้ำรวมประมาณ 10,982 ล้านลบ.ม. โดยความต้องการใช้น้ำในภาคเกษตรเป็นอัตราส่วนร้อยละ 95-98 ในอนาคต ความต้องการใช้น้ำ ในปี 2561 จะเพิ่มเป็น 12,801 ล้านลบ.ม. หรือเพิ่มกว่า 17 % ถ้าต้องการให้มีการเติบโตทาง เศรษฐกิจในพื้นที่ และไม่มีข้อจำกัดทางด้านที่ดินและน้ำดิบ ซึ่งในทางปฏิบัติคงไม่สามารถตอบสนองความต้องการใช้น้ำเชิงเศรษฐศาสตร์นี้ได้ ดังนั้น จำเป็นต้องมีมาตรการอื่นๆ เช่น ด้าน เศรษฐศาสตร์ประกอบในการวางแผนจัดการน้ำในพื้นที่ศึกษา

ผลการศึกษาด้านการจัดหาน้ำผิวดินพบว่า ในช่วงปี 2532-2541 ในพื้นที่ศึกษา มีการใช้ น้ำรวมเฉลี่ย 8,700 ล้านลบ.ม.ต่อปี โดยมีการใช้น้ำในภาคเกษตรเป็นหลัก และได้รับการจัดสรร จากแหล่งน้ำผิวดินเฉลี่ย 6,000 ล้านลบ.ม.ต่อปี ในอนาคต จากการประมาณความต้องการใช้น้ำ ปริมาณการใช้น้ำจะเพิ่มขึ้นเป็น 12,801 ล้านลบ.ม. โดยส่วนใหญ่เป็นการเพิ่มพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะในฤดูแล้ง และได้รับการจัดสรรจากแหล่งน้ำผิวดินเฉลี่ย 7,100 ล้านลบ.ม.ต่อปี ซึ่งจะ เห็นว่า แนวโน้มการใช้น้ำจะเพิ่มขึ้น ขณะที่น้ำต้นทุนจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่งผลให้เกิดแนว โนมการใช้น้ำบาดาลเสริมในภาคเกษตรมากขึ้นในอนาคต

ผลกระทบดังกล่าว ทำให้การสูบน้ำบาดาล ซึ่งปกติเป็นพื้นฐานของน้ำอุปโภคบริโภคอยู่ แล้ว ต้องกลายเป็นแหล่งน้ำเสริมให้ภาคเกษตรหน้าแล้ง ผลการใช้แบบจำลองน้ำใต้ดิน ประกอบ กับข้อมูลระดับน้ำ ข้อมูลบอบาดาลซึ่งมีอยู่กว่า 17,000 บ่อในพื้นที่ศึกษา และการออกสนามเพื่อ วัดอัตราการให้น้ำของบ่อ ประเมินได้ว่า ที่ผ่านมามีการใช้น้ำบาดาลประมาณปีละ 600-800 ล้าน ลบ.ม. และในอนาคตคาดการณ์ว่าการใช้น้ำบาดาลจะเพิ่มขึ้นถึง 1,000-3,000 ล้านลบ.ม.ต่อปี ขณะที่ตัวเลขอัตราการสูบน้ำที่ปลอดภัยในพื้นที่ศึกษาควรอยู่ที่ ไม่เกิน 1,000 ล้านลบ.ม.ต่อปี ซึ่งจะ ส่งผลให้ระดับน้ำบาดาลโดยเฉพาะกลางพื้นที่ศึกษาประสบปัญหาการลดลงของระดับน้ำบาดาล อย่างมาก

ผลการศึกษาด้านคุณภาพน้ำ พบว่า คุณภาพน้ำผิวดินในพื้นที่ศึกษายังอยู่ในเกณฑ์ดี ถึง แม้จะมีค่าความสกปรกทางชีววิทยาอยู่บ้าง แต่ยังอยู่ในระดับต่ำ คุณภาพน้ำบาดาลบางพื้นที่อาจ มีปัญหาปริมาณธาตุเหล็กและความเค็มอยู่บ้าง แต่โดยทั่วไปยังอยู่ในเกณฑ์ดี และยังไม่พบการปน

เปลี่ยนจากสารพิษในช่วงเก็บข้อมูลของโครงการ โอกาสปนเปื้อนในอนาคตจะมาจากน้ำทิ้งจากชุมชน หลุมฝังกลบขยะ และน้ำทิ้งจากภาคเกษตรกรรม จำเป็นต้องมีระบบการติดตามคุณภาพเป็นระยะ

การศึกษาการจัดการน้ำบาดาลในอนาคต ได้เสนอเป้าหมายระยะสั้นและระยะยาว และมีกลยุทธ์ในการดำเนินการที่เหมาะสม ตามลักษณะของพื้นที่ ร่วมกับการจัดการน้ำผิวดิน เช่น การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งและการใช้น้ำ การส่งเสริมให้ความรู้ ฯลฯ นอกจากนี้ เพื่อเป็นการลดภาระความต้องการน้ำในอนาคต มาตรการด้านเศรษฐศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องพิจารณาควบคู่ไปด้วย เพื่อรองรับกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ เช่น การส่งเสริมอาชีพเสริม การปรับโครงสร้างการเกษตร เป็นต้น

คำหลัก : ความต้องการใช้น้ำ
ศักยภาพน้ำบาดาล
การจัดการน้ำบาดาล

Abstract

Project Code : RDG4330017

Project Title : Groundwater Potential and Demand Study for Groundwater Management
in the Northern Part of Lower Central Plain

Investigators : Assoc.Prof.Dr.Sucharit Koontanakulvong Chulalongkorn University (Project Leader)
Assist.Prof.Dr.Somboon Luvira Chulalongkorn University
Dr.Kanchit Likitdecharote Chulalongkorn University
Assoc.Prof.Dr.Thanawat Jarupongsakul Chulalongkorn University
Assoc.Prof.Dr.Kitti Limskul Chulalongkorn University
Mr.Chokchai Suthidhummajit Chulalongkorn University
Assist.Prof.Udom Charuratana King Mongkut's University of
Technology Thonburi
Ms.Somkid Buapeng Department of Mineral Resources
Ms.Oranuj Lorphensri Department of Mineral Resources
Mr.Virat Khao-uppatum Royal Irrigation Department
Mr.Pongsak Arulvijitskul Royal Irrigation Department
Mr.Poemporn Sopangkool Royal Irrigation Department

email address : sucharit.k@chula.ac.th

Project Duration : March 2000 – May 2002

The Groundwater Management Study Project aimed to review the present water use status, to develop groundwater and water demand models, to study the potential groundwater development and its demand, to recommend policy issues related to groundwater management and study procedure for potential and demand study in the future.

The study started with the investigation of aquifer characteristics which covered the northern area of Lower Central Plain (covered mainly 7 provinces) by using bore log data and part of seismic data to characterize aquifer layers properly. The water demand study applied the economic and population forecasting models which linked with the production and number of population based on the economical growth of the country. The water supply study applied AISP and MODFLOW models to simulate surface water allocation and groundwater flow to estimate the volume of water used during the past ten

years. (1989-1998) The data obtained can be used to analyze water supply capability and water deficit situation in the future. The water quality study reviewed the present status of both surface and groundwater with additional field data collection to observe the trend and risk of water contamination. The groundwater management study reviewed groundwater law, regulation, institutions related and management obstacles from the past and proposed strategies and measures to counter with possible water deficit situation in the future.

The hydrogeological study revealed that the aquifer in the study area can be characterized into four layers where most of groundwater use concentrated in first and second layers. Groundwater table fluctuated with season and dry year especially in the first layer of the aquifer. The water table dropped about 0 to 2 meters before the year 1987 and dropped about 2 to 4 meters during the dry year 1993-1994.

The water demand study estimated the demand of 10,982 million cubic meters in the year 1999, which is the base year for the study, and the agricultural use covered almost 95 to 98 percentage of the total demand. In the future, the demand will increase to be 12,801 million cubic meters which is more than 17% increase if the growth of economics have to be maintained and with no constraints of land and raw water supply. This will be impossible in practice to respond to the economical demand. Hence, other measures like economical measure must be also considered in water management planning for the study area.

The surface water study revealed that during the year 1989-1998, water use in the study area was 8,700 million cubic meters per year in average where most of the water was for agricultural sector. Water allocation from surface water source was 6,000 million cubic meters per year in average. In the future due to the demand study, water use amount will increase to be 12,801 million cubic meters to support the agricultural use mainly during the dry season. Water allocation from surface water source was 7,100 million cubic meters per year in average. This shows the increasing trend of water use while raw water source still remain closed to the past. This will render the increase of groundwater use as supplement in the agricultural sector in the future.

This will increase groundwater pumpage, apart from those for domestic use as basic source in the area. Groundwater will be used as supplementary water source for agriculture during dry season. From the model application with the data of water table, almost 17,000 wells and well pumpage from the field measurement, groundwater use in the past was estimated to be 600 to 800 million cubic meters annually and the future

groundwater use will increase to 1,000 to 3,000 million cubic meters per year while the safe yield for the aquifer is estimated to be 1,000 million cubic meters per year. This will strongly affect the decrease of groundwater table especially in the central zone of the study area.

The groundwater management study proposed short and long term objectives with appropriate strategies in each zone and incorporated with surface water management, i.e., efficiency upgrading of water delivery and use, related information and knowledge dissemination etc. Besides, in order to ease the water demand in the future, economical measures needs to be considered together to respond with the growth of economical and social development, e.g., supplementary job programme for farmers, agricultural structure reform etc.

Keywords : Water Demand
Groundwater Potential
Groundwater Management

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมา	1-1
1.2 วัตถุประสงค์	1-2
1.3 พื้นที่ศึกษา	1-2
1.4 แนวทางการศึกษา	1-5
1.5 เนื้อหารายงาน	1-9
บทที่ 2 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	
2.1 สภาพภูมิประเทศ	2-1
2.2 สภาพธรณีวิทยา	2-1
2.3 สภาพภูมิอากาศ	2-3
2.4 สภาพอุทกวิทยาน้ำผิวดิน	2-4
2.4.1 สภาพทั่วไป	2-4
2.4.2 โครงข่ายระบบแหล่งน้ำ	2-7
2.4.3 ปริมาณฝน	2-11
2.4.4 ปริมาณน้ำท่า	2-11
2.4.5 การใช้น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา	2-14
2.5 สภาพอุทกธรณีวิทยา	2-18
2.6 สภาพเศรษฐกิจและสังคม	2-20
2.6.1 ประชากร	2-20
2.6.2 สภาพเศรษฐกิจ	2-20
2.7 การใช้ที่ดิน	2-21
บทที่ 3 การศึกษาด้านธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยา	
3.1 วัตถุประสงค์	3-1
3.2 วิธีดำเนินการศึกษา	3-1
3.3 ประเภทและแหล่งข้อมูล	3-2
3.4 การศึกษาข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน (Seismic) ของแอ่งสิงห์บุรี	3-2

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 ผลการสำรวจและทดสอบคุณสมบัติของชั้นน้ำ	3-11
3.5.1 การสำรวจชั้นน้ำบาดาล	3-11
3.5.2 การทดสอบคุณสมบัติของชั้นน้ำ	3-13
3.6 การกำหนดขอบเขต ลักษณะของชั้นน้ำ	3-13
3.7 ระบบชั้นน้ำบาดาล (Aquifers System)	3-14
3.7.1 ชั้นน้ำบาดาลที่ I (ระดับลึก 50 เมตร)	3-16
3.7.2 ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ II (ระดับลึก 80 เมตร)	3-18
3.7.3 ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ III (ระดับลึก 120 เมตร)	3-18
3.7.4 ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ IV (ระดับลึก 150 เมตร)	3-23
3.8 ลักษณะคุณภาพน้ำบาดาลในชั้นน้ำต่างๆ	3-23
3.9 การศึกษาหาพื้นที่ศักยภาพเติมน้ำบาดาลโดยธรรมชาติ	3-28
3.10 สรุปผลการศึกษา	3-33
 บทที่ 4 การศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำ	
4.1 วัตถุประสงค์	4-2
4.2 วิธีดำเนินการศึกษา	4-2
4.3 ขั้นตอนการศึกษา	4-3
4.4 ประเภทและแหล่งข้อมูล	4-3
4.5 ภาพรวมทางเศรษฐกิจของเขตพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง	4-5
4.5.1 ภาพรวมเศรษฐกิจของประเทศ	4-5
4.5.2 ภาพรวมเศรษฐกิจของเขตพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง	4-8
4.6 การศึกษาที่ผ่านมา	4-9
4.6.1 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	4-9
4.6.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม	4-12
4.6.3 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม	4-13
4.7 การประมาณการด้านความต้องการใช้น้ำ	4-16
4.7.1 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	4-16
4.7.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม	4-30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.7.3 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม	4-39
4.8 สรุปผลการศึกษา	4-54
4.9 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	4-56
บทที่ 5 การศึกษาด้านจัดหาน้ำผิวดิน	
5.1 วัตถุประสงค์	5-1
5.2 วิธีดำเนินการศึกษา	5-1
5.3 ประเภทและแหล่งข้อมูล	5-2
5.4 นิยามศัพท์ที่ใช้	5-4
5.5 สภาพแหล่งน้ำผิวดิน	5-6
5.5.1 แหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญ	5-6
5.5.2 ระบบแหล่งน้ำผิวดิน	5-7
5.5.3 ปริมาณน้ำท่าในแม่น้ำเจ้าพระยา	5-10
5.5.4 ปริมาณน้ำท่าในแม่น้ำท่าจีน	5-11
5.5.5 ปริมาณน้ำท่าในแม่น้ำอื่นๆ	5-11
5.6 การใช้น้ำในเขตพื้นที่ชลประทาน	5-13
5.6.1 ขอบเขตพื้นที่ชลประทาน	5-13
5.6.2 ระบบคลองชลประทาน	5-17
5.6.3 การจัดสรรน้ำ	5-18
5.6.4 แบบจำลอง AISP (Acres Irrigation Support Package)	5-19
5.6.5 ปริมาณความต้องการน้ำของโครงการ	5-26
5.6.6 ปริมาณน้ำชลประทานของโครงการ	5-37
5.6.7 ปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ	5-38
5.6.8 สรุปผลการศึกษาการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในเขตพื้นที่ชลประทาน	5-39
5.7 การใช้น้ำนอกเขตชลประทาน	5-41
5.7.1 แนวทางการศึกษาการใช้น้ำนอกเขตชลประทาน	5-43
5.7.2 การใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก	5-43
5.7.3 ปริมาณน้ำระบายของอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว	5-45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.7.4 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช	5-46
5.7.5 ปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ	5-46
5.7.6 สรุปผลการศึกษาการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของพื้นที่นอกเขตชลประทาน	5-47
5.8 การใช้น้ำประเภทอื่นๆ	5-49
5.8.1 การใช้น้ำเพื่ออุปโภค-บริโภคในอดีต (พ.ศ.2532-2541)	5-49
5.8.2 การใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์ และอุตสาหกรรม	5-60
5.9 การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยการบริหารน้ำ	5-62
5.9.1 ข้อมูลที่ใช้	5-62
5.9.2 ผลการศึกษา	5-62
5.9.3 สรุปผลการศึกษา	5-65
5.10 การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้น้ำในอนาคต	5-67
5.10.1 การวิเคราะห์สภาพน้ำในอ่างในอนาคต	5-67
5.10.2 การวิเคราะห์สภาพฝนในอนาคต	5-68
5.10.3 การวิเคราะห์พื้นที่เพาะปลูกในอนาคต	5-70
5.10.4 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำชลประทานในอนาคต	5-70
5.11 สภาพการใช้น้ำในอนาคต	5-73
5.11.1 สภาพการใช้น้ำในเขตชลประทาน	5-73
5.11.2 สภาพการใช้น้ำนอกเขตชลประทาน	5-76
5.12 สรุปผลการศึกษา	5-82
5.13 ข้อเสนอแนะต่อการจัดการน้ำผิวดิน	5-84
บทที่ 6 การศึกษาด้านจัดหาน้ำบาดาล	
6.1 วัตถุประสงค์	6-1
6.2 วิธีดำเนินการศึกษา	6-1
6.2.1 นิยามของศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล	6-1
6.2.2 หลักการเบื้องต้นในการพัฒนาแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล	6-2

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.2.3 การศึกษาที่ผ่านมา	6-2
6.2.4 ขั้นตอนการศึกษา	6-4
6.3 ประเภทและแหล่งข้อมูล	6-7
6.3.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับภูมิประเทศและการปกครอง	6-7
6.3.2 ข้อมูลด้านอุทุนิยมวิทยา และอุทกวิทยาน้ำผิวดิน	6-9
6.3.3 ข้อมูลด้านธรณีวิทยา และอุทกวิทยาน้ำบาดาล	6-10
6.3.4 ข้อมูลด้านปริมาณการใช้น้ำ และความต้องการใช้น้ำ	6-13
6.4 การศึกษาภาคสนาม	6-14
6.4.1 การทดสอบด้านอุทกธรณีวิทยาน้ำบาดาล	6-14
6.4.2 การติดตามระดับน้ำบาดาล	6-15
6.4.3 การศึกษาพฤติกรรมการใช้และการจัดการน้ำในอดีต และปัจจุบัน	6-15
6.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพัฒนาแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล	6-18
6.5.1 การแบ่งชั้นน้ำบาดาล	6-18
6.5.2 ระดับน้ำบาดาล	6-19
6.5.3 ค่าพารามิเตอร์ทางศาสตร์	6-22
6.5.4 อัตราการเติมน้ำ	6-26
6.5.5 การประเมินอัตราการใช้ น้ำบาดาล	6-29
6.6 การพัฒนาแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล	6-35
6.6.1 แนวทางการพัฒนาแบบจำลอง	6-35
6.6.2 การสร้างแบบจำลองเชิงแนวคิด (Conceptual model)	6-36
6.6.3 การออกแบบกริด (Grids design)	6-37
6.6.4 เงื่อนไขขอบเขตของแบบจำลอง (Boundary conditions)	6-37
6.6.5 การนำเข้าข้อมูลที่ใช้ในการจำลองสภาพ	6-39
6.6.6 การปรับเทียบแบบจำลอง (Model calibration)	6-41
6.6.7 การสอบทานแบบจำลอง (Model verification)	6-45
6.6.8 สมดุลน้ำในพื้นที่ศึกษา	6-45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.7 การประเมินศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล	6-50
6.8 การจำลองสภาพน้ำบาดาลในอนาคต	6-51
6.8.1 การกำหนดสถานการณ์ในอนาคต	6-51
6.8.2 ผลการจำลองสถานการณ์ในอนาคต	6-60
6.9 การประยุกต์ใช้แบบจำลองในอนาคต	6-60
6.10 สรุปผลการศึกษา	6-63
บทที่ 7 การศึกษาด้านคุณภาพน้ำ	
7.1 วัตถุประสงค์	7-1
7.2 วิธีดำเนินการศึกษา	7-1
7.3 ประเภทและแหล่งข้อมูล	7-2
7.3.1 แหล่งน้ำบาดาล	7-2
7.3.2 แหล่งน้ำผิวดิน	7-3
7.4 สถานภาพในอดีตของคุณภาพน้ำบาดาล	7-3
7.4.1 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	7-3
7.4.2 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดสุพรรณบุรี	7-5
7.4.3 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดอ่างทอง	7-7
7.4.4 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดสิงห์บุรี	7-8
7.4.5 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดลพบุรี	7-8
7.4.6 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดสระบุรี	7-9
7.4.7 คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดชัยนาท	7-10
7.4.8 สรุปคุณภาพน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา ช่วงปี พ.ศ.2530-2543	7-10
7.5 สถานภาพในอดีตของคุณภาพน้ำผิวดิน	7-10
7.5.1 แม่น้ำเจ้าพระยา	7-10
7.5.2 แม่น้ำท่าจีน	7-11
7.5.3 แม่น้ำป่าสัก	7-14
7.5.4 แม่น้ำลพบุรี	7-14
7.5.5 แม่น้ำน้อย	7-14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
7.6 คุณภาพน้ำผิวดินในปี พ.ศ.2544	7-14
7.6.1 แม่น้ำเจ้าพระยา	7-18
7.6.2 แม่น้ำท่าจีน	7-18
7.6.3 แม่น้ำป่าสัก	7-19
7.6.4 แม่น้ำลพบุรี	7-19
7.6.5 แม่น้ำน้อย	7-19
7.7 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพของแหล่งน้ำจากการสำรวจของโครงการ	7-21
7.7.1 สรุปคุณภาพแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา	7-21
7.7.2 สรุปคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินในพื้นที่ศึกษา	7-28
7.7.3 คุณภาพน้ำด้านสารพิษจากสารปราบศัตรูพืช	7-33
7.8 แหล่งกำเนิดมลพิษและผลกระทบที่มีต่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา	7-33
7.8.1 แหล่งหลุมฝังกลบขยะ(Point source)	7-34
7.8.2 แหล่งน้ำเสียจากชุมชนเมือง (Point source)	7-37
7.8.3 แหล่งน้ำเสียจากพื้นที่เกษตรกรรม (Non-Point source)	7-38
7.8.4 การบำบัดน้ำเสียจากชุมชนเมืองและเกษตรกรรม	7-39
7.9 สรุปผลการศึกษา	7-39
7.9.1 คุณภาพน้ำบาดาล	7-39
7.9.2 คุณภาพน้ำผิวดิน	7-41
บทที่ 8 การศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาล	
8.1 วัตถุประสงค์	8-1
8.2 วิธีดำเนินการศึกษา	8-1
8.3 การศึกษาด้านการจัดการน้ำที่ผ่านมา	8-4
8.3.1 การศึกษาในประเทศ	8-4
8.3.2 การศึกษาในต่างประเทศ	8-13
8.4 ทบทวนบทบาทหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการดูแลการจัดหา และควบคุมแหล่งน้ำและกฎหมาย	8-18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
8.4.1	ทบทวนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำ 8-18
8.4.2	ทบทวนบทบาทหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการดูแล การจัดหาและควบคุมแหล่งน้ำ 8-19
8.4.3	กฎหมาย ระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำ ในปัจจุบัน 8-22
8.5	ผลการศึกษาด้านความต้องการ 8-28
8.6	ผลการศึกษาด้านการจัดหาแหล่งน้ำ 8-28
8.6.1	แหล่งน้ำผิวดิน 8-28
8.6.2	แหล่งน้ำบาดาล 8-28
8.7	ผลการศึกษาปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่ปลอดภัย 8-28
8.8	การแบ่งพื้นที่เพื่อการจัดการ (5 พื้นที่) 8-29
8.9	สภาพการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ 8-31
8.9.1	การขาดแคลนในภาพรวม 8-31
8.9.2	การขาดแคลนรายพื้นที่ 8-33
8.10	ผลการสำรวจความคิดเห็นในพื้นที่ 8-35
8.10.1	การสำรวจการจัดสรรน้ำในระดับโครงการของพื้นที่ศึกษา 8-35
8.10.2	การส่งน้ำและจัดสรรน้ำในระดับโครงการ (โครงการส่งน้ำ และบำรุงรักษาชั้นสูตร สำนักชลประทานที่ 7) 8-37
8.10.3	ผลการสำรวจความคิดเห็นของเกษตรกรต่อรูปแบบ การจัดการน้ำ 8-39
8.11	ปัญหาการจัดการในปัจจุบัน 8-46
8.11.1	ปัญหาการขาดแคลนน้ำ 8-46
8.11.2	ปัญหาด้านองค์กร 8-47
8.11.3	ปัญหาด้านวางแผน 8-47
8.11.4	ปัญหาด้านกฎหมาย 8-47
8.11.5	ปัญหาด้านเทคโนโลยีและบุคลากร 8-49
8.11.6	ปัญหาขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้น้ำบาดาล 8-49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
8.12 แนวทางการจัดการน้ำบาดาล	8-49
8.12.1 แนวทางการจัดหาน้ำบาดาล	8-49
8.12.2 แนวทางการจัดการการใช้น้ำบาดาล	8-50
8.12.3 แนวทางการจัดการด้านการบริหารและจัดการ	8-50
8.13 ข้อเสนอแนะในระดับพื้นที่	8-52
8.14 ข้อเสนอแนะในระดับรวม	8-53
8.14.1 เป้าหมายการจัดการน้ำบาดาล	8-54
8.14.2 กลยุทธ์การจัดการน้ำบาดาล	8-55
บทที่ 9 ระบบฐานข้อมูล และเว็บไซต์โครงการ	
9.1 การพัฒนาระบบฐานข้อมูล	9-1
9.2 ลักษณะโครงสร้างข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	9-5
9.3 การจัดทำเว็บไซต์เผยแพร่ผลงานของโครงการ	9-12
บทที่ 10 สรุปผลการศึกษาของโครงการ	
10.1 บทสรุปการศึกษาด้านอุทกธรณีวิทยา	10-1
10.2 บทสรุปผลการศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำ	10-2
10.2.1 ข้อเสนอแนะในการคิด	10-2
10.2.2 ข้อเสนอ	10-2
10.2.3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	10-3
10.3 บทสรุปผลการศึกษาด้านจัดหาน้ำผิวดิน	10-4
10.3.1 ผลการศึกษาด้านจัดหาน้ำผิวดินในอดีต (ปี พ.ศ.2535-2541)	10-4
10.3.2 ผลการศึกษาด้านจัดหาน้ำผิวดินอนาคต (ปี พ.ศ.2542-2561)	10-5
10.3.3 ข้อเสนอแนะต่อการจัดการน้ำผิวดิน	10-5
10.3.4 คุณภาพน้ำผิวดิน	10-6
10.4 บทสรุปการศึกษาด้านจัดหาน้ำบาดาล	10-7
10.4.1 สภาพระดับน้ำ	10-7
10.4.2 จำนวนบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา	10-8

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
10.4.3 ปริมาณการสูบน้ำที่ผ่านมาและในอนาคต	10-8
10.4.4 คุณภาพน้ำบาดาลและแนวโน้มการปนเปื้อน	10-9
10.4.5 ศักยภาพน้ำบาดาล	10-11
10.5 บทสรุปการศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาล	10-11
10.5.1 การแบ่งพื้นที่เพื่อการจัดการ (5 พื้นที่)	10-11
10.5.2 สรุปสภาพขาดแคลน	10-12
10.5.3 ข้อเสนอสรุปการจัดการน้ำบาดาล	10-13
10.6 ฐานข้อมูล/ GIS / เว็บไซต์	10-15
10.7 ขั้นตอนการศึกษา	10-15
10.8 ข้อเสนอแนะ	10-15

เอกสารอ้างอิง

1

ภาคผนวก

- ภาคผนวกที่ 1 ข้อมูลการศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำ
- ภาคผนวกที่ 2 ข้อมูลการศึกษาด้านจัดหาน้ำผิวดิน
- ภาคผนวกที่ 3 ข้อมูลการศึกษาด้านจัดหาน้ำบาดาล
- ภาคผนวกที่ 4 ข้อมูลการศึกษาด้านคุณภาพน้ำ
- ภาคผนวกที่ 5 ตารางสมดุลน้ำแยกตามประเภทผู้ใช้ และแหล่งน้ำ ปี พ.ศ.2532-2561
- ภาคผนวกที่ 6 คู่มือการศึกษาด้านต่าง ๆ
- ภาคผนวกที่ 7 รายชื่อรายงานข้อมูลของโครงการ

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	ข้อมูลอุทกนิยามวิทยาของพื้นที่ศึกษา พ.ศ.2509-2538	2-4
2-2	ปริมาณฝนในเขตพื้นที่ศึกษา	2-11
2-3	ปริมาณน้ำที่สถานีนครสวรรค์ (C2) ในช่วงก่อนและหลังการก่อสร้างเขื่อนภูมิพล	2-13
2-4	สภาพการใช้น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน	2-15
2-5	รายละเอียดโครงการชลประทานในกลุ่มเจ้าพระยา	2-16
2-6	ปริมาณน้ำที่รับเข้าคลองทั้งหมดของโครงการเจ้าพระยาใหญ่	2-17
2-7	จำนวนประชากรในเขตพื้นที่ศึกษา พ.ศ.2530-2541	2-20
2-8	ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดของพื้นที่ 10 จังหวัด (จำแนกตามสาขาการผลิต)	2-21
2-9	สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของพื้นที่ 10 จังหวัด (จำแนกตามสาขาการผลิต)	2-21
2-10	สภาพการใช้ที่ดินในกลุ่มน้ำเจ้าพระยา	2-22
2-11	พื้นที่เกษตรกรรมในเขตพื้นที่ศึกษา พ.ศ.2530-2541	2-22
4-1	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ณ ราคาปีฐาน 2531 จำแนกตามสาขาการผลิต (ปี พ.ศ.2537-2543)	4-6
4-2	สัดส่วนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ปี 2536-2543	4-6
4-3	แหล่งที่มาของการขยายตัวผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ	4-7
4-4	สัดส่วนแรงงานแยกตามภาคการผลิต	4-8
4-5	ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดของพื้นที่ 10 จังหวัด จำแนกตามสาขาการผลิต	4-8
4-6	สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดของพื้นที่ 10 จังหวัด : ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ	4-9
4-7	สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของพื้นที่ 10 จังหวัด จำแนกตามสาขาการผลิต	4-9
4-8	อัตราการใช้น้ำประปาเพื่ออุปโภคบริโภค	4-10
4-9	อัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมต่อปริมาณผลผลิต 1 ตัน	4-13

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-10	ความต้องการใช้น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำสาขา ปี 2539-2559	4-14
4-11	สัดส่วนครัวเรือนส่วนบุคคลที่ใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคจากการประปาส่วนภูมิภาค	4-17
4-12	การคาดประมาณจำนวนประชากรจำแนกรายจังหวัด ปี 2536-2563	4-23
4-13	ผลการประมาณการความต้องการใช้น้ำ เพื่อการอุปโภคบริโภคในเขตการประปาส่วนภูมิภาค โดยวิธี Pooling Times – series and Cross – section Estimation แบบ Fixed Effect	4-24
4-14	ผลการพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ในเขตประปาส่วนภูมิภาครายจังหวัด ปี 2543-2563	4-25
4-15	สัดส่วนการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคนอกเขตประปาส่วนภูมิภาค	4-26
4-16	ผลการพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคนอกเขตประปาส่วนภูมิภาครายจังหวัด ปี 2543-2563	4-26
4-17	ผลการพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภครายจังหวัด ปี 2543-2563	4-27
4-18	ผลการพยากรณ์อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ปี 2544-2563	4-31
4-19	ผลการประมาณการสมการผลัด โดยวิธี Pooling Times-series and Cross-section Estimation แบบ Random Effect	4-35
4-20	ประมาณการค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณประมาณความต้องการใช้น้ำ เพื่อใช้ในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม 10 จังหวัด	4-36
4-21	ผลการพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ปี 2544-2563	4-37
4-22	ปริมาณการผลิตพืชที่สำคัญตามปีเพาะปลูก 2536/37-2542/43	4-40
4-23	ปริมาณการส่งออกสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2538-2542	4-41
4-24	ต้นทุนการผลิตพืชที่สำคัญ ปี 2538/39-2542/43	4-41
4-25	ราคาสินค้าเกษตรที่สำคัญปี 2538-2542	4-42
4-26	มูลค่าความต้องการส่งออกและมูลค่าความต้องการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ	4-46
4-27	ปริมาณความต้องการผลิตพืชรายจังหวัด	4-47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-28	พื้นที่เก็บเกี่ยวพืชรายจังหวัด	4-48
4-29	การประมาณค่าพารามิเตอร์ Ω โครงสร้างการใช้น้ำของพืชชนิดต่าง ๆ	4-50
4-30	ความต้องการน้ำของพืชชนิดต่าง ๆ รายจังหวัด	4-51
5-1	ปริมาณน้ำเฉลี่ยของเขื่อนภูมิพล	5-8
5-2	ปริมาณน้ำเฉลี่ยของเขื่อนสิริกิติ์	5-9
5-3	สถิติโครงการชลประทานขนาดกลาง และขนาดเล็กในเขตพื้นที่ศึกษา ที่สร้างเสร็จจนถึงพ.ศ.2540	5-9
5-4	รายละเอียดอาคารควบคุมบังคับน้ำหลักในกลุ่มน้ำเจ้าพระยา	5-10
5-5	ปริมาณน้ำท่าในแม่น้ำเจ้าพระยา	5-12
5-6	ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนในแหล่งน้ำอื่น	5-12
5-7	การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้ในแบบจำลอง	5-22
5-8	ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยปี พ.ศ.2532-2542 ของสถานีลพบุรีและสุพรรณบุรี	5-27
5-9	ปริมาณการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง (ET_p) โดยวิธี Penman-Monteith	5-27
5-10	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient, K_c) ของ Penman-Monteith	5-30
5-11	การใช้พื้นที่การเกษตรในเขตชลประทาน	5-32
5-12	สัดส่วนพื้นที่โดยน้ำหนักรวมตามสถานีวัดน้ำฝนในกลุ่มพื้นที่ศึกษา	5-32
5-13	เกณฑ์การประเมินปริมาณฝนใช้การในเขตพื้นที่ศึกษา	5-33
5-14	ปริมาณฝนใช้การรวมรายปี รายกลุ่มพื้นที่	5-33
5-15	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการปี พ.ศ.2532-2541	5-36
5-16	ปริมาณน้ำชลประทานของโครงการปี พ.ศ.2532-2541	5-39
5-17	ปริมาณน้ำแหล่งอื่น ๆ ปี พ.ศ.2532-2541	5-40
5-18	พื้นที่ศึกษาที่อยู่นอกเขตชลประทาน รายอำเภอ	5-41
5-19	เกณฑ์การประเมินปริมาณฝนใช้การในเขตพื้นที่ศึกษา	5-44
5-20	ปริมาณน้ำระบายของอ่างเก็บน้ำกระเสียวเฉลี่ยปี พ.ศ.2530-2543	5-46
5-21	ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่นอกเขตชลประทาน	5-48

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5-22	ปริมาณน้ำจากแหล่งอื่นเพื่อการเกษตรในพื้นที่นอกเขตชลประทาน ปี 2532-2541	5-48
5-23	อัตราการใช้น้ำของประชากรในเขตเมือง	5-50
5-24	ปริมาณการใช้น้ำ	5-50
5-25	ปริมาณการใช้น้ำแยกตามลักษณะชุมชนและหน่วยงานผลิตประปา	5-50
5-26	ข้อมูลการผลิตของการประปาสวนภูมิภาคปี พ.ศ.2537-2542 และจำนวนผู้ใช้น้ำแยกประเภท	5-53
5-27	อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยรายประเภทการใช้น้ำจากการประปาสวนภูมิภาค	5-54
5-28	ปริมาณการใช้น้ำในเขตบริการของการประปาสวนภูมิภาค (เฉพาะพื้นที่ศึกษา)	5-55
5-29	ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในเขตพื้นที่การประปาสวนภูมิภาค (เฉพาะพื้นที่ศึกษา)	5-55
5-30	จำนวนประปาเทศบาลและประปาสัมปทาน	5-55
5-31	ปริมาณการขออนุญาตผลิตของประปาสัมปทานแยกตามแหล่งน้ำ	5-56
5-32	แหล่งน้ำบริโภคของกลุ่มตัวอย่าง	5-58
5-33	แหล่งน้ำอุปโภคของกลุ่มตัวอย่าง	5-58
5-34	อัตราการใช้น้ำอุปโภคบริโภคของกลุ่มตัวอย่าง	5-59
5-35	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคของประชากรนอกพื้นที่บริการของกปภ. ประปาเทศบาล และประปาสัมปทาน	5-59
5-36	ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในพื้นที่ศึกษา	5-60
5-37	ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรม ปี 2537-2542	5-61
5-38	ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้และปัญหาการขาดแคลนน้ำ ในฤดูแล้ง	5-64
5-39	ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้และการให้น้ำของชั้นน้ำบาดาล	5-65
5-40	การขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งจากแบบจำลอง AISP ของปี 2541และจาก แบบสอบถาม	5-65
5-41	ค่าเฉลี่ยร้อยละของปริมาณน้ำชลประทานแต่ละกลุ่มพื้นที่ต่อปริมาณน้ำ ใช้งานของอ่างเก็บน้ำภูมิพลและสิริกิติ์	5-72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5-42	ประสิทธิภาพชลประทานในอดีตเฉลี่ยแยกตามสภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ	5-74
5-43	ผลการศึกษาปริมาณน้ำของพื้นที่ชลประทาน ปี พ.ศ.2542-2561	5-76
5-44	ผลการศึกษาปริมาณน้ำของพื้นที่นอกเขตชลประทาน ปี พ.ศ.2542-2561	5-77
5-45	ปริมาณน้ำชลประทาน ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ ปริมาณน้ำแหล่งอื่น ๆ ของพื้นที่ในเขตชลประทานในอนาคต ปี พ.ศ.2542 -2561	5-78
5-46	ปริมาณความต้องการน้ำของพืช และปริมาณน้ำแหล่งอื่น ๆ ของพื้นที่ นอกเขตชลประทานในอนาคตปี พ.ศ.2542-2561	5-80
6-1	ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล	6-8
6-2	จำนวนบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2542 แยกตามหน่วยงาน	6-11
6-3	จำนวนบ่อน้ำบาดาล และบ่อน้ำตื้น (ความลึกน้อยกว่า 30 เมตร) ของ ประชาชนในพื้นที่ศึกษา	6-12
6-4	ผลการดำเนินงานโครงการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลระดับตื้นเพื่อการเกษตร ช่วยเหลือเกษตรกรปลูกพืชฤดูแล้งในลุ่มน้ำเจ้าพระยาท่ามกลาง วิกฤติการณ์ขาดแคลนน้ำ	6-13
6-5	ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการสุบทดสอบ	6-15
6-6	ข้อมูลทางน้ำที่ใช้ในแบบจำลองสภาพการไหลของน้ำบาดาล	6-29
6-7	การแบ่งพื้นที่ศึกษา 16 พื้นที่ย่อย เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้	6-34
6-8	ระยะเวลาการสูบน้ำตื้น และอัตราการให้น้ำของบ่อน้ำบาดาลประเภทต่างๆ	6-34
6-9	ปริมาณการใช้น้ำบาดาลจำแนกตามวัตถุประสงค์ (ปี 2542)	6-35
6-10	วิธีการนำเข้าสู่ข้อมูลสู่ระบบกริดของแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล	6-41
6-11	ค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบคงตัว	6-42
6-12	ค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบไม่คงตัว	6-42
6-13	สมมูลน้ำของน้ำบาดาลในเดือนเมษายน พ.ศ.2537 (กรณีฤดูแล้ง)	6-48
6-14	สมมูลน้ำของน้ำบาดาลในเดือนตุลาคม พ.ศ.2537 (กรณีฤดูฝน)	6-48
6-15	สมมูลน้ำของน้ำบาดาลโดยเฉลี่ยตลอดทั้งปี กรณีปี พ.ศ.2542	6-48
6-16	ปริมาณการใช้น้ำในอดีต จากการวิเคราะห์โดยแบบจำลอง	6-50

สารบัญญัตราสาร (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
6-17	การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม กรณีที่ 1	6-54
6-18	การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม กรณีที่ 2	6-55
6-19	การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค	6-55
6-20	การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุตสาหกรรม	6-56
6-21	สรุปการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลในอนาคต กรณีที่ 1	6-56
6-22	สรุปการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำบาดาลในอนาคต กรณีที่ 2	6-57
7-1	บัญชีบ่อบาดาลที่สำรวจคุณภาพน้ำ	7-21
7-2	ภาพรวมคุณภาพแหล่งน้ำบาดาลจากบ่อด้อย่างในเขตพื้นที่ศึกษา	7-27
7-3	บัญชีแหล่งน้ำผิวดินที่สำรวจคุณภาพน้ำ	7-28
7-4	สรุปสารมลพิษที่เกิดจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ	7-37
7-5	ข้อมูลลักษณะน้ำเสียจากพื้นที่การเกษตรในเขตจังหวัดต่าง ๆ	7-38
8-1	สรุปประเด็นการศึกษาวิจัยในด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ	8-12
8-2	รายนามคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ	8-19
8-3	องค์ประกอบคณะกรรมการน้ำบาดาล	8-20
8-4	กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำผิวดิน	8-22
8-5	สาระสำคัญของพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ.2520 พร้อมด้วย กฎกระทรวง ประกาศกระทรวงและประกาศกรมทรัพยากรธรณี	8-25
8-6	การจำแนกพื้นที่เมื่อพิจารณาด้านศักยภาพการจัดหาน้ำ	8-29
8-7	แนวทางการจัดการการใช้น้ำบาดาลในแต่ละแบบของพื้นที่	8-53
9-1	การกำหนดรหัสตามโครงสร้างข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	9-5
9-2	รายละเอียดในเว็บไซต์ของโครงการ	9-12

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1-1	ที่ตั้งของพื้นที่ศึกษา	1-3
1-2	ขอบเขตพื้นที่ศึกษา	1-4
1-3	แนวทางการศึกษา	1-6
2-1	สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษา	2-2
2-2	ค่าเฉลี่ยรายเดือนข้อมูลอุตุนิยมวิทยา	2-4
2-3	ขอบเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยา	2-6
2-4	ลักษณะของลุ่มน้ำเจ้าพระยาสายหลัก	2-9
2-5	การจัดการน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีน	2-10
2-6	เส้นชั้นความสูงเท่ากันของฝน	2-12
2-7	แผนที่อุทกธรณีวิทยาของพื้นที่โครงการ	2-19
2-8	พื้นที่เกษตรกรรมในเขตพื้นที่ศึกษา พ.ศ.2530-2541	2-23
2-9	แผนที่การใช้ที่ดิน	2-24
3-1	รูปหน้าตัดบ่อเจาะสำรวจ	3-3
3-2	ข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน (Seismic) ของแนวเหนือ-ใต้ BP2-14	3-5
3-3	ข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน (Seismic) ของแนวตะวันออก-ตะวันตก BP2-17	3-6
3-4	ข้อมูลหลุมเจาะ BP2-W5 ในแอ่งสิงห์บุรี	3-7
3-5	เส้นชั้นความลึกของแอ่งสิงห์บุรี (Basement Map)	3-8
3-6	เส้นชั้นความลึกของพื้นผิวบนของตะกอนชั้นล่างสุดของแอ่งสิงห์บุรี	3-9
3-7	เส้นชั้นความหนาของชั้นตะกอนในแอ่งสิงห์บุรี	3-10
3-8	รูปแบบบ่อบาดาล และลักษณะชั้นดิน/ชั้นหิน	3-12
3-9	แผนที่แสดงแนวตัดขวางของรูปตัดแสดงชั้นน้ำบาดาล	3-15
3-10	ความหนาของชั้นดินตอบนในบริเวณพื้นที่ศึกษา	3-17
3-11	แผนที่รูปตัดขวางในแนวเหนือ-ใต้ แสดงการแผ่ขยายของชั้นน้ำ (A-A')	3-19
3-12	แผนที่รูปตัดขวางในแนวตะวันตก-ตะวันออก แสดงการแผ่ขยายของชั้นน้ำ (B-B')	3-20
3-13	แผนที่รูปตัดขวางในแนวตะวันตก-ตะวันออก แสดงการแผ่ขยายของชั้นน้ำ (C-C')	3-21

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3-14	แผนที่รูปตัดขวางในแนวตะวันตก-ตะวันออก แสดงการแผ่ขยายของชั้นน้ำ (D-D')	3-22
3-15	แผนที่ปริมาณสารละลายทั้งหมดในน้ำบาดาล	3-25
3-16	แผนที่ปริมาณคลอไรด์ในน้ำบาดาล	3-26
3-17	แผนที่ปริมาณความกระด้างทั้งหมดในน้ำบาดาล	3-27
3-18	ภาพตัดขวาง 3 มิติ (Fence Diagram) ของพื้นที่ศึกษา	3-29
3-19	วิวัฒนาการของการสะสมตัวของตะกอนในบริเวณพื้นที่ศึกษา	3-30
3-20	ตำแหน่งของแหล่งทรายที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ศึกษา	3-31
4-1	ขั้นตอนการประมาณความต้องการใช้น้ำ	4-4
4-2	สัดส่วนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศปี 2536-2543	4-7
4-3	สัดส่วนการใช้น้ำของประชากรในเขตประปาส่วนภูมิภาคและนอกเขต ประปาส่วนภูมิภาค	4-18
4-4	ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและประชากรรายจังหวัดปี 2543	4-28
4-5	สัดส่วนการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ปี 2543	4-28
4-6	ผลการพยากรณ์ความต้องการน้ำตามการขยายตัวของประชากร	4-29
4-7	การพยากรณ์ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค : เปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น	4-29
4-8	ผลการพยากรณ์อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ปี 2544-2563	4-31
4-9	ผลการพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ปี 2544-2563	4-37
4-10	สัดส่วนการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ปี 2543	4-38
4-11	พยากรณ์มูลค่าความต้องการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ	4-45
4-12	ผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการผลิตและพื้นที่เก็บเกี่ยวพืชแต่ละชนิด	4-49
4-13	ผลการพยากรณ์ความต้องการน้ำของพืชชนิดต่าง ๆ	4-52
4-14	ผลการพยากรณ์พื้นที่เก็บเกี่ยวพืชรวม 10 จังหวัด	4-53
4-15	ผลการพยากรณ์ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตร 10 จังหวัด	4-54
4-16	สรุปผลการพยากรณ์ความต้องการน้ำ	4-55
4-17	อุปสงค์ และอุปทานน้ำ ปี 2543-2563	4-56
4-18	ความต้องการน้ำส่วนเกิน (Excess Demand)	4-56

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4-19	ความต้องการน้ำส่วนเกินกับการเพิ่มผลผลิต	4-58
5-1	ขอบเขตพื้นที่ศึกษาในเขตชลประทาน	5-14
5-2	ลักษณะแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP สำหรับลุ่มน้ำเจ้าพระยา	5-21
5-3	แผนภูมิแบบจำลองการใช้น้ำชลประทานของลุ่มน้ำเจ้าพระยา	5-24
5-4	กลุ่มพื้นที่ชลประทาน (Block) ที่อยู่ในเขตพื้นที่ศึกษา	5-25
5-5	รูปแบบการปลูกพืชในเขตชลประทานพื้นที่ศึกษาบล็อก 1 2 9	5-31
5-6	ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำแหล่งอื่นของพื้นที่ชลประทานปี พ.ศ.2532-2541	5-37
5-7	พื้นที่นอกเขตชลประทาน	5-42
5-8	ปฏิทินการปลูกพืชของพื้นที่นอกเขตชลประทาน	5-44
5-9	ขั้นตอนการคำนวณพื้นที่เพาะปลูกระดับตำบล	5-45
5-10	ที่ตั้งสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคและประปาสัมปทาน	5-51
5-11	ปริมาณน้ำอุปโภคบริโภค แยกตามแหล่งน้ำ ปี 2531-2542	5-60
5-12	ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรม ปี 2537-2542	5-61
5-13	ปัญหาการขาดแคลนน้ำแต่ละตำบล	5-63
5-14	แหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้แต่ละตำบล	5-63
5-15	พื้นที่ขาดแคลนน้ำฤดูแล้งปี 2541 จากแบบจำลอง AISP	5-66
5-16	พื้นที่แบบต่าง ๆ จากแบบจำลอง AISP และมีโอกาสใช้น้ำบาดาล	5-66
5-17	ขั้นตอนการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน ปริมาณน้ำแหล่งอื่น ๆ ปี พ.ศ.2542-2561	5-67
5-18	ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่	5-68
5-19	ปริมาณน้ำใช้งานรวมในอนาคต	5-69
5-20	โค้งสะสมปริมาณฝนสถานี อ.อุ้มทอง จ.สุพรรณบุรี	5-69
5-21	โค้งสะสมปริมาณฝนสถานี อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี	5-69
5-22	ปริมาณฝนรายปี และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 ปี ของสถานี อ.อุ้มทอง และอ.เมือง จ.สุพรรณบุรี	5-70
5-23	ขั้นตอนการคำนวณพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2542-2561	5-71
5-24	ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกในอดีต (ข้อมูลจริง) และในอนาคต (ผลการพยากรณ์)	5-71

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
5-25	ขั้นตอนการศึกษาปริมาณน้ำชลประทานในอนาคต	5-71
5-26	ประมาณการปริมาณน้ำชลประทานรวมทั้งพื้นที่ศึกษาในอนาคต	5-72
5-27	ปริมาณน้ำชลประทาน ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำแหล่งอื่น ของพื้นที่ชลประทานในอนาคต (กรณีที่ 1)	5-79
5-28	ปริมาณความต้องการน้ำของพืช ปริมาณน้ำแหล่งอื่นของพื้นที่นอกเขต ชลประทาน ปี พ.ศ.2542-2561	5-81
6-1 (ก)	ขั้นตอนการศึกษาศักยภาพน้ำบาดาล	6-5
6-1 (ข)	รายละเอียดขั้นตอนการสร้างแบบจำลองการไหลของระบบน้ำบาดาล	6-6
6-2	แม่น้ำสายหลักในพื้นที่ศึกษา	6-10
6-3	การขยายตัวของเขตชลประทานในเขตพื้นที่ศึกษา โดยหน่วยงานต่าง ๆ	6-12
6-4	รูปแบบบ่อสังเกตการณ์ที่ดำเนินการก่อสร้างโดยโครงการฯ	6-16
6-5	ตำแหน่งบ่อบาดาลสังเกตการณ์ที่ใช้ในการติดตามระดับน้ำบาดาล	6-17
6-6 (ก)	เส้นชั้นความสูงของระดับน้ำบาดาล : ชั้นที่ 1	6-20
6-6 (ข)	เส้นชั้นความสูงของระดับน้ำบาดาล : ชั้นที่ 2-4 จากข้อมูลปี 2532-2542	6-21
6-7	ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของชั้นน้ำแต่ละชั้น	6-24
6-8	เส้นชั้นความสูงเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของน้ำของชั้นน้ำ แต่ละชั้น	6-25
6-9	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์อัตราการซึมสู่ชั้นน้ำ บาดาล ปี 2532-2543	6-26
6-10	แผนที่ดินแสดงคุณสมบัติการซึมผ่านของน้ำ	6-27
6-11	แผนที่แหล่งทรายในพื้นที่ศึกษา	6-28
6-12	แนวทางการประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาล	6-30
6-13	การแบ่งพื้นที่ตัวอย่าง 16 พื้นที่ย่อย เพื่อใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำ	6-33
6-14	ระบบกริดของแบบจำลอง	6-38
6-15	ข้อมูลที่นำเข้าสู่แบบจำลอง	6-40
6-16	ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบคงตัว เปรียบเทียบกับ ข้อมูลระดับน้ำปี พ.ศ.2542	6-43

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
6-17	ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองในสภาวะการไหลแบบไม่คงตัวเปรียบเทียบกับข้อมูลระดับน้ำมีนาคม 2544	6-44
6-18	ผลการสอบทานแบบจำลอง ปี 2532-2544	6-46
6-19	ภาพตัดแสดงระดับน้ำบาดาลชั้นที่ 1 จากแบบจำลอง ปี 2532-2544	6-47
6-20	แผนภาพสมมูลน้ำของระบบแหล่งน้ำบาดาลในกรณีตัวอย่างต่าง ๆ	6-49
6-21	ปริมาณการใช้น้ำบาดาลในอดีตประเมินจากแบบจำลอง	6-50
6-22	ระดับความลึกของน้ำจากผิวดิน เมื่อคำนวณจากอัตราการสูบน้ำปีละ 755 ล้านลบ.ม. (Safe yield)	6-52
6-23	ระดับความลึกของน้ำจากผิวดิน เมื่อคำนวณจากอัตราการสูบน้ำปีละ 1,000 ล้านลบ.ม. (Allowable yield)	6-53
6-24	การคาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำบาดาลในอนาคต กรณีที่ 1	6-58
6-25	การคาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำบาดาลในอนาคต กรณีที่ 2	6-59
6-26 (ก)	ผลการจำลองสถานการณ์ความลึกของน้ำบาดาลชั้นที่ 1 ตามการคาดการณ์ กรณีที่ 1	6-61
6-26 (ข)	ผลการจำลองสถานการณ์ความลึกของน้ำบาดาลชั้นที่ 1 ตามการคาดการณ์ กรณีที่ 2	6-62
7-1	คุณภาพน้ำแม่น้ำเจ้าพระยาปี 2541	7-12
7-2	คุณภาพน้ำแม่น้ำท่าจีนปี 2541	7-13
7-3	คุณภาพน้ำแม่น้ำป่าสักปี 2541	7-15
7-4	คุณภาพน้ำแม่น้ำลพบุรีปี 2541	7-16
7-5	คุณภาพน้ำแม่น้ำน้อยปี 2541	7-17
7-6	คุณภาพน้ำแม่น้ำ 5 สาย ปี 2544	7-20
7-7	จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ	7-23
7-8	หลุมฝังกลบขยะในเขตพื้นที่ศึกษา	7-35
8-1	แนวทางในการศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาล	8-3
8-2	การจำแนกพื้นที่โดยพิจารณาด้านศักยภาพการจัดหาน้ำ	8-30
8-3	ปริมาณความต้องการใช้น้ำในปี พ.ศ.2532-2542	8-32
8-4	ความต้องการใช้น้ำและการจัดหาน้ำในปี 2542 ปี 2556 และปี 2561	8-33

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
8-5	สภาพขาดแคลนน้ำรายพื้นที่ในปี 2556 (ปีน้ำน้อย)	8-34
8-6	สภาพขาดแคลนน้ำรายพื้นที่ในปี 2561 (ปีน้ำปานกลาง)	8-34
8-7	ทักษะของเกษตรกรต่อรูปแบบการจัดการน้ำในอนาคต	8-45
9-1	ความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูล	9-2
9-2	ตัวอย่างโครงสร้างของชั้นข้อมูล	9-6
9-3	ตัวอย่างรูปแบบตารางข้อมูล	9-7
9-4	ตัวอย่างแผนที่จำนวนประชากรที่ได้จากการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ กับฐานข้อมูลด้านประชากร	9-11
9-5	ลักษณะเว็บไซต์ของโครงการ	9-13

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

การใช้น้ำบาดาลของบริเวณกรุงเทพมหานครเริ่มมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2450 โดยมีการเจาะบ่อน้ำบาดาล 2 บ่อ บริเวณหน้าวัดสุทัศน์และบริเวณตลาดมิ่งเมือง และในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน ได้มีการเจาะบ่อน้ำบาดาลที่บริเวณพระปฐมเจดีย์ จังหวัดนครปฐม ตั้งแต่ปี พ.ศ.2497 เป็นต้นมา ได้เริ่มมีการใช้น้ำบาดาลเพื่อการประปา โดยในปี พ.ศ.2497 สูบวันละ 8,360 ลบ.ม. ต่อมามีการใช้น้ำบาดาลเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ.2517 การประปานครหลวงใช้น้ำวันละ 370,000 ลบ.ม.

เมื่อมีการใช้น้ำบาดาลเพิ่มมากขึ้น ระดับน้ำบาดาลยิ่งลดต่ำลง โดยเฉพาะบริเวณชานเมืองด้านตะวันออกของกรุงเทพมหานคร ที่ยังไม่มีน้ำประปาใช้ ได้แก่ เขตห้วยหมาก บางกะปิ ลาดพร้าว มีอัตราการลดถึงปีละ 3.6 เมตร โดยเฉพาะช่วงปี พ.ศ.2518-2523 เป็นช่วงที่ระดับน้ำลดลงมากที่สุดถึงปีละ 3.8 เมตร ซึ่งการลดตัวของระดับน้ำบาดาลนี้ส่งผลถึงการทรุดตัวของแผ่นดินโดยเฉพาะบริเวณที่มีการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้อย่างมากโดยเฉพาะจังหวัดกรุงเทพมหานครและสมุทรปราการ มีอัตราการทรุดตัวมากกว่า 10 เซนติเมตรต่อปี จึงเกิดมาตรการควบคุมการใช้น้ำบาดาลขึ้นโดยความเห็นชอบของคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2526 ซึ่งมีสาระสำคัญคือการกำหนดเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาลและแผ่นดินทรุดไว้เป็น 3 ระดับ ในพื้นที่ดังกล่าวนอกจากปัญหาเรื่องการทรุดตัวของแผ่นดินแล้วยังเกิดปัญหาการแทรกตัวของน้ำเค็มอีกด้วย

สภาพการใช้น้ำบริเวณพื้นที่ด้านเหนือของกลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่างมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกับพื้นที่บริเวณกรุงเทพมหานคร เพราะการเจริญเติบโตของภาคเกษตรกรรม บ้านอยู่อาศัยและอุตสาหกรรม จึงมีการเจาะบ่อน้ำบาดาลเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดแนวโน้มการลดลงของระดับน้ำบาดาล นอกจากนี้ พื้นที่ในบริเวณนี้ยังมีความสำคัญเพิ่มขึ้น เพราะยังเป็นแหล่งเติมน้ำ (Recharge Area) ให้กับพื้นที่ในเขต กทม.และปริมณฑล การลดลงของระดับน้ำ รวมทั้งการปนเปื้อนจากมลพิษของน้ำบาดาล จะส่งผลเสียอย่างมากในระยะยาวต่อสภาพน้ำบาดาลในเขต กทม.และปริมณฑลด้วย

กรมทรัพยากรธรณีมีประวัติในการสำรวจ ขุดเจาะบ่อน้ำบาดาล ตลอดจนการจัดทำแผนที่ธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยามานาน แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ ทำให้การศึกษาทางด้านศักยภาพน้ำบาดาลและความต้องการใช้น้ำเพื่อการจัดการยังอยู่ในระยะเริ่มต้น ถึงแม้ในปัจจุบันนี้ งบประมาณทางด้านการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลและการจัดระบบสารสนเทศ จะได้รับการจัดสรรเพิ่ม แต่ทางด้านการศึกษาศักยภาพ สภาพความต้องการใช้น้ำต่าง ๆ ตลอดจน

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ และระบบสารสนเทศ เพื่อกำหนดแนวทางการจัดการในระดับพื้นที่ที่ยังไม่มีการดำเนินการอย่างจริงจังและยังไม่มีกำหนดมาตรฐานการจัดทำ จึงมีความจำเป็นที่จะดำเนินการในลักษณะโครงการนำร่อง เพื่อหาศักยภาพของน้ำบาดาล แนวโน้มการใช้น้ำประเภทต่างๆ และมาตรการการจัดการต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเป็นแม่แบบและคู่มือมาตรฐาน ขยายไปสู่พื้นที่อื่น และเพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนานโยบายและระบบการจัดการที่เหมาะสมได้ต่อไป

การศึกษาในโครงการนี้ เป็นการรวบรวมข้อมูลน้ำบาดาล แผนที่ที่มีการสำรวจ เพื่อทำการศึกษาสภาพการใช้น้ำบาดาลในปัจจุบัน ศักยภาพการพัฒนา ความต้องการใช้น้ำ และการใช้เทคโนโลยี GIS เข้ามาเพื่อช่วยกำหนดแนวทางการจัดการเชิงนโยบายในพื้นที่ศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์

ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

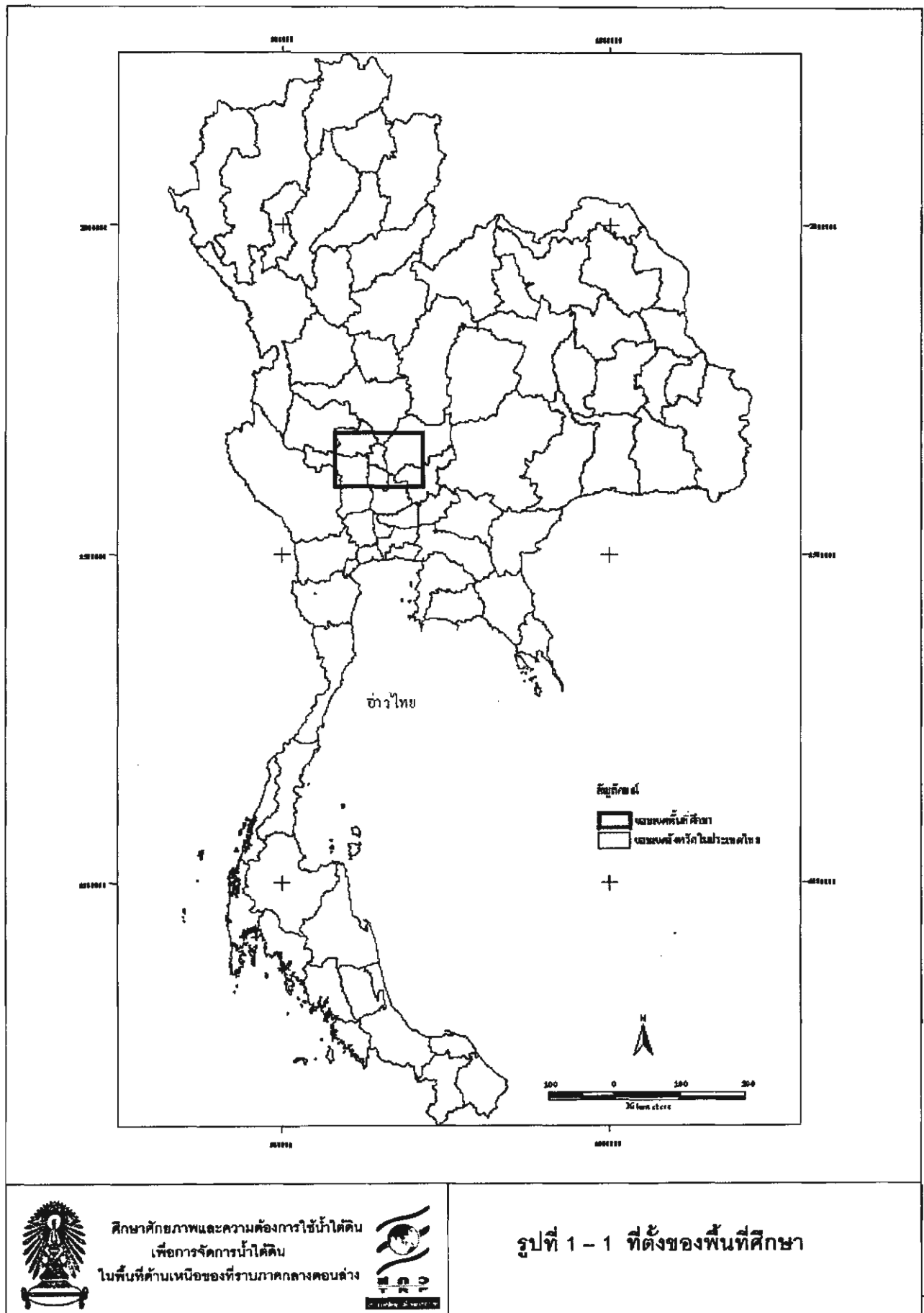
1. ศึกษาทบทวนสถานการณ์การใช้น้ำในปัจจุบัน
2. พัฒนาแบบจำลองน้ำบาดาลและความต้องการใช้น้ำบาดาล
3. ศึกษาหาศักยภาพการพัฒนา น้ำบาดาลและความต้องการใช้น้ำบาดาล
4. เสนอแนะประเด็นนโยบายการจัดการน้ำบาดาลที่ควรมี
5. เสนอแนะมาตรฐานขั้นตอนการศึกษาหาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำ

1.3 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา คือ ด้านเหนือของพื้นที่ลุ่มเจ้าพระยาตอนล่างโดยพิจารณาจากสภาพอุทกธรณีวิทยาของชั้นน้ำบาดาล ประกอบด้วยจังหวัดต่างๆ และพื้นที่จังหวัดดังต่อไปนี้ (รูปที่ 1-1 และ 1-2)

จังหวัด	พื้นที่ทั้งจังหวัด			เฉพาะเขตพื้นที่ศึกษา			สัดส่วนพื้นที่ (ร้อยละ)
	พื้นที่ (ตร.กม.)	อำเภอ และ กิ่งอำเภอ	ตำบล	พื้นที่ (ตร.กม.)	อำเภอ และ กิ่งอำเภอ	ตำบล	
กาญจนบุรี	19,483	13	95	176	1	4	0.9
ชัยนาท	2,470	8	51	2,023	5	51	81.9
นครสวรรค์	9,598	15	129	430	2	9	4.5
พระนครศรีอยุธยา	2,557	16	209	339	7	50	13.2
ลพบุรี	6,200	11	122	3,232	8	93	52.1
สระบุรี	3,576	13	111	1,113	8	69	31.1
สิงห์บุรี	822	6	43	822	6	43	100.0
สุพรรณบุรี	5,358	10	110	2,192	8	55	40.9
อ่างทอง	968	7	73	889	7	73	91.8
อุทัยธานี	6,730	8	70	61	1	4	0.9
รวม	57,763	107	1,013	11,278	53	451	19.5

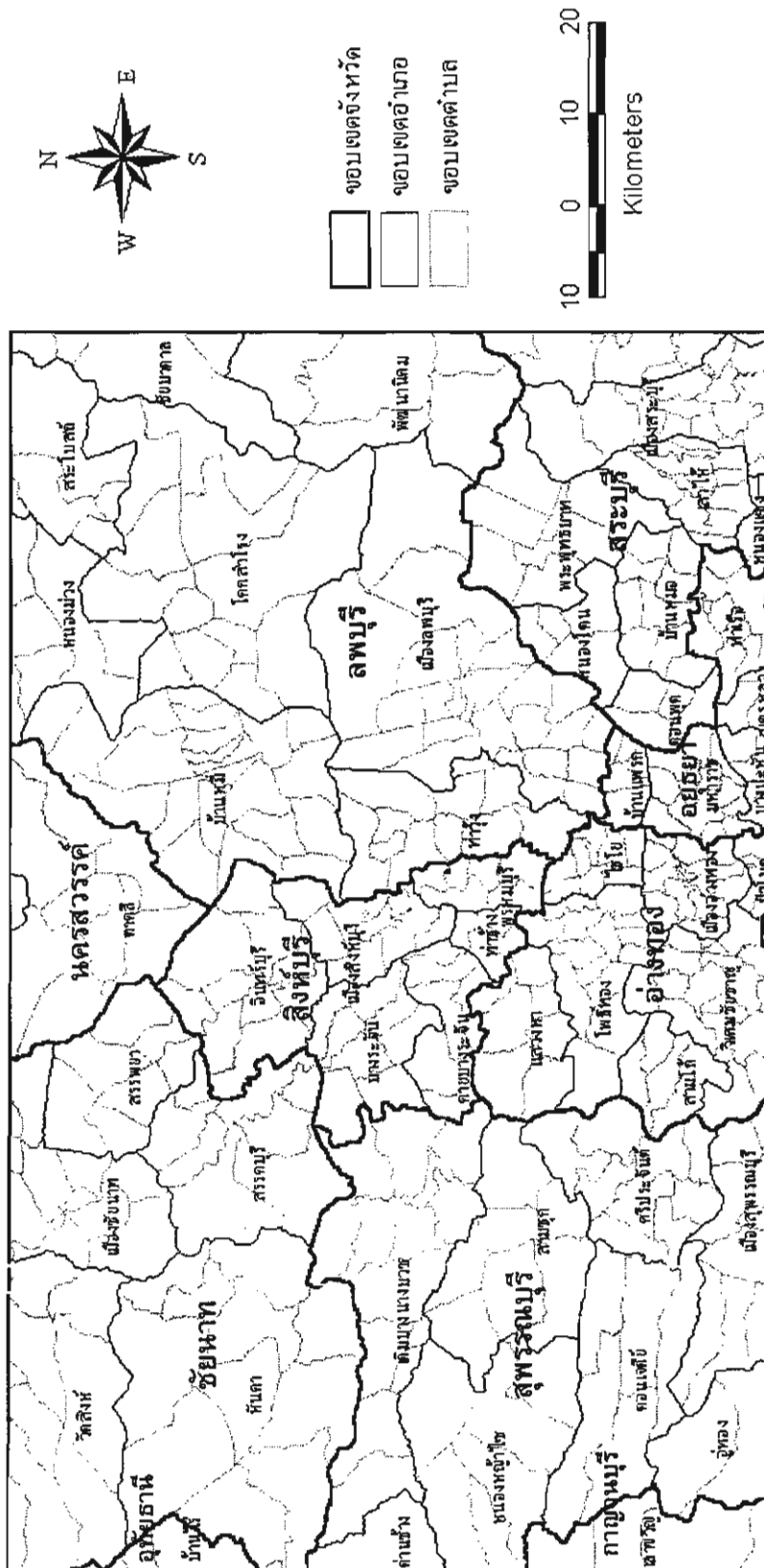
ที่มา : พื้นที่ทั้งจังหวัดได้จากกรมการปกครอง พ.ศ.2544 และพื้นที่ศึกษาได้จากฐานข้อมูลของโครงการ



ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 1 - 1 ที่ตั้งของพื้นที่ศึกษา



ศึกษาสภาพและความต้องการใช้น้ำได้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำได้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 1-2 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

1.4 แนวทางการศึกษา

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้กำหนดแนวทางการศึกษาในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องร่วมกันในลักษณะสหสาขา (Multidisciplinary Study) เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจภาพโดยรวม (รูปที่ 1 – 3) การศึกษาประกอบด้วยการศึกษาในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาด้านธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยา

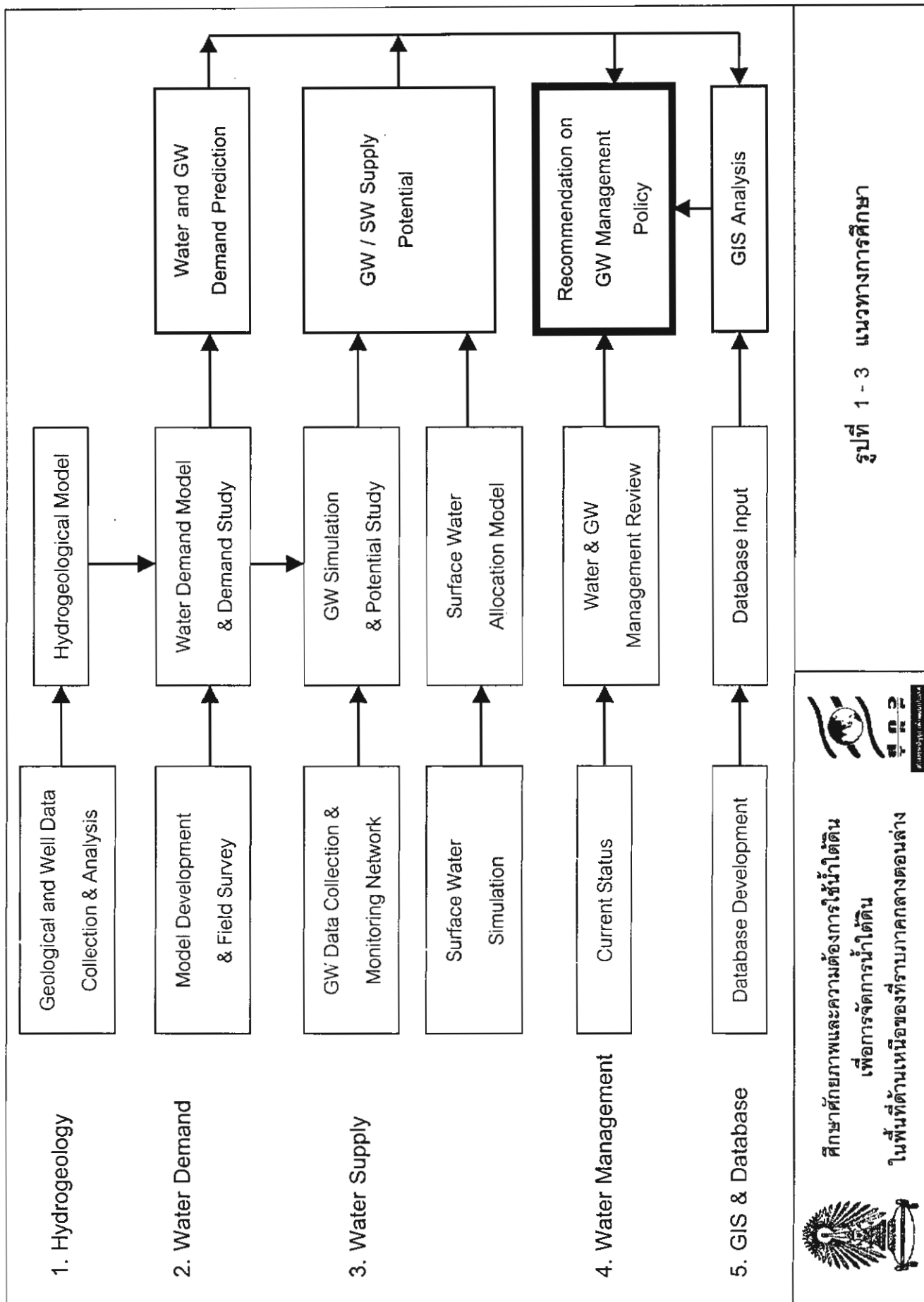
เป็นการรวบรวมข้อมูลด้านธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา และข้อมูลบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาจากหน่วยงานต่าง ๆ ร่วมกับการสำรวจข้อมูลภาคสนาม การเจาะบ่อสำรวจ (จำนวน 1 บ่อ) และสุบทดสอบปริมาณน้ำ คุณสมบัติของชั้นน้ำ การสำรวจเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล และการศึกษาข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน (Seismic) ของแอ่งลึงหีบรี เพื่อเข้าใจสภาพแหล่งน้ำ พื้นที่ศักยภาพเติมน้ำบาดาลโดยธรรมชาติ การแบ่งชั้นน้ำและคุณสมบัติของชั้นน้ำให้ชัดเจนขึ้นในลักษณะ 3 มิติ ตลอดจนการแผ่ขยายในแนวนอน ข้อมูลแบบจำลองทางอุทกธรณีได้ส่งให้การศึกษาด้านน้ำบาดาลทำการจำลองด้านอุทกวิทยาต่อไป

2. การศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำ

เป็นการพัฒนาแบบจำลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม กับความต้องการใช้น้ำในภาคต่างๆ คือ การอุปโภคบริโภค การอุตสาหกรรม และการเกษตรกรรม การศึกษานี้มีการสำรวจภาคสนามโดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการใช้น้ำในด้านต่างๆ เพื่อมาทดสอบกับแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น แบบจำลองดังกล่าวยังสามารถทำนายความต้องการใช้น้ำในอนาคต (ปีพ.ศ. 2542-2561) ในพื้นที่ศึกษาได้

การศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำ ได้แบ่งลักษณะการใช้น้ำเป็น 3 ประเภท คือ

- 1) การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ศึกษาจากข้อมูลของการประปาส่วนภูมิภาค การประปาเทศบาล และข้อมูลแบบสอบถามการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคมาคำนวณหาความสัมพันธ์กับจำนวนประชากร จากการประมาณการเติบโตของประชากรในแต่ละพื้นที่สามารถประมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคโดยรวมได้
- 2) การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ศึกษาข้อมูลกิจกรรมเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ร่วมกับการออกสำรวจหาสภาพการใช้น้ำอุตสาหกรรมมาพัฒนาหาความสัมพันธ์ จากข้อมูลพยากรณ์การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การเติบโตของอุตสาหกรรมและการสำรวจภาคสนาม ทำให้สามารถประมาณการความต้องการใช้น้ำของภาคอุตสาหกรรมได้



รูปที่ 1 - 3 แนวทางการศึกษา



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำได้ดิน
เพื่อการจัดกการน้ำได้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



- 3) การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจของภาคเกษตรกรรม โดยเฉพาะพืชที่สำคัญที่เพาะปลูกในพื้นที่ศึกษา ร่วมกับการออกสำรวจหาสภาพการใช้น้ำเกษตรกรรม โดยเชื่อมโยงกับอุปสงค์ของพืชจากต่างประเทศ (การส่งออก) ภาวะการผลิตในประเทศ ภาวะต้นทุนการผลิต พื้นที่เพาะปลูก ระดับราคา ตลอดจนศักยภาพและข้อจำกัดในเชิงกายภาพของปริมาณน้ำที่มีอยู่ ทำให้สามารถพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม และความต้องการใช้น้ำที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขประสิทธิภาพการเพาะปลูกต่างๆ

3. การศึกษาด้านจัดหา

เป็นการศึกษาเพื่อหาว่าชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษามีศักยภาพให้น้ำได้มากน้อยเพียงใด คุณภาพน้ำเป็นอย่างไร และมีแนวโน้มของระดับน้ำเป็นอย่างไรบ้าง แต่เนื่องจากการศึกษาด้านการจัดหาน้ำ จำเป็นต้องศึกษาร่วมกับการจัดหาน้ำผิวดินประกอบไปด้วย การศึกษาด้านนี้จึงแบ่งกลุ่มทำงานเป็น 3 ด้านคือ การศึกษาด้านน้ำผิวดิน การศึกษาด้านน้ำบาดาล และการศึกษาด้านคุณภาพน้ำ

3.1 การศึกษาด้านน้ำผิวดินเป็นการศึกษาสภาพการใช้น้ำ และการจัดสรรน้ำในภาคต่างๆ โดยเฉพาะในภาคเกษตรกรรม ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษา ในการศึกษาได้ใช้แบบจำลอง Acres Irrigation Support Package (AISP) ที่สามารถคำนวณความต้องการใช้น้ำของพืชตามชนิดและจำนวนพื้นที่ที่เพาะปลูกได้ ประกอบกับจากข้อมูลการจัดสรรน้ำในอดีตที่ผ่านมาสามารถประมาณการจัดสรรน้ำที่ผ่านมาลงในระดับโครงการได้ ทำให้ทราบสภาพแตกต่างระหว่างความต้องการใช้น้ำของพืชและการจัดสรรน้ำ ผลต่างดังกล่าวสามารถนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดความขาดแคลนน้ำและใช้ประเมินการใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่น โดยเฉพาะจากบ่อน้ำบาดาลของชาวบ้านได้ นอกจากนี้ ยังประมาณการจัดหาน้ำในอนาคตในเงื่อนไขประสิทธิภาพการส่งน้ำต่างๆ เพื่อดูสภาพความขาดแคลนน้ำและโอกาสที่ต้องการแหล่งน้ำบาดาลเสริม ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงพื้นที่ได้ และเป็นข้อมูลส่งให้กับการศึกษาน้ำบาดาล เพื่อประเมินหาศักยภาพและการสูบน้ำบาดาลต่อไป

3.2 การศึกษาด้านน้ำบาดาลได้รวบรวมบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา และเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับเทียบแบบจำลองที่สร้างขึ้น การศึกษาได้กำหนดบ่อสังเกตการณ์ระดับน้ำจำนวน 100 บ่อ กระจายในพื้นที่และประเภทชั้นน้ำ โดยมีการติดตามวัดระดับน้ำเป็นราย 2 เดือนตลอดระยะเวลาการศึกษา ข้อมูลค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลอง ได้รวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีการทดสอบประกอบกับข้อมูลของโครงการและหาความสัมพันธ์เพื่อให้สามารถหาค่าพารามิเตอร์ทั่วพื้นที่ศึกษาได้ ข้อมูลการสูบน้ำบาดาลได้

ทำการรวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งการใช้เพื่ออุปโภคบริโภค อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม พร้อมกับทำการสำรวจการใช้น้ำในพื้นที่ด้วยแบบสอบถาม และการสุ่มวัดประกอบด้วย แบบจำลองดังกล่าวสามารถประมาณค่าระดับน้ำและอัตราการสูบน้ำบาดาลต่างๆ ในปัจจุบัน (ปี พ.ศ.2542) และในอนาคต (ปีพ.ศ.2561) สมดุลของน้ำบาดาล และศักยภาพของการสูบน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาตามระดับน้ำบาดาลควบคุมที่กำหนดไว้

3.3 การศึกษาด้านคุณภาพน้ำ เป็นการศึกษาเพื่อดูสถานการณ์ของคุณภาพน้ำทั้งน้ำผิวดินและน้ำบาดาลว่ามีความเหมาะสมแก่การใช้น้ำหรือไม่ ในโครงการมีการกำหนดการเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ รวมทั้งพารามิเตอร์ทางด้านการไหลซึมของปุ๋ยและยาฆ่าแมลงด้วย เพื่อดูสถานการณ์ในอนาคต ถ้ามีการพัฒนาการใช้น้ำมากขึ้น จะมีโอกาสการปนเปื้อนหรือไม่ และมีโอกาสจะพัฒนาใช้ในการเติมน้ำเพิ่มเติม ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการศึกษาการจัดการต่อไป

4. การศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาล

เป็นการรวบรวมสถานการณ์ในปัจจุบันทางด้านองค์กร กฎหมาย ระเบียบและการศึกษาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์การจัดการปัญหาน้ำในปัจจุบัน และนำเสนอกลยุทธ์การจัดการในอนาคตต่อปัญหาการขาดแคลนน้ำที่เป็นผลจากการศึกษาในหัวข้อที่ 2 และ 3 นอกจากนี้ได้ออกแบบสอบถาม และจัดประชุมระดมความคิดเห็นของเกษตรกร เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบล และเจ้าหน้าที่โครงการชลประทานต่างๆ เพื่อรับฟังความคิดเห็นต่อแนวทางการจัดการน้ำในอนาคต

5. การศึกษาด้าน GIS และ Database

เนื่องจากข้อมูลทางด้านน้ำบาดาลมีจำนวนมากและกระจัดกระจายอยู่หลายหน่วยงาน การรวบรวมเพื่อจัดข้อมูลลงตามเขตพื้นที่ช่วยให้การวิเคราะห์และวางแผนดียิ่งขึ้น ในโครงการได้ใช้ข้อมูล GIS ที่พัฒนาในโครงการแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในที่ราบภาคกลางตอนล่าง ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากทาง สกว. มาแล้ว และเพิ่มเติมในส่วนตำแหน่งบ่อบาดาล เพื่อวิเคราะห์ร่วมกับผลการศึกษาด้านอื่นๆ รวมทั้งผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองน้ำบาดาล นอกจากนี้ ยังได้พัฒนาฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงในโครงการได้ อันเป็นตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีในการวางแผนและจัดการน้ำ

ในการถ่ายทอดผลการศึกษาสู่ผู้ใช้ โครงการได้จัดให้มีการประชุมสัมมนาร่วมกับหน่วยงานและผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องปีละ 1 ครั้ง รวม 2 ครั้ง (เดือนมีนาคม 2544 และพฤษภาคม 2545) เพื่อเสนอผลงานการศึกษาและข้อคิดเห็น นอกจากนี้ ยังได้พัฒนา Web site ชื่อ ["www.eng.chula.ac.th/Gwater/"](http://www.eng.chula.ac.th/Gwater/) เพื่อเผยแพร่ผลงานการศึกษาของโครงการแก่บุคคลทั่วไป

พร้อมเป็นช่องทางการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำบาดาลให้แก่บุคคลที่สนใจ รวมทั้งยังได้ใช้ข้อมูลจากโครงการจัดทำเป็นบทความทางวิชาการ เสนอในที่ประชุมวิชาการ และวารสารวิชาการต่าง ๆ : ปณต ศิริพุทธิชัยกุล และ สุจิต คุนธนกุลวงศ์ (2544) วีระศักดิ์ วีระกันต์ สุจิต คุนธนกุลวงศ์ และ เพิ่มพร โสภณางกูร (2544) โชคชัย สุทธิธรรมจิต และ สุจิต คุนธนกุลวงศ์ (2544) สุจิต คุนธนกุลวงศ์ และสมบุญ ลูวีระ (2544) Sucharit Koontanakulvong and Chokchai Suthidhummajit (2001) Sucharit Koontanakulvong and Panot Siriputtichai (2002)

1.5 เนื้อหารายงาน

ทางโครงการฯ ได้จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำเสนอผลการศึกษาของโครงการฯ ในด้านต่างๆ ที่ดำเนินการตลอดช่วงระยะเวลาศึกษาของโครงการ สาระสำคัญของรายงานฉบับสมบูรณ์นี้ ได้แบ่งเป็นบทต่าง ๆ ดังนี้

บทที่ 1 และ 2 เป็นการสรุปความเป็นมา วัตถุประสงค์ พื้นที่ศึกษา แนวทางการศึกษา และสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

บทที่ 3 เป็นการสรุปการศึกษาด้านธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยา ประกอบด้วยผลการศึกษาแอ่งลุ่มน้ำทางด้านธรณีวิทยา ผลการรวบรวมข้อมูลหลุมเจาะ ผลการสำรวจและทดสอบคุณสมบัติของชั้นน้ำ แนวทางการแบ่งชั้นน้ำ ผลการแบ่งชั้นน้ำ และลักษณะคุณภาพน้ำบาดาลในชั้นน้ำต่างๆ รวมทั้งการหาพื้นที่ศักยภาพเติมน้ำบาดาลโดยธรรมชาติ

บทที่ 4 เป็นการสรุปการศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำจากการพัฒนาแบบจำลองความต้องการใช้น้ำด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบกับการออกภาคสนามจากผู้ใช้น้ำเชิงเศรษฐศาสตร์ทั้งประเภทอุปโภค บริโภค อุตสาหกรรมและเกษตรกรรมในพื้นที่ตัวอย่าง ทำให้สามารถประมาณความต้องการใช้น้ำของแต่ละวัตถุประสงค์ในอนาคต 20 ปีข้างหน้า (ถึงปีพ.ศ.2561) ในพื้นที่เขตจังหวัดที่มีการศึกษาอยู่ได้ ภายใต้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและประสิทธิภาพภาคเกษตรกรรมที่ประมาณขึ้น

บทที่ 5 เป็นการสรุปการศึกษาด้านจัดหาน้ำผิวดิน ประกอบด้วยสภาพทั่วไปของเครือข่ายคลอง ปริมาณน้ำท่า และการใช้น้ำในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยา สภาพฝนที่ผ่านมา สภาพของแหล่งน้ำผิวดิน ผลการจำลองความต้องการใช้น้ำและการจัดสรรน้ำในช่วงปี 2532 – 2541 ที่ผ่านมามีทั้งช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ทำให้สามารถแสดงพื้นที่จัดสรรน้ำและการใช้แหล่งน้ำอื่น (รวมน้ำบาดาล) ในการชลประทานในช่วงปีที่ศึกษา รวมทั้งประมาณการการจัดสรรน้ำในอนาคต 20 ปีข้างหน้า ภายใต้เงื่อนไขประสิทธิภาพต่าง ๆ

บทที่ 6 เป็นการสรุปการศึกษาด้านจัดหาน้ำบาดาล ประกอบด้วยแนวทางการศึกษา ข้อมูลที่รวบรวมได้ สภาพระดับน้ำที่รวบรวมและเก็บภาคสนาม ผลการรวบรวมบ่อบาดาลและการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ตัวอย่างอัตราการใช้น้ำบาดาล การพัฒนาแบบจำลอง ข้อมูลพารามิเตอร์ และการสูบน้ำที่ใช้ในการจำลอง ผลการสอบเทียบแบบจำลองแบบ Steady state และ Transient state การหา Safe Yield รวมทั้งการคาดการณ์ระดับน้ำบาดาลและอัตราการใช้น้ำบาดาลในอนาคต 20 ปีข้างหน้า

บทที่ 7 เป็นการสรุปการศึกษาด้านคุณภาพน้ำ ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำ ทั้งน้ำผิวดินและน้ำบาดาล ซึ่งสามารถแสดงสถานภาพ คุณภาพน้ำแบ่งระดับคุณภาพน้ำได้ นอกจากนี้ยังแสดงผลการเก็บน้ำตัวอย่าง (ผิวดิน/บาดาล) ที่เก็บมาได้เทียบกับผลคุณภาพน้ำที่มีหน่วยงานเก็บรวบรวมอยู่ รวมทั้งการปนเปื้อนจากยาฆ่าแมลง ปุ๋ย และแนวทางการแก้ไขในเบื้องต้น

บทที่ 8 เป็นการสรุปการศึกษาด้านการจัดการน้ำบาดาล โดยได้รวบรวมรายชื่อหน่วยงาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาน้ำบาดาลเอาไว้ สรุปผลการศึกษาด้านการจัดการน้ำที่มีทั้งจากใน และต่างประเทศ ประเด็นสภาพปัญหาที่มีและจะมีในพื้นที่ศึกษา และโดยรวม รวมทั้งเสนอแนะแนวทางการจัดการน้ำบาดาลในเขตพื้นที่ศึกษา ทั้งในภาพรวม และรายเขตพื้นที่

บทที่ 9 เป็นการสรุปผลการดำเนินงานด้านระบบฐานข้อมูลและเว็บไซต์ โดยได้สรุปข้อมูลที่ได้นำเข้า อันประกอบด้วย ข้อมูลอุตุวิทยามหวิทยา อุทกวิทยา การชลประทาน ระดับพื้นดิน แผนที่แสดงขอบเขตปกครอง แผนที่แสดงอุทกธรณีวิทยา ข้อมูลพื้นฐานทางสังคม (จำนวนครัวเรือน จำนวนประชากรแยกเป็นรายตำบล) ข้อมูลการใช้ที่ดิน ข้อมูลป่าไม้ ข้อมูลโรงเรียน บิมน้ำมัน หมู่บ้าน โครงข่ายถนน และคลองระบายน้ำ โรงงาน แผนที่ดิน เป็นต้น ข้อมูลดังกล่าวสามารถแสดงผลในรูปแบบ GIS ได้ รวมทั้งรูปแบบ รายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับเว็บไซต์ของโครงการ

บทที่ 10 เป็นบทสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะจากการศึกษาของโครงการ

นอกจากนี้ ในภาคผนวกได้รวบรวมตัวอย่างแบบสอบถามในการสำรวจความต้องการใช้น้ำ 3 ด้าน ผลการคำนวณจากแบบจำลองความต้องการใช้น้ำด้านเกษตรกรรม ผลการสำรวจการใช้น้ำในระดับตำบล การตรวจวัดระดับน้ำ การประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาล จำนวนชั่วโมงที่สูบน้ำในพื้นที่ศึกษา ผลการคำนวณจากแบบจำลอง AISP (น้ำผิวดิน) การคำนวณการใช้น้ำนอกเขตชลประทาน ผลการเก็บวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ตารางสมดุลน้ำแยกตามประเภทผู้ใช้ และแหล่งน้ำ คู่มือการศึกษา 3 ด้าน และรายชื่อรายงานข้อมูลของโครงการ

บทที่ 2

สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

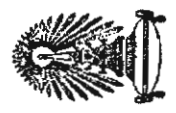
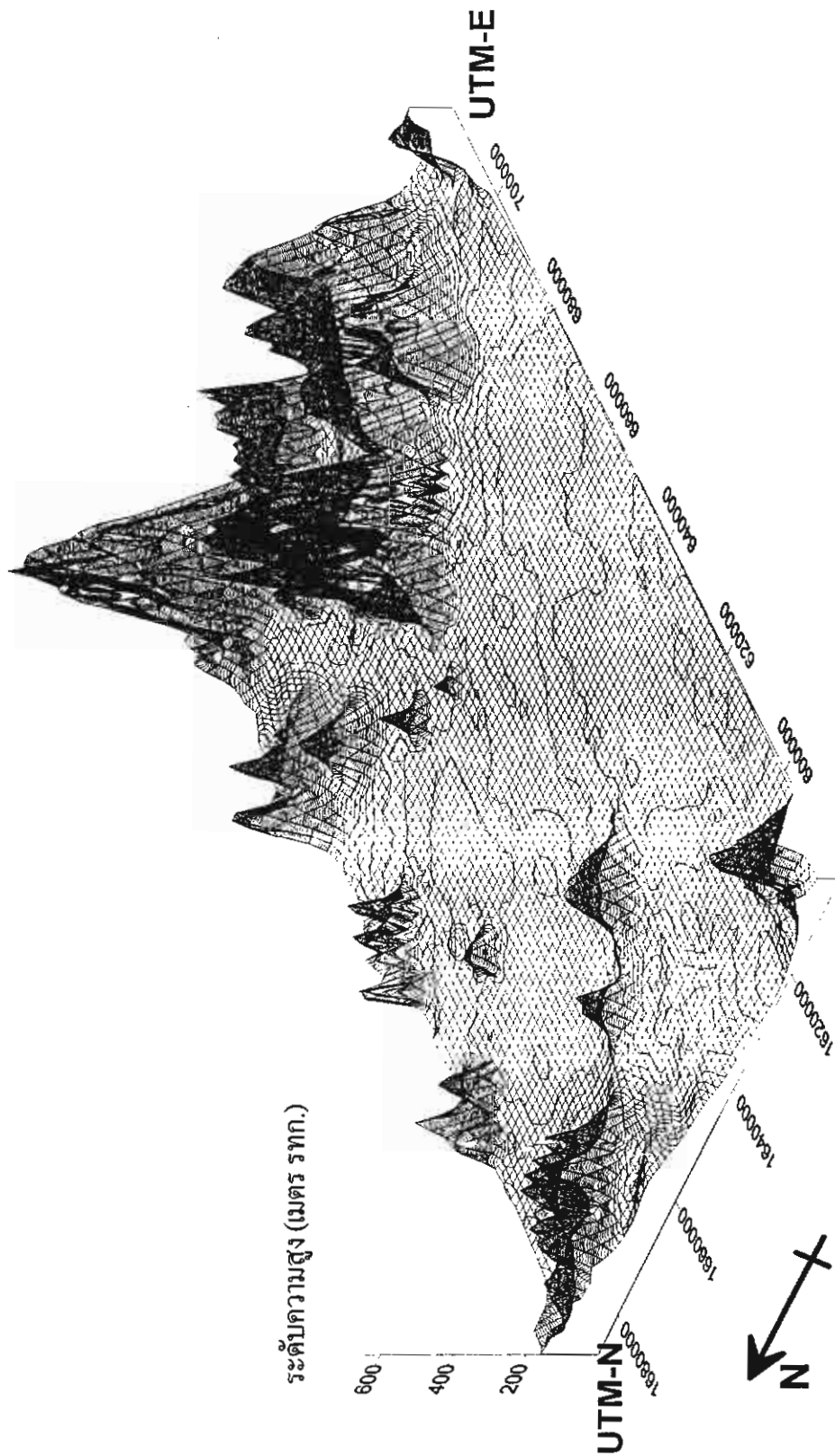
2.1 สภาพภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่ศึกษาโดยส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ในตอนกลางของพื้นที่ศึกษาเกิดจากการทับถมของตะกอนแม่น้ำ พื้นที่มีระดับความสูงตั้งแต่ 1 ถึง 651 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งความสูงมากขึ้นทางด้านตะวันตกและด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ทางด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษามีเทือกเขาเตี้ยอยู่บ้าง เช่น บริเวณที่สร้างอ่างเก็บน้ำกระเสียว จังหวัดสุพรรณบุรี และทางด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ได้แก่ บางส่วนของสระบุรีและจังหวัดลพบุรี มีความสูงมากขึ้น เนื่องจากอยู่ใกล้กับที่ราบสูงโคราช ซึ่งอยู่ด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ตามรูปที่ 2-1

2.2 สภาพธรณีวิทยา

พื้นที่ศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบภาคกลางตอนล่าง สภาพธรณีวิทยาเป็นแอ่งสะสมตัวตะกอนขนาดใหญ่ ซึ่งรองรับด้วยตะกอนดิน กรวดทรายเกิดจากกระบวนการทำงานของแม่น้ำ ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ (Delta) และตะกอนของทะเล เกิดขึ้นในแอ่งสะสมตัวซึ่งมีการยุบตัวของแผ่นดินเพราะการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกตั้งแต่ยุคเทอเชียรี (Tertiary) จนถึงปัจจุบัน (Recent) โดยในบางบริเวณ พบว่าความหนาของตะกอนประเภทต่างๆ หนามากกว่า 2,000 เมตร โดยเฉพาะช่วงบนๆ ประมาณ 200 เมตร ที่เป็นที่ยุ้งกักกันดี เพราะมีข้อมูลจากการเจาะน้ำบาดาลจำนวนมาก จากข้อมูลหลุมเจาะน้ำมันที่ลึกที่สุดบริเวณประมาณ 15 กิโลเมตรทางตะวันตกของกรุงเทพมหานคร พบว่า ชั้นดินดานเป็นหินแกรนิตอายุครีเตเชียส (Cretaceous Age) โดยมีความลึกประมาณ 1,859 เมตร จากข้อมูลทั้งการเจาะสำรวจน้ำมันและการเจาะน้ำบาดาล พบว่าที่ราบภาคกลางตอนล่างนี้เกิดจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก (Tectonic movement) โดยมีการยุบตัวของแอ่งและมีการยกตัวของขอบแอ่งบริเวณที่เป็นภูเขาทำให้มีการสะสมตัวของตะกอนประเภทต่างๆ ของยุคเทอเชียรี (Tertiary) และควอเทอร์นารี (Quaternary) ดังที่เห็นในปัจจุบัน

สภาพธรณีวิทยาฐานวิทยาของที่ราบภาคตอนล่าง ได้มีการศึกษาโดยแพร่หลาย เช่น Takaya (1968), Selvakumar (1977), Takaya (1972), Thiramongkol (1984), Okura et. al. (1989), และ Somboon (1990). สภาพธรณีฐานวิทยาของบริเวณนี้สามารถจำแนกออกเป็น 13 ชนิด ได้แก่ ที่ราบขั้นบันไดแม่น้ำระดับสูง (High Terrace) ที่ราบขั้นบันไดแม่น้ำระดับกลาง (Middle Terrace) ที่ราบขั้นบันไดแม่น้ำระดับต่ำ (Lower Terrace) เนินตะกอนรูปพัดเก่า (Old Alluvial Fan) เนินตะกอนรูปพัด (Alluvial Fan) เนินตะกอนรูปพัดปากแม่น้ำ (Fan Delta) ที่ราบขั้นบันไดดินมาร์ล



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 2-1 สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษา

(Terrace of Marl) ที่ราบลูกคลื่นสีกร่อน (Peneplain) เนินเขาและภูเขา (Mountain and Hills) ที่ราบดินดอนปากแม่น้ำ (Deltaic plain) ที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain) ที่ราบลุ่มน้ำกร่อยชึ่งปัจจุบัน (Brackish swamp zone) และที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลปัจจุบัน (Tidal zone) จะสังเกตได้ว่าลักษณะภูมิลักษณะ (Landform) เหล่านี้มีความเกี่ยวข้องกับสภาพนิเวศวิทยาของพื้นที่ เช่น สภาพดินและอุทกวิทยาหรือชนิดของพรรณไม้ที่ขึ้นอยู่โดยธรรมชาติ ทำเลที่ตั้งของแหล่งชุมชน หรือการเพาะปลูกเกษตรกรรม เป็นต้น

2.3 สภาพภูมิอากาศ

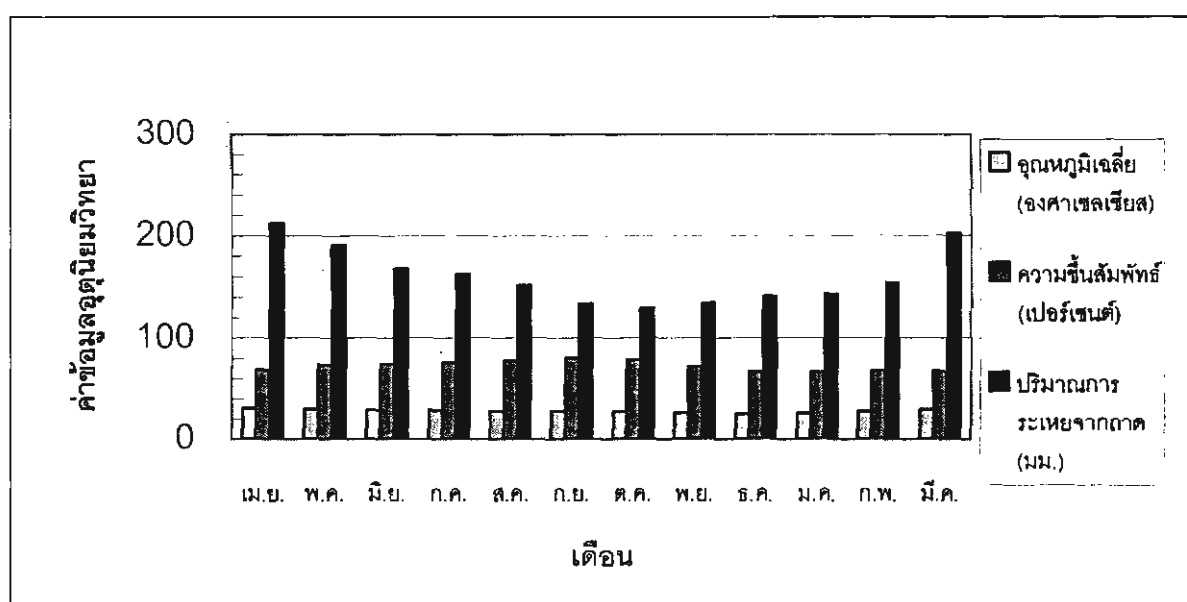
ข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่รวบรวมจากกรมอุตุนิยมวิทยาตรวจวัดไว้ที่ อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยระยะยาว 30 ปี (พ.ศ.2509-2538) ได้นำมารวมแสดงผลดังนี้ (ตารางที่ 2-1 และ รูปที่ 2-2)

- อุณหภูมิ มีค่าเฉลี่ยตลอดปีคือ 28.1 องศาเซลเซียส มีค่าเฉลี่ยรายเดือนสูงสุดใน องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน และมีค่าเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุด 25.3 องศาเซลเซียสในเดือนธันวาคม
- ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีคือ 72.4 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าเฉลี่ยรายเดือน สูงสุด 80.6 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนกันยายน และมีค่าเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุด ในเดือน มกราคม คือ 66.0 เปอร์เซ็นต์
- ความเร็วลมเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีคือ 3.6 นอต และมีค่าเฉลี่ยรายเดือนสูงสุดใน เดือนมีนาคม คือ 4.9 นอต และมีค่าเฉลี่ยรายเดือนต่ำสุด ในเดือนตุลาคม คือ 2.5 นอต
- ปริมาณการระเหยจากผิวดิน การระเหยจากผิวดินตลอดทั้งปีมีค่า 1,922.4 มม. และมีค่า การระเหยมากที่สุดในเดือนเมษายน คือ 212.3 มม. และมีการระเหยต่ำที่สุดในเดือน ตุลาคม เท่ากับ 129.5 มม.
- ฤดูกาล มีทั้งหมด 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน (ระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือน พฤษภาคม) ฤดูฝน (ระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูหนาว (ระหว่างต้นเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์)
- ข้อมูลปริมาณน้ำฝน แสดงในตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของพื้นที่ศึกษา พ.ศ.2509-2538

รายการ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ค่าเฉลี่ยรายปี
อุณหภูมิเฉลี่ย(องศาเซลเซียส)	30.5	29.8	29	28.6	28.2	28	27.7	26.7	25.3	26	27.7	29.4	28.1
ความชื้นสัมพัทธ์(เปอร์เซ็นต์)	68.6	73.4	74.6	75.6	77.4	80.6	78.8	72	66.8	66	67.8	67.6	72.4
ความเร็วลม(นอต)	4.7	3.9	4.1	3.9	3.7	2.6	2.5	3	3	2.8	4	4.9	3.6
เมฆปกคลุมเฉลี่ย(0-10)	5.7	7.3	8.2	8.4	8.7	8.3	7.1	5.3	4.2	4.4	4.6	4.8	6.4
ปริมาณการระเหยจากภาค (มม.)	212.3	190.9	167.7	162.5	151.7	133.5	129.5	134	140.9	143.1	153.9	202.5	1,922.4

ที่มา: รายงานงานศึกษาโครงการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา, กรมชลประทาน, 2543



รูปที่ 2-2 ค่าเฉลี่ยรายเดือนข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

2.4 สภาพอุทกวิทยาน้ำผิวดิน

2.4.1 สภาพทั่วไป

แม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแม่น้ำที่มีความสำคัญและสายใหญ่ที่สุดของประเทศไทยครอบคลุมพื้นที่รับน้ำประมาณ 157,925 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 30% ของพื้นที่ประเทศไทย ประกอบด้วยแม่น้ำสายหลัก และสาขา (รูปที่ 2-3) ดังนี้

1. แม่น้ำปิง มีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 33,898 ตารางกิโลเมตร เกิดจากเทือกเขาในจังหวัดเชียงใหม่ ไหลจากทิศเหนือลงมาจากทิศใต้มาบรรจบกับแม่น้ำวังที่จังหวัดตาก ไหลผ่าน

จังหวัดกำแพงเพชร และไปบรรจบกับแม่น้ำน่านที่ปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์ มีความยาว 740 กิโลเมตร

2. แม่น้ำวัง มีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 10,791 ตารางกิโลเมตร เกิดจากเทือกเขาใน จังหวัดลำปาง ไหลในแนวทิศเหนือได้ลงมาบรรจบกับแม่น้ำปิงที่จังหวัดตาก มีความยาว 460 กิโลเมตร

3. แม่น้ำยม มีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 23,616 ตารางกิโลเมตร เกิดจากเทือกเขาใน จังหวัดแพร่ ไหลลงทางทิศใต้ผ่านจังหวัดสุโขทัย พิษณุโลก ลงมาบรรจบกับแม่น้ำน่านที่จังหวัด นครสวรรค์ แล้วไหลลงไปบรรจบกับแม่น้ำปิงที่จังหวัดนครสวรรค์ มีความยาว 735 กิโลเมตร

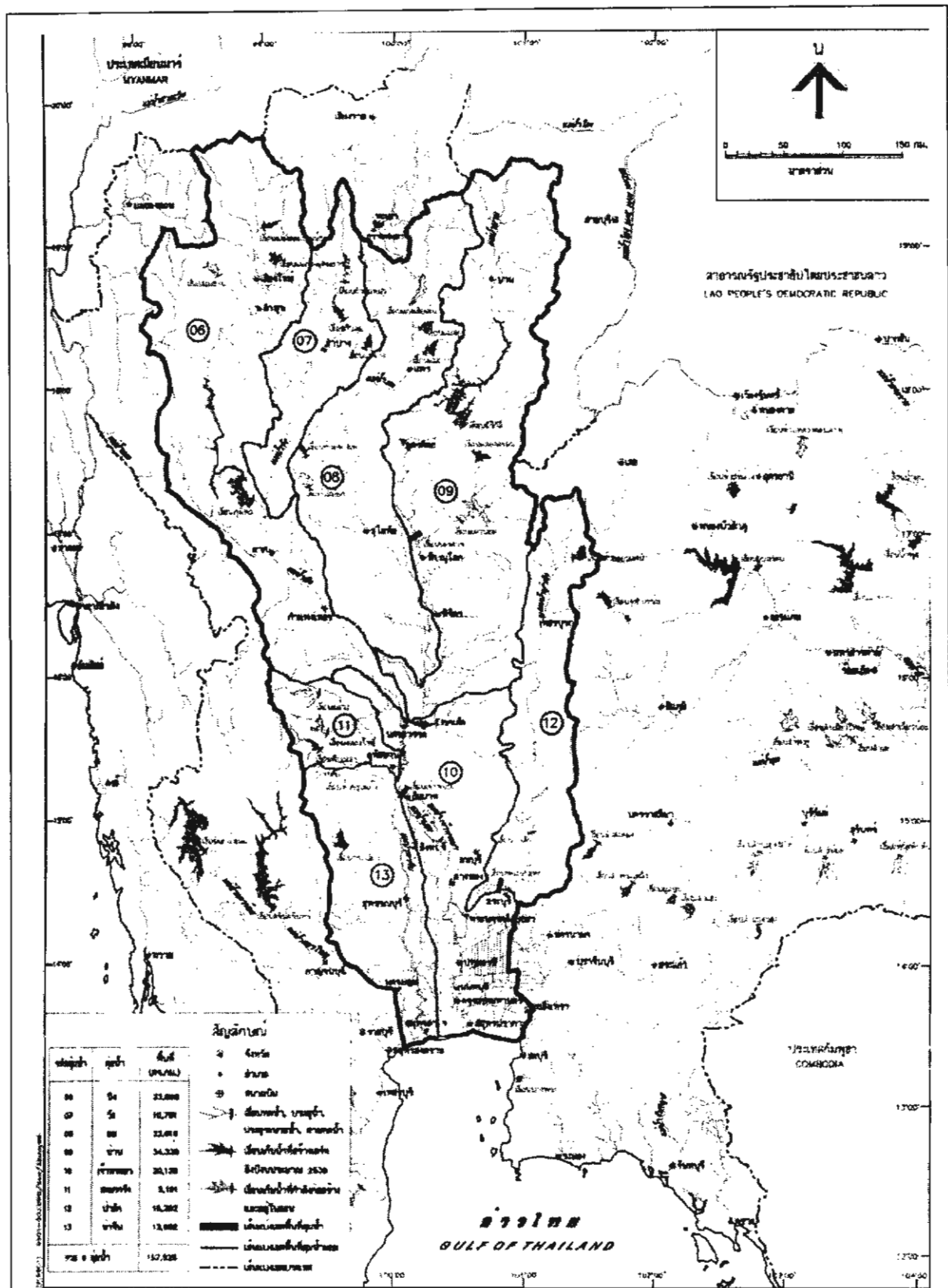
4. แม่น้ำน่าน มีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 34,330 ตารางกิโลเมตร เกิดจากเทือกเขาใน จังหวัดน่าน ไหลสู่ทางใต้ผ่านจังหวัดอุตรดิตถ์ พิษณุโลก ลงมาบรรจบกับแม่น้ำยมที่อำเภอ ชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ แล้วไหลลงไปบรรจบกับแม่น้ำปิงที่อำเภอปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์ มีความ ยาว 770 กิโลเมตร

5. แม่น้ำป่าสัก มีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 16,292 ตารางกิโลเมตร เกิดจากเทือกเขา ในจังหวัดเลย ไหลลงไปทางทิศใต้ผ่านจังหวัดเพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี แล้วไหลลงไปทางทิศตะวันตกลงไปบรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีความยาว 700 กิโลเมตร

6. แม่น้ำสะแกกรัง มีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 5,191 ตารางกิโลเมตร เกิดจากเทือกเขา ในจังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดอุทัยธานี ไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดอุทัยธานีความยาว 200 กิโลเมตร

7. แม่น้ำท่าจีน มีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 13,682 ตารางกิโลเมตร แยกจากแม่น้ำ เจ้าพระยาที่อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ไหลจากทิศเหนือไปทางใต้ขนานกับแม่น้ำเจ้าพระยาไป ออกทะเลด้านอ่าวไทยบริเวณจังหวัดสมุทรสาคร มีความยาว 307 กิโลเมตร

8. แม่น้ำเจ้าพระยาสายหลัก มีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 20,125 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ ตอนกลางของประเทศ ไหลผ่านทุ่งราบภาคกลางอันอุดมสมบูรณ์ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา สระบุรี ปทุมธานี นนทบุรี สมุทรปราการ และ กรุงเทพมหานคร คิดเป็นพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 7.6 ล้านไร่ สามารถผลิตข้าวได้ประมาณหนึ่งใน สามของผลผลิตทั่วประเทศ สภาพภูมิประเทศของกลุ่มน้ำเจ้าพระยา ทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยา (ฝั่งตะวันออก) ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ ลพบุรี ภูมิประเทศเป็นที่ราบสูง มีเนินเขาเตี้ยๆ อันเป็นสัณ ฐานน้ำของกลุ่มน้ำเจ้าพระยา และลุ่มน้ำป่าสัก ส่วนทางฝั่งซ้ายตอนล่าง ซึ่งเป็นเขตติดต่อของจังหวัด สระบุรี จะเชิงเขา ภูมิประเทศจะเป็นที่ราบลาดเขาลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา และตั้งแต่ตอนใต้ของแม่น้ำ ป่าสัก (ได้จังหวัดพระนครศรีอยุธยา) ลงไปสภาพพื้นที่ลาดเทลงสู่ชายฝั่งทะเล สำหรับพื้นที่ทางฝั่ง ขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา (ฝั่งตะวันตก) มีลักษณะเป็นที่ราบทางตอนบนและที่ราบลุ่มทางตอนล่าง



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 2-3 ขอบเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยา

อันเป็นที่ราบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาติดต่อกับแม่น้ำท่าจีน ความลาดชันของพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาแบ่งได้เป็น 2 ตอน คือ ตอนบนเหนือจังหวัดพระนครศรีอยุธยาขึ้นไปจนถึงจังหวัดชัยนาท จะมีความลาดเทประมาณ 1:7,000 หรือจากระดับประมาณ +4.00 เมตร (รทก.) ถึงระดับ +16.00 เมตร (รทก.) ส่วนบริเวณทางตอนใต้ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยาลงไปจนจรดชายฝั่งทะเลเป็นที่ราบลุ่มมีระดับบริเวณกรุงเทพมหานครประมาณ +1.75 เมตร (รทก.) หรือคิดเป็นความลาดเทของพื้นที่ประมาณ 1 : 25,000 ดังนั้น พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลจึงได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลหนุนอยู่เสมอ

2.4.2 โครงข่ายระบบแหล่งน้ำ

ตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์ลงมา ไม่มีแหล่งน้ำขนาดใหญ่ประเภทอ่างเก็บน้ำ ตามสภาพปัจจุบันได้ใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลบนแม่น้ำปิง และอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์บนแม่น้ำน่าน รวมทั้งปริมาณน้ำธรรมชาติ (side flow) ของแม่น้ำวัง แม่น้ำยม แม่น้ำปิงตอนล่าง และแม่น้ำน่านตอนล่าง

จากสภาพแหล่งน้ำดังกล่าว จะเห็นว่าลุ่มน้ำเจ้าพระยา (ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง) จะไม่มีแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่จะนำมาใช้ได้ จะต้องอาศัยน้ำจากลุ่มน้ำสาขาที่อยู่ทางตอนบน ซึ่งในสถานะปัจจุบันได้มีการนำน้ำจากแหล่งเก็บกักน้ำทั้งสองแห่ง คือ อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล และอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์มาใช้อย่างเต็มที่ เว้นแต่ได้มีการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนบนในแนวอื่นๆ ที่ยังไม่ได้พัฒนา ซึ่งจะสามารถจัดสรรน้ำให้แก่กิจกรรมการใช้น้ำต่างๆ ได้เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงสภาพการใช้น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาทั้งระบบแล้ว โอกาสที่พื้นที่ในลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง หรือโครงการชลประทานเจ้าพระยาใหญ่จะได้รับน้ำเพิ่มขึ้น จะอยู่ในเกณฑ์ที่เป็นไปได้น้อยมาก เพราะความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ตลอดจนการพัฒนาทางด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม การท่องเที่ยวในพื้นที่ชุมชนทางภาคเหนือ (ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนบน) ซึ่งย่อมมีการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ โดยจะมีผลกระทบต่อปริมาณน้ำต้นทุนของโครงการเจ้าพระยาใหญ่อย่างแน่นอน

ลุ่มน้ำเจ้าพระยาสายหลัก คือ แม่น้ำเจ้าพระยา ไหลจากทางทิศเหนือลงมาทางทิศใต้ โดยมีแม่น้ำสะแกกรัง (ลุ่มน้ำสะแกกรัง) ไหลลงมาบรรจบที่บริเวณอำเภอบรรพตพิสัย และเมื่อผ่านที่ราบบริเวณเขตติดต่อระหว่างจังหวัดนครสวรรค์-อุทัยธานี-ชัยนาท แม่น้ำเจ้าพระยาจะแยกสาขาออกเป็นแม่น้ำสุพรรณ (ลุ่มน้ำท่าจีน) ซึ่งไหลขนานกับแม่น้ำเจ้าพระยาไปออกสู่อ่าวไทยบริเวณจังหวัดสมุทรสาคร (แม่น้ำสุพรรณนี้มีชื่อเรียกต่างๆ ตั้งแต่ช่วงต้นน้ำจนถึงปากแม่น้ำ คือ คลองมะขามเฒ่า แม่น้ำสุพรรณ แม่น้ำนครชัยศรี และแม่น้ำท่าจีน) แม่น้ำน้อยแยกออกจากแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณอำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท ซึ่งแม่น้ำน้อยจะไหลกลับลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาที่อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ส่วนฝั่งตะวันออก แม่น้ำเจ้าพระยาจะแยกเป็นแม่น้ำลพบุรี บริเวณอำเภอเมือง

จังหวัดสิงห์บุรี ซึ่งแม่น้ำลพบุรีจะไหลไปบรรจบกับแม่น้ำป่าสัก บริเวณอำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และแม่น้ำป่าสักจะไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณจังหวัดพระนครศรีอยุธยา นอกจากนั้น มีคลองบางแก้ว ซึ่งแยกออกจากแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณจังหวัดอ่างทอง ไหลไปรวมกับแม่น้ำลพบุรี ที่อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (รูปที่ 2-4) และแสดงโครงข่ายของระบบแหล่งน้ำตามรูปที่ 2-5 โดยมีลักษณะทางกายภาพของลำน้ำต่างๆ ในลุ่มน้ำเจ้าพระยาสายหลักดังนี้

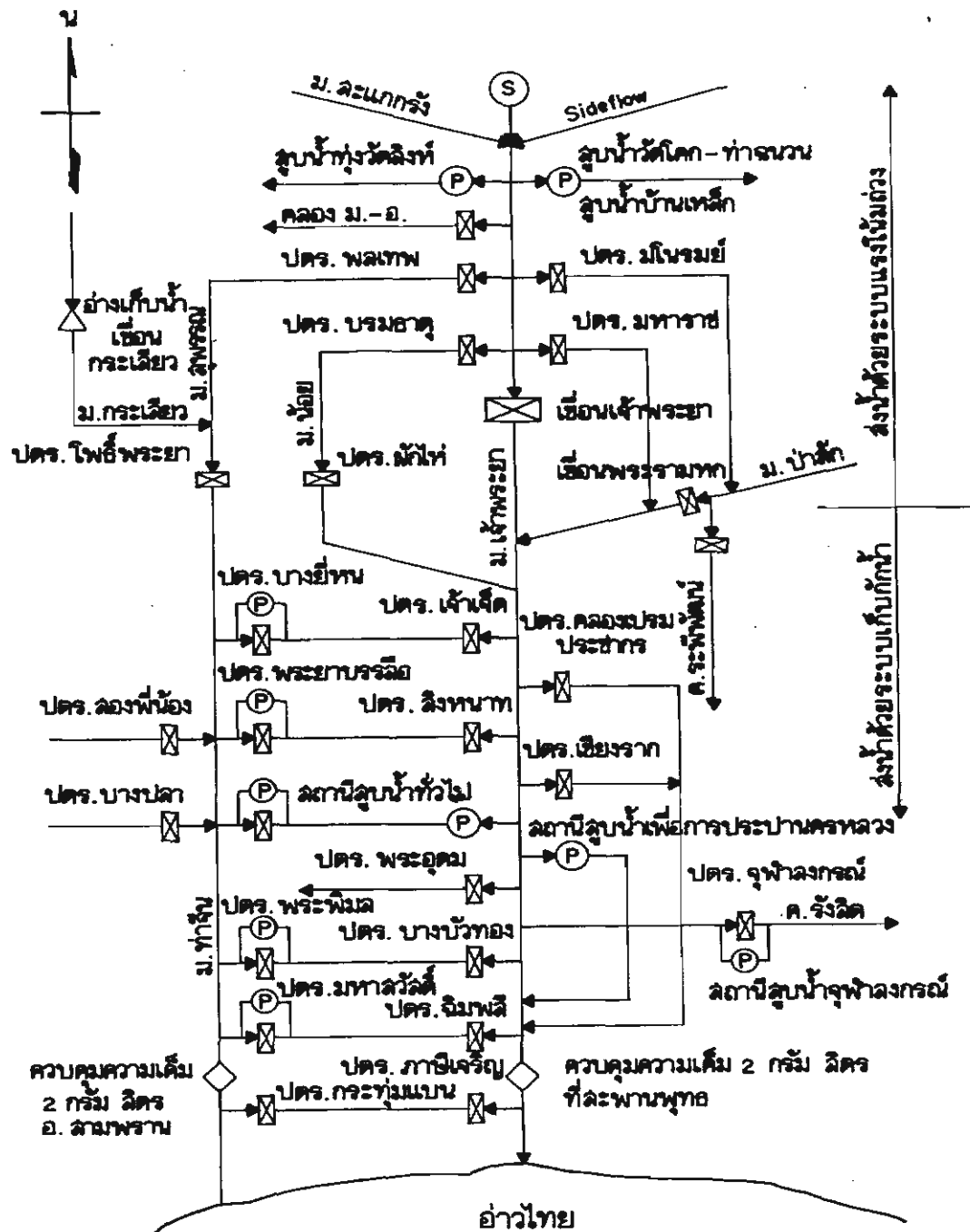
1. แม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแม่น้ำสายสำคัญของลุ่มน้ำ มีความยาวประมาณ 379 กิโลเมตร ความสามารถในการรองรับอัตราการไหลของลำน้ำในแต่ละช่วงมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ บริเวณจังหวัดนครสวรรค์ – จังหวัดชัยนาท (เหนือเขื่อนเจ้าพระยา) สามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำได้สูงสุดประมาณ 4,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที บริเวณจังหวัดสิงห์บุรีรองรับอัตราการไหลได้ 2,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และบริเวณจังหวัดอ่างทองรองรับอัตราการไหลได้ประมาณ 1,800 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เป็นต้น อย่างไรก็ตาม บริเวณริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาได้มีการสร้างคันกันน้ำ เพื่อป้องกันน้ำล้นตลิ่งเข้าไปท่วมพื้นที่เพาะปลูก

2. แม่น้ำน้อยเป็นแม่น้ำสาขาที่แยกจากแม่น้ำเจ้าพระยา มีความยาวประมาณ 135 กิโลเมตร กรมชลประทานได้ใช้แม่น้ำสายนี้เป็นคลองส่งน้ำชลประทาน โดยการก่อสร้างอาคารประตุน้ำจำนวน 4 แห่งด้วยกันคือ ประตูระบายน้ำบรมธาตุ ชัยสูตร ยางมณี และผักไห่ มีปริมาณน้ำสูงสุดที่รับเข้าประตูระบายน้ำบรมธาตุได้ประมาณ 260 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

3. แม่น้ำสุพรรณเป็นแม่น้ำสาขาที่แยกจากแม่น้ำเจ้าพระยาเช่นกัน (แต่ได้แยกลุ่มน้ำนี้เป็นลุ่มน้ำท่าจีน) มีความยาวประมาณ 307 กิโลเมตร กรมชลประทานได้ใช้แม่น้ำสายนี้เป็นคลองส่งน้ำชลประทาน โดยก่อสร้างอาคารประตุน้ำจำนวน 4 แห่งด้วยกันคือ ประตูระบายน้ำพลเทพ ท่าโบสถ์ สามชุก และโพธิ์พระยา มีปริมาณน้ำสูงสุดที่รับเข้าประตูระบายน้ำพลเทพได้ประมาณ 310 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

4. แม่น้ำลพบุรีเป็นแม่น้ำสาขาที่แยกออกจากแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณจังหวัดสิงห์บุรี มีความยาวประมาณ 87 กิโลเมตร มีหน้าตัดของลำน้ำที่รองรับอัตราการไหลได้สูงสุดประมาณ 300 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที กรมชลประทานใช้แม่น้ำสายนี้ทำหน้าที่เป็นคลองระบายน้ำและทำหน้าที่เก็บกักรักษาน้ำ (Water Conservation) โดยสร้างฝายทดน้ำไว้ตอนปลายแม่น้ำ

นอกจากคลองธรรมชาติดังกล่าวแล้วในลุ่มน้ำเจ้าพระยา มีคลองขุดที่ใช้เป็นคลองส่งน้ำชลประทาน คือ คลองอนุศาสนนันท์ (คลองชัยนาท - ป่าสัก) เริ่มแยกจากแม่น้ำเจ้าพระยาทางฝั่งซ้าย บริเวณอำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท และขุดไปบรรจบกับแม่น้ำป่าสัก บริเวณเหนือเขื่อนพระราม 6 สามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำได้สูงสุดประมาณ 210 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ส่วนคลองขุดอีกสายหนึ่ง คือ คลองมหาราช (คลองชัยนาท - อยุธยา) แยกจากแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณเหนือเขื่อน



สัญลักษณ์

- (S) ปริมาณน้ำต้นทุน
- (P) สถานีสูบน้ำ
- (X) เขื่อนระบายน้ำ, ประตูระบายน้ำ



ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำได้ดิน
เพื่อการจัดหาน้ำได้ดิน
ในพื้นที่ตำบลเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 2-5 การจัดการน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา
และแม่น้ำท่าจีน

เจ้าพระยาและเลียบนานแม่น้ำเจ้าพระยาทางฝั่งซ้ายลงไปจนถึงบริเวณจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยสามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำได้สูงสุดประมาณ 65 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

2.4.3 ปริมาณฝน

สภาพปริมาณฝนในเขตพื้นที่ศึกษาได้จากข้อมูลฝนรายเดือนจากสถิติวัดน้ำฝนจำนวน 205 สถานี โดยใช้ช่วงปีสถิติข้อมูลที่ยาวที่สุดระหว่างปี พ.ศ. 2495 - 2539 สรุปได้ดังตารางที่ 2-2

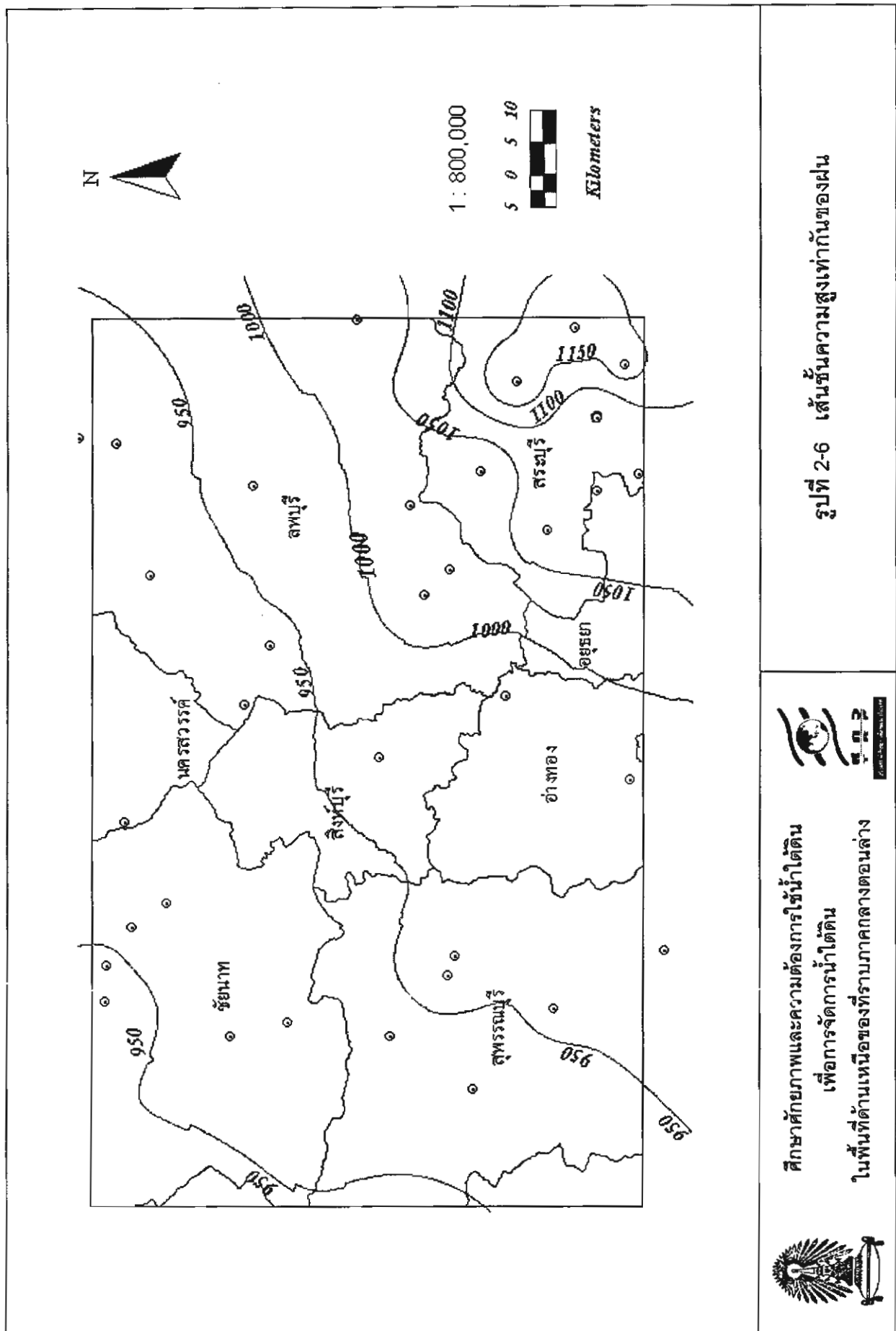
ตารางที่ 2-2 ปริมาณฝนในเขตพื้นที่ศึกษา

จังหวัด	จำนวนสถานี	ปริมาณฝนเฉลี่ย ช่วงฤดูฝน (มม.)	ปริมาณฝนเฉลี่ย ช่วงฤดูแล้ง (มม.)	ปริมาณฝนเฉลี่ย ทั้งปี (มม.)
ชัยนาท	19	891.59	121.98	1,013.57
สิงห์บุรี	22	813.98	100.22	914.24
สุพรรณบุรี	67	812.28	108.01	920.29
ลพบุรี	29	884.25	122.14	1,006.39
อ่างทอง	19	885.81	115.74	1,001.55
สระบุรี	5	1,072.52	154.18	1,226.70
อยุธยา	44	954.10	120.04	1,074.14
รวม	205	902.07	120.30	1,022.37

จากตารางที่ 2-2 พบว่า ปริมาณฝนในพื้นที่ศึกษาเฉลี่ย 1,022 มิลลิเมตร/ปี โดยเฉลี่ยตกในฤดูฝนเท่ากับ 902 มิลลิเมตร/ปี และในฤดูแล้ง (เดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน) เท่ากับ 120 มิลลิเมตร/ปี จังหวัดที่มีฝนตกมากที่สุด คือ จังหวัดสระบุรี มีปริมาณฝนเฉลี่ย 1,227 มิลลิเมตร/ปี โดยแสดงเส้นชั้นความสูงเท่ากันของฝน ดังรูปที่ 2-6

2.4.4 ปริมาณน้ำท่า

ปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำเจ้าพระยาเกิดจากลุ่มน้ำสาขา (ปิง วัง ยม และน่าน) ในภาคเหนือ โดยปกติปริมาณน้ำจะค่อยๆ มีระดับน้ำสูงขึ้นในระยะปลายเดือนพฤษภาคม อันเป็นระยะเริ่มต้นฤดูฝน จะมีปริมาณสูงสุดช่วงแรกประมาณเดือนมิถุนายน แล้วปริมาณน้ำจะค่อยๆ ลดลง เนื่องจากเป็นระยะฝนทิ้งช่วงต้นฤดู เป็นเวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ ในระยะปลายเดือนมิถุนายนต่อต้นเดือนกรกฎาคม ต่อมาปริมาณน้ำจะเพิ่มขึ้นอีกจนถึงยอดน้ำสูงสุดประมาณเดือนตุลาคม จึงค่อยๆ ลดลงตามฤดูกาล และเข้าสู่ระยะปริมาณน้ำน้อยในฤดูแล้ง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-กลางเดือนพฤษภาคม ส่วนแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างตั้งแต่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จะเกิดยอดน้ำสูงสุดประมาณเดือนพฤศจิกายน



จากสถิติการตรวจวัดปริมาณน้ำท่าของแม่น้ำเจ้าพระยา สามารถแบ่งระยะเวลาออกเป็น 2 ช่วงตามสภาพน้ำ คือ ช่วงก่อนและหลังก่อสร้างเขื่อนภูมิพล (พ.ศ.2507) และเขื่อนสิริกิติ์ (พ.ศ.2514) ซึ่งสรุปได้ว่าการก่อสร้างเขื่อนทั้ง 2 แห่ง ปริมาณน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาจะอยู่ในลักษณะสภาพน้ำตามธรรมชาติ และหลังจากก่อสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำและปริมาณน้ำส่วนหนึ่งจะถูกควบคุม ทำให้การแพร่กระจายของปริมาณน้ำเปลี่ยนแปลงไป โดยจะมีปริมาณน้ำในระยะฤดูแล้งที่มั่นคงมากขึ้น สามารถนำไปใช้เพื่อประโยชน์ของกิจการต่างๆ ได้ ปริมาณน้ำที่ตรวจวัดสถานีนครสวรรค์ C2 ในช่วงก่อนและหลังการก่อสร้างเขื่อนจะเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ดังแสดงในตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 ปริมาณน้ำที่สถานีนครสวรรค์ (C2) ในช่วงก่อนและหลังการก่อสร้างเขื่อนภูมิพล

เดือน	ปริมาณน้ำเฉลี่ย ปี 2495 - 2507 (ล้านลูกบาศก์เมตร)	ปริมาณน้ำเฉลี่ย ปี 2508 - 2542 (ล้านลูกบาศก์เมตร)
เมษายน	167	1,021
พฤษภาคม	396	1,179
มิถุนายน	928	1,402
กรกฎาคม	1,312	1,450
สิงหาคม	3,095	2,230
กันยายน	5,498	3,597
ตุลาคม	7,495	4,474
พฤศจิกายน	3,455	2,675
ธันวาคม	1,087	1,299
มกราคม	477	670
กุมภาพันธ์	284	741
มีนาคม	216	1,027
รวม	24,412	21,737

ที่มา : กรมชลประทาน

จากตารางที่ 2-3 พบว่า ปริมาณน้ำท่าที่สถานีนครสวรรค์เฉลี่ยระหว่างปีพ.ศ.2508-2542 มีจำนวน 21,737 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี โดยในเดือนตุลาคม มีปริมาณน้ำท่ามากที่สุดเท่ากับ 4,474 ล้านลูกบาศก์เมตร คิดเป็น 20.6% ของปริมาณน้ำท่าทั้งปี และในเดือนมกราคมมีปริมาณน้ำท่าน้อยที่สุดเท่ากับ 670 ล้านลูกบาศก์เมตร คิดเป็น 3.08% ของปริมาณน้ำท่าทั้งปี

2.4.5 การใช้น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา

การใช้น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ หลายประเภท และมีความต้องการใช้น้ำในแต่ละประเภทมากน้อยแตกต่างกันไปตามลำดับ เช่น การใช้น้ำเพื่อการเกษตรของพื้นที่โครงการเจ้าพระยาใหญ่ขนาด 7.6 ล้านไร่ การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การใช้น้ำเพื่อผลักดันน้ำเค็ม การใช้น้ำเพื่อการคมนาคมทางน้ำ และการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศน์ด้านท้ายน้ำ เมื่อรวมการใช้น้ำของทุกกิจกรรม พบว่า ในฤดูฝนจะมีค่าอยู่ระหว่าง 4,400 - 11,000 ล้านลูกบาศก์เมตร ในฤดูแล้งจะมีค่าระหว่าง 2,000 - 6,000 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือรวมกันทั้งปีประมาณ 7,000 - 14,400 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือเฉลี่ยการใช้น้ำในฤดูแล้งประมาณปีละ 4,200 ล้านลูกบาศก์เมตร ในฤดูฝนประมาณ 7,200 ล้านลูกบาศก์เมตร รวมทั้งปีประมาณ 11,400 ล้านลูกบาศก์เมตร ตามตารางที่ 2-4 สภาพการใช้น้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยาและท่าจีน

1) การใช้น้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา-ท่าจีน ในเขตโครงการชลประทานเจ้าพระยาใหญ่มีพื้นที่ชลประทานประมาณ 7.6 ล้านไร่ (ตารางที่ 2-5) ในจำนวนนี้จะเป็นพื้นที่ทำนาปีประมาณ 6 ล้านไร่ ส่วนที่เหลือจะเป็นการเพาะปลูกพืชไร่พืชผัก สวนผลไม้และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ส่วนในฤดูแล้งมีการทำนาปรังประมาณ 3 ล้านไร่ ซึ่งสภาพการใช้น้ำสำหรับการเพาะปลูกของทั้งสองฤดูจะมีการใช้น้ำเฉลี่ยในฤดูฝนและฤดูแล้งประมาณ 7,330 และ 3,820 ล้านลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ หรือรวมกันเฉลี่ยประมาณปีละ 11,150 ล้านลูกบาศก์เมตร (ตารางที่ 2-6) และในปริมาณน้ำจำนวนนี้ประมาณร้อยละ 30 ของน้ำที่ใช้น้ำในฤดูฝนจะเป็นน้ำชลประทานหรือน้ำจากอ่างเก็บน้ำที่ส่งเข้าไปเสริม ส่วนในฤดูแล้งจะเป็นน้ำชลประทานที่ระบายจากอ่างเก็บน้ำส่งเข้าไปเสริมเกือบทั้งหมดประมาณร้อยละ 90 ของการใช้น้ำ โดยปริมาณน้ำต้นทุนที่นำมาจากแหล่งน้ำหลัก คือ อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ เขื่อนกระเสียว ปริมาณน้ำธรรมชาติ (Sideflow) จากแม่น้ำเจ้าพระยา (ท้ายอ่างเก็บน้ำทั้งสอง) และแม่น้ำป่าสัก รวมทั้งปริมาณน้ำที่ผันมาจากลุ่มน้ำแม่กลอง

2) การใช้น้ำเพื่อการผลักดันน้ำเค็มและการคมนาคมทางน้ำ (ได้รวมปริมาณน้ำใช้เพื่อการประปา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการสัญจรทางน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาไปด้วย) สามารถแยกปริมาณน้ำที่ใช้ได้ดังนี้

- แม่น้ำเจ้าพระยา เพื่อการผลักดันน้ำเค็มและการประปานครหลวง (ปริมาณน้ำจำนวนนี้สามารถใช้เพื่อการเดินเรือบริเวณท้ายเขื่อนเจ้าพระยาได้) ที่เขื่อนเจ้าพระยาจะต้องระบายไม่ต่ำกว่า 80 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หรือปีละประมาณ 2,500 ล้านลูกบาศก์เมตร แยกเป็นเพื่อการผลักดันน้ำเค็มปีละประมาณ 1,250 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่เหลือสำหรับการประปานครหลวง

- แม่น้ำน้อย เพื่อการเดินเรืออย่างเดียว ต้องมีปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า 40 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หรือปีละประมาณ 1,300 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยปริมาณน้ำส่วนนี้จะเป็นปริมาณน้ำที่ส่งให้เพื่อการเกษตรด้วย

- แม่น้ำท่าจีน เพื่อการเดินเรืออย่างเดียว โดยใช้ปริมาณน้ำที่ผันจากลุ่มน้ำแม่กลองไม่น้อยกว่า 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หรือปีละประมาณ 1,000 ล้านลูกบาศก์เมตร

3) การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในพื้นที่ชนบทและในเขตเมืองต่างจังหวัด ซึ่งหมายถึงการใช้น้ำของการประปาภูมิภาคในบริเวณทุ่งราบภาคกลาง ปริมาณน้ำจำนวนนี้จะรวมอยู่ในปริมาณน้ำที่ส่งให้เพื่อการเกษตร โดยจะส่งผ่านระบบชลประทานที่มีอยู่กระจายทั่วทุกพื้นที่

4) การใช้น้ำเพื่อการประปานครหลวง ปริมาณน้ำจำนวนนี้จะจัดสรรให้โดยระบายผ่านเขื่อนเจ้าพระยา รวมไปถึงปริมาณน้ำที่ใช้เพื่อผลักดันน้ำเค็ม การประปานครหลวงจะสูบไปผลิตน้ำประปาต่อไปเฉลี่ยประมาณปีละ 1,250 ล้านลูกบาศก์เมตร

5) การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว จะรวมอยู่ในปริมาณน้ำที่ส่งให้เพื่อการเกษตร

ตารางที่ 2-4 สภาพการใช้น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน

หน่วย : ล้านลบ.ม.

ปี พ.ศ.	ลุ่มน้ำเจ้าพระยา			ลุ่มน้ำท่าจีน			รวมสองลุ่มน้ำ		
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	รวมทั้งปี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	รวมทั้งปี	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	รวมทั้งปี
2521	1,738	5,175	6,913	1,337	2,346	3,683	3,075	7,521	10,596
2522	3,911	6,040	9,951	2,106	1,822	3,928	6,017	7,862	13,879
2523	1,798	6,023	7,821	838	1,799	2,637	2,636	7,822	10,458
2524	3,544	6,739	10,283	1,685	1,829	3,514	5,229	8,568	13,797
2525	1,285	8,694	9,979	1,923	2,322	4,245	3,208	11,016	14,224
2526	3,735	4,661	8,396	1,999	1,084	3,083	5,734	5,745	11,479
2527	2,825	6,542	9,367	2,431	2,638	5,069	5,256	9,180	14,436
2528	3,363	6,233	9,596	1,855	1,810	3,665	5,218	8,043	13,261
2529	3,399	6,360	9,759	1,710	1,531	3,241	5,109	7,891	13,000
2530	2,996	4,983	7,979	1,757	1,523	3,280	4,753	6,506	11,259
2531	2,581	5,310	7,891	1,253	963	2,216	3,834	6,273	10,107
2532	3,119	5,732	8,851	1,688	1,384	3,072	4,807	7,116	11,923
2533	2,861	4,947	7,808	1,593	1,374	2,967	4,454	6,321	10,775
2534	1,958	4,581	6,539	1,083	1,369	2,452	3,041	5,950	8,991
2535	1,316	4,497	5,813	703	1,033	1,736	2,019	5,530	7,549
2536	1,679	3,320	4,999	988	1,074	2,062	2,667	4,394	7,061
เฉลี่ย	2,632	5,615	8,247	1,559	1,619	3,178	4,191	7,234	11,425

ที่มา : กรมชลประทาน

ตารางที่ 2-5 รายละเอียดโครงการชลประทานในกลุ่มเจ้าพระยา

ลำดับที่	โครงการชลประทาน	จำนวนคลอง (สาย)	ความยาวคลองส่ง (กม.)	พื้นที่ - ไร่	
				โครงการ	ชลประทาน
1	พลเทพ	14	125.87	103,000	96,300
2	ท่าโบสถ์	23	180.27	218,300	196,500
3	สามชุก	14	215.00	372,100	305,000
4	ดอนเจดีย์	19	135.72	164,600	148,200
5	โพธิ์พระยา	16	208.07	415,940	370,000
6	กระเสียว	7	91.42	124,151	111,736
7	บรมธาตุ	26	307.47	405,000	365,000
8	ชั้นสุตร	42	424.15	527,000	474,800
9	ยางมณี	14	198.03	233,700	210,300
10	ผักไห่	4	47.48	219,658	206,000
11	บางบาล	22	122.78	152,327	137,000
12	เจ้าเจ็ดบางยี่หน	-	-	437,850	406,000
13	พระยาบวรลือ	-	-	485,530	358,650
14	พระพิมล	-	-	293,840	266,000
15	ภาษีเจริญ	-	-	350,000	124,800
16	มโนรมย์	19	171.71	285,100	262,280
17	ช่องแค	22	201.47	281,600	238,740
18	โคกกระเทียม	22	205.71	228,300	205,470
19	เริงราง	14	143.10	203,700	179,000
20	มหาราช	24	364.25	523,900	476,300
21	ป่าสักใต้	13	83.50	272,000	240,600
22	นครหลวง	19	211.62	301,846	267,048
23	รังสิตเหนือ	20	308.51	445,500	445,500
24	รังสิตใต้	-	-	904,000	526,000
25	คลองด่าน	-	-	569,000	525,000
26	พระองค์ไชยานุชิต	-	-	510,000	510,000
รวมทั้งสิ้น		354.00	3,746.13	9,027,942	7,652,224

ที่มา : กรมชลประทาน

ตารางที่ 2-6 ปริมาณน้ำที่รับเข้าคลองทั้งหมดของโครงการเจ้าพระยาใหญ่

หน่วย : ล้านลบ.ม.

ปี พ.ศ.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2509	158	145	222	210	212	464	911	1,626	1,718	1,495	1,413	262	8,836
2510	241	162	262	249	271	529	696	1,074	1,807	2,151	1,563	482	9,487
2511	273	203	233	283	348	627	1,227	1,864	1,861	1,473	635	273	9,300
2512	171	208	182	197	204	596	854	1,682	1,903	2,226	1,690	447	10,360
2513	268	310	372	365	447	503	804	1,398	2,110	2,167	1,335	501	10,580
2514	316	385	469	467	533	814	1,157	1,749	1,747	2,282	1,807	241	11,967
2515	190	440	536	518	608	783	954	1,361	1,003	1,355	1,524	356	9,628
2516	289	394	570	612	640	775	1,090	1,703	2,107	2,014	1,895	281	12,370
2517	340	525	715	853	795	785	908	1,487	1,903	1,203	1,065	321	10,900
2518	244	460	865	941	809	697	1,085	1,720	1,400	2,006	1,884	362	12,473
2519	212	491	1,020	1,236	603	975	1,120	1,334	1,407	2,210	1,949	608	13,165
2520	576	595	1,112	1,166	1,170	1,083	1,106	1,337	1,553	2,161	1,667	729	14,255
2521	308	387	678	749	592	632	426	1,240	1,796	1,385	1,884	790	10,867
2522	479	675	1,270	1,379	1,213	1,001	1,243	1,503	1,506	1,516	1,379	715	13,879
2523	343	215	356	368	600	754	1,235	1,650	1,630	1,786	1,135	386	10,458
2524	394	617	895	1,122	1,136	1,065	951	1,353	1,680	2,089	1,973	522	13,797
2525	536	806	1,347	1,166	697	718	916	1,267	1,703	2,290	1,921	587	13,954
2526	520	885	1,216	1,275	1,138	700	662	945	1,703	1,181	863	391	11,479
2527	295	687	1,262	1,153	962	897	637	1,136	2,040	2,279	2,110	978	14,436
2528	450	750	1,245	1,182	873	718	1,039	1,578	1,472	1,784	1,677	493	13,261
2529	324	697	1,141	1,063	860	1,024	991	1,042	1,581	1,805	1,602	870	13,000
2530	321	798	1,095	1,032	836	671	560	1,039	897	1,623	1,661	726	11,259
2531	262	363	895	793	852	669	809	1,015	1,192	1,205	1,299	753	10,107
2532	455	605	908	1,024	980	835	707	1,029	1,335	1,620	1,654	771	11,923
2533	386	462	924	923	836	923	948	1,010	1,602	680	1,205	876	10,775
2534	370	402	720	715	445	389	225	817	1,405	1,489	1,288	726	8,991
2535	321	341	434	407	391	137	82	961	756	1,643	1,381	707	7,561
2536	268	314	470	486	509	620	450	683	1,048	1,018	616	489	6,971
2537	96	132	156	104	525	1,011	878	1,375	1,618	1,475	1,398	1,051	9,819
2538	383	551	960	1,080	1,077	887	945	1,098	816	1,130	845	771	10,543
2539	685	942	1,564	1,351	675	672	1,081	1,194	1,173	1,098	1,072	859	12,366
2540	644	900	1,171	1,167	1,047	841	828	1,098	1,013	1,565	1,339	967	12,580
2541	451	565	793	801	613	385	728	918	1,364	1,494	974	558	9,644
2542	221	251	254	247	155	529	752	1,094	1,033	1,271	1,070	1,095	7,972
เฉลี่ย	347	490	774	785	696	727	853	1,276	1,497	1,652	1,435	616	11,146
สูงสุด	685	942	1,564	1,379	1,213	1,083	1,243	1,864	2,110	2,290	2,110	1,095	14,436
ต่ำสุด	96	132	156	104	155	137	82	683	756	680	616	241	6,971

ที่มา : กรมชลประทาน

2.5 สภาพอุทกธรณีวิทยา

พื้นที่ศึกษาเป็นบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำบาดาลที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ จากลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา และธรณีวิทยาในบริเวณพื้นที่ศึกษา สามารถจำแนกแหล่งน้ำบาดาลออกเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำบาดาลในหินร่วน (Unconsolidated Aquifers) และแหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง (Consolidated Aquifers) ดังแสดงในรูปที่ 2-7 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) แหล่งน้ำบาดาลในหินร่วน หมายถึง น้ำบาดาลที่กักเก็บอยู่ในรูพรุน หรือช่องว่างของชั้นตะกอน กรวด ทราย และดินเหนียวที่ทับถมเป็นชั้น ๆ ในบริเวณที่ราบลุ่มฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา รวมทั้งบางส่วนของพื้นที่ราบลุ่มบริเวณแม่น้ำน้อยและแม่น้ำสุพรรณบุรี แหล่งน้ำในกลุ่มนี้สามารถจำแนกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

1.1) แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนลุ่มน้ำ (Flood Plain Aquifer; Qcp) เป็นชั้นน้ำในตะกอนหินร่วนที่เกิดจากการทับถมของแม่น้ำเจ้าพระยา อยู่บริเวณสองฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยา ตามแนวเหนือ ใต้ ลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นชั้นกรวดทรายหนา โดยมีชั้นดินเหนียวแทรกสลับอยู่เป็นช่วง ๆ ตั้งแต่ความลึก 10 – 250 เมตร แหล่งน้ำบาดาลชนิดนี้มีศักยภาพการให้น้ำบาดาลสูง ในเกณฑ์ 60 – 150 ลบ.ม./ชม. จากการทดสอบในภาคสนาม พบว่า อัตราการให้น้ำผ่านระบบการสูบน้ำและระบบส่งน้ำของประชาชนอยู่ในช่วง 35 - 62 ลบ.ม./ชม. คุณภาพน้ำโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ดี และเป็นน้ำจืด

1.2) แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนตะพักลุ่มน้ำใหม่ (Younger Terrace Aquifer; Qcr) อยู่ในบริเวณที่ราบที่ถัดจากบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำบาดาลในตะกอนลุ่มน้ำ มีลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นชั้นดินเหนียวหนา โดยมีดินดานที่เกิดจากการผุพังของหินปูน มีชั้นกรวดทราย ซึ่งเป็นชั้นน้ำบาดาลมีความหนาไม่มากนัก อัตราการให้น้ำอยู่ในเกณฑ์ 2 – 50 ลบ.ม./ชม. ที่ระดับความลึกประมาณ 50 เมตร แต่ในบริเวณอำเภอเมือง, สามชุก และศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งอยู่ตามแนวแม่น้ำสุพรรณบุรี อาจให้น้ำสูงถึง 50 – 100 ลบ.ม./ชม. ที่ระดับความลึก 50 – 200 เมตร จากการทดสอบในภาคสนาม พบว่า อัตราการให้น้ำผ่านระบบการสูบ และส่งน้ำของประชาชนอยู่ในช่วง 22 - 50 ลบ.ม./ชม.

1.3) แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนเชิงเขา (Colluvial Aquifer; Qcl) เป็นแหล่งน้ำบาดาลในชั้นตะกอนเศษหินปนกับดินเหนียวที่เกิดในบริเวณที่ราบเชิงเขาด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษา ศักยภาพการให้น้ำอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ประมาณ 2 – 5 ลบ.ม./ชม. ที่ระดับความลึก 20 – 50 เมตร

2) แหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง ประกอบด้วยหินแกรนิต หินภูเขาไฟ อยู่ในบริเวณด้านตะวันตก และตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ซึ่งให้น้ำบาดาลน้อยมาก ยกเว้นบริเวณอำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี อาจได้น้ำจากโพรงของชั้นหินปูน อัตราการให้น้ำอาจสูงถึง 50 ลบ.ม./ชม. แต่คุณ

ภาพน้ำมีความกระด้างสูง จากการทดสอบในภาคสนาม พบว่า อัตราการให้น้ำผ่านระบบการสูบน้ำ และระบบส่งน้ำของประชาชนมีค่าประมาณ 12 ลบ.ม./ชม.

จากสภาพแหล่งน้ำบาดาลที่มีศักยภาพการให้น้ำสูง ประกอบกับคุณภาพน้ำบาดาลยังอยู่ในเกณฑ์ที่ดี จึงมีการใช้น้ำบาดาลเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในเขตพื้นที่ศึกษา

2.6 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

2.6.1 ประชากร

ในพ.ศ.2541 พื้นที่ศึกษามีจำนวนประชากรทั้งหมด 3,147,426 คน คิดเป็น 5.25% ของประชากรทั้งประเทศ (60.0 ล้านคน) ซึ่งในช่วงพ.ศ.2530-2541 ประชากรในเขตพื้นที่ศึกษามีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 0.63 ต่อปี โดยจังหวัดที่มีประชากรมากที่สุด คือ จังหวัดลพบุรี รองลงมาคือ จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดที่มีประชากรน้อยที่สุดคือ จังหวัดอุทัยธานี (ตารางที่ 2-7)

ตารางที่ 2-7 จำนวนประชากรในเขตพื้นที่ศึกษา พ.ศ.2530-2541

หน่วย : คน

จังหวัด	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
กาญจนบุรี	37,676	38,831	40,069	40,833	41,465	42,395	42,409	43,130	43,595	44,273	44,848	45,366
ชัยนาท	416,411	427,007	428,008	430,843	432,554	410,325	421,213	421,186	423,613	425,151	423,874	427,762
นครสวรรค์	107,568	108,884	109,759	110,440	110,805	111,025	112,606	113,382	113,342	114,100	114,874	115,487
อยุธยา	137,025	138,873	139,380	140,465	141,629	142,071	141,730	143,335	144,791	146,462	147,864	149,758
ลพบุรี	726,222	741,211	746,045	752,993	759,499	744,140	739,099	743,836	746,615	755,344	762,396	765,381
สระบุรี	346,047	353,689	359,985	363,297	366,581	370,686	378,852	383,600	387,412	392,222	404,961	408,690
สิงห์บุรี	287,514	296,430	300,616	301,686	302,271	289,266	289,080	290,076	291,008	293,965	294,065	295,386
สุพรรณบุรี	493,514	497,984	503,443	508,183	511,660	506,649	516,838	512,292	515,893	520,407	523,750	527,087
อ่างทอง	356,839	362,320	362,133	363,893	365,873	370,552	369,140	370,920	373,488	375,637	377,411	378,973
อุทัยธานี	29,634	29,944	30,492	30,852	31,158	32,251	32,302	32,664	32,872	33,102	33,302	33,537
รวม	2,938,451	2,995,174	3,019,931	3,043,486	3,063,497	3,019,360	3,043,267	3,054,422	3,072,628	3,100,662	3,127,344	3,147,426

ที่มา : กรมการปกครอง

2.6.2 สภาพเศรษฐกิจ

ในช่วงก่อนวิกฤตการณ์เศรษฐกิจ พ.ศ.2540 สภาพเศรษฐกิจของ 10 จังหวัดในเขตพื้นที่ศึกษาเมื่อพิจารณาจากผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัด พบว่า มีอัตราการขยายตัวสูงประมาณร้อยละ 15 ต่อปี โดยในช่วงปีพ.ศ.2536-2537 ภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคที่ขยายตัวสูงมาก ขณะที่ภาคเกษตรกรรมมีการขยายตัวติดลบถึงร้อยละ 15 ในพ.ศ.2536 แต่เมื่อเข้าสู่ปีพ.ศ.2538-2539 อัตราการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมก็ลดลงอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งประเทศไทยเผชิญวิกฤตการณ์เศรษฐกิจ

พ.ศ.2540 อัตราการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมก็ติดลบถึงร้อยละ 9 ในขณะที่ภาคเกษตรกรรมมีอัตราการขยายตัวสูงถึงร้อยละ 10.5 (ตารางที่ 2-8)

ตารางที่ 2-8 ผลผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดของพื้นที่ 10 จังหวัด (จำแนกตามสาขาการผลิต)

หน่วย : ล้านบาท

ปี พ.ศ.	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
เกษตรกรรม	35,739	30,358	36,481	45,026	54,378	59,207	65,406
อัตราการขยายตัว (%)		-15.06	20.17	23.42	20.77	8.88	10.47
อุตสาหกรรม	75,772	84,312	105,561	122,843	141,768	141,190	127,950
อัตราการขยายตัว (%)		11.27	25.20	16.37	15.41	-0.41	-9.38
บริการ	97,937	108,512	121,046	138,664	151,178	157,392	158,091
อัตราการขยายตัว (%)		10.80	11.55	14.55	9.02	4.11	0.44
รวม	209,448	223,182	263,088	306,533	347,324	357,788	351,448
อัตราการขยายตัว (%)		6.56	17.88	16.51	13.31	3.01	-1.77

ที่มา : คำนวณจากตัวเลขรายจังหวัดของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

เมื่อพิจารณาสัดส่วนผลผลิตภัณฑ์มวลรวมของ 10 จังหวัดจำแนกตามสาขาการผลิต พบว่า ภาคบริการคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 45 ภาคอุตสาหกรรมคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35-40 และภาคเกษตรกรรมคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15-20 (ตารางที่ 2-9)

ตารางที่ 2-9 สัดส่วนผลผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของพื้นที่ 10 จังหวัด (จำแนกตามสาขาการผลิต)

หน่วย : ร้อยละ

ปี พ.ศ.	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
เกษตรกรรม	17.06	13.60	13.87	14.69	15.66	16.55	18.61
อุตสาหกรรม	36.18	37.78	40.12	40.07	40.82	39.46	36.41
บริการ	46.76	48.62	46.01	45.24	43.53	43.99	44.98
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

ที่มา : คำนวณจากตัวเลขรายจังหวัดของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

2.7 การใช้ที่ดิน

การใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 5 ประเภทคือ พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่นๆ ดังแสดงสภาพการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำเจ้าพระยาในตารางที่ 2-10 และแผนที่การใช้ที่ดินดังรูปที่ 2-9 ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากมีระบบชลประทาน ทำให้มีน้ำเพาะปลูกพืชได้ดีกว่าบริเวณอื่นๆ

พื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าว ซึ่งปลูกทั้ง 2 ฤดูกาล และมากกว่า จัดได้ว่าเป็นอู่ข้าว อู่น้ำของประเทศ นอกจากนั้น ยังมีการเพาะปลูกพืชไร่ ประกอบด้วย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อยโรงงาน และมันสำปะหลัง ดังแสดงพื้นที่เกษตรกรรมในเขตพื้นที่ศึกษาในตารางที่ 2-11 และรูปที่ 2-8

ตารางที่ 2-10 สภาพการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำเจ้าพระยา

การใช้ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	เปอร์เซ็นต์
1. พื้นที่อยู่อาศัย	912,000	7.25
2. พื้นที่เกษตรกรรม	10,860,574	86.34
3. พื้นที่ป่าไม้	477,968	3.80
4. พื้นที่แหล่งน้ำ	213,072	1.69
5. พื้นที่อื่นๆ	114,511	0.91

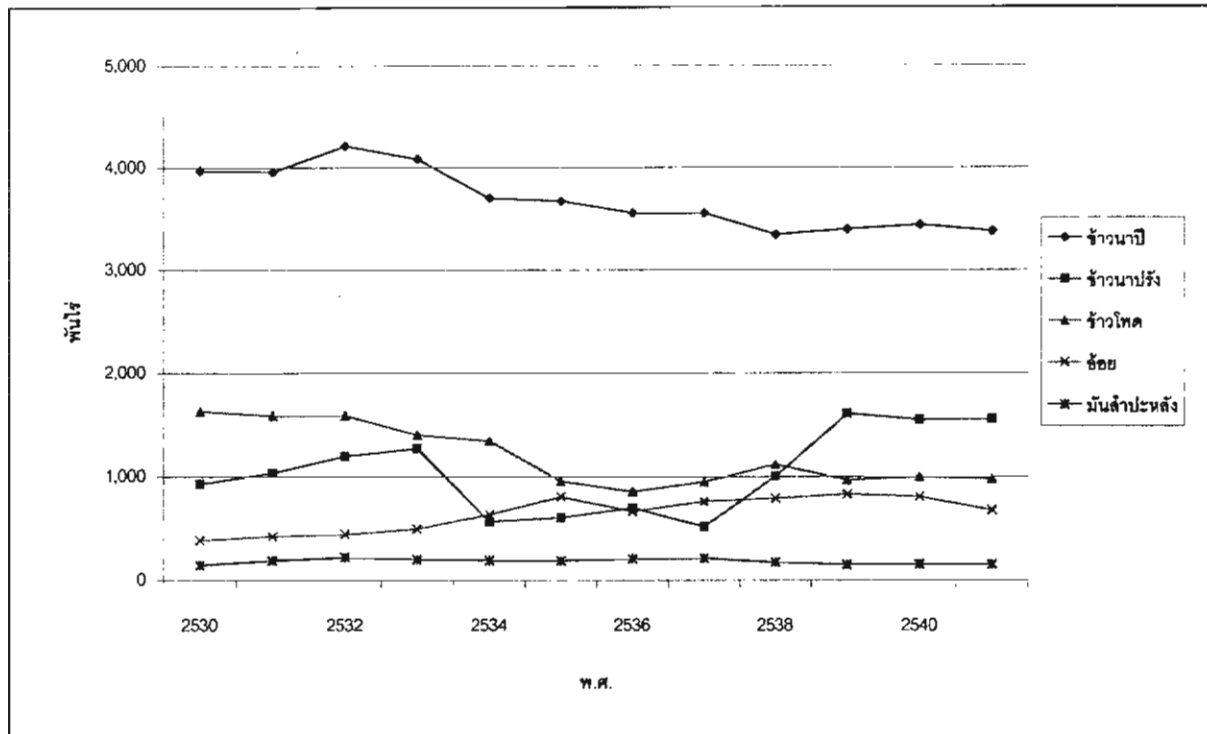
ที่มา : กรมชลประทาน, 2543.

ตารางที่ 2-11 พื้นที่เกษตรกรรมในเขตพื้นที่ศึกษา พ.ศ.2530-2541

หน่วย : พันไร่

ชนิดพืช	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
ข้าวนาปี	3,970	3,961	4,214	4,084	3,701	3,672	3,557	3,553	3,348	3,398	3,441	3,380
ข้าวนาปรัง	929	1,039	1,201	1,277	567	605	699	518	1,007	1,615	1,555	1,562
ข้าวโพด	1,635	1,593	1,596	1,406	1,347	957	860	952	1,120	968	1,002	981
อ้อย	385	423	444	497	637	806	666	762	794	831	809	678
มันสำปะหลัง	148	190	221	201	191	189	209	212	176	151	159	152

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร



รูปที่ 2-8 พื้นที่เกษตรกรรมในเขตพื้นที่ศึกษา พ.ศ.2530-2541

จากตารางที่ 2-11 และรูปที่ 2-8 พบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปีมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าในบางปีพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปีจะเพิ่มขึ้นบ้าง แต่ก็เป็นการเพิ่มขึ้นในช่วงสั้นๆ ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรัง และอ้อยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีแนวโน้มลดลง ส่วนพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังอยู่ในระดับคงเดิม ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณพื้นที่เท่าใด



ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 2-9 แผนที่การใช้ที่ดิน

บทที่ 3

การศึกษาด้านธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยา

3.1 วัตถุประสงค์

การศึกษาด้านธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยาของโครงการฯ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อให้ทราบโครงสร้างทางธรณีวิทยาของแอ่งสิงห์บุรี
- 2) เพื่อทราบถึงรายละเอียดสภาพชั้นน้ำบาดาลในทางกายภาพ ได้แก่ ชนิดของชั้นหินที่กักเก็บน้ำบาดาล ความลึก ความหนาและการแผ่ขยายของชั้นน้ำบาดาลในแต่ละชั้นน้ำ
- 3) เพื่อศึกษาการแบ่งชั้นน้ำและคุณสมบัติในการให้น้ำของชั้นน้ำ

3.2 วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) รวบรวมข้อมูล seismic เพื่อศึกษาลักษณะของแอ่งน้ำและพิจารณาดัชนีภาพแนวโน้มของพื้นที่เติมน้ำโดยธรรมชาติ และรวบรวมข้อมูลทางด้านธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่โครงการทั้งหมดที่มีอยู่แล้ว เพื่อแบ่งชั้นน้ำ
- 2) สัมภาษณ์สอบถามเพิ่มเติมในส่วน of รายละเอียดบ่อน้ำบาดาล และสภาพอุทกธรณีวิทยา
- 3) เจาะสำรวจ และทำการทดสอบปริมาณน้ำ คุณสมบัติของชั้นน้ำเพิ่มเติม จำนวน 1 แห่ง
- 4) สัมภาษณ์และเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล
- 5) วิเคราะห์แปลค่าข้อมูลทั้งหมดเพื่อจัดทำแผนที่อุทกธรณีวิทยา มาตราส่วน 1 : 500,000 สำหรับแสดงลักษณะและชนิดของชั้นน้ำในบริเวณพื้นที่ศึกษา
- 6) วิเคราะห์แปลค่าข้อมูลที่ได้จากการเจาะบ่อน้ำบาดาล คือ ข้อมูลชั้นดินและหิน ข้อมูล Electric log เพื่อแบ่งแยกชั้นน้ำในระดับความลึกต่าง ๆ ตลอดจนการแผ่ขยายในแนวนอน โดยการจัดทำแผนที่รูปตัดในแนวตะวันออก – ตะวันตก จำนวน 3 แนว และในแนวเหนือ – ใต้ 1 แนว
- 7) วิเคราะห์แปลค่าข้อมูลชั้นดินชั้นหินที่ได้จากการเจาะสำรวจ เพื่อแบ่งแยกชั้นน้ำบาดาลในระดับลึกที่ยังไม่มีข้อมูลเดิมอยู่ รวมทั้งคุณภาพน้ำ

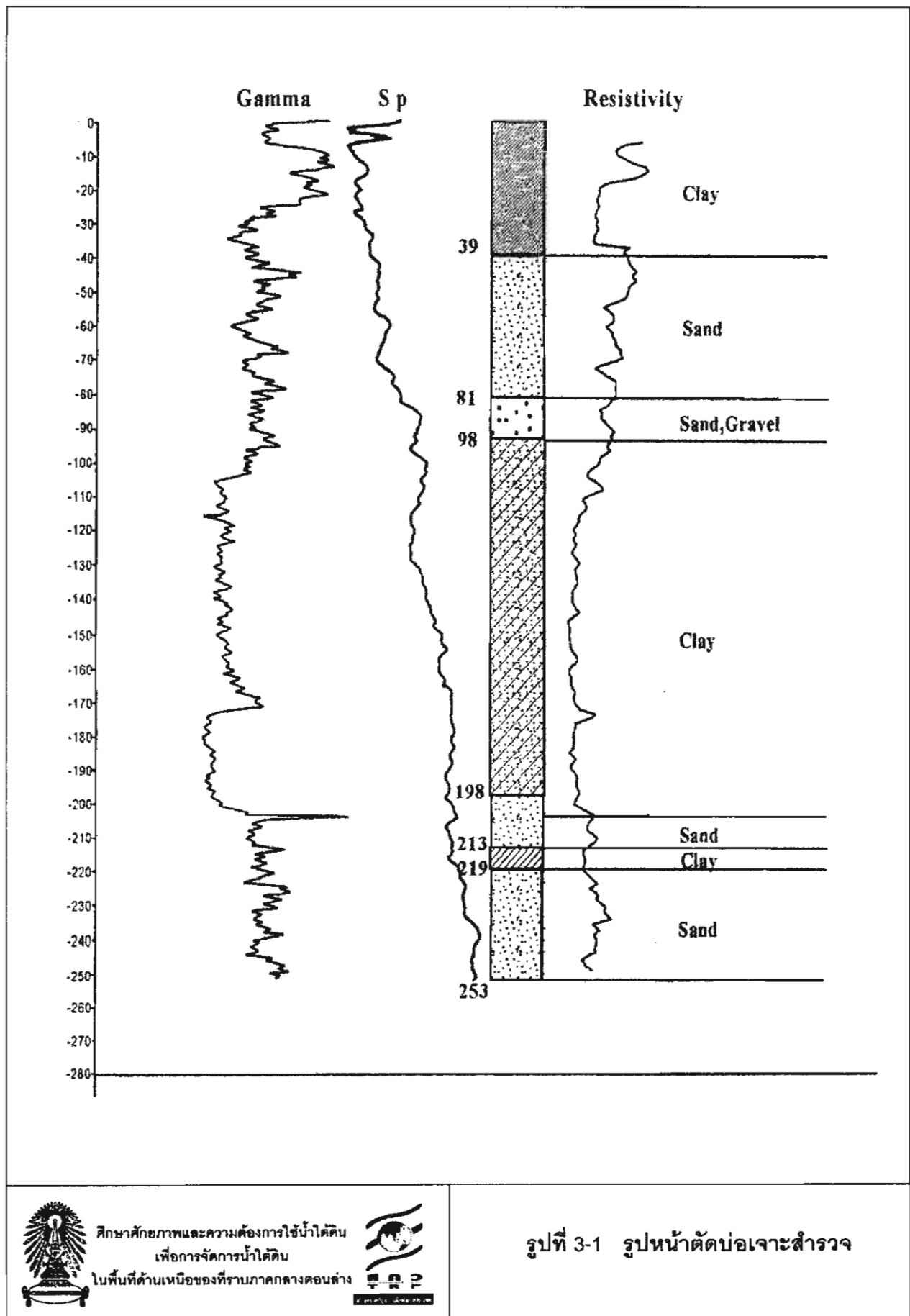
- 8) คำนวณและวิเคราะห์แปลค่าข้อมูลที่ได้จากการทดสอบปริมาณน้ำ เพื่อหาค่าคุณสมบัติของชั้นน้ำ คือ ค่าความซึมผ่านของชั้นน้ำ (Transmissivity, T) และค่าสัมประสิทธิ์ในการกักเก็บ (Storage Coefficient)
- 9) ศึกษาและแปลค่าข้อมูลคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ และเคมีของน้ำบาดาลในชั้นน้ำต่าง ๆ พร้อมจัดทำแผนที่แสดงคุณภาพน้ำ
- 10) จัดทำแผนที่ และรายงานการศึกษา

3.3 ประเภทและแหล่งข้อมูล

การศึกษาสภาพอุทกธรณีวิทยาจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลทั้งด้านธรณีวิทยา และน้ำบาดาล ข้อมูลด้านธรณีวิทยาที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลจากแผนที่ธรณีวิทยา และแผนที่อุทกธรณีวิทยาของกรมทรัพยากรธรณี ข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน (Seismic) ของแอ่งสิงห์บุรีจากการสำรวจปิโตรเลียมของกองเชื้อเพลิงธรรมชาติ กรมทรัพยากรธรณี ข้อมูลที่ได้จากบ่อน้ำบาดาล ประกอบไปด้วยข้อมูลรายละเอียดชั้นดิน ชั้นหินของบ่อน้ำบาดาลที่ความลึกต่างๆ และข้อมูลที่ได้จากการทดสอบบ่อด้วยเครื่องมือทางธรณีฟิสิกส์ (Well Logging) ประกอบไปด้วย Resistivity log, Self Potential (SP) และ Gamma Ray Log (รูปที่ 3-1) ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์แปลค่า เพื่อศึกษาถึงลักษณะของชั้นน้ำบาดาล และการแบ่งแยกชั้นน้ำเพื่อให้ทราบความลึก ความหนา และการแผ่ขยายของชั้นน้ำ ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการศึกษาเพื่อแบ่งแยกชั้นน้ำ ส่วนใหญ่จะมาจากข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรธรณีประมาณ 80 บ่อ และบ่อของกรมโยธาธิการ 20 บ่อ รวมทั้งบ่อที่ได้เจาะเพื่อสำรวจหารายละเอียดของชั้นน้ำของโครงการที่บริเวณวัดโพธิ์เอน อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี

3.4 การศึกษาข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน (Seismic) ของแอ่งสิงห์บุรี

พื้นที่ศึกษาของโครงการนี้ครอบคลุมบริเวณแอ่งสิงห์บุรี ซึ่งเป็นแอ่งสะสมตะกอนขนาดเล็กที่ตั้งอยู่บริเวณจังหวัดสิงห์บุรีและอ่างทอง ลักษณะโดยทั่วไปของแอ่งนี้ถูกปิดทับด้วยตะกอนในมหายุคซีโนโซอิกวางตัวเป็นแนวยาวเหนือ-ใต้ มีการเอียงเทไปทางด้านทิศตะวันออกลักษณะของโครงสร้างทางธรณีวิทยาของแอ่งเป็นลักษณะแบบรอยเลื่อนจมตัวข้างเดียว มีแนวรอยเลื่อนขนาดใหญ่อยู่ทางทิศตะวันออกเอียงเทไปทางทิศตะวันตก แอ่งสิงห์บุรีนี้สันนิษฐานว่าน่าจะเกิดจากแรงดึงซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการเกิดของบริเวณที่ราบภาคกลางของประเทศไทย ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากอยู่ระหว่างโซนรอยเลื่อนหลักสองโซน คือ โซนรอยเลื่อนแม่ปิงและโซนรอยเลื่อนด่านเจดีย์สามองค์ ซึ่งแนวแรงดึงในบริเวณที่ราบภาคกลางของประเทศไทยนั้น เชื่อว่าเกิดจากการเคลื่อนตัวของแผ่นทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อันเป็นผลเนื่องมาจากการชนกันของแผ่นทวีปอินเดียและแผ่นทวีปเอเชียในช่วงยุคเทอเชียรี (Tertiary)



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 3-1 รูปหน้าตัดบ่อเจาะสำรวจ

การแปลความหมายข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน (Seismic) ของแอ่งสิงห์บุรีนั้น การศึกษาครั้งนี้ ใช้ข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนทั้งหมดจำนวน 2 แนว ได้แก่ Siesmic แนว เหนือ-ใต้ (BP2-14) และแนว ตะวันออก-ตะวันตก (BP2-17) (รูปที่ 3-2 และ 3-3) และข้อมูลการลำดับชั้นตะกอนจำนวน 1 หลุม (BP2-W5) (รูปที่ 3-4) ซึ่งเจาะบริเวณตอนกลางของแอ่งสิงห์บุรี โดยมีแนวคลื่นไหวสะเทือน BP2-17 ผ่าน ภายหลังจากที่ทำการแปลความหมายข้อมูลทั้งหมด ทำให้ทราบว่าแอ่งสิงห์บุรีมีการวางตัวใน แนวเหนือ-ใต้ มีการเอียงเทไปทางด้านทิศตะวันออก ลักษณะโครงสร้างของแอ่งเป็นแบบรอยเลื่อน จมตัวข้างเดียว (Half-Garben) โดยเกิดจากแนวรอยเลื่อนหลักที่อยู่ทางทิศตะวันออกของพื้นที่ ซึ่งมี แนวการวางตัวในแนวเหนือใต้เช่นเดียวกับตัวแอ่งสิงห์บุรี แต่มีทิศทางการเอียงเทไปทางด้านทิศ ตะวันตก มีลักษณะเป็นรอยเลื่อนแบบปกติ (Normal Fault) ชั้นของตะกอนของแอ่งสิงห์บุรีมีความ หนาที่สุดประมาณ 2,000 เมตร (รูปที่ 3-5 ถึง 3-7) ซึ่งอยู่ในบริเวณทางด้านทิศตะวันออกของแอ่ง ใกล้บริเวณรอยเลื่อน ความหนาของชั้นตะกอนจะบางลงทางทิศตะวันตกของพื้นที่โดยมีความหนา เฉลี่ยประมาณ 400 เมตร จากข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนทั้ง 2 แนว สามารถแบ่งชั้นของตะกอนออกเป็น 3 ชั้นวางตัวอยู่บนชั้นหินแข็งรากฐาน (Basement Rock) ที่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัดดังรูปที่ 3-2 และ 3-3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ชั้นบนสุดอยู่ในระดับความลึกประมาณ 10-40 เมตร เป็นชั้นตะกอนที่มีอายุน้อยที่สุด มี ลักษณะของคลื่นไหวสะเทือนที่พบไม่สามารถแปลความหมายได้ เนื่องจากอยู่ในระดับตื้น คลื่นไหว สะเทือนที่ได้จึงถูกรบกวน แต่สามารถเทียบเคียงกับข้อมูลของหลุมเจาะน้ำบาดาลในพื้นที่ พบว่า ชั้น ตะกอนชุดนี้น่าจะเกิดจากขบวนการทางน้ำ (Fluvial processes) และขบวนการน้ำท่วม (Flood processes) ของแม่น้ำในปัจจุบันจนถึง 10,000 ปีที่ผ่านมา เป็นชั้นการสะสมตัวของตะกอนน้ำท่วม ถึงปัจจุบัน (Recent to Semirecent Floodplain)

ชั้นที่สองเป็นชั้นตะกอนที่มีอายุมากกว่าชั้นบนสุด ลักษณะของคลื่นไหวสะเทือนที่พบแสดง รูปแบบการวางตัวแบบขนาน การวางตัวของชั้นตะกอนอยู่ในแนวระนาบ มีระดับความลึกของชั้น ตะกอนประมาณ 40-400 เมตร น่าจะเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนทางน้ำ (Fluvial deposits) ซึ่ง มีการพัดพาตะกอนมาสะสมตัวจากทางทิศเหนือมาสะสมตัวในแอ่งตะกอน และการสะสมตัวของ ตะกอนรูปพัด (Alluvial Fan) ซึ่งมีแนวการพัดพาและสะสมตัวในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตกของแอ่ง ตะกอน อายุตะกอนอ้างอิงจากข้อมูลหลุมเจาะ BP2-W5 (BP Petroleum, 1986) พบว่าตะกอนชั้นนี้ มีการสะสมตัวอยู่ในช่วงประมาณ 10 ล้านปี (Late Miocene) ถึง 0.01 ล้านปี (Pliocene) โดยผล ของการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนทางตะวันออกของแอ่งสิงห์บุรี ในช่วงเวลาที่มีการสะสมตัวของชั้น ตะกอนชุดนี้ พบว่าไม่มีผลเกี่ยวข้องหรือมีผลน้อยมากขณะมีการสะสมตัวของแอ่ง

ชั้นตะกอนล่างสุดวางตัวอยู่บนหินแข็ง ลักษณะของคลื่นไหวสะเทือนที่พบแสดงรูปแบบการ เอียงเทไปทางทิศตะวันออกของแอ่ง ลักษณะของชั้นตะกอนไม่สามารถแบ่งแยกได้อย่างชัดเจนโดย

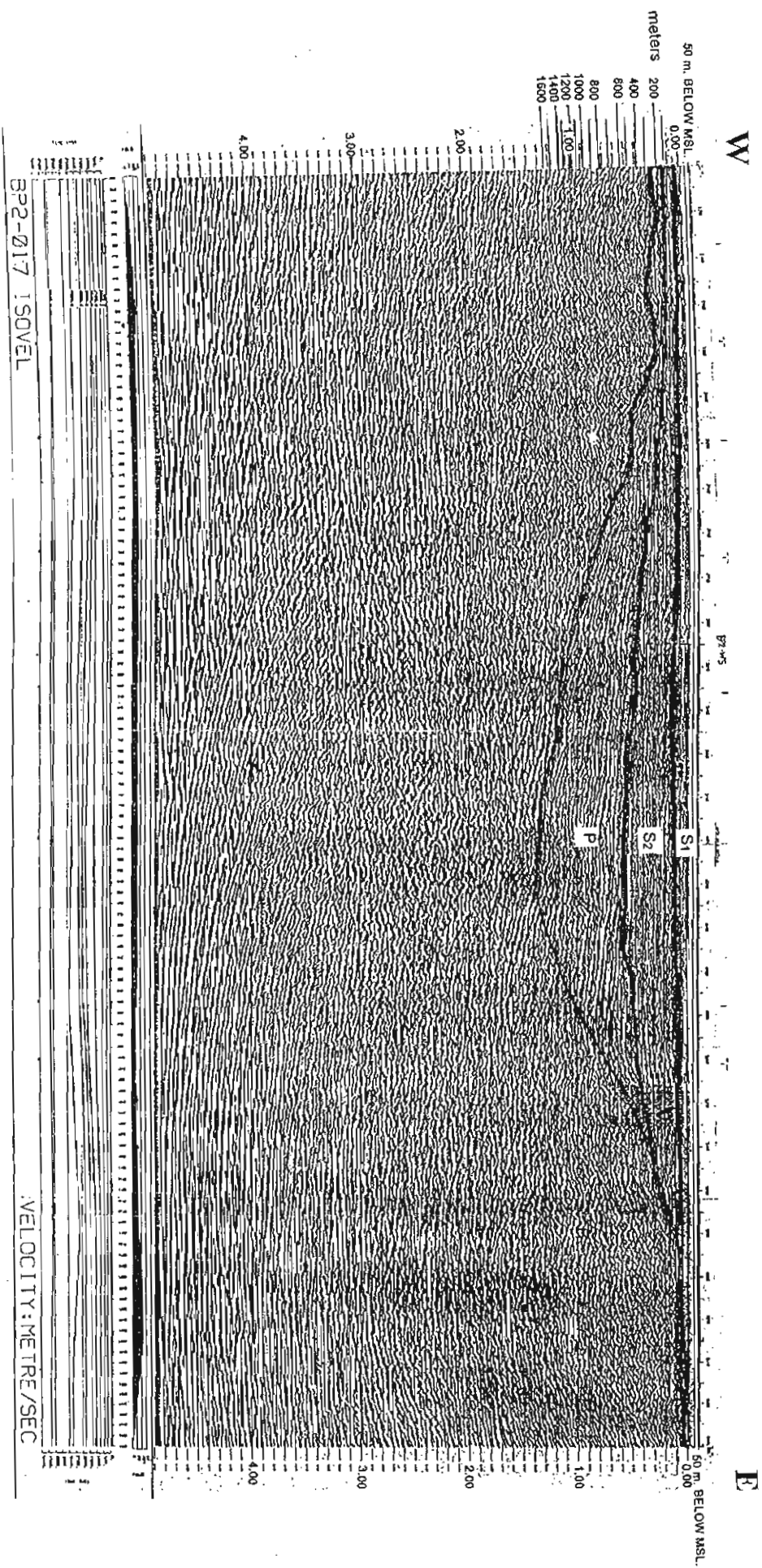


รูปที่ 3-2 ข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน (Seismic) ของแนวเหนือ-ใต้ BP2-14

S1 = ความลึกประมาณ 10-40 เมตร สะสมตัวแบบ Recent to Semirecent Floodplain deposits มีอายุประมาณ 0-10,000 ปี

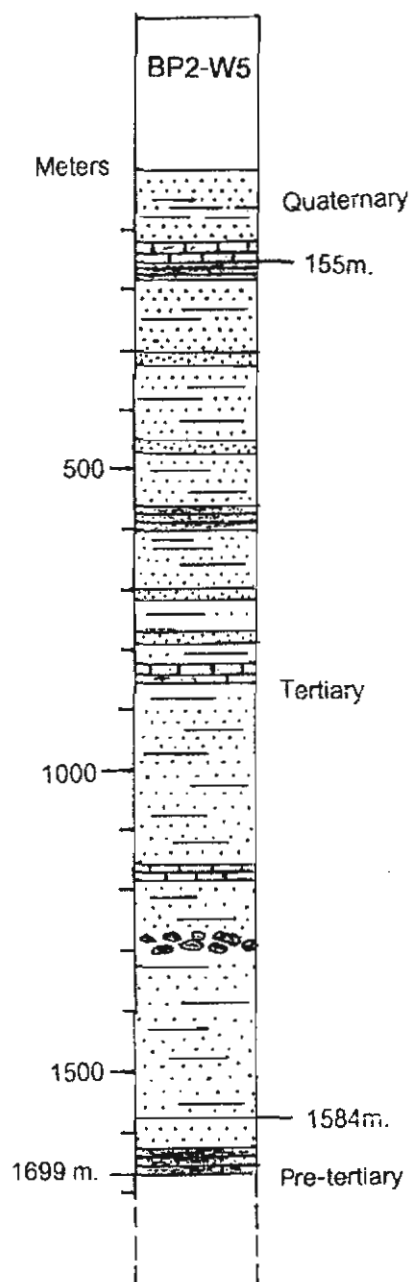
S2 = ความลึกประมาณ 40-400 เมตร สะสมตัวแบบ Fluvial deposits สลับกับ Alluvial Fan deposits อายุประมาณ 10 ล้านปี (Late Miocene) ถึง 0.01 ล้านปี (Pleistocene)

P = ความลึกประมาณ 150-2,000 เมตร สะสมตัวแบบ Alluvial Fan deposits อายุประมาณ



รูปที่ 3-3 ข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน (Seismic) ของแนวตะกอนออก-ตะกอน BP2-17

- S1 = ความลึกประมาณ 10-40 เมตร ตะกอนแบบ Recent to Semirecent Floodplain deposits มีอายุประมาณ 0-10,000 ปี
- S2 = ความลึกประมาณ 40-400 เมตร ตะกอนแบบ Fluvial deposits สลับกับ Alluvial Fan deposits อายุประมาณ 10 ล้านปี (Late Miocene) ถึง 0.01 ล้านปี (Pleistocene)
- P = ความลึกประมาณ 150-2,000 เมตร ตะกอนแบบ Alluvial Fan deposits อายุประมาณ 35 ล้านปี (Oligocene) ถึง 15 ล้านปี (Middle Miocene)



Sandy clay : Brownish yellow, light gray, soft

Limestone : White to light gray, brown, hard

Mudstone : Light brown, grayish brown, soft
Moderate calcareous

Siltstone : Light brown, orange brown, hard
to very hard, very sandy in pellets
very calcareous in pellets

Sand : Loose quartz, translucent, white,
orange, moderate to poor sorting
coarse to medium, angular to
subangular, lithic fragment

Sandstone : Angular quartz, orthoquartzite

Limestone : White to light brown, moderate
hard, sandy in pellets

Conglomerate : Quartz, metamorphic pebbles
> 10 mm., subround, very poor
sorting

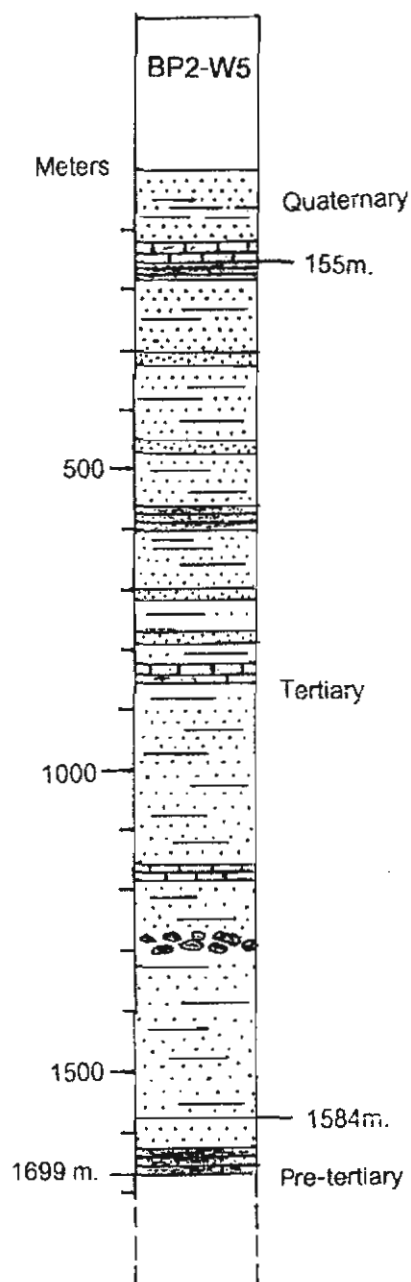
Mudstone/Shale : Dark gray, hard to very hard
calcareous mica in pellets



ศึกษาดูภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 3-4 ข้อมูลหลุมเจาะ BP2-W5 ใน
แอ่งสิงห์บุรี



Sandy clay : Brownish yellow, light gray, soft

Limestone : White to light gray, brown, hard

Mudstone : Light brown, grayish brown, soft
Moderate calcareous

Siltstone : Light brown, orange brown, hard
to very hard, very sandy in pellets
very calcareous in pellets

Sand : Loose quartz, translucent, white,
orange, moderate to poor sorting
coarse to medium, angular to
subangular, lithic fragment

Sandstone : Angular quartz, orthoquartzite

Limestone : White to light brown, moderate
hard, sandy in pellets

Conglomerate : Quartz, metamorphic pebbles
> 10 mm., subround, very poor
sorting

Mudstone/Shale : Dark gray, hard to very hard
calcareous mica in pellets

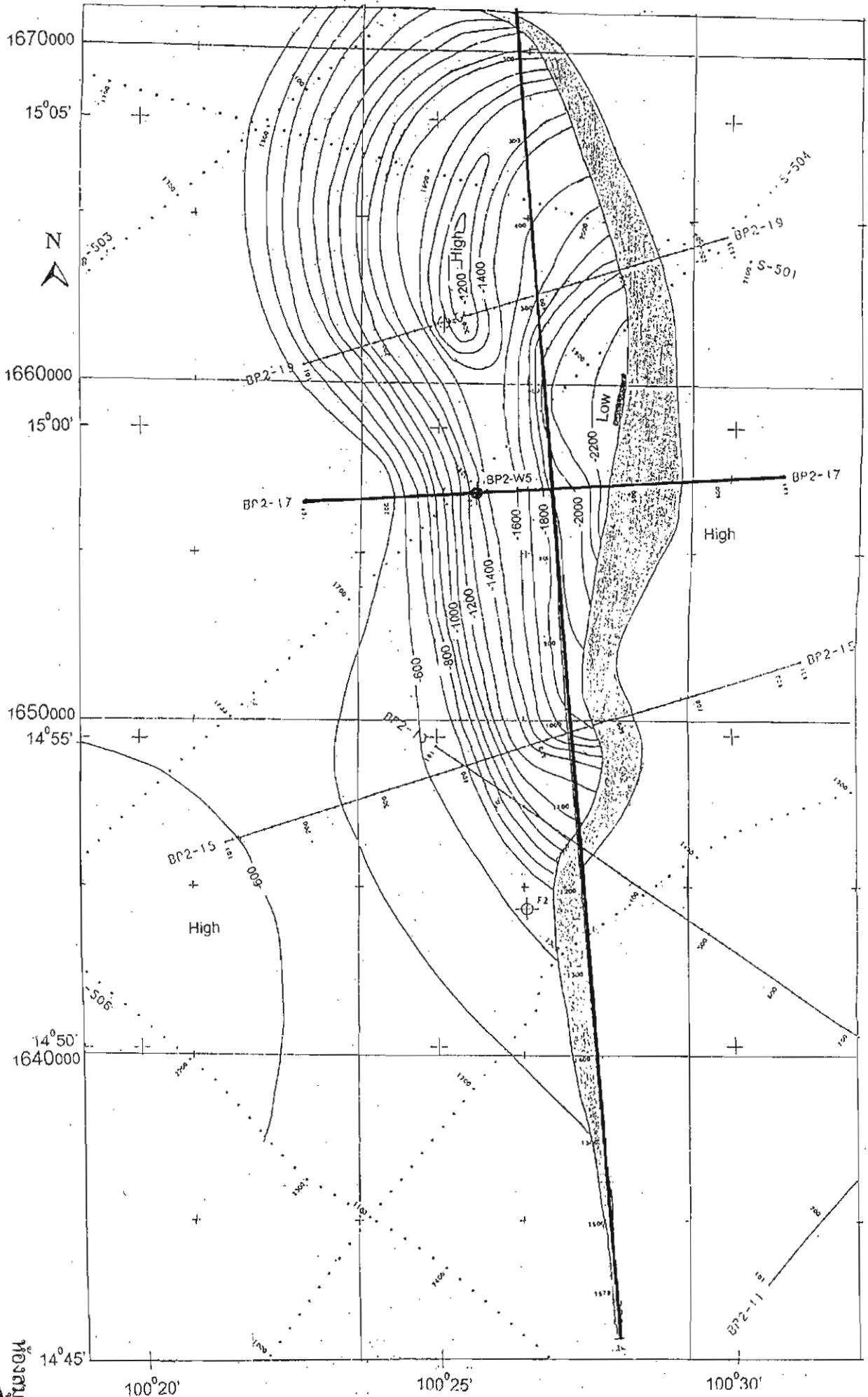


ศึกษาดูภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง

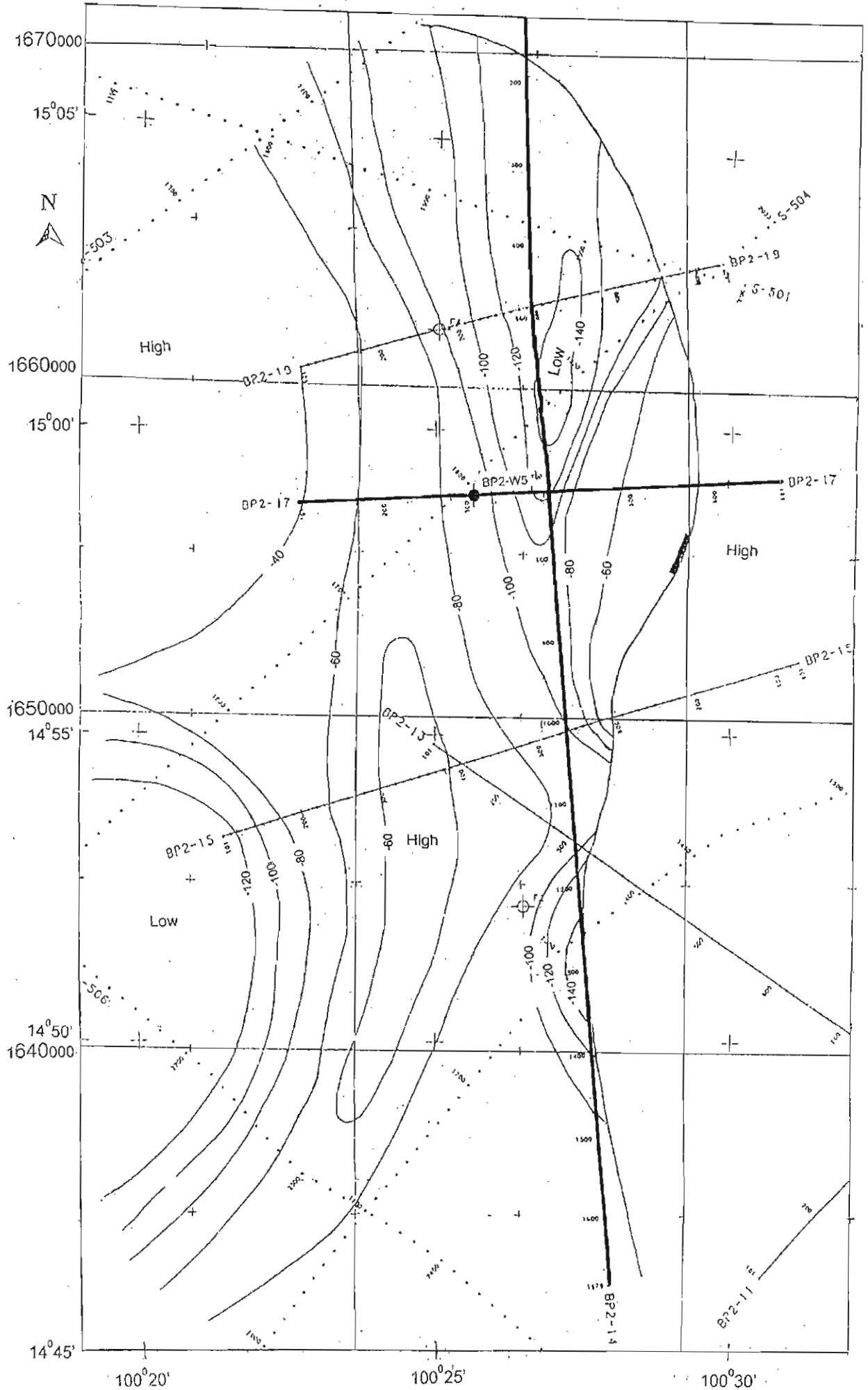


รูปที่ 3-4 ข้อมูลหลุมเจาะ BP2-W5 ใน
แอ่งสิงห์บุรี

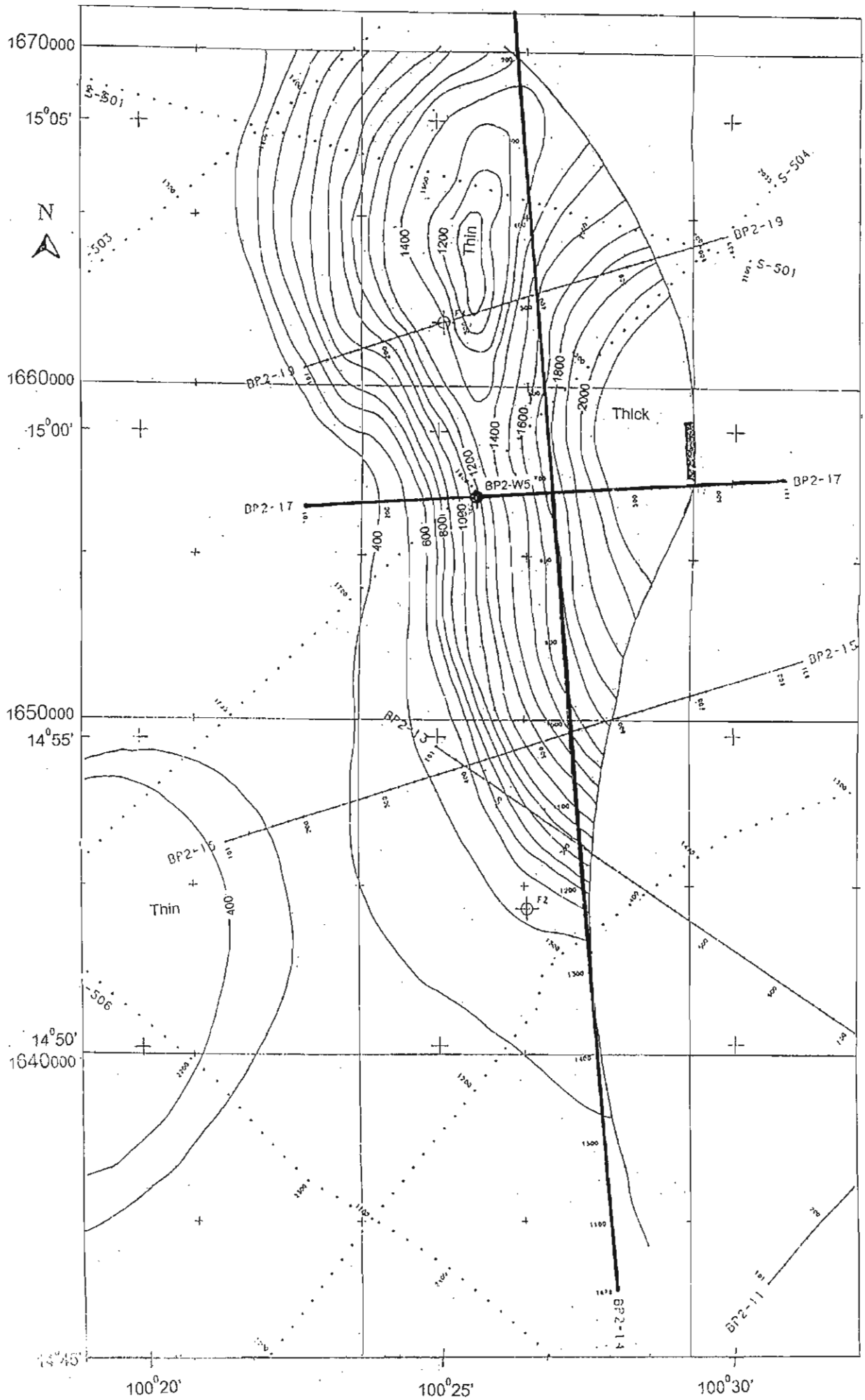
รูปที่ 3-5 เส้นสนามความลึก (เมตร) ของแอ่งสิงห์บุรี (Basement Map)



รูปแสดงรูปร่างของพื้นที่บริเวณบึงหนองน้ำ (เขตฯ) บริเวณเขตพัฒนา 9-3 ฝั่ง



รูปแสดงถึงการประกอบแผนที่ (แผนที่) ในหน่วยเมตร (หน่วย) 2-8 เมตร



คลื่นไหวสะเทือน โดยมีความลึกของชั้นตะกอนประมาณ 150-2,000 เมตร อายุของการสะสมตัวของตะกอน อยู่ในช่วงประมาณ 35 ล้านปี (Oligocene) ถึง 15 ล้านปี (Middle Miocene) โดยลักษณะการเคลื่อนตัวของแอ่งสิงห์บุรีมีผลต่อการสะสมตัวของตะกอนในช่วงอายุนี้ ซึ่งแสดงลักษณะของการสะสมตัวของตะกอนพร้อมๆ กับการเคลื่อนตัวของแอ่งสิงห์บุรี ทิศทางของการสะสมตัวของตะกอนมีแหล่งที่มาจากบริเวณทิศตะวันตกของแอ่ง

3.5 ผลการสำรวจและทดสอบคุณสมบัติของชั้นน้ำ

3.5.1 การสำรวจชั้นน้ำบาดาล

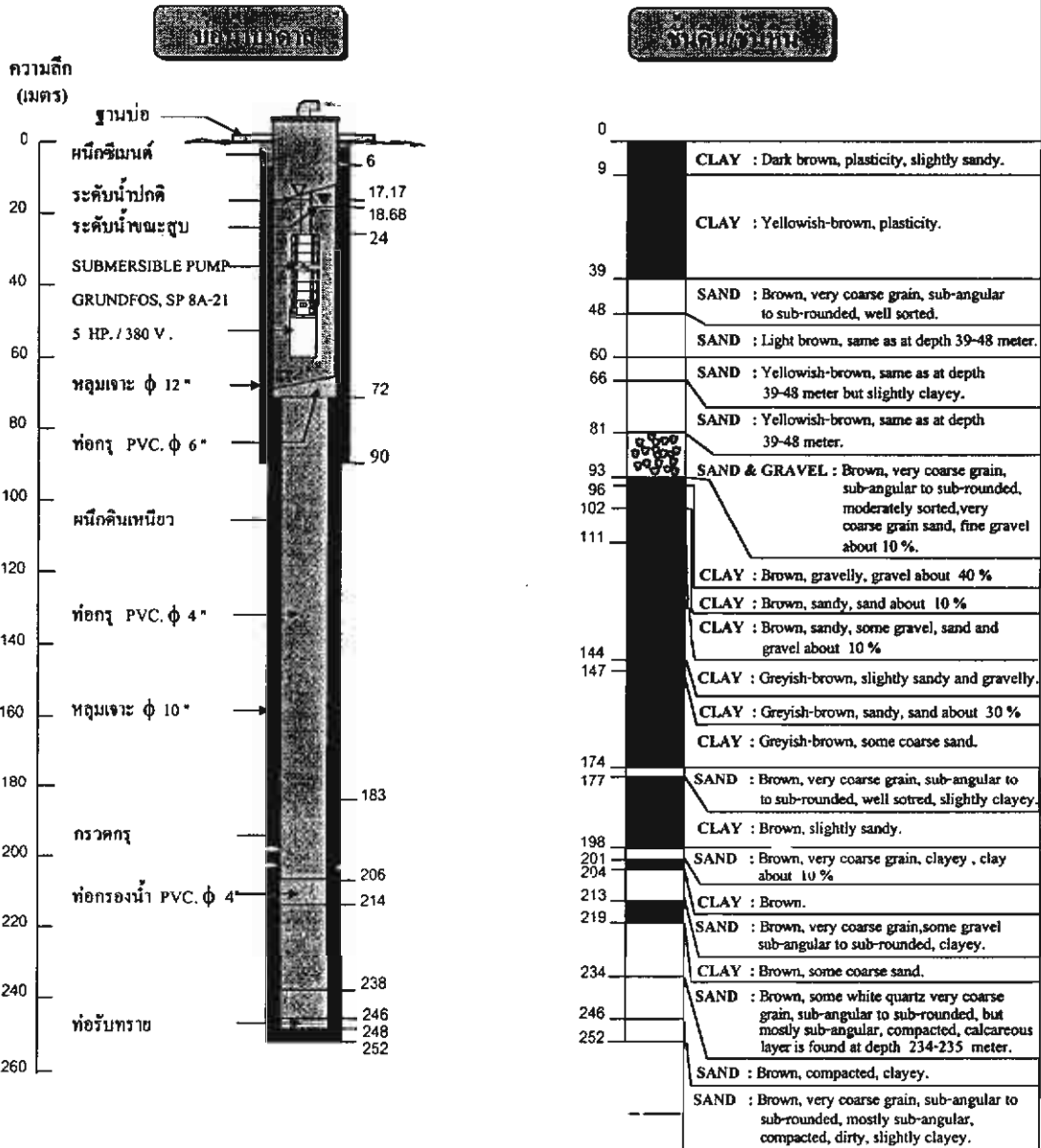
การเจาะบ่อเพื่อสำรวจชั้นน้ำบาดาล ได้ดำเนินการเจาะบริเวณวัดโพธิ์เอน ตำบลบางน้ำเชี่ยว อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ตรงกลางพื้นที่ศึกษา และยังไม่มีรายละเอียดชั้นน้ำบาดาลระดับลึกกว่า 150 เมตรลงไป โครงการวิจัยได้ดำเนินการเจาะสำรวจรายละเอียดชั้นน้ำบาดาลในบริเวณวัดโพธิ์เอน จังหวัดสิงห์บุรีที่มีความลึก 252 เมตร

จากข้อมูลรายละเอียดชั้นดินที่ได้จากการเจาะ และข้อมูลการทดสอบด้วยเครื่องหยั่งธรณี (Well logging) ซึ่งประกอบไปด้วย Resistivity, SP และ Gamma Ray log พบว่า ในบริเวณนี้จะมีชั้นดินตอนบนคลุมอยู่หนามากถึง 39 เมตร โดยดินชั้นบนเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลปนทราย มีความหนาประมาณ 9-10 เมตร ส่วนล่างจะเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลอมเหลือง หนาประมาณ 30 เมตร จากนั้นจึงจะพบชั้นทรายชั้นแรก ซึ่งมีความหนาประมาณ 54 เมตร เป็นชั้นทรายสีน้ำตาลถึงน้ำตาลอมเหลืองปนกับกรวด เม็ดทรายมีลักษณะเป็นเหลี่ยมถึงกลมมน และมีการคัดขนาดดี มีบางแห่งที่มีดินเหนียวปนอยู่บ้าง ส่วนตอนล่างที่มีความลึกประมาณ 80-95 เมตร จะเป็นชั้นทรายปนกรวด สีน้ำตาลที่มีขนาดทรายหยาบ มีลักษณะการคัดขนาดค่อนข้างดี และลักษณะของกรวดทรายมีเหลี่ยมถึงกลมมน จากชั้นกรวดทรายนี้ลงไปจะเป็นชั้นดินเหนียวที่หนามากกว่า 100 เมตรที่ระดับลึกประมาณ 93-198 เมตร ชั้นดินเหนียวตอนบนเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลปนกรวดและทราย ความหนาประมาณ 50 เมตร ส่วนตอนล่างเป็นดินเหนียวปนทรายละเอียดถึงทรายหยาบสีน้ำตาลอมเทา โดยมีชั้นทรายบางๆ แทรกสลับอยู่ที่ระดับ 174-177 เมตร จากนั้นเป็นชั้นทรายหยาบปนกรวดสีน้ำตาลที่มีลักษณะเป็นเหลี่ยมถึงกลมมน โดยมีดินเหนียวสีน้ำตาลปนกรวดแทรกอยู่ที่ระดับประมาณ 213-219 เมตร ส่วนชั้นล่างสุดที่ระดับ 246-252 เมตรเป็นชั้นทรายหยาบสีน้ำตาลที่มีการคัดขนาดไม่ค่อยดี ลักษณะของเม็ดกรวดทรายมีตั้งแต่เหลี่ยมถึงกลมมนและมีดินเหนียวปนอยู่ด้วย ความหนาของชั้นทรายชั้นล่างมากกว่า 50 เมตร (รูปที่ 3-8)

ลักษณะทางธรณีวิทยาของกรวดทราย ดินเหนียวที่วางตัวกันอยู่นี้สามารถแบ่งเป็นชั้นน้ำบาดาล และกักเก็บน้ำไว้ได้ประมาณ 2 ชั้น คือชั้นบนที่ระดับความลึก 39-93 เมตร ซึ่งเป็นชั้นน้ำบาดาลที่ส่วนใหญ่ถูกนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค และเป็นแหล่งน้ำเสริมเพื่อการเกษตร อย่างไรก็ตาม

รูปแบบบ่อน้ำบาดาล

โครงการ : ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน เพื่อจัดการน้ำใต้ดิน ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง
 สถานที่ : วัดโพธิ์เย็น ตำบลบางน้ำเชี่ยว อำเภอพรหมบุรี จังหวัดสิงห์บุรี
 ชนิดบ่อ : กรูกรวด ขนาด ϕ 6 ลค 4 นิ้ว
 วันที่เริ่มเจาะ : 22 กรกฎาคม - 14 สิงหาคม 2543
 ตัวกรองชั้นน้ำ : ด้วยเครื่อง Electric Logger
 ปริมาณน้ำ : 13.8 ม³/ชม.
 ความลึก : 248 เมตร
 ระดับน้ำปกติ : 17.17 เมตร
 คุณภาพน้ำ : จืด
 ราคาน้ำลด : 1.51 เมตร



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
 เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
 ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 3-8 รูปแบบบ่อน้ำบาดาล และลักษณะ
 ชั้นดิน/ชั้นหิน

ตาม ชั้นน้ำนี้อาจแบ่งออกเป็น 2 ชั้นย่อยๆ ได้อีก เนื่องจากมีชั้นดินเหนียวกันอยู่หนาพอสมควร ส่วนอีกชั้นหนึ่ง คือ ที่ระดับประมาณ 200-250 เมตรลงไป เป็นชั้นน้ำบาดาลระดับลึกที่ให้ปริมาณน้ำมากกว่า 20 ลบ.ม.ต่อชม.ที่สามารถนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคได้ อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันชั้นน้ำบาดาลนี้ยังไม่ได้มีการนำมาใช้มากนัก เนื่องจากเป็นชั้นน้ำระดับลึกที่จะต้องลงทุนในการเจาะบ่อน้ำบาดาลสูง

3.5.2 การทดสอบคุณสมบัติของชั้นน้ำ

การศึกษาคุณสมบัติของชั้นน้ำ เพื่อให้ทราบถึงค่าความซึมผ่านของชั้นน้ำบาดาล (Transmissivity) และค่าสัมประสิทธิ์ในการกักเก็บ (Storage Coefficient) ของแต่ละชั้นน้ำ เพื่อใช้ในการศึกษาศักยภาพน้ำบาดาล โดยอาศัยรูปแบบจำลองคณิตศาสตร์น้ำบาดาล การเจาะบ่อสำรวจได้ทำการทดสอบปริมาณน้ำในชั้นน้ำระดับลึกที่ 238-246 เมตร ได้ปริมาณน้ำที่ทดสอบ 22 ลบ.ม.ต่อชม. ระดับปกติ 17.88 เมตรจากระดับผิวดิน และระยะน้ำลด 3.01 เมตร ได้คำนวณหาค่าความซึมผ่านของชั้นน้ำบาดาลได้ 895 ตร.ม.ต่อวัน ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บไม่สามารถคำนวณได้ เนื่องจากไม่มีบ่อสังเกตการณ์ในการทดสอบปริมาณน้ำ

การทดสอบคุณสมบัติของชั้นน้ำในบริเวณพื้นที่ศึกษาได้ดำเนินการในภาคสนาม โดยวิธี Long Term Pumping Test จากบ่อน้ำบาดาลที่มีอยู่แล้ว และสามารถหาบ่อน้ำบาดาลที่มีอยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อใช้เป็นบ่อสังเกตการณ์ได้ การคัดเลือกสถานที่ตั้งของบ่อน้ำบาดาลที่ทำการทดสอบจะกระจายคลุมพื้นที่ศึกษามากที่สุด ตลอดจนกระจายในแต่ละชั้นน้ำบาดาล อย่างไรก็ตาม เนื่องจากมีข้อจำกัดงบประมาณในการดำเนินงาน การทดสอบคุณสมบัติของชั้นน้ำสามารถดำเนินการได้เพียง 10 แห่ง ผลการทดสอบคุณสมบัติของชั้นน้ำได้นำมาคำนวณหาค่าความซึมผ่านได้ของชั้นน้ำ และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ และนำไปใช้เป็นค่าเปรียบเทียบในการประเมินค่าคุณสมบัติของชั้นน้ำ จากข้อมูลการทดสอบปริมาณน้ำของบ่อน้ำบาดาลที่มีอยู่แล้ว โดยเฉพาะบ่อน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรธรณี และกรมโยธาธิการ ค่าคุณสมบัติของชั้นน้ำที่ได้ทั้งหมดนำไปใช้ในการศึกษารูปจำลองคณิตศาสตร์น้ำบาดาล ดังรายละเอียดในบทที่ 6

3.6 การกำหนดขอบเขต ลักษณะของชั้นน้ำ

ผลจากการศึกษาลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา และข้อมูลชั้นดิน ชั้นหินจากบ่อเจาะน้ำบาดาล และคุณสมบัติการทดสอบชั้นน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ พบว่า ขอบเขตและลักษณะของชั้นน้ำที่ประกอบไปด้วยกรวดทรายที่มีการคั่นขนาดอย่างดี มีค่าความพรุนสูง และศักยภาพการให้น้ำสูงจะอยู่ในบริเวณที่ตะกอนลำน้ำ (Qcp) โดยปรากฏให้เห็นอยู่บนบริเวณที่ราบสองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ตั้งแต่บริเวณอำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท ลงมาจนถึงจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ส่วนบริเวณที่ราบ

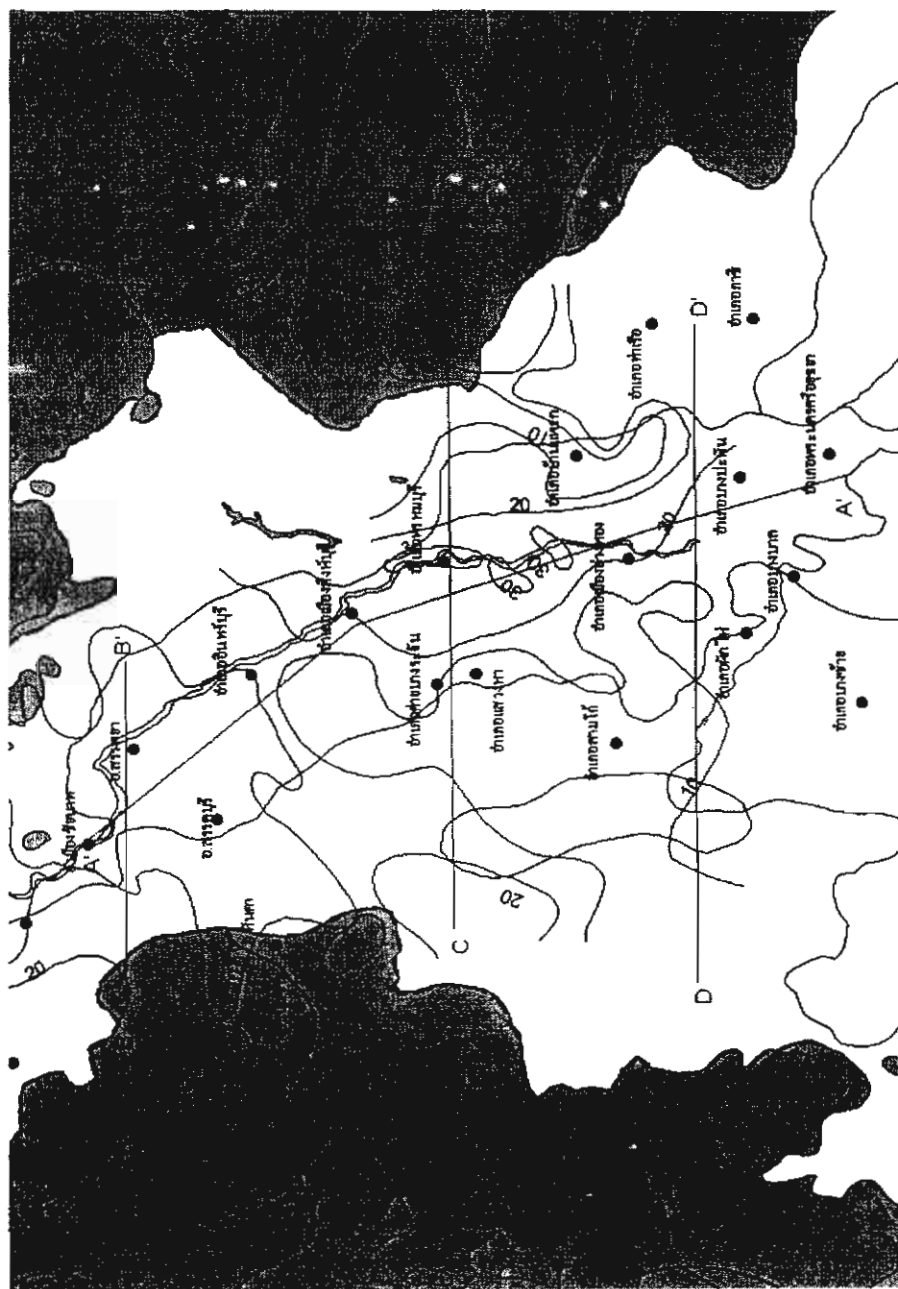
ตะพักต่ำ (Qcr) ซึ่งอยู่ติดจากตะกอนลำนํ้าทั้งด้านตะวันออก – ตะวันตก ชั้นนํ้าจะประกอบไปด้วยตะกอนดินเหนียวปนทรายหรือดินเหนียวปนกรวด ยกเว้นบริเวณตะวันออก บริเวณอำเภอท่าม่วง จังหวัดลพบุรี ลงมาทางใต้ถึงเขตอำเภอเสนาให้ จังหวัดสระบุรี ตะกอนเป็นดินมาร์ล ในบริเวณที่ราบตะพักใหม่จะมีศักยภาพในการให้นํ้าต่ำ ยกเว้นบริเวณแถบตั้งแต่ตอนเหนือของจังหวัดสุพรรณบุรี ลงมาทางใต้จะให้ศักยภาพนํ้าบาดาลสูง บริเวณที่ติดกับตะพักลุ่มนํ้าต่ำทางด้านตะวันออกจะเป็นหินแข็งที่มีทั้งหินปูนและหินภูเขาไฟ ส่วนด้านตะวันตกตอนบนเป็นชั้นหินแข็งชนิดหินแกรนิตและหินภูเขาไฟ ซึ่งถือว่าเป็นชั้นหินไม่ให้นํ้าสำหรับแอ่งนํ้าบาดาลนี้ ส่วนตอนล่างเป็นที่ราบเชิงเขาที่มีตะกอนดินปนกับกรวดและเศษหิน เป็นบริเวณที่ให้นํ้าน้อย และแยกออกจากชั้นนํ้าที่อยู่ในแอ่งที่ราบเช่นเดียวกัน

การกำหนดขอบเขตและลักษณะของชั้นนํ้าจึงขึ้นอยู่กับลักษณะของชั้นหิน รวมทั้งศักยภาพการให้นํ้า และค่าคุณสมบัติในการซึมผ่านของชั้นนํ้า (Transmissivity) และค่าสัมประสิทธิ์ในการกักเก็บนํ้า (Storage Coefficient) การกำหนดชั้นนํ้าในระดับลึกต่างๆ พิจารณาจากลักษณะของชั้นกรวดทรายที่ระดับต่างๆ ที่สามารถจะติดตามการแผ่ขยายของชั้นนํ้าออกไปได้ทั้งในแนวยาวและแนวกว้างเป็นชั้นนํ้าบาดาล (Aquifer) ที่กักเก็บนํ้าไว้ โดยมีชั้นดินเหนียวหนาและแยกออกจากกันได้อย่างเห็นได้ชัดเป็นชั้นหินกั้นนํ้า (Confining layer) ซึ่งในพื้นที่ศึกษาสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชั้นนํ้าบาดาล

3.7 ระบบชั้นนํ้าบาดาล (Aquifers System)

ในบริเวณพื้นที่ศึกษาประกอบไปด้วยแหล่งนํ้าบาดาลที่เกิดอยู่ในชั้นหินร่วนของตะกอนลำนํ้า (Flood Plain, Qcp) วางตัวอยู่ในพื้นที่กลางแอ่งขนานไปกับทั้ง 2 ฝั่งของลำนํ้าเจ้าพระยา และในบริเวณที่เป็นตะกอนตะพักลุ่มนํ้าต่ำ (Young Terrace, Qcr) ซึ่งปรากฏให้เห็นอยู่ในบริเวณขอบแอ่งทั้งสองข้าง ชั้นนํ้าบาดาลภายใต้ตะกอนลำนํ้าและตะพักลุ่มนํ้า ประกอบไปด้วยชั้นนํ้าบาดาลที่ระดับความลึกต่างๆ โดยมีลักษณะและชนิดของตะกอนแตกต่างกันออกไปในแต่ละบริเวณ จากการศึกษาวิเคราะห์แปลค่าข้อมูลทางอุทกธรณีวิทยา ข้อมูลชั้นดิน และชั้นหิน จากการเจาะบ่อนํ้าบาดาล และข้อมูลที่ได้จากการทดสอบบ่อดัดด้วยเครื่องมือทางธรณีฟิสิกส์ (Well logging) ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความต้านทาน (Resistivity) ค่าการนำไฟฟ้า (Self Potential, SP) และ Gamma Ray ของชั้นดินและชั้นหินจากบ่อนํ้าบาดาล โดยการจัดทำแผนที่รูปตัดขวางในแนวตะวันออก-ตะวันตก (B-B'; C-C'; D-D') และในแนวเหนือ-ใต้ (A-A') (รูปที่ 3-9) สามารถแบ่งแยกพื้นที่ศึกษาได้ดังนี้

บริเวณพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดชัยนาท สิงห์บุรีและอ่างทอง ในบริเวณพื้นที่ทั้งที่เป็นที่ราบตะกอนลำนํ้า และตะพักลุ่มนํ้า ประกอบไปด้วยดินเหนียวชั้นบน (Top Soil) ซึ่งเป็นดินร่วนหรือดินปนทรายสี



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ต้นเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



น้ำตาล หรือน้ำตาลอมเทา หนาประมาณ 5-6 เมตร ต่อจากดินชั้นบนเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลที่มีดินศิลาแลง (Laterite) ปนอยู่ด้วย ชั้นดินนี้มีความหนา 10-20 เมตร ในบริเวณจังหวัดชัยนาท แต่ในบริเวณจังหวัดสิงห์บุรี ความหนาของชั้นดินเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในบริเวณอำเภอเมือง ความหนาของชั้นดินจะหนาถึง 40 เมตร เช่น บริเวณโครงการชลประทานบรมธาตุ ที่ตั้งอยู่ทางด้านเหนือของอำเภอเมือง และบริเวณวัดโพธิ์เอนที่มีการเจาะบ่อสำรวจทางตอนใต้ของอำเภอเมือง ส่วนบริเวณจังหวัดอ่างทอง และทางตอนเหนือของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ความหนาของชั้นดินที่ปกคลุมอยู่ประมาณ 10-20 เมตร ดินเหนียวที่ปกคลุมพื้นที่บริเวณนี้ เป็นตะกอนดินที่เกิดจากการพัดพามาทับถมกันของแม่น้ำเจ้าพระยา และลำน้ำสาขา รูปที่ 3-10 แสดงความหนาของชั้นดินตอนบนในบริเวณพื้นที่ศึกษา

3.7.1 ชั้นน้ำบาดาลที่ I (ระดับลึก 50 เมตร)

ชั้นน้ำบาดาลชั้นแรกที่พบอยู่ที่ระดับความลึกตั้งแต่ 10-40 เมตร โดยชั้นน้ำประกอบไปด้วยกรวดทรายสีน้ำตาล หรือน้ำตาลอมเหลืองที่มีการคัดขนาดไม่ค่อยดี ถึงค่อนข้างดี ในพื้นที่บริเวณตอนเหนือตั้งแต่อำเภอเมือง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท และอำเภออินทร์บุรี จังหวัด สิงห์บุรี พบชั้นน้ำบาดาลชั้นแรกที่ระดับความลึกตั้งแต่ 10 - 20 เมตร ชั้นทรายหนาประมาณ 20-30 เมตร จากนั้นเป็นชั้นดินเหนียวและดินเหนียวปนกรวดวางตัวอยู่บนหินแข็ง เช่น ในบริเวณเขื่อนเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท พบหินแข็งชนิดหินชั้นกึ่งหินแปรที่ระดับความลึกประมาณ 80 เมตร ชั้นหินแข็งในบริเวณพื้นที่ตอนบนนี้ คาดว่าจะอยู่ที่ระดับไม่เกิน 100 เมตร ส่วนบริเวณขอบแอ่งทั้งสองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาที่เป็นตะกอนตะกั่วกลุ่มน้ำ ตะกอนส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายปนกรวดที่มีความหนาไม่เกิน 100 เมตร รูปที่ 3-11 เป็นแผนที่รูปตัดในแนวเหนือ-ใต้ แสดงการแผ่ขยายของชั้นน้ำ และรูปที่ 3-12 เป็นแผนที่รูปตัดขวางในแนวตะวันออก-ตะวันตก (B-B') แสดงลักษณะและการแผ่ขยายของชั้นน้ำในบริเวณจังหวัดชัยนาท และใกล้เคียง

บริเวณด้านใต้จากอำเภออินทร์บุรี ลงมาจนถึงอำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ชั้นน้ำบาดาลชั้นแรกที่พบในบริเวณที่ราบตะกอนลำนํ้าอยู่ลึกลงไป โดยมีชั้นดินหนาๆ คลุมอยู่ ชั้นน้ำบาดาลที่พบอยู่ที่ระดับประมาณ 30-40 เมตรลงไป อย่างไรก็ตาม เนื่องจากชั้นดินตอนบนที่ปกคลุมอยู่มีความหนามาก ในบางแห่งพบชั้นทรายแทรกอยู่ในชั้นดินเหนียวนี้ และสามารถเป็นชั้นน้ำบาดาลแบบ Perch Aquifer ได้ ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ I ประกอบไปด้วยตะกอนกรวดทรายสีน้ำตาล หรือน้ำตาลอมเทาที่มีการคัดขนาดที่ไม่ค่อยดีนัก และบางครั้งมีเศษหินปนอยู่ด้วย ตะกอนส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเหลี่ยมถึงค่อนข้างกลม ความหนาของชั้นทรายนี้ ประมาณ 5-10 เมตร จากนั้นมีชั้นดินเหนียวสีน้ำตาลหรือน้ำตาลอมเหลืองบางๆ คั่นอยู่ และในบางแห่งพบแร่ Limonite ปนอยู่ด้วย ความหนาของชั้นดินประมาณ 5-10 เมตร ชั้นน้ำชั้นบนสุดของบริเวณนี้ คาดว่าจะต่อเนื่องกับชั้นน้ำพระประแดงของ

บริเวณกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล รูปที่ 3-13 แสดงแผนที่รูปตัดขวางของชั้นน้ำในแนวตะวันออก-ตะวันตกของจังหวัดสิงห์บุรี (C-C')

บริเวณตอนใต้ของจังหวัดอ่างทองลงไป จนถึงตอนเหนือของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ I อยู่ที่ระดับลึกประมาณตั้งแต่ 15-20 เมตร ชั้นทรายมีความหนา 15-30 เมตร โดยความหนาของชั้นทรายเพิ่มขึ้นไปทางใต้ ชั้นน้ำชั้นนี้คาดว่าเป็นชั้นน้ำที่ต่อเนื่องกับชั้นน้ำกรุงเทพของบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งให้น้ำบาดาลคุณภาพกร่อยเช่นเดียวกัน

บริเวณขอบแอ่งที่เป็นตะกอนตะกัณ้ำทางด้านตะวันตก-ตะวันออกของบริเวณสิงห์บุรี - อ่างทอง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำบาดาลในตะกอนตะกัณ้ำ ชั้นน้ำยังประกอบไปด้วยดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายปนกรวด

3.7.2 ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ II (ระดับลึก 80 เมตร)

ชั้นทรายซึ่งนับได้ว่าเป็นชั้นน้ำบาดาล และแยกออกจากชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ I โดยมีชั้นดินเหนียวคั่นอยู่ และในบางบริเวณชั้นดินเหนียวจะมีความหนาไม่มากนัก เพราะฉะนั้นทำให้ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ I และชั้นที่ II ต่อเนื่องกัน (Leaky Aquifer) ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ II พบที่ระดับความลึกตั้งแต่ 50-60 เมตรลงไป ในบริเวณตอนเหนือของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จนถึงอำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ชั้นทรายชั้นที่ II หรือชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ II มีความหนาประมาณ 20-25 เมตร และในบางบริเวณมีชั้นดินเหนียวแทรกอยู่ในชั้นน้ำด้วย ชั้นน้ำนี้คาดว่าจะให้น้ำกร่อย และเป็นชั้นน้ำที่ต่อเนื่องกับชั้นน้ำพระประแดงในบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ชั้นน้ำบาดาลที่ II ในบริเวณนี้ต่อเนื่องกับชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ I ในบริเวณตอนเหนืออำเภอเมือง จังหวัดอ่างทองขึ้นไป (รูปที่ 3-14)

ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ II ในบริเวณเหนืออำเภอเมือง จังหวัดอ่างทองขึ้นไป จนถึงอำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ II พบอยู่ที่ระดับลึกประมาณ 50-60 เมตร และมีความหนาประมาณ 40-50 เมตร โดยในชั้นทรายมีชั้นดินเหนียวบางๆแทรกอยู่ ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ II บริเวณนี้แผ่ขยายลงไปต่อเนื่องกับชั้นน้ำนครหลวง บริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

3.7.3 ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ III (ระดับลึก 120 เมตร)

ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ III ในบริเวณตั้งแต่ตอนเหนือของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จนถึงอำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง พบที่ระดับความลึกที่ประมาณ 90-95 เมตร โดยมีชั้นดินเหนียวหนาๆ แยกจากชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ II ชั้นน้ำประกอบไปด้วยทรายปนกรวด และชั้นดินเหนียวบางๆแทรกอยู่ ความหนาของชั้นน้ำประมาณ 30-40 เมตร เป็นชั้นน้ำที่ให้น้ำคุณภาพดี และมีปริมาณมาก เป็นชั้นน้ำนครหลวงที่ต่อเนื่องมาจากบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และจะต่อเนื่องกับชั้นน้ำ

QCP

A

(Foot)

โครงการฯ
อ. 100

โครงการฯ
อ. 100

โครงการฯ
อ. 100

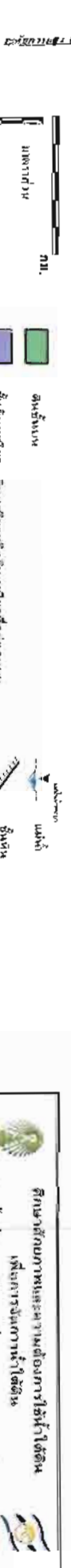
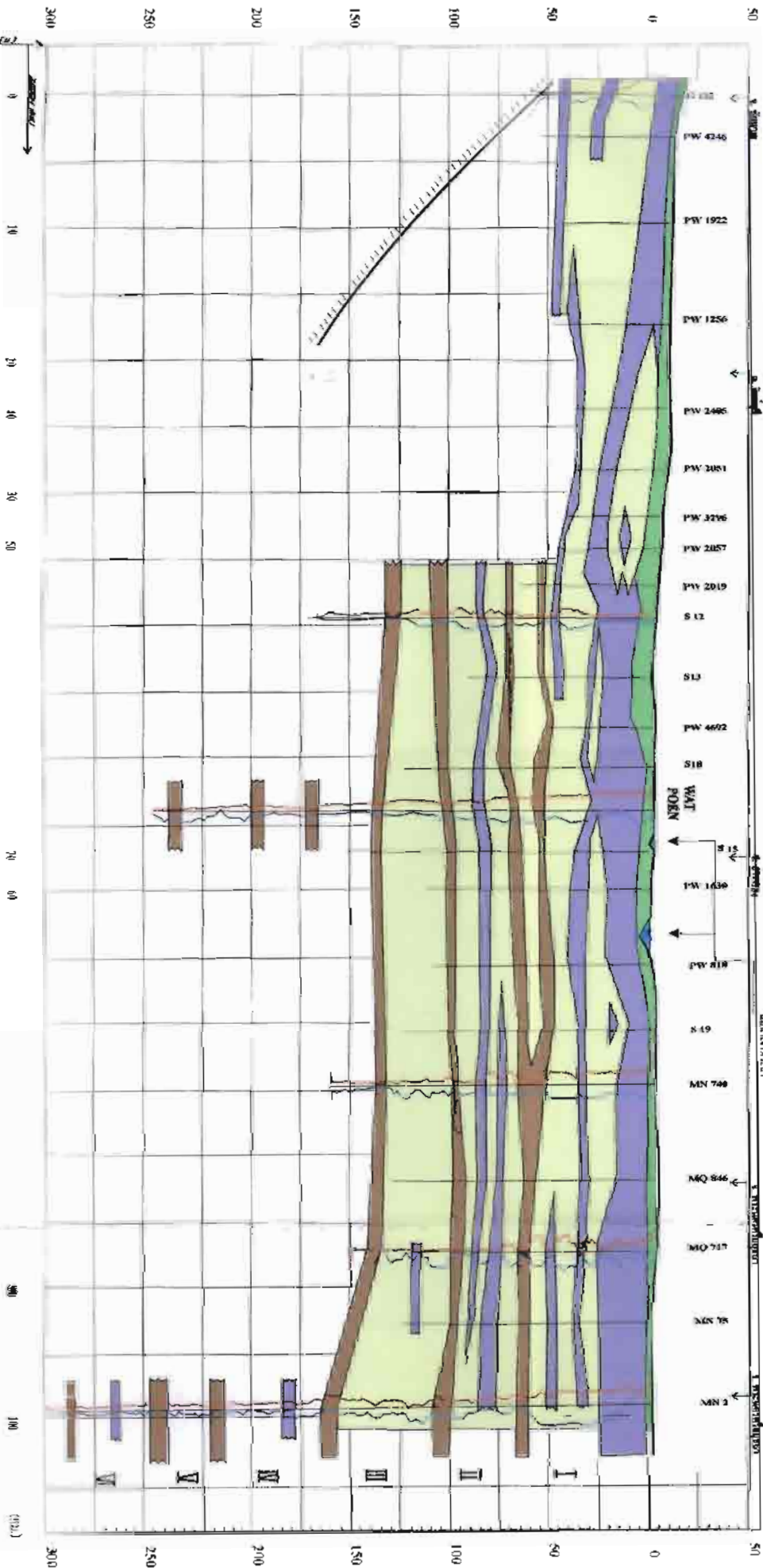
โครงการฯ
อ. 100

โครงการฯ
อ. 100

A'

(Foot)

โครงการฯ
อ. 100



ศึกษาสภาพและหาความต้องการใช้ที่ดิน
เพื่อการจัดการน้ำได้
ในพื้นที่อำเภอเมืองราชบุรี
จังหวัดราชบุรี

วันที่ 3-11 เมษายน 2561
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ
นายสุวิทย์ วัฒนศิริ

B

B

* หลุมฝังศพ

๐ โด่

* หลุมฝังศพ

๐ โด่

* หลุมฝังศพ

๐ โด่

* หลุมฝังศพ

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

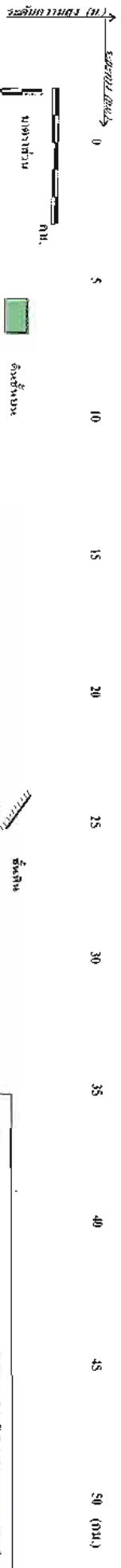
๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

๐ โด่

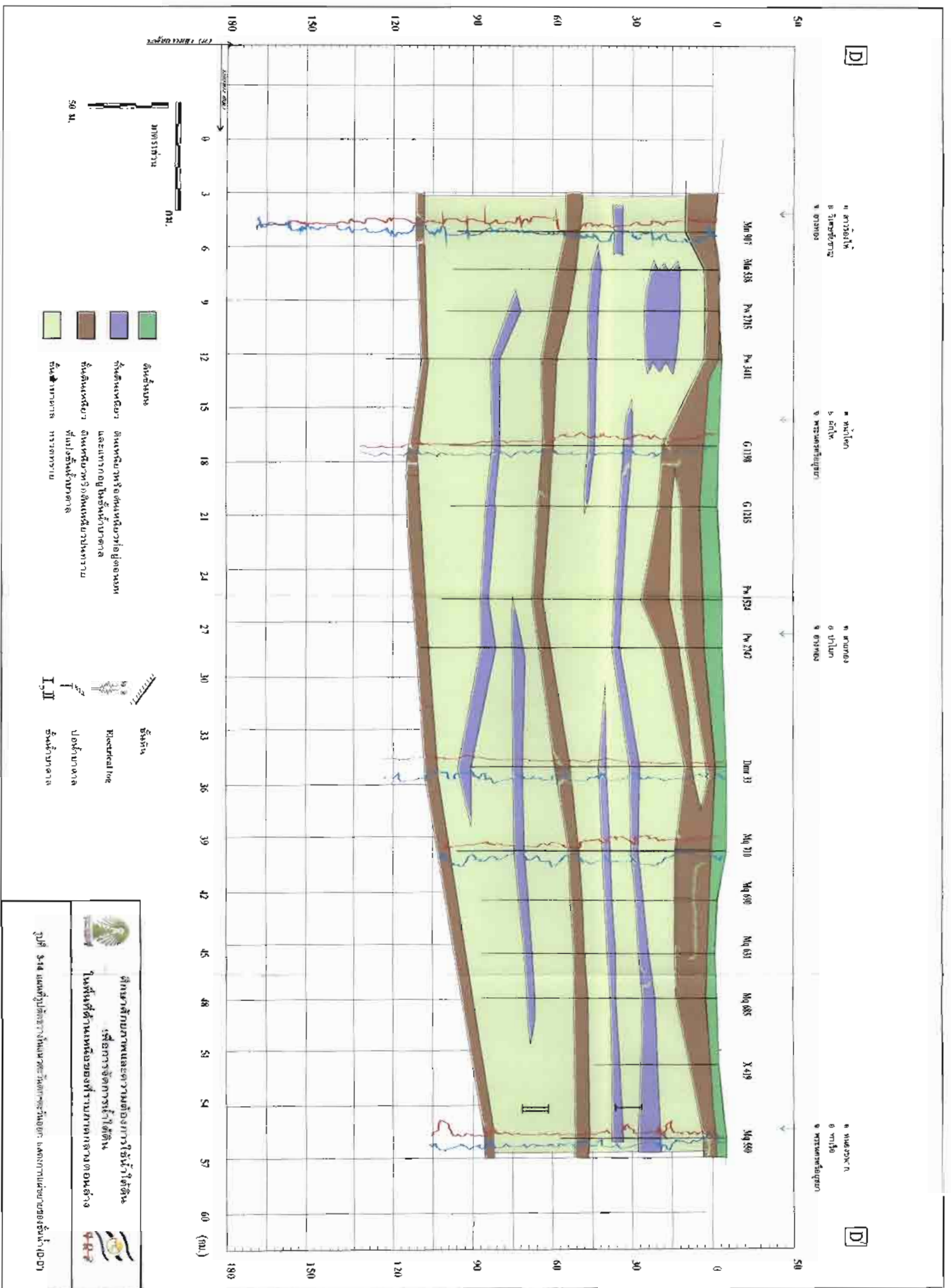
๐ โด่



ศึกษาสภาพและความต้องการใช้พื้นที่ที่ดิน
เพื่อการจัดการน้ำที่ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



วันที่ 3-12 และผู้รับผิดชอบในหน่วย: วิศวกร-ชลประทาน (เพื่อการใช้งานของพื้นที่) (๒๕)



บาดาลชั้นที่ II ในบริเวณตอนเหนือตั้งแต่บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดอ่างทองขึ้นไป จนถึงอำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี

ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ III ในบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ถึงอำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี จะพบที่ระดับลึกตั้งแต่ 110-115 เมตรลงไป จนถึงระดับลึกประมาณ 200 เมตร ในชั้นน้ำนี้จะมีชั้นทรายหนาประมาณ 5-10 เมตรในตอนบนเท่านั้น จากนั้นเป็นตะกอนดินเหนียวปนกรวด ซึ่งไม่เป็นชั้นน้ำบาดาลที่ดี ดังที่พบในบริเวณบ่อเจาะสำรวจที่วัดโพธิ์เอน จังหวัดสิงห์บุรี ชั้นน้ำชั้นนี้เมื่อแผ่ขยายลงไปทางใต้ เป็นชั้นน้ำระดับลึก 200 เมตร หรือชั้นน้ำนทบุรีของบริเวณกรุงเทพมหานครหรือปริมณฑล

3.7.4 ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ IV (ระดับลึก 150 เมตร)

ชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ IV เป็นชั้นน้ำที่แยกจากชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ III โดยมีดินเหนียวชั้นบางๆ คั่นอยู่ เนื่องจากในบริเวณตอนใต้ของพื้นที่ศึกษาตั้งแต่อำเภอเมือง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จนถึงอำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง ไม่มีข้อมูลบ่อน้ำบาดาลระดับลึกถึงชั้นน้ำชั้นนี้ จึงไม่สามารถทราบรายละเอียดของชั้นน้ำได้ แต่คาดว่าชั้นน้ำจะอยู่ที่ระดับลึกประมาณ 150-180 เมตร และจากข้อมูลการเจาะสำรวจที่วัดโพธิ์เอน และข้อมูลบ่อน้ำบาดาลที่เจาะโดยกรมทรัพยากรธรณีที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คาดว่าชั้นน้ำบาดาลชั้นที่ IV เป็นชั้นน้ำบาดาลที่มีศักยภาพในการให้น้ำไม่สูงนัก เพราะตะกอนส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว และดินเหนียวปนกรวด มีชั้นทรายบางๆ แทรกอยู่เท่านั้น

ในบริเวณตอนเหนืออำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง จนถึงอำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี จากบ่อเจาะที่วัดโพธิ์เอน พบว่ามีชั้นน้ำที่ระดับลึกกว่า 200 เมตร เป็นชั้นน้ำชั้นที่ IV ประกอบไปด้วยชั้นกรวดทรายสลับกับชั้นดินเหนียว มีความหนามากกว่า 40 เมตร และให้ศักยภาพน้ำบาดาลสูงพอสมควร ชั้นน้ำบาดาลที่ IV บริเวณนี้เป็นชั้นน้ำที่คาดว่าจะต่อเนื่องลงไปทางใต้ สัมพันธ์กับชั้นน้ำชั้นที่ 5 หรือชั้นน้ำสามโคก ในจังหวัดปทุมธานี และคาดว่าจะเป็ชั้นน้ำที่ลึกที่สุดในบริเวณที่ศึกษา

3.8 ลักษณะคุณภาพน้ำบาดาลในชั้นน้ำต่างๆ

พื้นที่ที่ทำการศึกษานั้นมีแหล่งน้ำบาดาลหลักอยู่ 2 ลักษณะ ได้แก่ แหล่งน้ำบาดาลในบริเวณที่เป็นตะกอนลำนํ้าปัจจุบัน (Q_{cp}) ซึ่งปรากฏเป็นแนวขนานอยู่สองฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยา ชั้นน้ำบาดาลในบริเวณนี้มีคุณสมบัติการซึมผ่านของชั้นน้ำ (Transmissivity) ที่สูง ซึ่งหมายถึงอัตราการไหลผ่านของน้ำบาดาลที่ดี ส่วนชั้นน้ำบาดาลในบริเวณที่ราบตะกอนต่ำ (Q_{cr}) นั้นชั้นน้ำบาดาลจะมีคุณสมบัติการซึมผ่านที่ต่ำกว่า

คุณภาพน้ำบาดาลนั้นมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบของชั้นหินอุ้มน้ำ และระยะเวลาที่น้ำบาดาลสะสมตัวอยู่ในชั้นน้ำนั้น (Residence time) ตลอดจนเส้นทางการไหลว่าได้ไหลผ่านชั้นหินอุ้มน้ำ