

คุณภาพน้ำบาดาลจังหวัดชัยนาท

ช่วงปี พ.ศ. 2530 – 2543

คุณภาพน้ำจัดอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ค่าคุณภาพส่วนใหญ่อยู่ภายในเกณฑ์กำหนด แต่มีค่าเหล็กเกินค่าที่กำหนดไว้มาก การนำมาบริโภคต้องผ่านการปรับปรุงคุณภาพก่อน

ช่วงปี พ.ศ. 2543 - 2545

จากการสำรวจคุณภาพน้ำบาดาล 3 บ่อ ในเขตอำเภอสรรคบุรี สรรพพยา และอำเภอเมือง โดยสรุปพบว่า น้ำบาดาลส่วนใหญ่มีคุณภาพไม่เหมาะสมสำหรับการอุปโภคบริโภค เนื่องจากมีเหล็กและแมงกานีสสูงมาก ส่วนค่าอื่นๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

3.3.6 ผลวิเคราะห์น้ำบาดาล พ.ศ. 2546 (ฤดูฝนและฤดูแล้งอย่างละครั้ง)

ในที่นี้ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลจะถูกทำการเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการบริโภค ซึ่ง ประกาศในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2542) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับป้องกันด้านสาธารณสุขและป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 112 ตอนที่ 29 ง ลงวันที่ 13 เมษายน 2542

ทำการเก็บน้ำตัวอย่าง(บ่อละครั้ง)ระหว่างวันที่ 22-26 เมษายน 2546 สำหรับน้ำแล้ง และ 14-20 กันยายน 2546 สำหรับน้ำฝน ผลการวิเคราะห์น้ำบาดาลของบ่อน้ำบาดาลทั้ง 32 บ่อ ซึ่งจากผลการเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำบาดาลเพื่อการบริโภค พบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถบริโภคได้โดยตรง จำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนการบริโภค โดยลักษณะสมบัติที่เกินมาตรฐานของแต่ละบ่อน้ำบาดาลที่สำรวจแสดงไว้ในตารางที่ 3-1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทำการเก็บตัวอย่าง 3 จุด ที่อำเภอ บางปะหัน ท่าเรือ และ บ้านแพรก พบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ค่าที่ตรวจวัดต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานน้ำบาดาลเพื่อการบริโภค ยกเว้นสี (ซึ่งมีปัญหาเฉพาะหน้าแล้งเท่านั้น) และสารละลายทั้งหมดที่มีค่าเกินมาตรฐานบ้าง ณ บ้านเสาธงนอกรถไฟ อำเภอท่าเรือ ซึ่งค่าสารละลายทั้งหมดที่เกินนั้นอยู่ในเกณฑ์ไม่เป็นอันตรายต่อการอุปโภคบริโภค โดยภาพรวมคุณภาพน้ำที่สำรวจปีนี้สอดคล้องกับคุณภาพน้ำที่เคยสำรวจในอดีต

จังหวัดสระบุรี ทำการเก็บตัวอย่าง 3 จุด ในอำเภอ บ้านหมอ พบว่า คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ค่าที่ตรวจวัดต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานน้ำบาดาลเพื่อการบริโภค ยกเว้นสี (เกินมาตรฐานในช่วงหน้าแล้ง) และสารละลายทั้งหมดที่มีค่าเกินมาตรฐานบ้าง (บริเวณวัดหนองพัน-

เรือ อำเภอบ้านหมอ) ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อการอุปโภคบริโภค คุณภาพน้ำสอดคล้องกับคุณภาพน้ำที่เคยสำรวจในอดีต

จังหวัดสุพรรณบุรี ทำการเก็บตัวอย่าง 4 จุดในอำเภอสามชูก เดิมบางนางบวช และศรีประจันต์ พบว่า ที่อำเภอดเดิมบาง-นางบวช คุณภาพน้ำดีมาก ทุกค่าที่ตรวจวัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนที่อำเภอสามชูกและอำเภอศรีประจันต์ พบว่าน้ำบาดาลมีคุณภาพดี แต่มีเหล็กเกินมาตรฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้ง ควรปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนการบริโภค สำหรับความขุ่นและสารละลายมีค่าเกินมาตรฐานในบางบริเวณ

จังหวัดอ่างทอง ทำการเก็บตัวอย่าง 7 จุด ในอำเภอโพธิ์ทอง วิเศษชัยชาญ และสามโก้ พบว่า คุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี แต่การนำมาบริโภคนั้น ต้องผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ในอำเภอโพธิ์ทองมีค่าเหล็กและความกระด้างเกินมาตรฐาน อำเภอวิเศษชัยชาญ มีค่าเหล็กและแมงกานีสเกินมาตรฐาน ส่วนค่าอื่นๆที่พบว่าเกินมาตรฐานได้แก่ สารละลายทั้งหมด ชัลเฟตและฟลูออไรด์ ซึ่งต้องมีการติดตามตรวจสอบต่อไป

จังหวัดลพบุรี ทำการเก็บ 3 ตัวอย่าง ที่อำเภอเมือง และท่าม่วง พบว่า เหล็กและความกระด้างมีค่าสูงกว่าที่มาตรฐานกำหนด ต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนการบริโภค สำหรับค่าอื่นๆ ที่เกินมาตรฐาน ได้แก่ สารละลายทั้งหมด คลอไรด์ และฟลูออไรด์ จำเป็นต้องทำการติดตามตรวจสอบต่อไปเช่นกัน

จังหวัดสิงห์บุรี ทำการเก็บตัวอย่าง 9 ตัวอย่าง ในอำเภอเมือง อินทร์บุรี ค่ายบางระจัน พรหมบุรี และท่าช้าง พบว่า ส่วนใหญ่คุณภาพน้ำค่อนข้างดี มีเหล็กและแมงกานีสเกินมาตรฐานในบางบริเวณ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภออินทร์บุรี อำเภอค่ายบางระจัน ส่วนอำเภออื่นๆ คุณภาพน้ำค่อนข้างดี แต่มีปัญหาเรื่องความขุ่นและสี

จังหวัดชัยนาท ทำการเก็บตัวอย่าง 3 จุด ในอำเภอเมือง สรรคบุรีและสรรพยา พบว่า คุณภาพน้ำบาดาลอยู่ในเกณฑ์ดีมากสำหรับอำเภอสรรพยา และคุณภาพค่อนข้างดีสำหรับอำเภอเมืองและสรรคบุรีเนื่องจากมีเหล็กและแมงกานีสเกินมาตรฐาน ต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนบริโภค

3.3.7 การทดสอบการปนเปื้อนสารพิษที่ความลึกชั้นดินต่างๆ

สำหรับการทดสอบการปนเปื้อนของสารพิษลงสู่ชั้นน้ำใต้ดินนั้น ได้ทำการเก็บน้ำตัวอย่างจากจุดที่ได้ทำการเจาะไว้แล้ว 2 จุด แต่ละจุดมีบ่อเจาะ 3 บ่อ ที่เจาะไว้ที่ความลึกแตกต่างกัน ดังนั้นตัวอย่างน้ำที่เก็บมาทำการวิเคราะห์หาสารพิษจะสามารถบอกถึงการปนเปื้อนของสารพิษในระดับต่างๆได้ สำหรับจุดที่ทำการเก็บตัวอย่างมีดังนี้

จุดแรก ณ ตำบลสาวร้องไห้ จังหวัดอ่างทอง ที่ความลึก 6 เมตร, 12 เมตร, และ 18 เมตร
จุดที่สอง ณ บ้านยางซ้าย จังหวัดอ่างทอง ที่ความลึก 6 เมตร, 12 เมตร, และ 27 เมตร

จากการวิเคราะห์หาสารพิษจำนวน 10 พารามิเตอร์ แล้วทำการเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำเพื่อการบริโภค กำหนดโดยกระทรวงอุตสาหกรรม พบว่า ทั้งสองบริเวณที่เก็บตัวอย่าง และที่ทั้ง 3 ระดับความลึก มีค่าความเข้มข้นสารพิษทุกพารามิเตอร์ต่ำกว่าค่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และพบว่าค่าความเข้มข้นของสารพิษนั้นไม่มีความสัมพันธ์กับความลึกที่ทำการเก็บตัวอย่างแต่อย่างใด ค่าผลการวิเคราะห์แสดงสรุปดังตารางที่ 3.3-2

ในการติดตามการปนเปื้อนของสารพิษ (ยาปราบศัตรูพืช) ของโครงการ"การศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง"นั้น พบว่า จากการเก็บตัวอย่าง 5 จุด ได้แก่ 1) ตำบลวังยาง อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี 2) ตำบลหนองผักหนาก อำเภอสามชูก จังหวัดสุพรรณบุรี 3) ตำบลเขาแก้ว อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท 4) ตำบลทองเอน อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี และ 5) ตำบลอินทประมูล อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง และทำการวิเคราะห์หาสารพิษ 10 ชนิดเหมือนกับที่ตรวจวัดในงานนี้ก็ได้อผลสรุปเหมือนกันว่า มีค่าความเข้มข้นต่ำกว่าที่กำหนดในมาตรฐานสำหรับน้ำดื่มมาก

ตารางที่ 3.3-1 พารามิเตอร์ของน้ำที่เกินมาตรฐาน

บ่อน้ำบาดาล ณ	อำเภอ	จังหวัด	ตัวแปรที่เกินมาตรฐาน
1.วัดหันสัง	บางปะหัน	พระนครศรีอยุธยา	สี (เฉพาะหน้าแล้ง)
2.บ้านเสารณนอกรถไฟ	ท่าเรือ	พระนครศรีอยุธยา	สารละลายทั้งหมด, SAR
3.วัดโบสถ์ เก็บที่บ้านแพรก	บ้านแพรก	พระนครศรีอยุธยา	ไม่มี
4.วัดบ้านปัญจาภิรมย์	บ้านหมอ	สระบุรี	สี (เฉพาะหน้าแล้ง)
5.ร.ร.อนุบาลบ้านหมอฯ (ย้ายไปเก็บที่ ต.บางโหนด)	บ้านหมอ	สระบุรี	ไม่มี
6.วัดหนองพันเรือ	บ้านหมอ	สระบุรี	สารละลายทั้งหมด, SAR
7.วัดวังกุลา	เดิมบางนางบวช	สุพรรณบุรี	ไม่มี
8.ร.ร.วัดบ้านโคกหม้อ	สามชุก	สุพรรณบุรี	สี (เฉพาะหน้าแล้ง) , ความขุ่น, เหล็ก, สารละลายทั้งหมด, SAR
9.ร.ร.วัดบ้านโป่งแดง	สามชุก	สุพรรณบุรี	สี, ความขุ่น, เหล็ก (ทั้งหมดเฉพาะหน้าแล้ง)
10.สถานีตำบลดอนปราง	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	ความขุ่น, เหล็ก (ทั้งหมดเฉพาะหน้าแล้ง)
11.วัดท่าตลาด	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	ความขุ่น, เหล็ก (ทั้งหมดเฉพาะหน้าแล้ง)

ตารางที่ 3.3-1 พารามิเตอร์ของน้ำที่เกินมาตรฐาน (ต่อ)

บ่อน้ำบาดาล ณ	อำเภอ	จังหวัด	ตัวแปรที่เกินมาตรฐาน
12.วัดคำหยาด	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	คลอไรด์, สารละลายทั้งหมด, (เฉพาะหน้าแล้งสำหรับความกระด้างรวมและความกระด้างถาวร) (เฉพาะหน้าฝนสำหรับแมกนีสิียม)
13.วัดห้วยตะพาน	วิเศษชัยชาญ	อ่างทอง	แมกนีสิียม
14.บ้านท่าช้าง	วิเศษชัยชาญ	อ่างทอง	ความขุ่น (เฉพาะหน้าแล้ง), เหล็ก
15. ตำบลสาวร้องไห้	วิเศษชัยชาญ	อ่างทอง	ซัลเฟต, สารละลายทั้งหมด, ความกระด้างรวม, ความกระด้างถาวร (เฉพาะหน้าฝนสำหรับเหล็ก แมกนีสิียม และคลอไรด์)
16. บ้านยางซ้าย	วิเศษชัยชาญ	อ่างทอง	สี, ความขุ่น, สารละลายทั้งหมด, (เฉพาะหน้าแล้งสำหรับแมกนีสิียม), SAR
17.รร.ลำสนุน	สามโก้	อ่างทอง	ฟลูออไรด์
18.บ้านสามบาท	เมือง	ลพบุรี	สี (เฉพาะหน้าแล้ง), ความขุ่น, คลอไรด์, สารละลายทั้งหมด, (เฉพาะหน้าฝนสำหรับเหล็กและแมกนีสิียม)
19.บ้านโนนหัวช้าง	เมือง	ลพบุรี	สีและความขุ่น (เฉพาะหน้าแล้ง), เหล็ก, ฟลูออไรด์ และสารละลายทั้งหมด (เฉพาะหน้าแล้ง)
20.บ้านหนองระแหง	ท่าม่วง	ลพบุรี	สี (เฉพาะหน้าแล้ง), ความขุ่น, เหล็ก, คลอไรด์, สารละลายทั้งหมด, ความกระด้างรวม, (เฉพาะหน้าฝนสำหรับความกระด้างถาวร)
21.บ้านหัวดอน	เมือง	สิงห์บุรี	ความขุ่น, สี, (เฉพาะหน้าฝน สำหรับเหล็กและแมกนีสิียม)
22.บ้านคลองขุด	เมือง	สิงห์บุรี	สี (เฉพาะหน้าแล้ง), ความขุ่น, เหล็ก
23.บ้านคูเมือง	อินทร์บุรี	สิงห์บุรี	ไม่มี
24.รร.บ้านคูเมือง	อินทร์บุรี	สิงห์บุรี	แมกนีสิียม (เฉพาะหน้าแล้ง)
25.รร.วัดเชียงราก	อินทร์บุรี	สิงห์บุรี	ไม่มี
26.บ้านคิม	ค่ายบางระจัน	สิงห์บุรี	สี, ความขุ่น, เหล็ก, แมกนีสิียม
27.บ้านดอนโพธิ์	ค่ายบางระจัน	สิงห์บุรี	สี (เฉพาะหน้าแล้ง), ความขุ่น, คลอไรด์, สารละลายทั้งหมด
28.วัดมกุฏกัณฑ์	พรหมบุรี	สิงห์บุรี	สี (เฉพาะหน้าแล้ง)
29.วัดโสภา	ท่าช้าง	สิงห์บุรี	สารละลายทั้งหมด
30.บ้านดงเทพรัตน์	สรรคบุรี	ชัยนาท	สี, ความขุ่น, เหล็ก, แมกนีสิียม
31.รร.วัดหาดอาษา	สรรพยา	ชัยนาท	ไม่มี
32.รร.บ้านท่าลาภ	เมือง	ชัยนาท	สี, ความขุ่น, เหล็ก, แมกนีสิียม

จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา พบว่าในช่วงฤดูแล้งน้ำในพื้นที่บริเวณ จังหวัดสิงห์บุรี อ่างทอง และชัยนาท จะมีปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำ ส่วนในช่วงฤดูฝนปริมาณความเข้มข้นของสารละลายในน้ำบาดาลมีปริมาณลดลง แต่ยังไม่เหมาะสมในการนำไปเป็นน้ำเพื่อการบริโภค

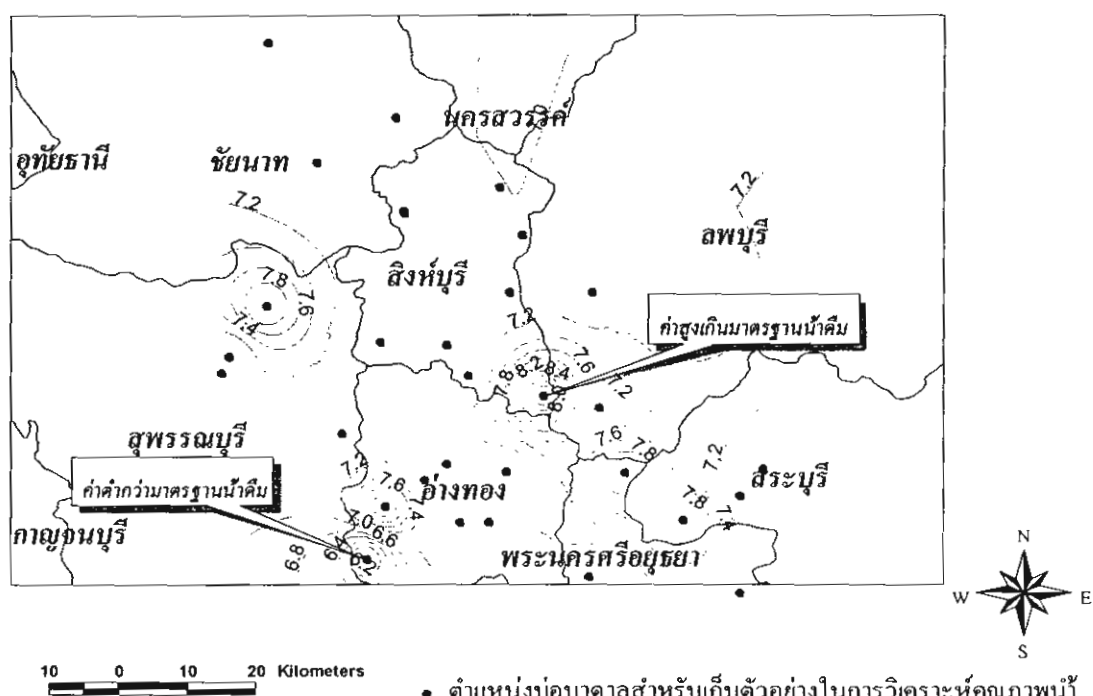
ตารางที่ 3.3-2 ผลการวิเคราะห์ห้วงครั้งที่ 1 และ 2 (วันที่ 25 เมษายน และ 14 กันยายน 2546)

ก. ตำแหน่งเก็บน้ำ ณ ตำบลสาวร้องไห้ จังหวัดอ่างทอง

พารามิเตอร์ (ไม่โครกรัมต่อลิตร)	ความลึก			มาตรฐานน้ำดื่ม (ไม่โครกรัมต่อลิตร)
	6 เมตร	12 เมตร	18 เมตร	
ดีลิตริน	<0.002 – 0.002	<0.002 – 0.002	<0.002	0.03
ฮอลดริน	<0.001 – 0.004	<0.001 – 0.006	0.003 - 0.006	
เฮปตาคลอร์	0.001 - 0.007	<0.001	0.001 - 0.005	0.1
เฮปตาคลอร์อีป็อกไซด์	<0.002	<0.002	<0.002	
ลินเดน	<0.002 – 0.006	< 0.002 - 0.003	0.002 - 0.003	3
เฮกซาคลอโรเบนซีน	0.002 - 0.008	<0.002 – 0.002	<0.002	0.01
โอ,พี-ดีดีที	<0.002	<0.002	<0.002	1
พี,พี-ดีดีที	<0.002	<0.002	<0.002	
เมธอกซีคลอร์	<0.002	<0.002	<0.002	30
คลอร์เดน	<0.002 – 0.002	<0.002 – 0.004	0.002	0.3

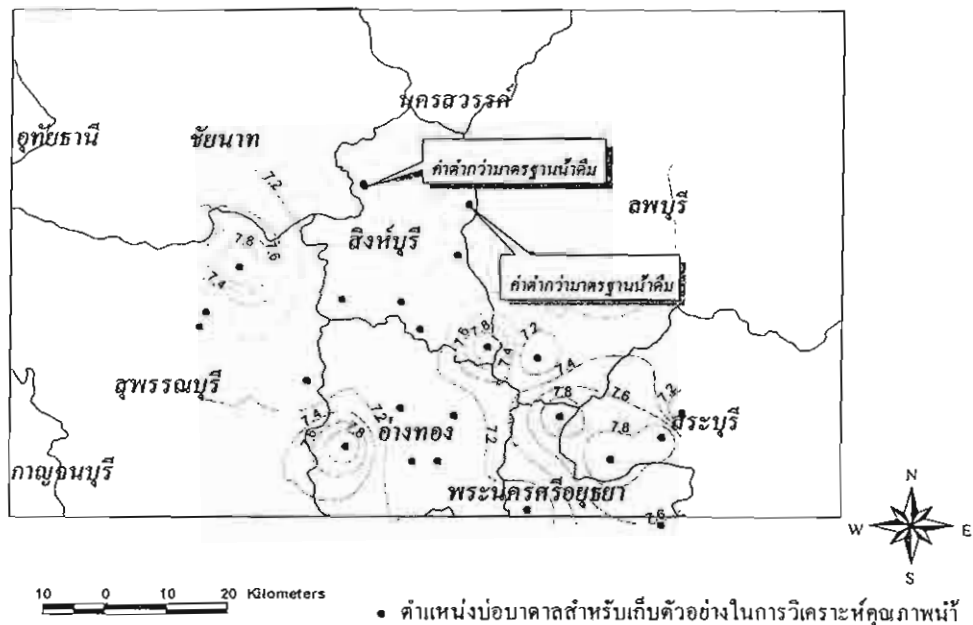
ข. ตำแหน่งเก็บน้ำ ณ บ้านยางซ้าย จังหวัดอ่างทอง

พารามิเตอร์ (ไมโครกรัมต่อลิตร)	ความลึก			มาตรฐานน้ำดื่ม (ไมโครกรัมต่อลิตร)
	6 เมตร	12 เมตร	27 เมตร	
ดีลิตริน	<0.002	<0.002	<0.002	0.03
ฮอลดริน	<0.001 – 0.001	<0.001 – 0.003	<0.001 – 0.003	
เฮปตาคลอร์	<0.001 – 0.001	<0.001 – 0.006	<0.001 – 0.008	0.1
เฮปตาคลอร์อีพอกไซด์	<0.002	<0.002 – 0.005	<0.002	
ลินเดน	0.002 – 0.003	<0.002 – 0.002	<0.002 – 0.002	3
เฮกซาคลอโรเบนซีน	<0.002	<0.002	0.002 – 0.005	0.01
ไอ,พี-ดีดีที	<0.002	<0.002	<0.002	1
พี,พี-ดีดีที	<0.002	<0.002 – 0.008	<0.002	
เมธอกซีคลอร์	<0.002	<0.002	<0.002	30
คลอร์เดน	<0.002 – 0.002	<0.002 – 0.002	<0.002	0.3



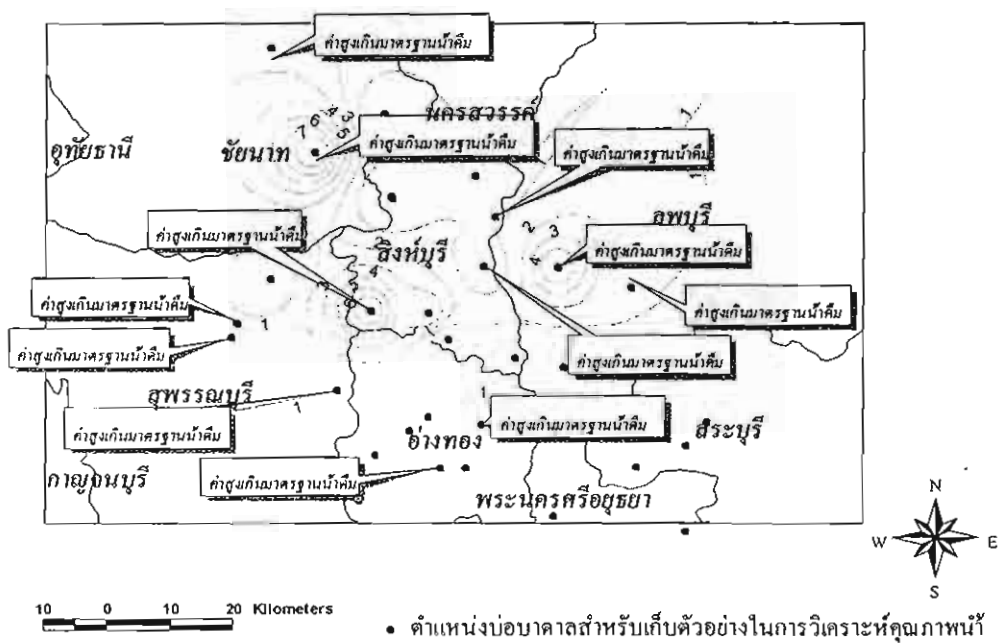
รูปที่ 3.3-2 เส้นชั้นระดับค่า pH ช่วงฤดูแล้งในพื้นที่ศึกษา

*หมายเหตุ : ค่ามาตรฐาน pH อยู่ระหว่าง 7-8.5



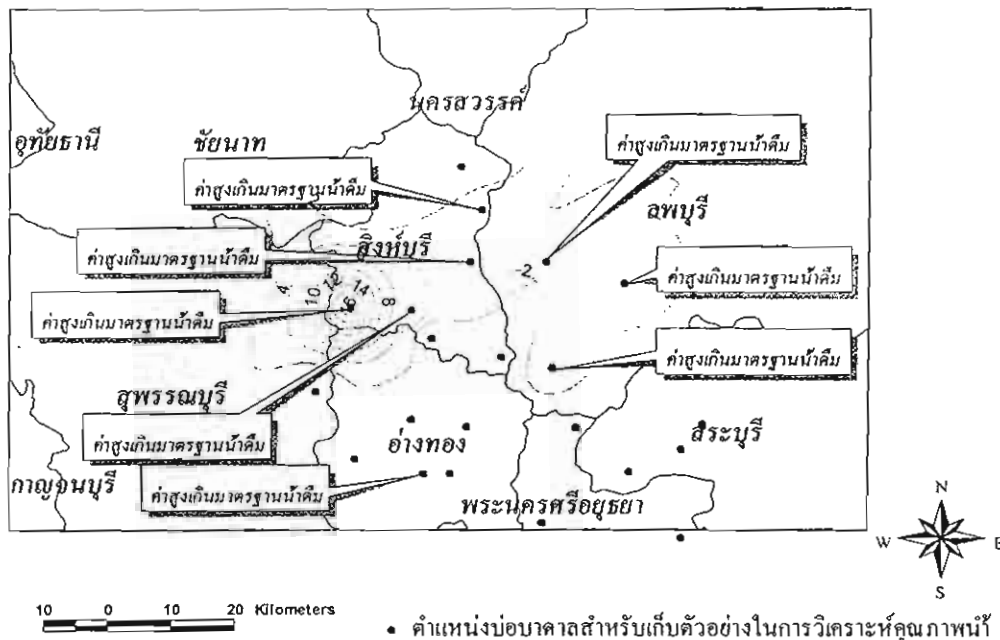
รูปที่ 3.3-3 เส้นชั้นระดับค่า pH ช่วงฤดูฝนในพื้นที่ศึกษา

หมายเหตุ : ค่ามาตรฐาน pH อยู่ระหว่าง 7-8.5



รูปที่ 3.3-4 เส้นชั้นระดับปริมาณเหล็กในน้ำบาดาลช่วงฤดูแล้งในพื้นที่ศึกษา

หมายเหตุ : ค่ามาตรฐานเหล็ก ไม่เกิน 0.5 mg/L



รูปที่ 3.3-5 เส้นชั้นระดับปริมาณเหล็กในน้ำบาดาลช่วงฤดูฝนในพื้นที่ศึกษา

หมายเหตุ : ค่ามาตรฐานเหล็ก ไม่เกิน 0.5 mg/L

3.3.8 การวิเคราะห์ด้านความเหมาะสมสำหรับการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน (SAR)

ในการพิจารณาคุณภาพน้ำว่ามีความเหมาะสมสำหรับการใช้เพื่อการเกษตรมากน้อยเพียงใดนั้น สามารถทำได้โดยการพิจารณาค่า SAR ปรับแก้ (Adjusted Sodium Adsorption Ratio, SAR) โดยทั่วไปแล้วค่า SAR นั้นสามารถคำนวณได้จากสมการด้านล่างดังนี้

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{(Ca + Mg)/2}}$$

โดยที่ Na = ความเข้มข้นของโซเดียม (meq / l)
 Ca = ความเข้มข้นของแคลเซียม
 Mg = ความเข้มข้นของแมกนีเซียม

โดยที่ความเข้มข้นของโซเดียม แคลเซียมและแมกนีเซียมมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร แต่เนื่องจากแคลเซียมนั้นสามารถสามารถละลายน้ำหรือตกผลึกได้โดยสัมพันธ์กับค่าความเข้มข้นของคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนต ดังนั้นควรมีการปรับแก้สมการเอสเออาร์ข้างต้น แล้วเรียกว่าค่าเอสเออาร์ปรับแก้ โดยคำนวณดังสมการด้านล่างดังนี้

$$AdjustedSAR = \frac{Na}{\sqrt{(Ca + Mg)/2}} [9.4 - p(K2 - Kc) - p(Ca + Mg) - pAlk]$$

จากสมการ SAR ปรับแก้ เทอมของ $[9.4 - p(K2 - Kc) - p(Ca + Mg) - pAlk]$ เป็นตัวคูณเพื่อปรับแก้สมการใช้

โดยที่ค่า $p(K2 - Kc)$ และ $p(Ca + Mg)$ นั้นสัมพันธ์กับความเข้มข้นของแคลเซียมแมกนีเซียมและโซเดียมในน้ำ ส่วนค่า $pAlk$ นั้นสัมพันธ์กับค่าความเข้มข้นของคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนต

ในการประเมินคุณภาพน้ำสำหรับความเหมาะสมในการใช้เพื่อการเกษตรโดยใช้ค่าเอสเออาร์ปรับแก้ นั้นมีเกณฑ์ดังนี้ (Herman Bouwer "Groundwater Hydrology", 1978)

Adjusted SAR มากกว่า 6 หมายถึง คุณภาพน้ำไม่มีปัญหาสำหรับการใช้งาน

Adjusted SAR ระหว่าง 6 – 9 หมายถึง เพิ่มปัญหาให้กับดิน หากนำไปใช้งาน

Adjusted SAR มากกว่า 9 หมายถึง คุณภาพน้ำมีปัญหาอย่างรุนแรง หากนำไปใช้งาน

จากผลการทดสอบคุณภาพน้ำดังแสดงในภาคผนวกที่ 2 ตารางที่ 4 สามารถแยกกลุ่มคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรได้ดังนี้

กลุ่มแรก มีปัญหารุนแรง ได้แก่ บ้านเสาธงนอกรถไฟ วัดหนองพันเรือ โรงเรียนวัดบ้านโคกหม้อ และบ้านยางซ้าย

กลุ่มที่สอง มีปัญหามากขึ้น ได้แก่ บ้านสามบาท วัดโสภะ และตำบลสาวร้องไห้ และบริเวณที่อาจก่อให้เกิดปัญหามากขึ้น ได้แก่ วัดโบสถ์ วัดท่าตลาด บ้านหนองระแหง

กลุ่มที่สาม คุณภาพน้ำดี ไม่เกิดปัญหาใดๆ ได้แก่ วัดหันสัง วัดบ้านปัญจาภิรมณ์ โรงเรียนอนุบาลบ้านหมอพัฒนาราษฎร์ วัดวังกุลา โรงเรียนวัดบ้านโป่งแดง สถานีตำบลดอนปรู วัดคำหยาด วัดหัวตะพาน บ้านท่าช้าง โรงเรียนลำสนุ่น บ้านโนนหัวช้าง บ้านหัวดอน บ้านคลองซุด บ้านคูเมือง โรงเรียนบ้านคูเมือง โรงเรียนวัดเชียงราก บ้านคิม บ้านดอนโพธิ์ วัดมัญญแก้ว บ้านเทพดงรัตน์ โรงเรียนวัดหาดอาษา และโรงเรียนบ้านท่าลาภ

สรุปโดยรวม จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรมีความหลากหลายตามสภาพพื้นที่ พบตัวอย่างที่มีคุณภาพตั้งแต่ ไม่มีปัญหา เพิ่มปัญหา และมีปัญหารุนแรง ในสามอำเภอที่เก็บตัวอย่าง ควรมีการเก็บข้อมูลต่อไป

จังหวัดสระบุรี อำเภอบ้านหมอ สองในสามของจุดเก็บตัวอย่างไม่มีปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำ แต่มีหนึ่งจุดที่คุณภาพน้ำมีปัญหารุนแรงหากใช้ในการเกษตร

จังหวัดสุพรรณบุรี โดยรวมน้ำมีคุณภาพดี ยกเว้นบางจุดที่คุณภาพน้ำมีปัญหามาก ควรตรวจสอบต่อไป

จังหวัดอ่างทอง ลพบุรี ชัยนาทและสิงห์บุรี คุณภาพน้ำโดยรวมดี ไม่มีปัญหาในการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ยกเว้นบางจุดที่ต้องมีการตรวจสอบต่อไป

3.3.9 โอกาสในการปนเปื้อนของน้ำบาดาล

จากข้อมูลคุณภาพน้ำที่ได้รายงานข้างต้น แม้ว่าคุณภาพน้ำโดยรวมจะอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ได้โดยอาจจะต้องผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพเบื้องต้นก่อนนั้น การติดตามคุณภาพน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่องเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง ทั้งนี้เนื่องจากการปนเปื้อนแหล่งน้ำบาดาลอาจเกิดได้ โดยเกิดจากน้ำชะขยะที่ไหลจากหลุมฝังกลบหรือการกำจัดขยะแบบเทกองทิ้งไว้ โหละหนักในน้ำชะขยะเมื่อไหลลงสู่ชั้นน้ำบาดาล จะทำให้เกิดการปนเปื้อนที่มีอันตรายสูง นอกจากนี้ยาปราบศัตรูพืชก็อาจมีความเข้มข้นในระดับอันตรายได้ในอนาคตเนื่องจากการใช้อย่างต่อเนื่องและยาปราบศัตรูพืชบางประเภทย่อยสลายได้ยากและปนเปื้อนตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อม

จากผลการศึกษาของโครงการศึกษาประเมินคุณภาพน้ำบาดาลและการป้องกันในเขตภาคกลาง เสนอต่อกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (พค. 2547) พบว่า จังหวัดที่มีพื้นที่บางส่วนซึ่งความเสี่ยงสูงต่อการปนเปื้อนได้แก่ กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม อ่างทอง สิงห์บุรี และชัยนาท ในจังหวัดสุพรรณบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี ชัยนาทและกาญจนบุรีนั้น พื้นที่ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนในระดับปานกลาง ควรมีการติดตามคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ในจังหวัดที่มีความเสี่ยงระดับปานกลางและระดับสูง

3.3.10 สรุปผลการศึกษาคุณภาพน้ำ

จากการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง ในช่วงหน้าแล้งและหน้าฝน ครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด ได้แก่ พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรีและสุพรรณบุรี และเทียบกับข้อมูลในอดีตที่มีการศึกษาไว้ในช่วงปีพ.ศ. 2530 – 2545 พบว่า

พระนครศรีอยุธยาและสระบุรี คุณภาพโดยรวมสามารถใช้อุปโภคบริโภคได้ โดยบางบริเวณต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อน สำหรับน้ำเพื่อการเกษตรกรรมพบว่าสามารถใช้งานได้ ยกเว้นบางพื้นที่ที่น้ำมีคุณภาพไม่เหมาะสม

สุพรรณบุรี อ่างทอง ลพบุรี สิงห์บุรี และชัยนาท คุณภาพโดยรวมสามารถใช้อุปโภคได้โดยส่วนใหญ่ต้องผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อน สำหรับน้ำเพื่อการเกษตรกรรมพบว่า สามารถใช้งานได้ดีเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นบางพื้นที่ที่อาจมีปัญหารุนแรงถ้านำมาใช้งานเนื่องจากมีค่าเอสเออาร์ปรับแก้สูงเกินไป

3.4 การใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา

จากแนวโน้มการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในแต่ละปี ทำให้มีความต้องการน้ำสูงขึ้น น้ำบาดาลเป็นทรัพยากรน้ำที่มีการนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก การศึกษาจึงได้ทำการประเมินอัตราการใช้ น้ำบาดาล เพื่อทราบถึงแนวโน้มของการใช้น้ำบาดาลในกิจกรรมต่าง ๆ

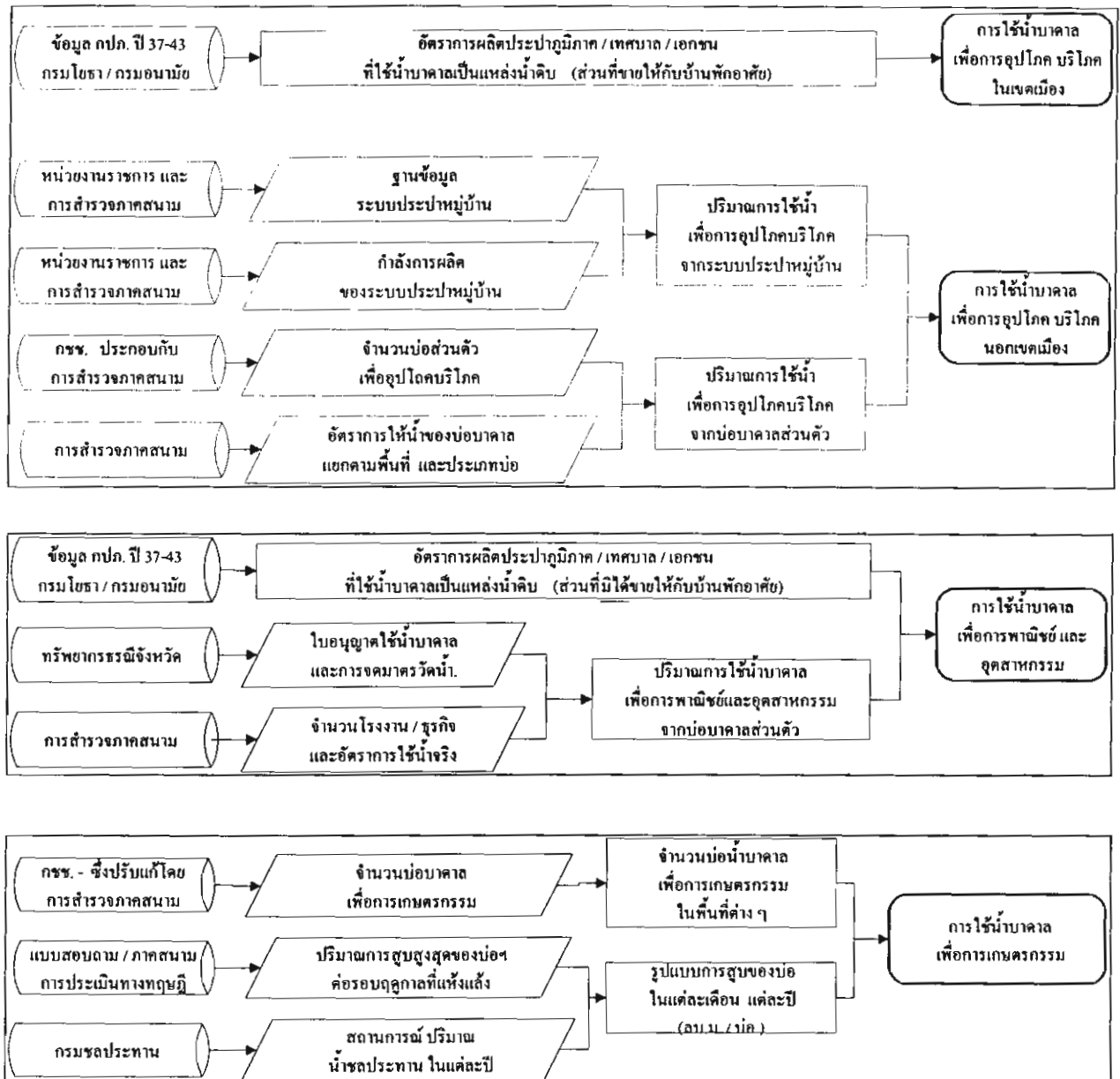
การประเมินใช้ข้อมูลการใช้น้ำบาดาลในเขตพื้นที่ศึกษาซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสิงห์บุรี อ่างทอง ชัยนาท ลพบุรี สระบุรี สุพรรณบุรี และพระนครศรีอยุธยา ได้รวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ ดังนี้ การประปาภูมิภาค การประปาส่วนภูมิภาค การประปาหมู่บ้าน และ กชช. 2 ค. เพื่อนำมาประเมินอัตราการใช้ น้ำบาดาลเช่นเดียวกับการศึกษาโครงการระยะที่ 1 ซึ่งจำแนกลักษณะการใช้น้ำเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค การใช้น้ำเพื่อธุรกิจและอุตสาหกรรม และการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม

3.4.1 การประเมินอัตราการใช้ น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภค

การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคมีลักษณะที่แตกต่างกันชัดเจนระหว่างพื้นที่ในเขตเมืองที่มีระบบการให้บริการขนาดใหญ่ (เขตจ่ายน้ำของการประปาภูมิภาค หรือระบบประปาเทศบาล) และพื้นที่ที่อยู่นอกเขตบริการของระบบประปาดังกล่าว ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่ยังคงอาศัยน้ำฝนเพื่อการบริโภค และใช้น้ำจากระบบประปาหมู่บ้านเป็นหลักในการอุปโภคบริโภค หรือใช้สอยในครัวเรือน การศึกษารั้วนี้จึงประเมินปริมาณน้ำที่ถูกใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคตามลักษณะพื้นที่ย่อย ดังนี้

(ก) พื้นที่ในเขตเมืองที่อยู่ในเขตให้บริการของการประปาภูมิภาค

การให้บริการของระบบประปาขนาดใหญ่ในพื้นที่ที่อยู่ในเขตพื้นที่บริการมีความทั่วถึงและมีคุณภาพดี ดังนั้นในการศึกษาจึงพิจารณาว่าผู้ที่ใช้น้ำประปาจากระบบประปาขนาดใหญ่เพื่อการอุปโภคบริโภค ไม่มีการใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่น (แม้ในความเป็นจริง จากการสำรวจในพื้นที่พบว่าจะมีการตักน้ำบรรจุขวดอยู่บ้างเฉพาะในเขตเมือง แต่ยังมีปริมาณน้อยมาก) เพราะฉะนั้นการประเมินการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในเขตเมืองจึงอาศัยจากอัตราการผลิตจริงของระบบประปาดังกล่าว ที่ใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำดิบ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้ ได้จากการเก็บรวบรวมจากหน่วยงานประปาในพื้นที่ศึกษา ซึ่งเก็บรวบรวมเพิ่มเติมจากปี 2542 (โครงการระยะที่ 1) จนถึงปี 2544 (สำหรับสำนักงานประปาบางแห่งที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน หรือขาดข้อมูลในบางปี อาศัยการประมาณการจากค่าเฉลี่ยของระบบประปาที่ใกล้เคียงกัน)



รูปที่ 3.4-1 แนวทางการประเมินการใช้น้ำในด้านต่าง ๆ

(ข) พื้นที่ที่ย่อยนอกเขตพื้นที่ให้บริการของการประปาภูมิภาค

จากการสำรวจภาคสนามระดับตำบลในโครงการระยะที่ 1 พบว่า ประชากรโดยเฉลี่ยร้อยละ 68 ใช้น้ำจากระบบประปาหมู่บ้านเพื่อการใช้สอย อุปโภคในครัวเรือน ซึ่งระบบน้ำประปาหมู่บ้านส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษาใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำดิบ นอกจากนั้นประชาชนประมาณร้อยละ 20 ใช้น้ำจากบ่อบาดาลส่วนตัวหรือบ่อบาดาลสาธารณะในชุมชนเพื่อการอุปโภคบริโภค ดังนั้นการประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภคจึงพิจารณาจากกรอบการใช้น้ำ 2 ส่วนดังนี้

(1) ปริมาณน้ำบาดาลที่ประชาชนใช้จากบ่อส่วนตัวและบ่อสาธารณะในชุมชน คำนวณจากจำนวนบ่อน้ำบาดาลทั้งที่เป็นบ่อส่วนตัวและบ่อสาธารณะ ซึ่งมีการเก็บรวบรวมในระบบฐานข้อมูล กชช.ปีพ.ศ.2529-2544 แล้วอาศัยผลการศึกษาในภาคสนามในโครงการระยะที่ 1 จำแนกบ่อน้ำบาดาล เหล่านี้เป็นบ่อที่ใช้เพื่อการเกษตรกรรม และบ่อที่ใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค จากนั้นจึงประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาลจากจำนวนบ่อน้ำบาดาลที่ใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคคูณกับอัตราการสูบน้ำต่อบ่อต่อเดือนซึ่งได้จากการสำรวจ

(2) ปริมาณน้ำบาดาลจากระบบประปาหมู่บ้าน คำนวณจากอัตราการผลิตที่รวบรวมจากหน่วยราชการต่างๆ นอกจากนี้ในโครงการระยะที่ 2 ได้มีการสำรวจภาคสนามเพื่อติดตามข้อมูลอัตราการผลิตของระบบประปาหมู่บ้านในเขตพื้นที่ศึกษาจำนวน 50 หมู่บ้าน (อ้างอิงจากภาคผนวกที่ 3 หัวข้อ 3.11) รวมทั้งคำนวณจากจำนวนโครงการประปาหมู่บ้านในพื้นที่ศึกษา ซึ่งรวบรวมจากหน่วยงานราชการต่าง ๆ ได้แก่ กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี กรมอนามัย กรมการเฝ้าระวังพัฒนาชนบท ประกอบกับข้อมูลที่รวบรวมไว้โดย ศูนย์สารสนเทศระบบประปาแห่งประเทศไทย

3.4.2 การประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาลเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรม

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

(ก) ปริมาณการใช้น้ำบาดาลจากระบบประปาภูมิภาค

จากการรวบรวมข้อมูลในภาคสนาม ได้รวบรวมอัตราการจำหน่ายน้ำให้กับผู้ใช้น้ำประเภทต่าง ๆ เหล่านี้ อันได้แก่ ผู้ใช้น้ำที่ประกอบการธุรกิจ อุตสาหกรรม และหน่วยงานราชการ ซึ่งสามารถจำแนกอัตราการผลิตจริงในแต่ละเดือน ซึ่งเก็บรวบรวมเพิ่มเติมจากปี 2542 (โครงการระยะที่ 1) จนถึงปี 2544 (สำหรับสำนักงานประปาบางแห่งที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือขาดข้อมูลในบางปี ใช้การประมาณการจากค่าเฉลี่ยของระบบประปาที่ใกล้เคียงกันทดแทน)

(ข) ปริมาณการใช้น้ำจากบ่อที่เอกชนเจาะเพื่อใช้ในกิจการส่วนตัว

การประเมินอาศัยฐานข้อมูลจากการขออนุญาตเจาะและใช้บ่อน้ำบาดาลที่เอกชนยื่นต่อทรัพยากรธรณีจังหวัด ประกอบกับการจัดบันทึกมาตรวัดน้ำบาดาล และการสำรวจภาคสนาม (โครงการระยะที่ 1) เพื่อปรับแก้ข้อมูลดังกล่าวให้ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด ซึ่งจากการศึกษาในโครงการระยะที่ 1 พบว่าปริมาณการใช้น้ำจริงที่มีการบันทึกผ่านมาตรวัดมีค่าประมาณ 0.6 เท่าของปริมาณที่อนุญาตให้ใช้ได้ตามใบอนุญาต อย่างไรก็ตามการประเมินการใช้น้ำในส่วนนี้จากข้อมูลที่มีการรวบรวมบันทึกไว้เพียงอย่างเดียวย่อมเป็นการประเมินที่ต่ำกว่าความเป็นจริง เพราะจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลภาคสนาม มีข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่ามีการใช้บ่อน้ำบาดาลอีกจำนวนหนึ่งโดยมิได้ขออนุญาต และไม่มีหน่วยงานเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพียงพอที่จะนำมาประเมินได้อย่างชัดเจน

3.4.3 การประเมินอัตราการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม

การใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรมเป็นส่วนที่มีความสำคัญยิ่ง และยากอย่างยิ่งยวดในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากไม่มีระบบฐานข้อมูลใดที่ใช้เป็นฐานในการพิจารณาได้เลย อีกทั้งการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรมก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ หลายประการ เช่น ปริมาณฝน น้ำชลประทาน เป็นต้น ความสำคัญของการศึกษาในส่วนนี้จึงอยู่ที่การกำหนดกรอบการพิจารณาให้มีความสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง และอยู่ในขอบเขตที่สามารถจะรวบรวมข้อมูลได้

จากการสำรวจภาคสนามในระดับตำบล (โครงการระยะที่ 1) สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะพฤติกรรมการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ ขอบเขตพื้นที่ชลประทาน และลักษณะของพืชที่ทำการเพาะปลูก จากการศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำ วิธีการสูบน้ำ ระยะเวลา และอัตราการใช้น้ำบาดาลสำหรับการเพาะปลูกในช่วงแล้งในพื้นที่ศึกษาโดยโครงการระยะที่ 1 มีประเด็นสำคัญที่ได้จากผลการศึกษา (ตารางที่ 3.4-1) คือ การประเมินระยะเวลาการสูบน้ำและปริมาณการสูบน้ำ ซึ่งโดยเฉลี่ยในการทำนาเกษตรกรรมจะสูบน้ำครั้งละ 2-3 วัน ทุก ๆ 10 – 15 วัน ในช่วงที่ขาดแคลนแหล่งน้ำผิวดิน ส่วนอัตราการสูบน้ำที่เกษตรกรสูบน้ำได้มีค่าแปรผันตามพื้นที่ ในพื้นที่ชั้นน้ำที่มีศักยภาพดี (ชั้นน้ำแบบ Qcp, Qcr) อัตราการได้น้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง 700 – 1,000 ลิตรต่อนาที่

ในการประเมินอัตราการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในโครงการระยะที่ 2 อาศัยแนวทางการประเมินตามการศึกษาในโครงการระยะที่ 1 ซึ่งสรุปจากพฤติกรรมการใช้น้ำจากการสำรวจภาคสนามระดับตำบลเป็นหลักในการพิจารณา ปรับปรุงเพิ่มเติมตามจำนวนบ่อน้ำบาดาลจากฐานข้อมูล กชช.2ค.(2544) พบว่าการใช้น้ำบาดาลในปีพ.ศ.2544 และ 2545 มีปริมาณลดลงจากปี พ.ศ.2543 ประมาณ 240 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี เนื่องจากการควบคุมการสูบน้ำบาดาล

ตารางที่ 3.4-1 ระยะเวลาการสูบน้ำตบ่อ และอัตราการให้น้ำของบ่อน้ำบาดาลประเภทต่าง ๆ

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

หมายเหตุ : 1. บ่อเกษตรคือบ่อที่ใช้เพื่อการเกษตร บ่อครัวเรือน หมายถึงบ่อที่อยู่ในพื้นที่ที่พักอาศัย เพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค

2. ช่องที่ว่างแสดงว่า ไม่มีการทำการทดสอบบ่อประเภทดังกล่าวในพื้นที่นั้น ๆ

ที่มา : การศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง, 2545

ด้วยวิธีการประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลดังกล่าวข้างต้น ประกอบกับการรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ศึกษา สามารถสรุปตัวเลขการใช้น้ำบาดาลเป็นรายจังหวัดเฉพาะส่วนที่อยู่ในเขตพื้นที่ศึกษาได้ดังตารางที่ 3.4-2 -3.4-5 โดยสรุปได้ว่ามีปริมาณการใช้น้ำที่ประเมินได้ในปี 2542-2545 คือ 516.8 ,452.33 ,215.42 และ 219.12 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ตามลำดับ โดยจำแนกเป็นน้ำเพื่อการเกษตรกรรม, เพื่อการอุปโภค บริโภค และเพื่อการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม เป็นอัตราส่วนประมาณ 87 : 10 : 3 (รูปที่ 3.4-2 ถึง 3.4-3) จากอัตราส่วน จะเห็นว่าการใช้น้ำที่ภาคเกษตรกรรมมีมากที่สุด (ร้อยละ 87) ดังนั้นปัจจัยเรื่องสภาวะการณ ของปีน้ำจึงเป็นปัจจัยหลักในการที่ทำให้การใช้น้ำในพื้นที่ศึกษานี้เปลี่ยนแปลงตาม

ตารางที่ 3.4-2 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลทั้งพื้นที่ศึกษาจำแนกตามวัตถุประสงค์และเขตพื้นที่ (ปี 2542)

หน่วย : ล้านลบ.ม. / ปี

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

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นอัตราการสูบน้ำในพื้นที่แต่ละจังหวัด เฉพาะส่วนที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 3.4-3 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลทั้งพื้นที่ศึกษาจำแนกตามวัตถุประสงค์และเขตพื้นที่ (ปี 2543)

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

หมวดการใช้น้ำ	เขตพื้นที่ศึกษา								
	ชัยนาท	สิงห์บุรี	สุพรรณบุรี	นครสวรรค์	อ่างทอง	อยุธยา	ลพบุรี	สระบุรี	รวม
1. การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	8.02	6.72	13.49	12.09	7.24	17.80	11.22	8.38	84.96
- การประปาภูมิภาค	0.00	1.43	3.29	0.00	0.74	3.98	1.85	0.93	12.22
- ระบบประปาส่วนตำบล	0.81	0.00	1.08	0.00	1.31	8.52	0.99	1.63	14.34
- ระบบประปาหมู่บ้าน	3.20	2.65	5.51	6.22	2.98	4.40	5.45	3.03	33.44
- บ่อส่วนตัว	4.01	2.64	3.61	5.87	2.21	0.90	2.93	2.79	24.96
2. การใช้น้ำเพื่อธุรกิจอุตสาหกรรม	0.50	1.97	4.47	0.00	1.06	2.55	3.23	15.20	28.98
- การประปาภูมิภาค	0.00	0.92	2.10	0.00	0.47	2.55	1.19	0.58	7.81
- บ่อส่วนตัว	0.50	1.05	2.37	0.00	0.59	0.00	2.04	14.62	21.17
3. การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม	63.30	55.23	93.48	6.53	61.48	8.27	33.82	16.28	338.39
รวม	71.82	63.92	111.44	18.62	69.78	28.62	48.27	39.86	452.33

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นอัตราการสูบน้ำในพื้นที่แต่ละจังหวัด เฉพาะส่วนที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 3.4-4 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลทั้งพื้นที่ศึกษาจำแนกตามวัตถุประสงค์และเขตพื้นที่ (ปี 2544)

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

หมวดการใช้น้ำ	เขตพื้นที่ศึกษา								
	ชัยนาท	สิงห์บุรี	สุพรรณบุรี	นครสวรรค์	อ่างทอง	อยุธยา	ลพบุรี	สระบุรี	รวม
1. การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	7.56	7.34	13.36	12.47	6.76	18.49	11.00	8.55	85.53
- การประปาภูมิภาค	0.00	1.44	3.16	0.00	0.80	4.60	1.45	0.92	12.37
- ระบบประปาส่วนตำบล	0.48	0.65	1.08	0.00	1.31	8.05	0.99	1.32	13.88
- ระบบประปาหมู่บ้าน	3.28	2.70	5.65	6.32	3.01	4.99	5.61	3.17	34.73
- บ่อส่วนตัว	3.80	2.55	3.47	6.15	1.64	0.85	2.95	3.14	24.55
2. การใช้น้ำเพื่อธุรกิจอุตสาหกรรม	1.10	2.13	4.60	0.00	1.13	2.94	6.94	16.79	35.63
- การประปาภูมิภาค	0.00	0.92	2.02	0.00	0.51	2.94	0.93	0.59	7.91
- บ่อส่วนตัว	1.10	1.21	2.58	0.00	0.62	0.00	6.01	16.20	27.72
3. การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม	18.95	16.79	24.36	1.69	14.38	2.78	10.03	5.28	94.26
รวม	27.61	26.26	42.32	14.16	22.27	24.21	27.97	30.62	215.42

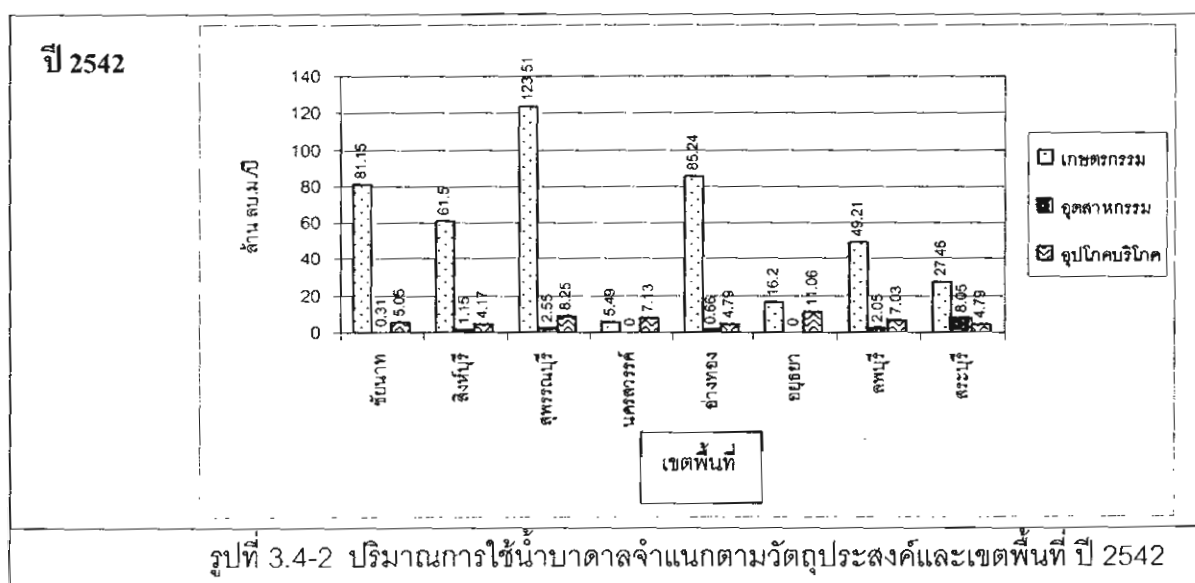
หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นอัตราการสูบน้ำในพื้นที่แต่ละจังหวัด เฉพาะส่วนที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 3.4-5 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลทั้งพื้นที่ศึกษาจำแนกตามวัตถุประสงค์และเขตพื้นที่ (ปี 2545)

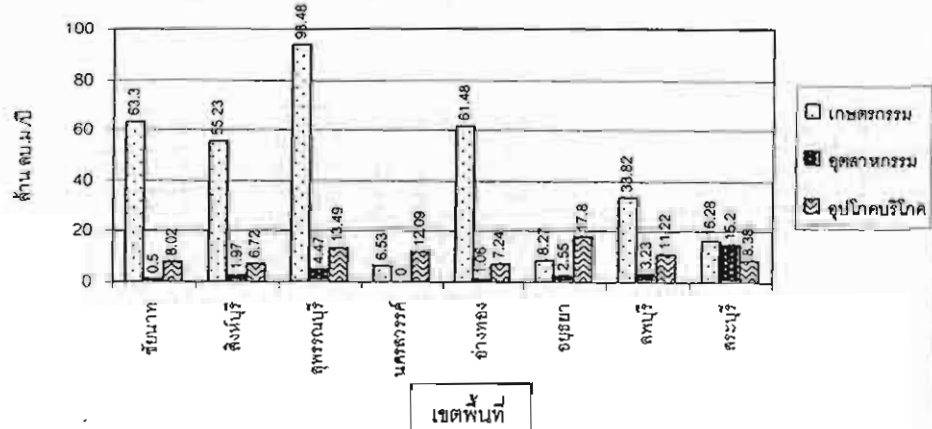
หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

หมวดการใช้น้ำ	เขตพื้นที่ศึกษา							
	ชัยนาท	สิงห์บุรี	สุพรรณบุรี	นครสวรรค์	อ่างทอง	อยุธยา	ลพบุรี	สระบุรี
1. การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	7.39	6.59	13.34	12.77	7.15	18.10	10.87	8.41
- การประปาภูมิภาค	0.00	1.43	3.05	0.00	0.86	5.30	1.14	0.93
- ระบบประปาสัมพันธ์	0.48	0.65	0.93	0.00	1.31	7.26	0.99	1.32
- ระบบประปาหมู่บ้าน	3.33	2.73	5.71	6.42	3.03	4.70	5.79	3.23
- บ่อส่วนตัว	3.58	1.78	3.65	6.35	1.95	0.84	2.95	2.93
2. การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม	1.11	2.19	4.64	0.00	1.17	3.39	10.01	19.17
- การประปาภูมิภาค	0.00	0.92	1.95	0.00	0.55	3.39	0.73	0.60
- บ่อส่วนตัว	1.11	1.27	2.69	0.00	0.62	0.00	9.28	18.57
3. การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม	18.65	16.47	24.03	1.67	14.13	2.76	9.90	5.21
รวม	27.15	25.25	42.01	14.44	22.45	24.25	30.78	32.79

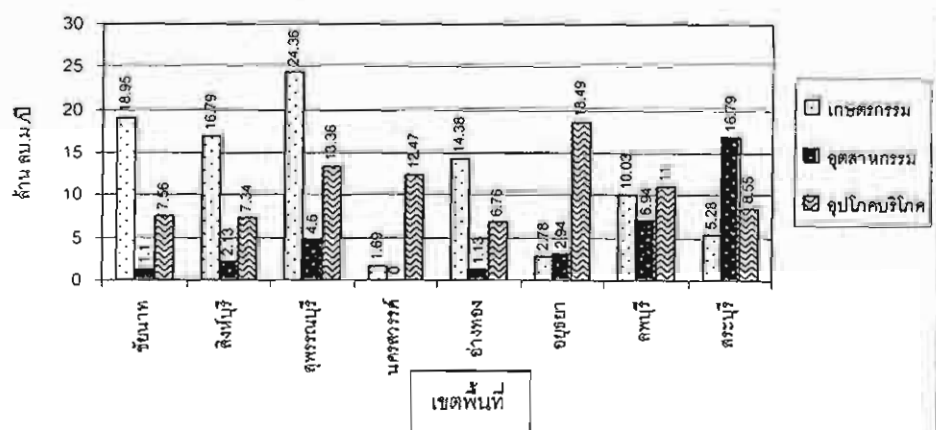
หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นอัตราการสูบน้ำในพื้นที่แต่ละจังหวัด เฉพาะส่วนที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา



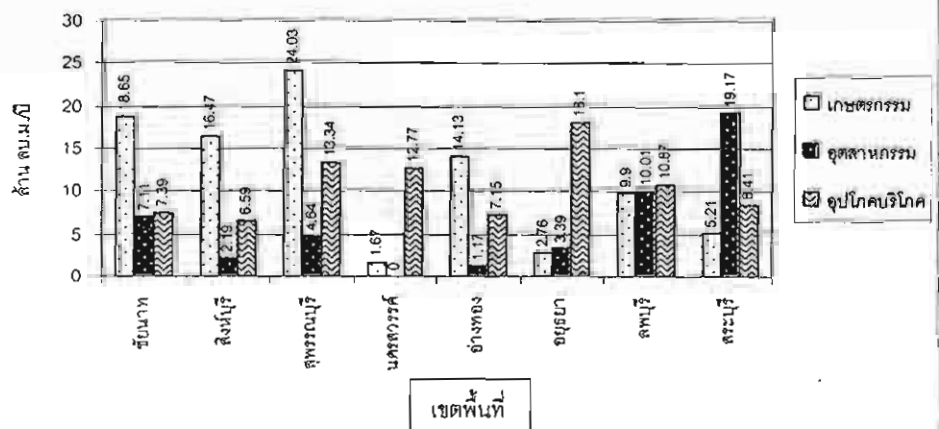
ปี 2543



ปี 2544



ปี 2545



รูปที่ 3.4-3 ปริมาณการใช้ขนาดลจําแนกตามวัตถุประสงค์และเขตพื้นที่ ปี 2543 - 2545

ในส่วนของการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม บ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการเกษตรมีปริมาณในการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรคิดเป็นร้อยละ 87 ของปริมาณการใช้น้ำบาดาลทั้งหมด สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ บ่อน้ำตื้น และบ่อน้ำบาดาล เมื่อนำมาจำแนกตามประเภทของบ่อน้ำในแต่ละจังหวัดคิดเป็นอัตราส่วนได้ดังตารางที่ 3.4-6

ตารางที่ 3.4-6 ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนร้อยละปริมาณบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่แต่ละจังหวัด

จังหวัด	อัตราส่วนร้อยละ	
	บ่อน้ำตื้น	บ่อน้ำบาดาล
ชัยนาท	20	80
สิงห์บุรี	5	95
สุพรรณบุรี	37	63
อ่างทอง	9	91
อยุธยา	61	39
ลพบุรี	40	60
สระบุรี	72	28

จำนวนบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลในช่วงปีพ.ศ. 2542-2545 มีอัตราส่วนของจำนวนบ่อในแต่ละปีใกล้เคียงกัน การประเมินปริมาณการใช้น้ำในบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลในช่วงระหว่างปี 2542-2545 สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.4-7

ตารางที่ 3.4-7 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลของบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลทั้งพื้นที่ศึกษาแยกตามเขตพื้นที่

หน่วย : ล้าน ลบ.ม. ต่อปี

จังหวัด	ปี พ.ศ.2542		ปี พ.ศ.2543		ปี พ.ศ.2544		ปี พ.ศ.2545	
	บ่อน้ำ ตื้น	บ่อน้ำ บาดาล	บ่อน้ำ ตื้น	บ่อน้ำ บาดาล	บ่อน้ำ ตื้น	บ่อน้ำ บาดาล	บ่อน้ำ ตื้น	บ่อน้ำ บาดาล
ชัยนาท	15.85	65.30	12.36	50.94	3.70	15.25	3.64	15.01
สิงห์บุรี	3.14	58.36	2.82	52.41	0.86	15.93	0.84	15.63
สุพรรณบุรี	45.22	78.29	34.22	59.26	8.92	15.44	8.80	15.23
อ่างทอง	7.60	77.64	5.48	56.00	1.28	13.10	1.26	12.87
อยุธยา	9.94	6.26	5.07	3.20	1.71	1.07	1.69	1.06
ลพบุรี	19.51	29.70	13.40	20.42	3.98	6.05	3.92	5.98
สระบุรี	19.89	7.57	11.79	4.49	3.82	1.46	3.77	1.44
รวม	121.15	323.12	85.14	246.72	24.27	68.30	23.92	67.22

จากตารางที่ 3.4-7 เห็นได้ว่าปริมาณการใช้น้ำใต้ดินของบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลรวมในแต่ละปีมีปริมาณการใช้น้ำใน พ.ศ.2542-2545 ใกล้เคียงกัน คิดเป็นอัตราส่วนได้ประมาณ 1:3

บทที่ 4

การปรับปรุงแบบจำลองน้ำบาดาลของพื้นที่ศึกษา

4.1 บทนำ

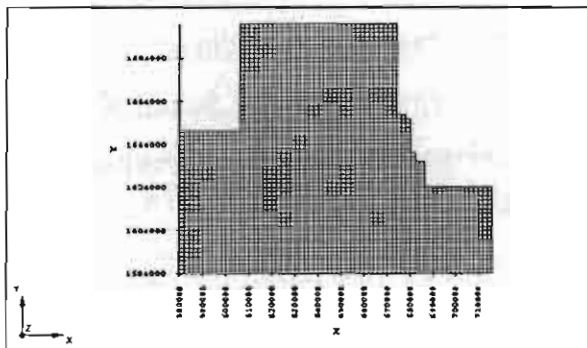
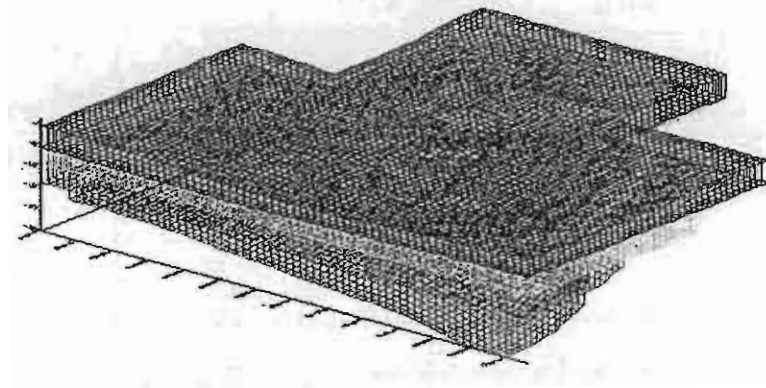
การศึกษาลักษณะสภาพของน้ำบาดาลบริเวณด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่างได้มีการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการคำนวณ คือแบบจำลอง MODFLOW และแบบจำลอง GMS ซึ่ง MODFLOW เป็นแบบจำลองที่สามารถทำการคำนวณการไหล 3 มิติ ของน้ำใต้ดินที่ความหนาแน่นคงที่ผ่านตัวกลางพรุน โดยอาศัยสมการของ Darcy และสมการการไหลต่อเนื่องเป็นสมการหลักในการคำนวณ แล้วทำการคำนวณโดยวิธี Finite difference ส่วนแบบจำลอง GMS ทำหน้าที่จัดการและเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างผู้ใช้กับแบบจำลอง MODFLOW และช่วยในการแสดงผลการคำนวณในรูปแบบรูปภาพ

จากการศึกษาของโครงการในระยะที่ 1 พบว่าค่าพารามิเตอร์ที่มีความอ่อนไหวสูงของแบบจำลองน้ำบาดาล ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของน้ำ (Hydraulic conductivity) ค่าอัตราการเติมน้ำและค่าอัตราการสูบน้ำใต้ดิน (ดูรูปที่ 4.1-1) ซึ่งการหาค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของน้ำมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องด้วยหลายประการ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตามลักษณะชนิดของชั้นดิน ปริมาณความชื้นที่อยู่ในดิน เป็นต้น การปรับปรุงค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้จึงเป็นพารามิเตอร์ที่ละเอียดอ่อนและมีความซับซ้อนในการปรับปรุง ในการปรับปรุงแบบจำลองน้ำบาดาลจึงได้ปรับปรุงค่าพารามิเตอร์ค่าอัตราการเติมน้ำและอัตราการสูบน้ำ

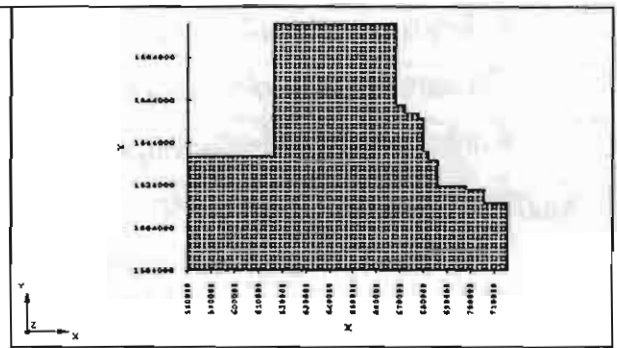
ในการปรับปรุงแบบจำลองน้ำบาดาลในการศึกษารั้งนี้ เพื่อที่ต้องการให้ผลการคำนวณของแบบจำลองมีความถูกต้องมากขึ้น ซึ่งแนวทางในการพัฒนาแบบจำลองได้ปรับปรุงพารามิเตอร์ที่ใช้นำเข้าให้มีความละเอียดมากขึ้น

สภาพชั้นน้ำในแบบจำลองแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ดังแสดงในรูปที่ 4.1-1

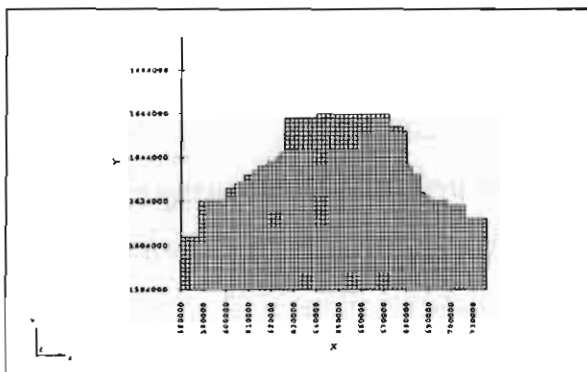
- ชั้นที่ 1 ชั้นน้ำแบบผสม (Semi-Confined Aquifer) มีความลึกเฉลี่ยจากผิวดินประมาณ 40 - 60 เมตร
- ชั้นที่ 2 ชั้นน้ำมีแรงดัน (Confined Aquifer) มีความลึกเฉลี่ยจากผิวดินประมาณ 80 - 90 เมตร
- ชั้นที่ 3 ชั้นน้ำมีแรงดัน (Confined Aquifer) มีความลึกเฉลี่ยจากผิวดินประมาณ 100-120 เมตร
- ชั้นที่ 4 ชั้นน้ำมีแรงดัน (Confined Aquifer) มีความลึกเฉลี่ยจากผิวดินมากกว่า 120 เมตร



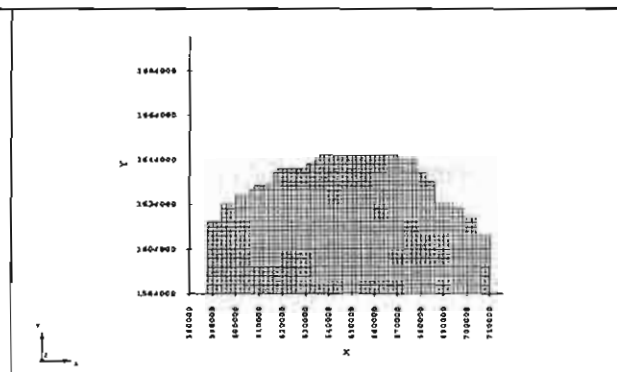
ชั้นน้ำที่ 1



ชั้นน้ำที่ 2



ชั้นน้ำที่ 3



ชั้นน้ำที่ 4

รูปที่ 4.1-1 ระบบกริดเซลล์ที่ใช้ในการศึกษา

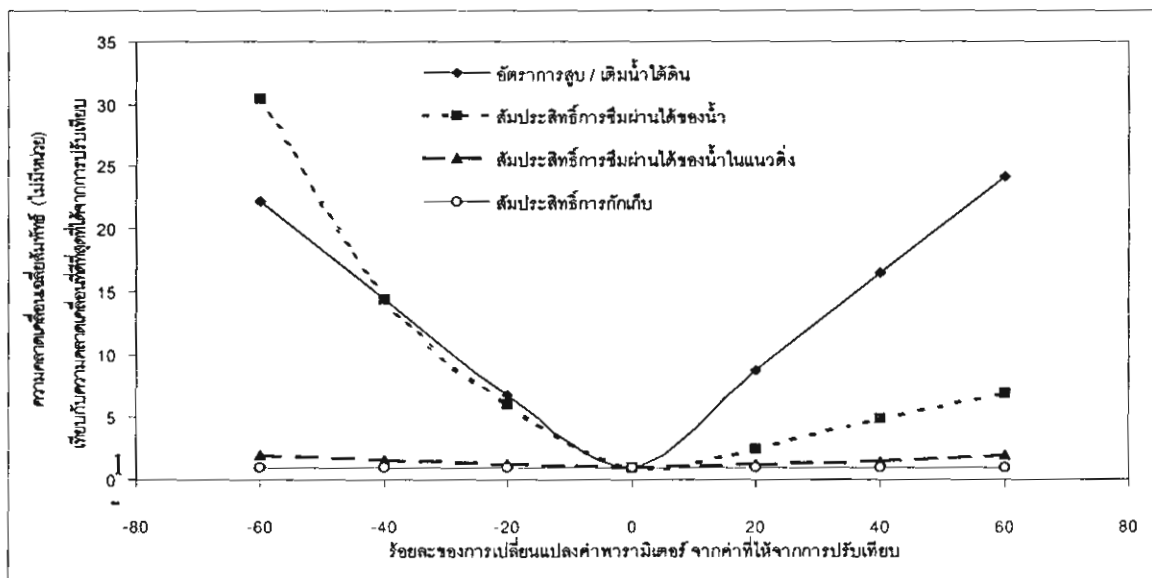
ที่มา : การจำลองสภาพการไหลของน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง,

ปณต ศิริฤทธิ์ชัยกุล, 2545

จากการศึกษาในโครงการระยะที่ 1 พบว่าปริมาณการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาประมาณ ร้อยละ 90 เป็นการใช้น้ำจากชั้นน้ำชั้นแรกซึ่งมีความลึกประมาณ 50 เมตร ปริมาณการใช้น้ำในปี พ.ศ. 2532 ประมาณ 328 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำผิวดิน จนปัจจุบันมีค่าปริมาณการใช้น้ำประมาณ 600-800 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ปริมาณการใช้น้ำดังกล่าวทำให้ระดับน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตามรายฤดูกาล โดยเฉพาะชั้นที่ 1 ส่วนชั้นอื่นมีการเปลี่ยนแปลงน้อย เนื่องจากในชั้นอื่นมีการใช้น้ำในปริมาณที่น้อยกว่าชั้นที่ 1 ในการศึกษาครั้งนี้จึงเน้นหนักที่ชั้นน้ำชั้นที่ 1 ซึ่งพบว่าปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัยเพื่อป้องกันมิให้ระดับน้ำลดต่ำเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 10 เมตร มีค่าเท่ากับ 755 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และอัตราการสูบน้ำสูงสุดที่ยอมได้เท่ากับ 1,000 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

4.1.1 การปรับปรุงพารามิเตอร์การใช้น้ำภาคเกษตรกรรม

ในส่วนของการปรับปรุงค่าอัตราการสูบน้ำ ได้ทำการออกสนามเพื่อประเมินปริมาณการสูบน้ำในช่วงปี 2547 เพิ่มเติมเพื่อตรวจสอบค่าปริมาณการสูบน้ำในภาคเกษตรกรรมที่ได้ใช้อยู่ในแบบจำลอง โดยทำการตรวจสอบพฤติกรรมการณ์การใช้น้ำบาดาลของเกษตรกร และพิจารณาปัจจัยที่มีผล



ต่อการปรับค่าแฟคเตอร์ปริมาณการสูบน้ำ(f) ที่ให้หาปริมาณการสูบน้ำในปีสถานการณ์น้ำแบบต่าง ๆ

รูปที่ 4.1-2 ผลการทดสอบความอ่อนไหวของพารามิเตอร์

ที่มา : การจำลองสภาพการไหลของน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง,

ปณต ศิริพิชญกุล, 2545.

4.1.2 การปรับปรุงพารามิเตอร์การเติมน้ำ

จากการศึกษาที่ผ่านมาการหาค่าปริมาณน้ำที่เติมลงสู่หน้าดินนั้นไม่สามารถวัดค่าได้โดยตรง แต่หาได้จากวิธีการประเมินจากข้อมูลต่าง ๆ การประเมินอัตราการเติมน้ำมีวิธีการที่ใช้อยู่แบ่งได้เป็น 3 วิธี คือ วิธีempirical วิธีสมดุลน้ำ(Water balance) และวิธีแบบจำลองความชื้นในดิน(Soil moisture modeling) ซึ่งในการประเมินปริมาณน้ำที่เติมลงสู่หน้าดินแต่ละวิธีมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันไป

วิธีempirical เป็นวิธีที่ใช้หลักของสถิติมาประเมินหาอัตราการเติมน้ำของระดับน้ำจึงต้องใช้ข้อมูลที่เป็นช่วงเวลาที่ยาวจึงจะได้ผลการทำนายที่มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ดังนั้นจึงทำให้ต้องใช้ช่วงเวลาในการศึกษาและเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลานานจึงไม่เป็นที่ยอมรับเท่าไรนัก

วิธีสมดุลน้ำ(Water balance) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากใช้หลักการที่เข้าใจได้ง่ายและสะดวกในการใช้ในการคำนวณในพื้นที่ต่าง ๆ วิธีประเมินคิดจากสมดุลของน้ำ คือ

$$\text{น้ำฝน} = \text{น้ำท่า} + \text{การคายระเหยของน้ำ} + \text{ปริมาณน้ำในดินที่เปลี่ยนแปลง}$$

แต่ทั้งนี้ปัญหาในการประเมินโดยส่วนใหญ่มักเกิดจากการประเมินหาค่าตัวแปรคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง อีกทั้งสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศมีผลต่อการคำนวณเนื่องจากอาจมีปัจจัยเพิ่มเติมที่ส่งผลกระทบต่อค่าการเปลี่ยนแปลงของน้ำที่ไม่ได้กำหนดเป็นตัวแปรเพื่อนำไปคำนวณในสมการ

Kenneth W. Potter., and Carl J. Bowser., 1993 ได้ทำการประเมินอัตราการเติมน้ำและการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน บริเวณทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของ Dane county ในพื้นที่ลุ่มน้ำ Wisconsin โดยใช้วิธีสมดุลน้ำ ทำการเปรียบเทียบผลจากการทำนายกับข้อมูลที่สังเกตการณ์เป็นเวลา 2 ปี พบว่าพื้นที่ป่าที่มีความลาดชันสูงจะมีการเติมน้ำในปริมาณที่มาก เนื่องจากมีช่องว่างระหว่างเม็ดดินขนาดใหญ่ และยังมีการซึมของน้ำแม้จะมีน้ำแข็งปกคลุม

วิธีแบบจำลองความชื้นในดิน (Soil moisture modeling) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการศึกษาลักษณะการเคลื่อนตัวของน้ำผ่านชั้นดินไม่อิ่มตัว มีสมการพื้นฐานของแบบจำลองมาจากสมการการไหลของ Darcy(1856) และสมการการไหลต่อเนื่องตามกฎทรงมวล ซึ่งต่อมา Richard(1931) ได้มีการเสนอสมการพื้นฐานในรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงความชื้น โดยการคำนวณของแบบจำลองได้ทำการจำลองลักษณะของคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของชั้นดินในพื้นที่ที่ทำการศึกษา van Genuchten(1980) ได้หาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในดิน กับค่า Hydraulic conductivity ในชั้นดินไม่อิ่มตัว

Yiming L., and Shu-Tung C., 1995 ได้ทำการศึกษาการเติมน้ำระหว่างฝนตกและหลังฝนตกลงในชั้นน้ำ โดยพยายามทำนายค่าของความดันของน้ำที่ความลึกระดับต่าง ๆ และค่าระดับน้ำ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลในพื้นที่ศึกษา ซึ่งได้ผลการทำนายใกล้เคียงกัน โดยค่าความคลาดเคลื่อนส่วนใหญ่เกิดจากการประเมินคุณลักษณะทางชลศาสตร์ของดิน

Vivekanand S. Vijay K., and Prabhakara J., 2001 ได้ทำการประมาณค่าปริมาณน้ำที่เติมนลงในดิน โดยใช้แบบจำลองความชื้นในชั้นน้ำไม่อิ่มตัว ในการทดลองได้ใช้หลักสมมูลน้ำและคำนวณปริมาณการซึมของน้ำใช้ชั้นน้ำไม่อิ่มตัว โดยมีการพิจารณาพารามิเตอร์ค่าการคายระเหยของน้ำในพืชที่เสนอโดย Zaradny (1993) โดยนำมาเปรียบเทียบกับค่าสมมูลน้ำที่วัดในแปลงเพาะปลูกในช่วงเวลา 1 ปี

Saxton K. E., Rawls W. J., Romberger J. S., and Papendick R. I., 2002 ได้ทำการทดลองและศึกษาหาความสัมพันธ์ของ Soil-water potential และ Hydraulic conductivity ซึ่งมีความสัมพันธ์กับ Water content ซึ่งในการทดลองได้ทำการเก็บตัวอย่างดินจำนวนมากนำมาทดลองและสร้าง Soil-water characteristic curve ของดินตามขนาดคละต่าง ๆ กัน

Masaru M., and Ben C. Y., 2002 ได้สร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ในการคำนวณการไหลของน้ำบนพื้นดินในแนวแกน 2 มิติ และการไหลของน้ำใต้ดินในแนวแกน 3 มิติร่วมกัน โดยการไหลบนพื้นดินใช้สมการของ Saint-Venant ในการคำนวณ และการไหลของน้ำใต้ดินใช้สมการของ Richard ในการคำนวณ ผลการคำนวณได้ค่าที่ดีขึ้นเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการทดลองของ Smith and Woolhiser (1971) ซึ่งได้ทำการทดลองการไหลของน้ำบนดินและการไหลของน้ำใต้ดินในแนวแกนตั้ง

Varda S. B., Sharon M. I., and Steven P. L., 2002 ได้ทำการพัฒนาโปรแกรม MODFLOW ให้สามารถคำนวณการไหลในชั้นไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ โดยจำลองสภาพการเติมน้ำ และการระเหยของน้ำออกจากดินชั้นไม่อิ่มตัว

Chris S. et al., 2002 ได้พยายามหาค่าปรับแก้ของค่าอัตราการซึมที่ได้อาจจากการเก็บตัวอย่างดินในสนามมาทดลองในห้องทดลอง โดยการทดลองหาค่าอัตราการซึมในภาคสนาม แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนจากปัจจัยต่าง ๆ

Robert R. Thoms, 2003 ได้จำลองสภาพการไหลของน้ำบนดินและการไหลของน้ำในชั้นดินไม่อิ่มตัวโดยใช้โปรแกรม MODFLOW โดยทำการจำลองสภาพการไหลของน้ำใต้ดิน 1 มิติในกรณีที่ระดับน้ำข้างคงที่ และปริมาณฝนตกคงที่ รวมทั้งจำลองการไหล 2 มิติ ของการไหลบนผิวดินซึ่งทำการทดลองในรางน้ำ

Nguyen D. B., 2003 ได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และกายภาพเพื่อศึกษาการไหลและการเคลื่อนที่ของสารละลาย โดยปรับปรุงการคำนวณค่าคุณลักษณะของพารามิเตอร์ความพรุนของดิน

Kei N. et al., 2003 ทำการศึกษาการไหลและการเคลื่อนตัวของสารละลายในชั้นดินไม่อิ่มตัวซึ่งใช้ดินที่มีลักษณะไม่เป็นเนื้อเดียวกัน โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างการคำนวณโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับผลการทดลองจากแบบจำลองทางกายภาพได้ค่าความดันและความชื้นสอดคล้องกัน แต่การคำนวณหาการเคลื่อนตัวของสารละลายในแบบจำลองกายภาพและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ผลแตกต่างกัน

การปรับปรุงค่าพารามิเตอร์อัตราการเติมน้ำของแบบจำลองนั้น พบว่าค่าอัตราการเติมน้ำที่ใช้คำนวณในแบบจำลอง เป็นค่าอัตราการเติมน้ำที่เฉลี่ยให้ตลอดทั้งปี ซึ่งจะขึ้นอยู่กับปริมาณของฝนที่ตกลงในแต่ละพื้นที่ แต่ในสภาพการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในพื้นที่ศึกษาพบว่าการเติมน้ำลงสู่หน้าดินทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งลักษณะการเติมน้ำในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง และจากการศึกษาของ Harvey และ Sibray (2001) พบว่าในช่วงฤดูแล้งจะมีการเติมน้ำจาก คู คลองชลประทานลงสู่หน้าดิน ดังนั้นในการพิจารณาใช้ค่าอัตราการเติมน้ำหากแยกคิดเป็นฤดูกาล จึงให้ผลการคำนวณของแบบจำลองใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากขึ้น จึงได้ทำการวัดข้อมูลภาคสนามประกอบการวิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้

4.2 การปรับปรุงข้อมูลการใช้น้ำบาดาลภาคเกษตรกรรม

การศึกษาปริมาณการใช้น้ำบาดาลแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การใช้น้ำอุปโภคบริโภค การใช้น้ำในด้านธุรกิจและอุตสาหกรรม และการใช้น้ำในด้านเกษตรกรรม ซึ่งในโครงการระยะที่ 1 ได้มีการออกสำรวจภาคสนาม เพื่อเป็นการตรวจสอบผลการประเมินซึ่งใช้ข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล

เนื่องจากการใช้น้ำบาดาลในภาคเกษตรกรรมขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งหากปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งมามีไม่พอเพียง ก็จะทำให้เกษตรกรต้องสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในการเพาะปลูกเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นปริมาณการใช้น้ำบาดาลในแต่ละปีจึงมีค่าแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำต้นทุนที่ส่งเข้าพื้นที่เพาะปลูก

การประเมินการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรมเป็นส่วนที่มีความสำคัญในการศึกษาและปรับปรุงแบบจำลอง เนื่องจากไม่มีระบบฐานข้อมูลที่สามารถระบุปริมาณการใช้น้ำที่ชัดเจนออกมาได้ในการศึกษาจึงต้องมีการกำหนดเงื่อนไขและขอบเขตของข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในแบบจำลองให้มีความสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งในการศึกษาได้ทำการออกสำรวจภาคสนามเพื่อรวบรวมข้อมูลการใช้น้ำ และศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา

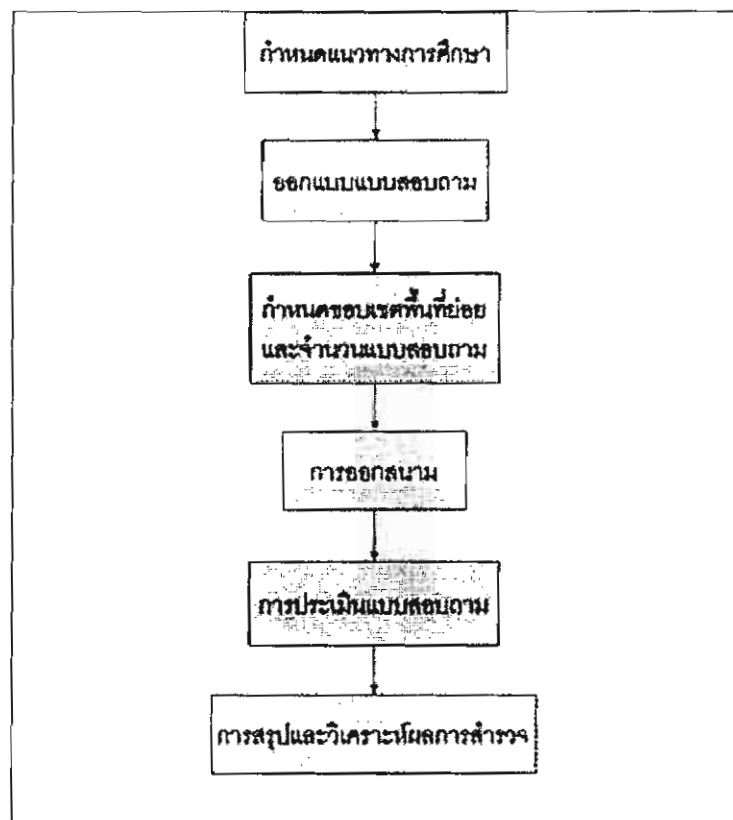
4.2.1 วัตถุประสงค์

การติดตามข้อมูลการใช้น้ำบาดาลเพื่อการจัดการน้ำได้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง ได้ทำการสำรวจพฤติกรรมการใช้น้ำของเกษตรกรในพื้นที่ในช่วงเวลาพ.ศ.2544-2545 เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบข้อมูลแบบจำลองน้ำบาดาลด้านปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรมในพื้นที่ดังกล่าว และได้มีการสำรวจพฤติกรรมการใช้น้ำของเกษตรกรอีกครั้งในพ.ศ. 2547 เนื่องจากพฤติกรรมการใช้น้ำและสภาพพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรอาจเปลี่ยนแปลงไป

การสำรวจลักษณะการใช้น้ำบาดาลของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา และสำรวจสภาพทางการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา เพื่อวัตถุประสงค์หลัก คือ

1. ศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำบาดาลของเกษตรกรในสถานการณ์ปัจจุบัน
2. นำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงค่าแฟคเตอร์ในการคำนวณการสูบน้ำบาดาล (f) ในพื้นที่ศึกษา

4.2.2 แนวทางการศึกษา



รูปที่ 4.2-1 แนวทางการประเมินการใช้น้ำบาดาลภาคเกษตรกรรม

แนวทางการศึกษาในการประเมินการใช้น้ำภาคเกษตรกรรมมีกระบวนการดังแสดงในรูปที่ 4.2-1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดแนวทางการศึกษา ได้ใช้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามที่ทำการออกแบบมาเพื่อสอบถามข้อมูลการใช้น้ำโดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ เกษตรกรในพื้นที่ศึกษา
2. การออกแบบแบบสอบถาม ได้ใช้แบบสอบถามการสำรวจการใช้น้ำจากการศึกษาของโครงการในระยะที่ 1 มาใช้เป็นแนวทาง ได้ทำการปรับปรุงและทดสอบโดยการนำไปสัมภาษณ์และ ประเมินผลโดยการสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา ก่อนที่จะสรุปผลและนำมาใช้งานจริง
3. การกำหนดขอบเขตพื้นที่ย่อยภายในพื้นที่ศึกษาได้ทำการแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 16 พื้นที่ โดยใช้แบบสอบถามจำนวน 215 ชุด กระจายตามพื้นที่ต่าง ๆ ทฤษฎีที่ใช้ในการสำรวจ อาศัยทฤษฎีทางสถิติและการสุ่มตัวอย่างขั้นพื้นฐาน

4. การออกสนาม ได้ดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ โดยการเลือกประชากรกลุ่มเป้าหมาย ให้กระจายครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด
5. การประเมินแบบสอบถามใช้วิธีทางสถิติในการประเมินซึ่งการประเมินพฤติกรรมการใช้น้ำบาดาลของเกษตรกรมีประเด็นหลัก คือ
 - ปริมาณการใช้น้ำและแหล่งน้ำที่ใช้ในการอุปโภคบริโภค
 - ปริมาณการใช้น้ำบาดาลและพฤติกรรมการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม
6. การสรุปและการวิเคราะห์แบบสำรวจ เมื่อประเมินผลการสำรวจจากแบบสอบถาม จึงนำผลการประเมินมาสรุปและวิเคราะห์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงค่าแฟคเตอร์ในการคำนวณการสูบน้ำบาดาล (f) ต่อไป

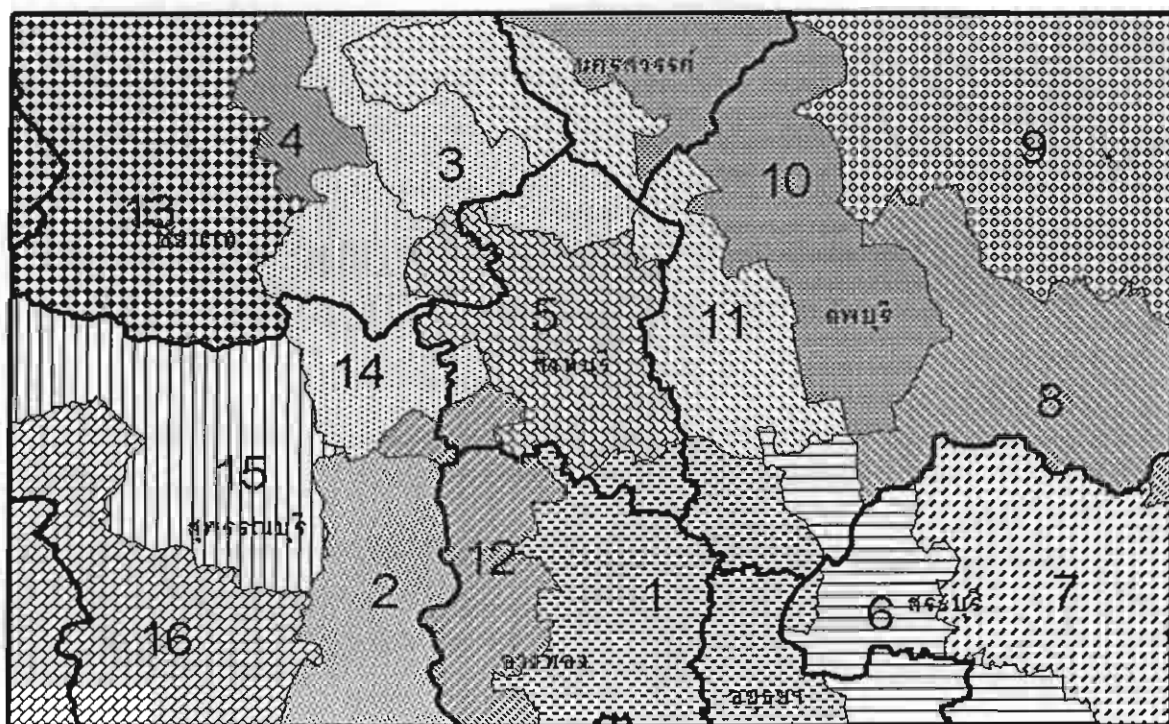
4.2.3 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจภาคสนามในระดับตำบลในโครงการระยะที่ 1 สามารถสรุปได้ว่าลักษณะพฤติกรรมการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตร ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ ขอบเขตพื้นที่ชลประทาน และลักษณะของพืชที่ทำการเพาะปลูก ซึ่งจากการศึกษาได้ทำการจำแนกพื้นที่ศึกษาทั้งหมดออกเป็น 16 พื้นที่ย่อย ขอบเขตพื้นที่ศึกษาในการสำรวจประกอบด้วยพื้นที่จำนวน 31 ตำบลใน 6 จังหวัด โดยจำแนกพื้นที่การสำรวจดังรูปที่ 4.2-2 และตารางที่ 4.2-1

ตารางที่ 4.2-1 พื้นที่ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการออกสำรวจภาคสนาม

พื้นที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ลักษณะตัวแทนพื้นที่	
				ชั้นน้ำ	เขตชลประทาน
1	สามโก้ องครักษ์	สามโก้ โพธิ์ทอง	อ่างทอง	Qcp	ใน
2	ศรีประจันต์	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	Qcm	ใน
3	ห้วยกรด	สรรคบุรี	ชัยนาท	Qcp	ใน
4	หนองน้อย	วัดสิงห์	ชัยนาท	Qcr	ใน
5	บางระจัน / ค่ายบางระจัน		สิงห์บุรี	Qcp	ใน
6	หนาท	บ้านหมอ	สระบุรี	Qcr	ใน

7	หนองแค	บ้านหม้อ	สระบุรี	ขอบQcr	นอก
8	คลองเกตุ	โคกสำโรง	ลพบุรี	VC,PC	นอก
9	เพี้ยด/หนอง	โคกสำโรง	ลพบุรี	VC,PC	นอก
10	สายห้วยแก้ว	บ้านหม้อ	ลพบุรี	ขอบQcr	ขอบ
11	บ้านชี	บ้านหม้อ	ลพบุรี	Qcr	ใน
12	วังน้ำเย็น	แสวงหา	อ่างทอง	Qcr	ใน
13	กิ่ง อ.เนินขาม		ชัยนาท	VC,Gr	นอก
14	วังไผ่เดือน	หันคา	ชัยนาท	Qcr	ใน
15	หนองหญ้าไซ	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี	Qcl	นอก
16	หนองขาม	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี	Qcl,Qcr	นอก



รูปที่ 4.2-2 การแบ่งพื้นที่ตัวอย่าง 16 พื้นที่ย่อย เพื่อใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำ

หมายเหตุ :พื้นที่ตัวอย่าง 16 พื้นที่ย่อย จำแนกโดยการระบายสีที่แตกต่างกัน

————— หมายถึง ขอบเขตจังหวัด

4.2.4 ผลการออกสำรวจพฤติกรรมการใช้น้ำของเกษตรกร

ในการออกสำรวจได้ทำการทำแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้น้ำในการอุปโภค บริโภค พฤติกรรมการเพาะปลูก และลักษณะการใช้น้ำบาดาลของเกษตรกรในพื้นที่ทำการจำแนกไว้ จำนวน 16 พื้นที่ย่อย (ดูรายละเอียดในภาคผนวกที่ 3.4) ซึ่งได้ผลการสำรวจดังนี้

การออกสำรวจภาคสนามเพื่อสำรวจการใช้น้ำของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ โครงการประกอบอาชีพทำนา คิดเป็นร้อยละ 87.9 ส่วนอาชีพรองลงมาคือ ทำไร่ เป็นร้อยละ 10.2 และ อาชีพทำสวน เป็นร้อยละ 1.9 ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพหลักเพียงหนึ่งอาชีพเท่านั้น โดย จะมีอาชีพรองเป็นส่วนน้อย ได้แก่ ค้าขาย และรับจ้างทั่วไป

ตารางที่ 4.2-2 อาชีพหลักของเกษตรกร

อาชีพ	ทำนา	ทำไร่	ทำสวน
ร้อยละ	87.9	10.2	1.9

การศึกษารังนี้ได้จำแนกแหล่งน้ำที่ใช้บริโภคออกเป็น 4 แหล่ง ได้แก่ น้ำฝน น้ำบาดาล น้ำประปา และชื่อน้ำบริโภค จากการสำรวจพบว่า กลุ่มตัวอย่างในปี พ.ศ.2544 และ 2547 ส่วนใหญ่ ยังใช้น้ำฝนเป็นแหล่งน้ำในการบริโภคมากที่สุด

ตารางที่ 4.2-3 แหล่งน้ำที่ใช้ในการบริโภค หน่วย : ราย

แหล่งน้ำ	จำนวน (ปี 2544)	จำนวน (ปี 2547)
น้ำฝน	73	112
น้ำบาดาล	5	6
น้ำประปา	26	1
ชื่อน้ำบริโภค	1	1
น้ำฝน+ประปา	9	-
น้ำฝน+บาดาล	1	-
รวม	115	120

ตารางที่ 4.2-4 แหล่งน้ำที่ใช้ในการอุปโภค หน่วย : ราย

แหล่งน้ำ	จำนวน (ปี 2544)	จำนวน (ปี 2547)
น้ำบาดาล	19	19
น้ำประปา	78	91
น้ำผิวดิน	2	6
บาดาล+ประปา	11	5
ผิวดิน+ประปา	4	-
รวม	114	121

ในการศึกษาแหล่งน้ำที่ใช้ในการอุปโภค พบว่าเกษตรกรใช้น้ำในการอุปโภคจากระบบประปา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นระบบประปาของหมู่บ้าน แหล่งน้ำที่รองลงมาคือ น้ำบาดาลซึ่งมาจากบ่อส่วนตัว และน้ำผิวดิน ตามลำดับ แหล่งน้ำที่ใช้เป็นน้ำต้นทุนในระบบประปาหมู่บ้านนั้นส่วนใหญ่ จะใช้ผลิตมาจากน้ำบาดาล ดังตารางที่ 4.2-5 โดยทำการสูบน้ำมาเก็บพักไว้ในถังสูง ผ่านระบบการกรอง แล้วทำการแจกจ่ายไปยังครัวเรือนต่าง ๆ ต่อไป

ตารางที่ 4.2-5 แหล่งน้ำที่ใช้ทำน้ำประปา

แหล่งน้ำ	น้ำผิวดิน	น้ำบาดาล
ร้อยละ	9.2	90.8

ปริมาณการใช้น้ำในการอุปโภคและบริโภคของกลุ่มตัวอย่างพบว่าปริมาณน้ำที่ใช้ในการบริโภคเฉลี่ยเท่ากับ 2.5 ลิตร/คน/วัน ส่วนน้ำที่ใช้ในการอุปโภคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 133.8 ลิตร/คน/วัน พบว่าการใช้น้ำเฉลี่ยมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับปริมาณการใช้น้ำในปี พ.ศ.2544 ซึ่งปริมาณการใช้น้ำอุปโภคและบริโภคเฉลี่ยเท่ากับ 112 ลิตร/คน/วัน แต่ทั้งนี้ในการประเมินการใช้น้ำอุปโภคนั้น มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงทำให้ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคที่ทำการประเมินไว้โดยการหาค่าเฉลี่ยอาจมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในระดับหนึ่ง

ตารางที่ 4.2-6 ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคและบริโภค (ปี พ.ศ.2547) หน่วย : (ลิตร/คน/วัน)

ปริมาณการใช้น้ำ	บริโภค	อุปโภค
ค่าเฉลี่ย	2.5	133.8
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.2	85.5

ลักษณะการทำการเพาะปลูกของเกษตรกรนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่จะทำนาข้าว คิดเป็นร้อยละ 87.4 โดยมีการปลูกพืชไร่รองลงมา คือ ข้าวโพด และอ้อย ตามลำดับ และมีเพียงส่วนน้อยที่ทำการปลูกพืชสวน

ตารางที่ 4.2-7 ชนิดพืชที่เพาะปลูก

ชนิดพืช	ข้าว	ข้าวโพด	อ้อย	เผือก	สวนครัว	มะม่วง
ร้อยละ	87.4	5.6	4.7	0.5	0.9	0.9

พื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรโดยเฉลี่ยมีพื้นที่ 21 ไร่ ต่อ ครัวเรือน โดยเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทานร้อยละ 82.8 และอยู่นอกเขตชลประทานร้อยละ 17.2 ซึ่งช่วงเวลาที่เกษตรกรต้องการน้ำเพื่อเพาะปลูกมากที่สุดจะอยู่ในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม โดยจะมีการสูบน้ำเข้าพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรโดยสูบเฉลี่ย 1 วัน ได้น้ำที่ประมาณ 7.9 ไร่ หรือคิดเป็นอัตราการสูบน้ำประมาณ 1,011 ลบ.ม.ต่อ ไร่ ซึ่งอัตราการสูบน้ำดังกล่าวเป็นอัตราการสูบที่เกษตรกรจะสูบน้ำจนเต็มพื้นที่เพาะปลูกเท่านั้น

แหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้เป็นตัวเลือกอันดับแรกในการเพาะปลูก คือ น้ำจากชลประทาน ซึ่งรองลงมาเกษตรกรจะสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทานและนอกจากนี้การสูบน้ำบาดาลมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าการใช้น้ำจากระบบชลประทาน ส่วนแหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้เป็นตัวเลือกรองลงมา คือน้ำฝนและน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน ทั้งนี้เนื่องจากว่าเกษตรกรทำการเพาะปลูกตลอดปีรวมถึงช่วงฤดูแล้ง ดังนั้นจึงมีเพียงส่วนน้อยที่จะใช้น้ำฝนและแหล่งน้ำธรรมชาติอื่น ๆ เป็นแหล่งน้ำหลักในการเพาะปลูก ส่วนแหล่งน้ำที่เป็นตัวเลือกอันดับสอง

ที่เกษตรกรใช้ในการเพาะปลูกเป็นร้อยละ 99 คือ น้ำฝน ซึ่งจะใช้เป็นส่วนใหญ่ในช่วงฤดูฝนเนื่องจากช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 4.2-8 แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก

แหล่งน้ำ	น้ำฝน	น้ำบาดาล	ชลประทาน	อื่น ๆ
ร้อยละ	5.6	14.9	74.4	5.2

ขนาดบ่อบาดาลที่ใช้ในการเพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นบ่อขนาดเล็กผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ท่อสูบส่วนใหญ่มีขนาด 3 นิ้ว โดยที่บ่อมีความลึกเฉลี่ย 23.6 เมตร โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ทำการเจาะบ่อในช่วงปี 2531-2540 คิดเป็นร้อยละ 64.4 รองลงมาคือในช่วงปี 2541-2547 เป็นร้อยละ 22.9

ตารางที่ 4.2-9 ช่วงเวลาที่เจาะบ่อบาดาล

ช่วงปี	ก่อนปี 2520	ปี 2520-2530	ปี 2531-2540	ปี 2541-2547	ไม่ทราบ
ร้อยละ	0.5	8.5	64.4	22.9	3.7

การสำรวจความเห็นของเกษตรกรผู้ใช้น้ำต่อคุณภาพของน้ำบาดาลพบว่ามีความพอใจในคุณภาพของน้ำบาดาลในปีพ.ศ.2547 เพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ.2544 แต่พบว่าปัญหาคุณภาพน้ำบางอย่างก็เพิ่มมากขึ้นด้วย เช่น น้ำมีสนิมมีปริมาณมากขึ้น ซึ่งในบางพื้นที่ปัญหาคือคุณภาพน้ำยังอยู่ในระดับที่เกษตรกรยอมรับได้ และไม่ส่งผลต่อการเพาะปลูกมากนัก แต่ในบางแห่งไม่สามารถที่จะใช้น้ำบาดาลได้เนื่องจากจะทำให้ดินคุณภาพดินเสื่อมลง เช่น พื้นที่บริเวณ ต.สามโก้ อ.สามโก้ จ.อ่างทอง เป็นต้น

ตารางที่ 4.2-10 คุณภาพน้ำบาดาล

คุณภาพน้ำ	ดี	เป็นสนิม	กร่อย	ขุ่น เป็นฝ้า
ร้อยละ (ปี 2544)	65	13	6	16
ร้อยละ (ปี 2547)	73.9	22.9	3.2	-

การสูบน้ำของเกษตรกรในการเพาะปลูกส่วนใหญ่ใช้น้ำจากระบบชลประทาน แต่จะมีเกษตรกรบางกลุ่มที่สูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ โดยมีสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการขาดน้ำชลประทาน สาเหตรองลงมาคือ สูบน้ำเมื่อฝนไม่ตก สูบน้ำตลอดเพราะไม่ได้น้ำชลประทาน และสูบทั้งปียกเว้นช่วงน้ำท่วม ตามลำดับ โดยสาเหตุส่วนใหญ่ของเกษตรกรกลุ่มที่ขาดน้ำน้ำชลประทาน เนื่องจากอยู่บริเวณปลายคลอง ทำให้น้ำมาไม่ถึงแปลงเพาะปลูกของตนเอง หรือได้รับน้ำในปริมาณที่ไม่เพียงพอเพราะพื้นที่ด้านต้นคลองสูบน้ำไปหมด โดยส่วนใหญ่เกษตรกรจะประสบปัญหาขาดแคลนน้ำมากที่สุดในฤดูแล้งช่วงเดือนเมษายนและมีนาคม ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2-11 ช่วงที่สูบน้ำบาดาล

ช่วงที่สูบน้ำบาดาล	เมื่อขาดน้ำชลประทาน	สูบทั้งปียกเว้นช่วงน้ำท่วม	สูบน้ำตลอดเพราะไม่ได้น้ำชลประทาน	สูบน้ำเมื่อฝนไม่ตก
ร้อยละ	77.0	2.1	6.4	14.4

การสำรวจการใช้ น้ำบาดาลของเกษตรกร พบว่าพื้นที่ที่เพาะปลูกเฉลี่ยของบ่อบาดาล 1 บ่อ ในปีพ.ศ.2544 มีพื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ย 16 ไร่/บ่อ ซึ่งเป็นจำนวนเนื้อที่ที่ใกล้เคียงกับที่ทำการสำรวจในปี พ.ศ.2547 ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ย 14 ไร่/บ่อ และจากการประเมินเวลาที่ใช้ในการสูบน้ำพบว่า จำนวนชั่วโมงการสูบน้ำในช่วงปีน้ำปกติและปีปัจจุบันช่วงฝนมีปริมาณใกล้เคียงกันที่เวลาประมาณ 28-29 ชั่วโมง/ครั้ง/บ่อ ในช่วง ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าช่วงน้ำแล้งที่ใช้เวลาการสูบประมาณ 34-37 ชั่วโมง/ครั้ง/บ่อ จะเห็นได้ว่าเวลาที่ใช้ในการสูบน้ำของปีน้ำแล้งและปีปัจจุบันช่วงแล้งจะแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย เนื่องจากเกษตรกรมีการเพาะปลูกข้าวตลอดปี ทำให้สภาพดินในพื้นที่เพาะปลูกไม่แตกกระแหงมากนัก เวลาที่ใช้ในการสูบน้ำเข้าแปลงนาจึงไม่ต่างกันมาก

ซึ่งจำนวนชั่วโมงการสูบน้ำบาดาลเฉลี่ยในปี พ.ศ.2547 มีจำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 3.04 ชั่วโมง ต่อครั้ง ต่อไร่ ซึ่งเป็นเวลาที่ใกล้เคียงกับในปีพ.ศ.2544 ที่มีจำนวนชั่วโมงการสูบน้ำบาดาล เฉลี่ย 3.3 ชั่วโมง ต่อครั้ง ต่อไร่ โดยหลังจากทำการสูบน้ำเข้าแปลงนาแล้ว ถ้าเป็นช่วงฤดูฝน จะสามารถเว้นระยะการสูบน้ำครั้งต่อไปได้ประมาณ 10 -15 วัน แต่ถ้าเป็นช่วงฤดูแล้ง จะเว้นเวลาได้ประมาณ 5 -7 วัน โดยการสูบน้ำเข้าแปลงนาแต่ละครั้งเกษตรกรจะกักน้ำไว้ในนาสูงประมาณ 10 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.2-12 พื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ยต่อบ่อน้ำบาดาล 1 บ่อ หน่วย : ไร่/บ่อ

พื้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	เฉลี่ย
ปี 2544	16	6.7	12	25	13	-	6.7	-	-	-	18.7	10.3	-	24	23	16	16
ปี 2547	23	5	10	15	13	-	-	-	-	-	-	-	-	20	16	10	14

ตารางที่ 4.2-13 จำนวนชั่วโมงการสูบน้ำบาดาล หน่วย : ชั่วโมง/ครั้ง/บ่อ

สภาพปริมาณน้ำ	ปีน้ำปกติ (2543)	ปีน้ำแล้ง (2537)	ปีน้ำมาก (2546)	ปีน้ำปกติ (2547)
ชั่วโมง	29	34	28	37

ตารางที่ 4.2-14 จำนวนชั่วโมงการสูบน้ำบาดาล หน่วย : ชั่วโมง/ครั้ง/ไร่

พื้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ปี 2544	2.2	4.2	4.9	3.6	3.3	-	2.8	-	-	-	1.5	3.8	-	3	7.6	7.8
ปี 2547	3.6	2.0	-	7.5	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	5.5

จากช่วงระยะเวลาการให้น้ำของเกษตรกรดังกล่าว ทำให้สามารถประเมินจำนวนการใช้น้ำในรูปชั่วโมงการสูบน้ำบาดาลต่อบ่อ ต่อเดือนได้โดยในปี พ.ศ.2547 มีจำนวนชั่วโมงการสูบน้ำอยู่ในช่วง 112 – 148 ชั่วโมง/บ่อ/เดือน เป็นจำนวนเวลาที่อยู่ในช่วงที่เคยสำรวจไว้ในปี พ.ศ.2544 ซึ่งมีชั่วโมงการสูบน้ำอยู่ในช่วง 100 -170 ชั่วโมง/บ่อ/เดือน

เกษตรกรนำน้ำเข้าแปลงนาของตนเองโดยวิธีการใช้เครื่องสูบน้ำสูบน้ำจากคลองชลประทาน ผ่านระบบคูคลองส่งน้ำในแปลงนา ซึ่งในบางกรณีที่มีน้ำในคลองขาดแคลน ก็จะมีการสูบน้ำบาดาล ขึ้นมาใช้ โดยเครื่องสูบน้ำที่ใช้ จะมีหลากหลายชนิดขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน โดยที่เครื่องสูบน้ำที่ใช้ในการอุปโภคส่วนใหญ่จะเป็นประเภทปั๊มชัก เทอร์ไบน์ และหอยโข่ง ตามลำดับ แต่ในการสูบน้ำใช้ในการเกษตรส่วนใหญ่เกษตรกรจะเลือกใช้เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง เนื่องจากมีความทนทานมากกว่า นอกจากนี้ขนาดกำลังของเครื่องสูบน้ำที่ใช้ในการเกษตรจะมีกำลัง และขนาดท่อดูดมากกว่าเครื่องสูบน้ำที่ใช้ในการอุปโภค เนื่องจากในการเกษตรจะต้องใช้น้ำในปริมาณที่มากกว่า ใช้งานเครื่องสูบน้ำนานมากกว่า ส่งผลให้เครื่องเสื่อมโทรมเร็วและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษามีราคาสูงตามไปด้วย

ตารางที่ 4.2-15 การใช้น้ำบาดาลฤดูแล้งของพื้นที่ตัวแทน ในสถานการณ์ปีน้ำแล้ง พ.ศ.2537

พื้นที่ ตัวแทน	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./ชม.)	ชั่วโมงการสูบ (ชั่วโมง/บ่อ/เดือน)	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./บ่อ/เดือน)
1	59.5	226.0	13448.7
2	62.6	97.2	6084.2
3	79.7	87.2	6952.3
4	42.2	97.8	4125.0
5	60.0	124.0	7443.1
6	34.7	-	-
7	13.2	-	-
8	50.7	-	-
9	50.7	-	-
10	45.7	-	-
11	78.1	-	-
12	50.7	-	-
13	50.7	-	-
14	46.6	-	-
15	35.8	204.7	7329.9
16	77.7	112.0	8706.1
เฉลี่ย	52.4	135.6	7105.9

ตารางที่ 4.2-16 การใช้ น้ำบาดาลดูแล้งของพื้นที่ตัวแทน ในสถานการณ์ปีน้ำปกติ พ.ศ.2543

พื้นที่ ตัวแทน	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./ชม.)	ชั่วโมงการสูบ (ชั่วโมง/บ่อ/เดือน)	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./บ่อ/เดือน)
1	59.5	146.5	8717.9
2	62.6	84.6	5295.5
3	79.7	80.0	6378.3
4	42.2	84.0	3542.9
5	60.0	91.2	5474.3
6	34.7	-	-
7	13.2	-	-
8	50.7	-	-
9	50.7	-	-
10	45.7	-	-
11	78.1	-	-
12	50.7	-	-
13	50.7	-	-
14	46.6	156.2	7271.2
15	35.8	184.3	6599.4
16	77.7	104.2	8099.8
เฉลี่ย	52.4	116.4	6100.3

ตารางที่ 4.2-17 การใช้น้ำบาดาลดูแลของพื้นที่ตัวแทน ในสถานการณ์ปีน้ำมาก พ.ศ.2546

พื้นที่ ตัวแทน	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./ชม.)	ชั่วโมงการสูบ (ชั่วโมง/บ่อ/เดือน)	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./บ่อ/เดือน)
1	59.5	153.6	9137.4
2	62.6	48.0	3004.6
3	79.7	54.9	4373.1
4	42.2	64.0	2699.4
5	60.0	159.1	9548.2
6	34.7	-	-
7	13.2	-	-
8	50.7	-	-
9	50.7	-	-
10	45.7	-	-
11	78.1	-	-
12	50.7	-	-
13	50.7	-	-
14	46.6	133.3	6205.6
15	35.8	173.4	6208.4
16	77.7	108.0	8395.2
เฉลี่ย	52.4	111.8	5858.9

ตารางที่ 4.2-18 การใช้น้ำบาดาลดูแล้งของพื้นที่ตัวแทน ในสถานการณ์ปีน้ำปกติ พ.ศ.2547

พื้นที่ ตัวแทน	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./ชม.)	ชั่วโมงการสูบ (ชั่วโมง/บ่อ/เดือน)	อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./บ่อ/เดือน)
1	59.5	217.0	12,913.1
2	62.6	88.6	5,546.6
3	79.7	-	-
4	42.2	66.5	2,803.1
5	60.0	82.7	4,962.3
6	34.7	-	-
7	13.2	-	-
8	50.7	-	-
9	50.7	-	-
10	45.7	-	-
11	78.1	-	-
12	50.7	-	-
13	50.7	-	-
14	46.6	-	-
15	35.8	191.6	6,859.7
16	77.7	109.0	8,472.9
เฉลี่ย	52.4	125.9	6,926.3

4.2.5 สรุปผลการออกสำรวจพฤติกรรมกรรมการใช้น้ำของเกษตรกร

การออกสนามเพื่อสำรวจการใช้น้ำในพื้นที่ 6 จังหวัด เพื่อนำมาศึกษาพฤติกรรมกรรมการใช้น้ำของกลุ่มตัวอย่าง การเก็บข้อมูลได้มุ่งเน้นที่กลุ่มเกษตรกรซึ่งมีการใช้น้ำบาดาลขึ้นมาช่วยในการเพาะปลูก รวมถึงประเมินการใช้น้ำอุปโภคและบริโภคของประชาชนด้วย ซึ่งได้ผลการสำรวจและประเมินการใช้น้ำปีพ.ศ.2547 มาเปรียบเทียบกับผลการสำรวจในช่วงปีพ.ศ.2544-2545 ได้ผลดังนี้

จากการสำรวจการใช้น้ำปี พ.ศ.2547 พบว่าการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคพบว่าโดยส่วนใหญ่ประชาชนยังใช้น้ำประปาหมู่บ้านซึ่งผลิตจากน้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำหลักอยู่ ส่วนการใช้น้ำเพื่อการบริโภคของประชาชนส่วนใหญ่ใช้น้ำฝนเป็นหลัก โดยปริมาณการใช้น้ำอุปโภคและบริโภคมีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 133.8 และ 2.5 ลิตร/คน/วัน ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่สำรวจไว้เมื่อปีพ.ศ.2544 ซึ่งมีปริมาณการใช้น้ำอุปโภคและบริโภคเฉลี่ยรวมเท่ากับ 112 ลิตร/คน/วัน

อาชีพหลักของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่ทำการปลูกข้าว เป็นร้อยละ 87.9 โดยอาชีพรองลงมาทำไร่ และทำสวน ตามลำดับ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 91.2) จะไม่มีอาชีพเสริม ในการเพาะปลูกเกษตรกรจะพยายามเพาะปลูกให้ได้มากที่สุด เพื่อที่จะได้ขายผลผลิตได้มากที่สุด ซึ่งส่วนใหญ่ เกษตรกรจะเพาะปลูกต่อเนื่องกันไปหรือจะเว้นระยะพักดินเพียง 2-4 สัปดาห์ เกษตรกรจะทำได้เฉลี่ยปีละ 2.3 รอบต่อปี เกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้น้ำจากชลประทานเป็นหลักในการเพาะปลูก (ร้อยละ 74.4) แต่จะใช้น้ำบาดาลเมื่อขาดน้ำชลประทาน (ร้อยละ 77) ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากมีแปลงนาอยู่บริเวณปลายคลอง (ร้อยละ 66.7) โดยส่วนมากเกษตรกรจะทำการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณฝนและน้ำชลประทานในแต่ละพื้นที่ แต่ในปีจากการสูบน้ำขึ้นมาใช้พบว่ามีความพอใจกับคุณภาพน้ำ เป็นร้อยละ 73.9 พบว่าน้ำมีปัญหาสนิมร้อยละ 22.9 และพบว่าน้ำกร่อยร้อยละ 3.2

การใช้น้ำบาดาลของเกษตรกรเพื่อนำมาเพาะปลูก อัตราการสูบน้ำเข้าแปลงนา ปีพ.ศ. 2547 และปีพ.ศ.2544 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 3.04 และ 3.3 ชั่วโมง ต่อครั้ง ต่อไร่ ตามลำดับ หรือคิดได้ช่วงเวลากการสูบน้ำประมาณ 112-148 ชั่วโมง ต่อบ่อ ต่อเดือน

จากการสำรวจพบว่าปริมาณการใช้น้ำในการเพาะปลูกของเกษตรกรในช่วงฤดูฝนของปีน้ำปกติและปีน้ำมากมีปริมาณการใช้น้ำใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณการใช้น้ำในช่วงฤดูแล้งจะขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และปริมาณฝน คือหากเป็นพื้นที่ดอนปริมาณการใช้น้ำในช่วงฤดูแล้งจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนในบริเวณที่ลุ่มหากมีฝนตกลงมาบ้าง ก็จะช่วยลดปริมาณการใช้น้ำบาดาลในฤดูแล้งได้

การตัดสินใจในการเพาะปลูกของเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ที่จะปรับเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงการเพาะปลูก โดยจะยึดตามที่เคยทำมาในอดีต แนวทางการควบคุมและใช้น้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องมีการเผยแพร่ความรู้โดยหน่วยงานต่าง ๆ ในพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามพบว่าเกษตรกรบางพื้นที่ไม่ยอมรับความรู้ใหม่ นอกจากนี้อีกปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเพาะปลูกของเกษตรกรคือต้นทุนที่ต้องใช้ในการเพาะปลูก

การศึกษาเปรียบเทียบการประเมินพฤติกรรมการใช้น้ำและปริมาณการใช้น้ำนี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนในบางส่วนเนื่องจากปริมาณตัวอย่างของแบบสอบถามที่นำมาเปรียบเทียบกันนั้นมีจำนวนตัวอย่างไม่เท่ากัน คือในปีพ.ศ.2544 มีการสอบถามการใช้น้ำบาดาลจำนวน 119 ตัวอย่าง แต่ในปีพ.ศ.2547 มีจำนวน 215 ตัวอย่าง นอกจากนี้ผู้ที่ตอบแบบสอบถามในปีพ.ศ.2544 และ ปีพ.ศ.

2547 ได้ใช้วิธีการสุ่มซึ่งอาจเป็นคนละกลุ่มกัน ทำให้ลักษณะพฤติกรรมการใช้น้ำอาจเปลี่ยนไปในบางส่วน

4.2.6 แนวทางการปรับปรุงค่าแฟคเตอร์การสูบน้ำบาดาล (f)

ค่า f เป็นแฟคเตอร์ตัวคูณที่ใช้คำนวณหาปริมาณการสูบน้ำ ซึ่งคำนวณจากการเปรียบเทียบปริมาณการสูบน้ำบาดาลในปีสถานการณ์น้ำแบบต่าง ๆ เทียบกับปีสถานการณ์น้ำน้อยมาก โดยค่าแฟคเตอร์การสูบน้ำบาดาล คำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลในอดีต ซึ่งในแต่ละปีจะมีค่าเป็นปีสถานการณ์น้ำต่าง ๆ กัน แล้วทำการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการใช้น้ำบาดาลในภาคการเกษตรในแต่ละปีเทียบกับปีสถานการณ์น้ำน้อยมาก(ปี 2537) ค่าแฟคเตอร์ที่ได้เมื่อจำแนกตามปีสถานการณ์น้ำแบบต่าง ๆ ได้ผลดังตารางที่ 4.2-19

แฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลในสถานการณ์น้ำแต่ละปีนำมาคำนวณประเมินการใช้น้ำบาดาลต่อเดือนในแต่ละพื้นที่ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อัตราการสูบน้ำต่อ เดือน} &= \text{อัตราการสูบน้ำเฉลี่ย (ลบ.ม./ชม/บ่อ)} \times \text{ระยะเวลาสูบ (ชม./เดือน)} \\ (\text{ลบ.ม./เดือน}) &\quad \text{แฟคเตอร์การสูบน้ำบาดาล} \times \text{จำนวนบ่อบาดาล (บ่อ)} \end{aligned}$$

ตารางที่ 4.2-19 แฟคเตอร์สำหรับการคำนวณการสูบน้ำบาดาลในสถานการณ์น้ำแบบต่าง ๆ

เกณฑ์การคำนวณ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
น้ำมาก	0.00	0.08	0.16	0.20	0.00	0.00	0.00	0.14	0.16	0.00	0.00	0.00
น้ำปกติ	0.00	0.24	0.48	0.60	0.00	0.00	0.00	0.42	0.48	0.00	0.00	0.00
น้ำน้อย	0.00	0.32	0.64	0.80	0.00	0.00	0.00	0.56	0.64	0.00	0.00	0.00
น้ำน้อยมาก	0.00	0.40	0.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.80	0.00	0.00	0.00

ที่มา : โครงการศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำที่ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง

จากการออกสำรวจภาคสนามในปี 2547 เมื่อพิจารณาจากปริมาณน้ำในเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์เมื่อวันที่ 1 มกราคม 2547 พบว่าเป็นปีน้ำปกติ (ตารางที่ 4.2-20)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจากผลการสำรวจภาคสนามพบว่าปริมาณการสูบน้ำบาดาลในแต่ละปีสถานการณ์น้ำเป็นดังตารางที่ 4.2-21

ตารางที่ 4.2-20 ปริมาณน้ำใช้งานและสถานการณ์น้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์

(ล้าน ลบ.ม.)

อ่างเก็บน้ำ	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547
เขื่อนภูมิพล	2,694	3,236	1,053	7,485	6,932	6,932	4,299	1,156	5,705	7,510	7,822	9,445	4,700
เขื่อนสิริกิติ์	1,650	1,920	746	5,796	4,370	4,370	3,154	2,135	6,221	6,075	6,246	6,231	4,550
รวม	4,344	5,156	1,799	13,281	11,302	11,302	7,453	3,291	11,926	13,585	14,068	15,676	9,250
สถานการณ์น้ำ	น้ำน้อย	น้ำน้อย	น้อยมาก	น้ำมาก	น้ำมาก	น้ำปกติ	น้ำปกติ	น้อยมาก	น้ำปกติ	น้ำมาก	น้ำมาก	น้ำมาก	น้ำปกติ

ที่มา : กรมชลประทาน ,(2547)

ตารางที่ 4.2-21 จำนวนชั่วโมงการสูบน้ำบาดาล ต่อเดือน หน่วย : ชั่วโมง/บ่อ/เดือน

สภาพปริมาณน้ำ	ปีน้ำปกติ (2543)	ปีน้ำแล้ง (2537)	ปีน้ำมาก (2546)	ปีน้ำปกติ (2547)
ชั่วโมง	116	136	112	126

ผลจากการสำรวจพบว่า จำนวนชั่วโมงในการสูบน้ำบาดาล โดยเฉลี่ยยังให้ค่าสอดคล้องตามลักษณะสถานการณ์น้ำ โดยในปีน้ำมาก น้ำแล้ง และน้ำปกติ จะสูบน้ำประมาณ 110 ,136 , 120 ชั่วโมง/บ่อ/เดือนตามลำดับ และยังสามารถใช้ค่า f การกระจายรายเดือนตามตารางที่ 4.2-19 ได้

4.3 การหาอัตราการเติมน้ำในพื้นที่ศึกษา

การเติมของน้ำลงสู่ใต้ดินเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการที่น้ำเคลื่อนตัวผ่านช่องว่างระหว่างเม็ดดินเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลโดยเป็นการเพิ่มปริมาณน้ำบาดาลในชั้นน้ำ เป็นกระบวนการที่มีปัจจัยต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องมากมาย ซึ่งสามารถแยกเป็นประเด็นได้ คือ แหล่งน้ำต้นทุนที่เติมลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน คุณสมบัติของตัวกลางที่น้ำซึมผ่าน และปริมาณน้ำที่มีอยู่ในชั้นน้ำ โดยในการศึกษาเพื่อหาอัตราการเติมน้ำบาดาลของพื้นที่ศึกษาได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้มาทำการวิเคราะห์ผลหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน

การศึกษาในโครงการระยะที่ 1 ได้ทำการประเมินปริมาณการเติมน้ำ โดยคิดเป็นร้อยละของปริมาณฝนที่ตกลงมา การคำนวณค่าร้อยละปริมาณฝน (R) คำนวณโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละปริมาณฝนกับค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำ (i) หน่วยเป็นเซนติเมตรต่อชั่วโมง สามารถเขียนเป็นสมการได้คือ $R = 0.24i + 3.2$ ซึ่งสมการนี้เป็นสมการที่ใช้คำนวณหาอัตราการเติมน้ำลงสู่ใต้ดินตลอดทั้งปี

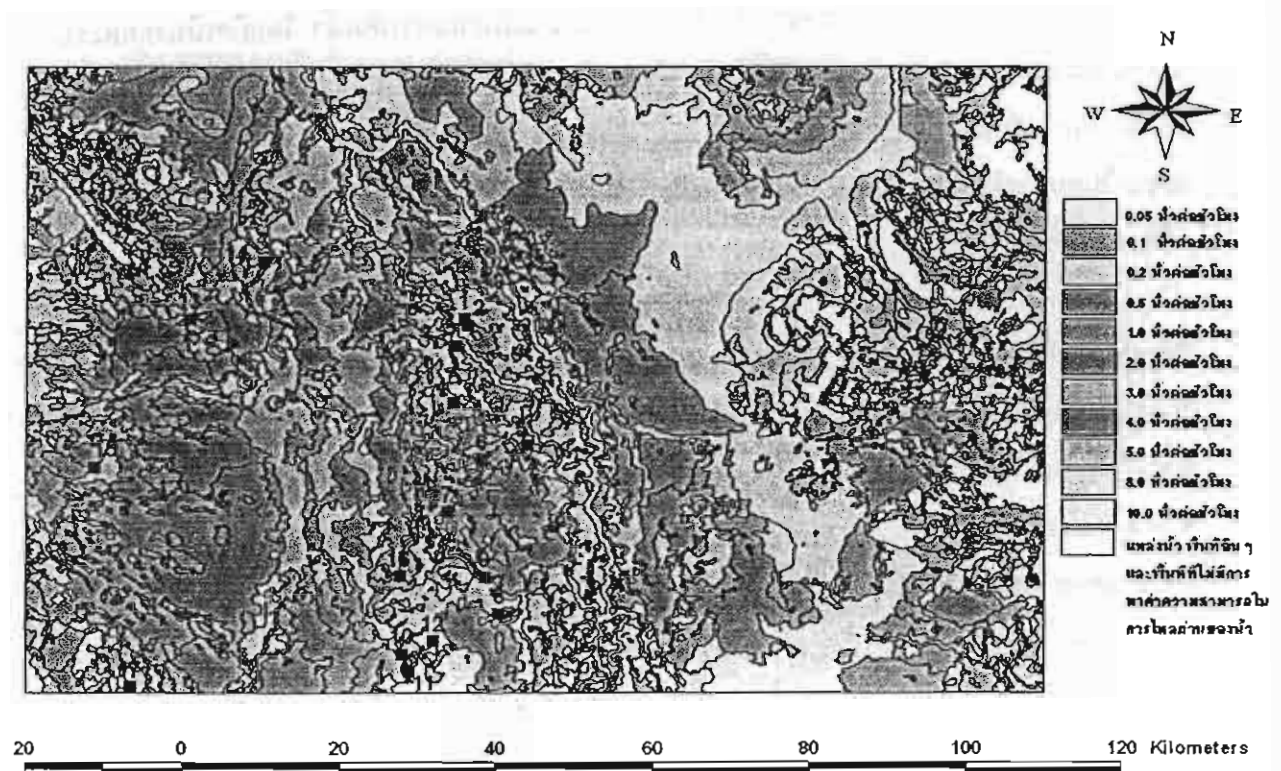
จากการรวบรวมและสังเกตการณ์ข้อมูลในภาคสนาม อันได้แก่ ข้อมูลระดับน้ำในแปลงนา ข้อมูลความชื้นในดิน ข้อมูลระดับน้ำในบ่อน้ำระดับตื้น พบว่าในปัจจุบันเกษตรกรได้มีการเพาะ ปลูกข้าวตลอดทั้งปีซึ่งในการเพาะปลูกข้าวมีน้ำขังอยู่ในแปลงนาตลอดทั้งปี ทำให้ดินในพื้นที่บริเวณนั้นมีความชื้นตลอด จากการศึกษาของ Harvey และ Sibray (2001) พบว่าในช่วงฤดูแล้งจะมีการเติมน้ำจาก คู คลองชลประทานลงสู่ใต้ดิน ดังนั้นการมีน้ำขังอยู่ในแปลงนาและคู คลอง ซึ่งมีความชื้นสูงอยู่เสมอ จึงเสมือนเป็นแหล่งน้ำที่เติมน้ำลงสู่ใต้ดินในช่วงฤดูแล้ง

เนื่องจากการประเมินอัตราการเติมน้ำคิดจากปริมาณฝนเป็นหลัก จึงทำให้การคิดค่าอัตราการเติมน้ำในช่วงฤดูแล้งไม่มีการเติมน้ำ แต่ในความเป็นจริงยังมีการเติมน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน ดังนั้นการประเมินค่าอัตราการเติมน้ำจึงแยกคิดเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงฤดูฝน และช่วงฤดูแล้ง โดยการประเมินค่าอัตราการเติมน้ำในช่วงฤดูฝน ในการคำนวณจะคิดจากค่าปริมาณฝนที่ตกเป็นแหล่งน้ำหลัก ส่วนในการเติมน้ำในช่วงฤดูแล้งคิดจากน้ำที่ขังในแปลงนาเป็นแหล่งน้ำหลัก

ในการศึกษาได้มีการรวบรวมข้อมูลการซึมผ่านของน้ำลงสู่ผิวดิน ซึ่งเป็นการซึมของน้ำลงบนผิวดินในช่วงระยะลงไปประมาณ 50 เซนติเมตร โดยในโครงการระยะที่ 1 ได้ทำการทดลองแบ่งตามชนิดของดินตามข้อมูลซึ่งอยู่บนพื้นฐานของ Soil Interpretation Handbook for Thailand (DLD and FAO/UN, 1973) และ Interpretation of soil mapped in Water Area (อ้างถึงใน Fraser. et. a I,

1985) สามารถแบ่งชนิดของกลุ่มดินของพื้นที่บริเวณด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง ตามลักษณะคุณสมบัติของดินที่ยอมให้น้ำไหลผ่าน (Permeability) ได้ประมาณ 11 ชนิด คือ กลุ่มดินที่มี

ความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity) ประมาณ 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 8.0 และ 10.0 นิ้วต่อชั่วโมง ดังในรูปที่ 4.3-1 แผนที่แสดงกลุ่มดินที่มีความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity) ซึ่งในการจัดจำแนกสำหรับการทดลองได้มีการแบ่งประเภทตามความสามารถในการไหลผ่านของน้ำได้เป็น 7 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 4.3-1



● หมายถึง ตำแหน่งจุดที่ทำการทดลองหาค่าการซึมผ่านน้ำผิวดิน

รูปที่ 4.3-1 แผนที่แสดงกลุ่มดินที่มีความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ
ของพื้นที่บริเวณด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง

ตารางที่ 4.3-1 การแบ่งกลุ่มดินตามค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาค่าการซึมผ่านผิวดิน

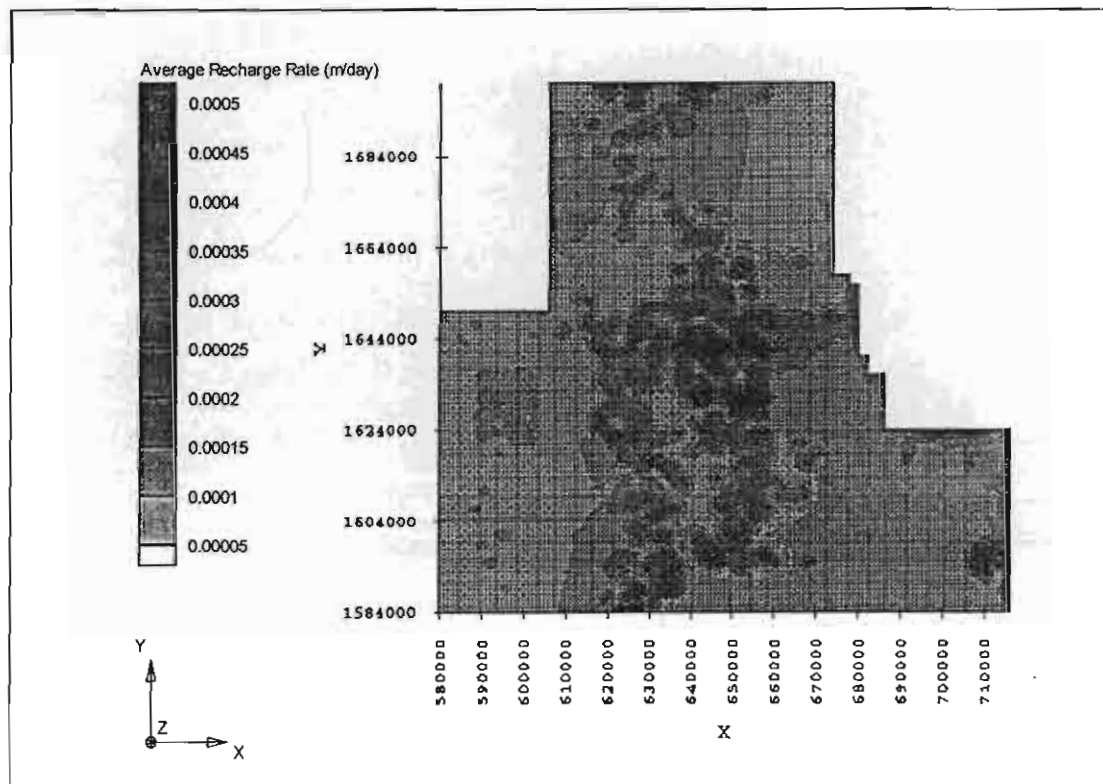
ที่	ค่าความสามารถในการไหลผ่านของน้ำ(นิ้วต่อชั่วโมง)	จำนวนจุด	การจัดพื้นที่ชลประทาน	พื้นที่
1	0.05	1	พื้นที่ตอนล่าง	หมู่ที่ 7 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
2	0.1	8	พื้นที่ตอนบน " " " พื้นที่ตอนล่าง " " "	หมู่ที่ 9 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี หมู่ที่ 2 ต.โพธิ์ไผ่ อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี หมู่ที่ 7 ต.โพทะเล อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี หมู่ที่ 8 ต. แสวงหา อ.แสวงหา จ.อ่างทอง หมู่ที่ 1 ต.วังน้ำเย็น อ.แสวงหา จ.อ่างทอง หมู่ที่ 4 ต.คำหยาด อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง หมู่ที่ 1 ต.ยางซ้าย อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง หมู่ที่ 4 ต.สาวร้องไห้ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
3	0.2	2	พื้นที่ตอนบน พื้นที่ตอนล่าง	หมู่ที่ 10 ต.โพชนไก่ อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี หมู่ที่ 4 ต.โพธิ์ม่วงพันธุ์ อ.สามโก้ จ.อ่างทอง
4	1.0	2	นอกเขต ในเขต	หมู่ที่ 4 ต.หันคา อ.หันคา จ.ชัยนาท หมู่ที่ 1 ต.ปลายนา อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี
5	2.0	1	นอกเขต	หมู่ที่ 12 ต.พลับพลาไชย อ.อุทัย จ.สุพรรณบุรี
6	3.0	1	นอกเขต	หมู่ที่ 6 ต.เนินขาม อ.หันคา จ.ชัยนาท
7	8.0	2	นอกเขต ในเขต	หมู่ที่ 11 ต.ทัพหลวง อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี หมู่ที่ 6 ต.เชิงกลัด อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี

หมายเหตุ

1. พื้นที่ตอนบน พื้นที่ตอนล่าง หมายถึง การแบ่งพื้นที่ในการจัดสรรน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาชั้นสุด เป็นพื้นที่ตอนบนและพื้นที่ตอนล่าง ตามลำดับ
2. นอกเขต ,ในเขต หมายถึง การแบ่งพื้นที่ในการจัดสรรน้ำของพื้นที่บริเวณด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่างเป็นพื้นที่นอกเขตชลประทานและในเขตชลประทาน ตามลำดับ

ในการศึกษาเพื่อปรับปรุงค่าพารามิเตอร์ได้ทำการติดตามข้อมูลปริมาณการซึมของน้ำฝนลงสู่น้ำใต้ดิน และการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในระดับตื้น มีการหาค่าอัตราการซึมของน้ำและมีการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ปรับปรุงค่าอัตราการซึมน้ำ (Hydraulic Conductivity) ของชั้นดินแบบไม่อิ่มตัว ได้แก่ ค่าความชื้นของดิน ซึ่งในการศึกษาจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลระดับน้ำในชั้นน้ำตื้นจากบ่อบาดาล ที่ความลึก 3 ระดับ คือ 5 เมตร 10 เมตร และ 20 เมตร เพื่อนำมาใช้หาปริมาณน้ำที่ซึมลงในแต่ละชั้น แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าอัตราการซึมที่หาได้จากการคำนวณต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้มีติดตั้งอุปกรณ์ใช้ในการบันทึกข้อมูล รวมทั้งได้มีการทดลองในภาคสนาม โดยทำการหาค่าอัตราการซึมของน้ำในพื้นที่ต่าง ๆ โดยแบ่งตามชนิดของดิน โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลและสังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในแปลงนาในภาคสนามเพื่อที่จะนำไปประเมินหาค่าปริมาณน้ำที่ซึมลงสู่ชั้นดิน นอกจากนี้ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลความชื้นเพื่อหาความสัมพันธ์ที่มีผลต่อการซึมของน้ำ และทำการสังเกตการณ์การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในบ่อสังเกตการณ์ระดับตื้น

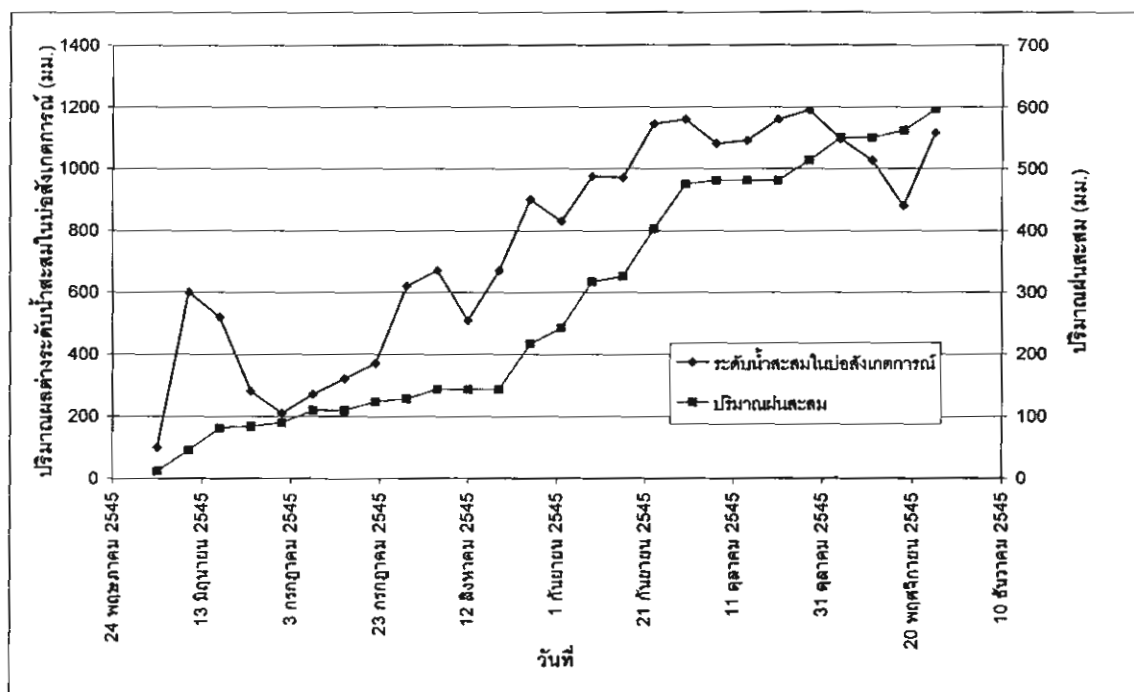


รูปที่ 4.3-2 ค่าอัตราการเติมน้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษาก่อนการปรับปรุง
(ใช้ในโครงการระยะที่ 1)

การประเมินช่วงฤดูฝน

การประเมินค่าอัตราการเติมน้ำในช่วงฤดูฝน ประเมินโดยการหาปริมาณน้ำที่เติมลงมาสะสมในแต่ละช่วงความลึกจากค่าระดับน้ำที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงสัปดาห์ของบ่อสังเกตการณ์นำมาคูณกับค่า Specific storage จากนั้นนำไปคิดเทียบเป็นร้อยละกับปริมาณฝนที่ตกในช่วงฤดูฝน

การคำนวณนำเอาค่าของระดับน้ำในบ่อสังเกตการณ์ระดับตื้นที่ระดับความลึก 20 เมตร ซึ่งได้ทำการจดบันทึกข้อมูลระดับน้ำทุกวันจันทร์ของแต่ละสัปดาห์ นำมาหาผลต่างแล้วนำมารวมเป็นค่าสะสม โดยช่วงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำที่นำมาใช้ในการคำนวณได้เลือกช่วงข้อมูลเฉพาะในช่วงที่มีฝนตก ข้อมูลฝนที่ใช้เป็นข้อมูลฝนรายวันซึ่งนำมารวมเป็นฝนสะสม โดยการคิดผลต่างของระดับน้ำสะสมในบ่อสังเกตการณ์และปริมาณฝนสะสมคิดตามช่วงเวลาที่มีฝนแต่ละลูกที่ตก จากนั้นนำข้อมูลของปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นสะสม มาคิดเทียบเป็นร้อยละกับปริมาณฝนที่ตก จึงได้เป็นค่าร้อยละของปริมาณฝนที่ปรับปรุงแล้ว ผลการคำนวณในแต่ละบ่อแสดงในตารางที่ 4.3-5



รูปที่ 4.3-3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำสะสมที่ระดับความลึกต่าง ๆ และปริมาณฝนสะสม

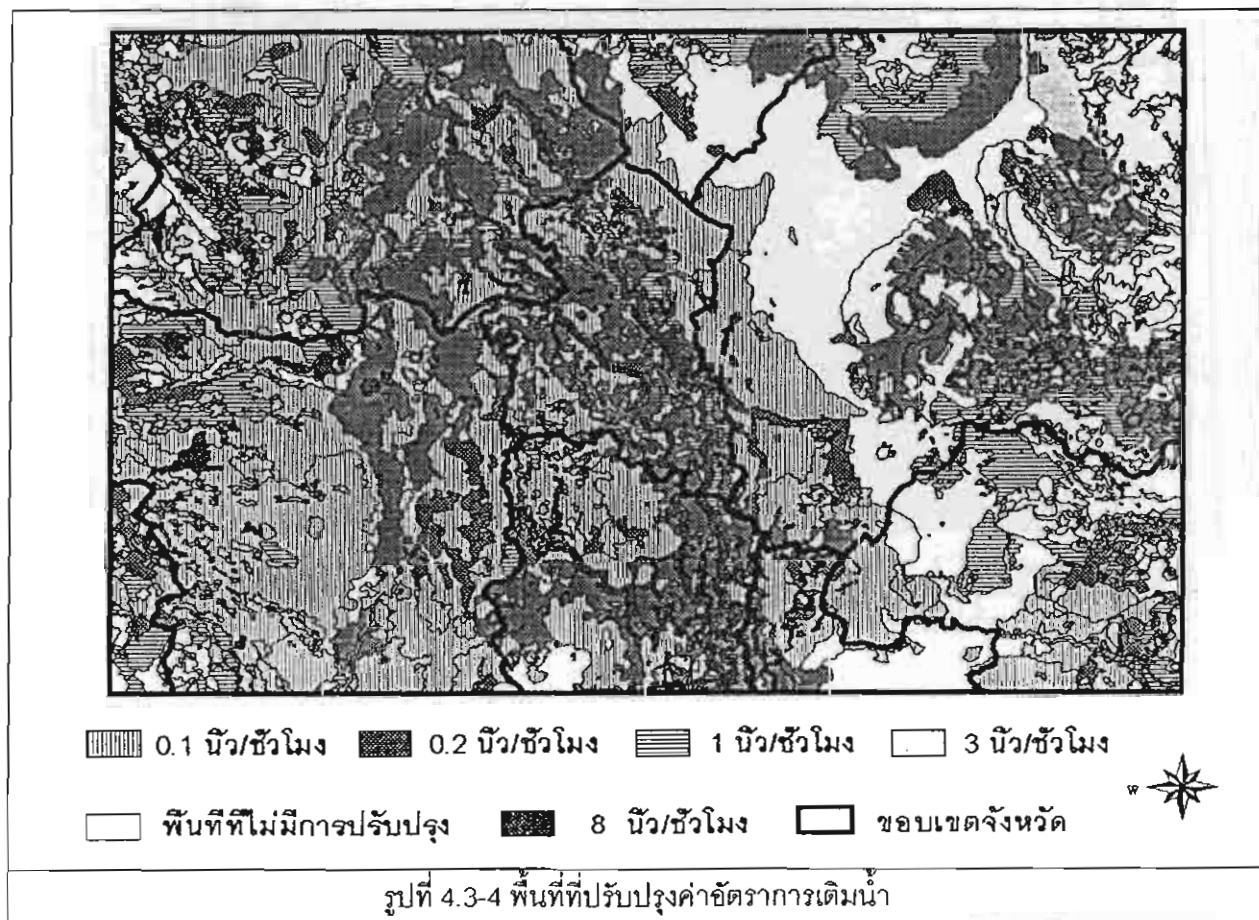
ต.คำหยาด อ.โพธิ์ทอง จ.อ่างทอง

การปรับปรุงค่าอัตราการเติมน้ำสามารถแบ่งได้ตามชนิดของดินในแต่ละพื้นที่ โดยชนิดของดินจำแนกตามค่าความสามารถในการซึมผ่านของน้ำจากฐานข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งแบ่งพื้นที่

ไว้ตามโครงการระยะที่ 1 โดยตำแหน่งของบ่อสังเกตการณ์บันทึกระดับน้ำจำนวน 22 บ่อ สามารถจัดกลุ่มตามชนิดของดินได้ดังตารางที่ 4.3-2

ตารางที่ 4.3-2 การจัดกลุ่มดินตามค่าความสามารถซึมผ่านของน้ำ

กลุ่มที่	ค่าความสามารถซึมผ่านของน้ำ (นิ้ว/ชั่วโมง)	หมายเลขบ่อสังเกตการณ์
1	0.1	1,2,3,4,5,6,7,8,17,19,20,21,22
2	0.2	15
3	1	11,13,14,18
4	3	10
5	8	9,12,16

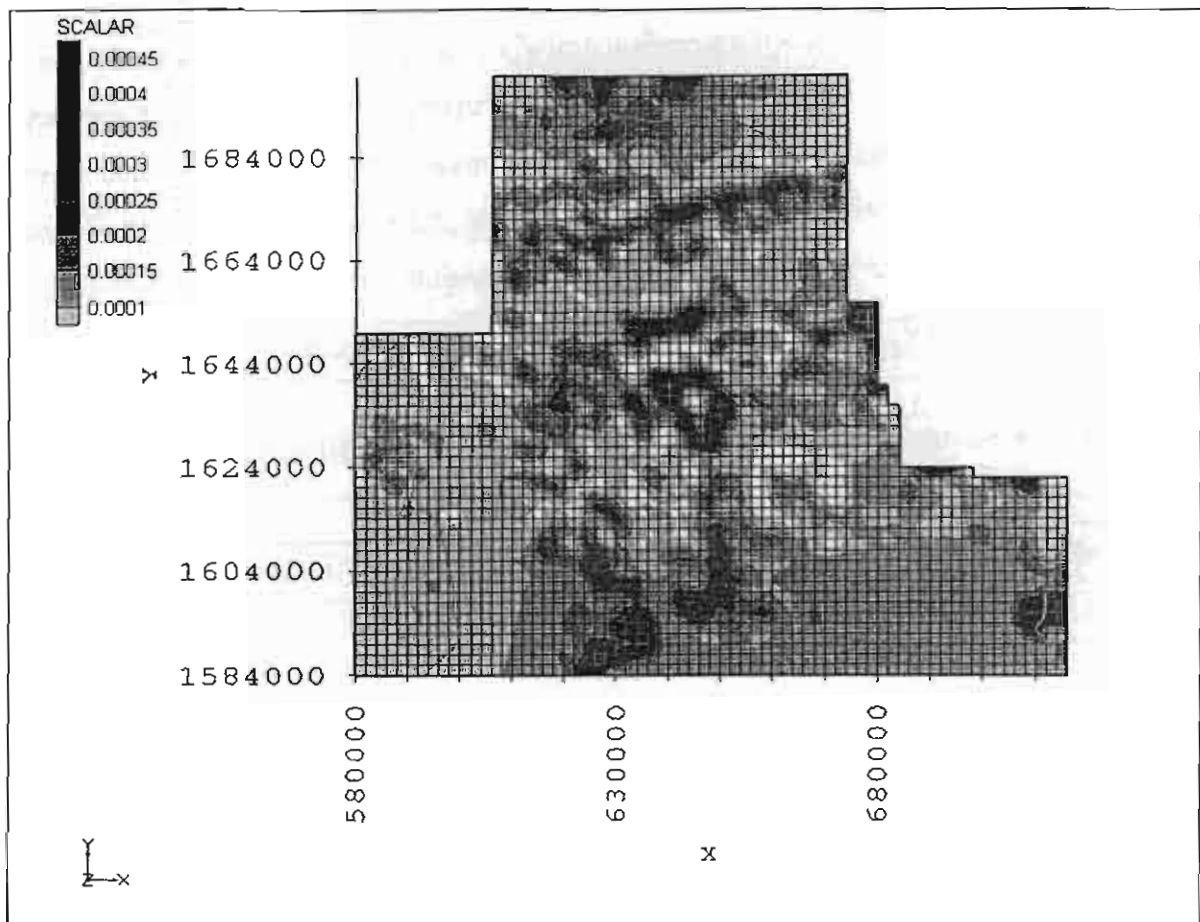


กรณีของดินชนิดที่มีค่าอัตราการซึมผ่านเท่ากัน แต่ไม่สามารถจัดกลุ่มจำแนกชนิดของดินได้อย่างชัดเจนเนื่องจากค่าร้อยละของปริมาณฝนแตกต่างกันมาก จึงได้จัดกลุ่มดินที่มีค่าอัตราการซึมผ่านให้ละเอียดขึ้นโดยแยกตามแผนที่ชุดดินในประเทศไทยของกรมพัฒนาที่ดิน ลักษณะค่าอัตราการเติมน้ำประกอบด้วยชุดดินจำนวน 8 ชุด คือ ชุดดินที่ 3 ,3F ,7 ,21 ,52B , 4,38 และ 38 B เมื่อนำกลุ่มดินจากตารางที่ 4.3-2 มาจำแนกแต่ละชุดดินสามารถจัดกลุ่มค่าการเติมน้ำตามค่าร้อยละปริมาณฝนได้ดังตารางที่ 4.3-3

ตารางที่ 4.3-3 กลุ่มดินที่จำแนกมีค่าอัตราการเติมน้ำเป็นร้อยละของปริมาณฝน

กลุ่มที่	ร้อยละของปริมาณฝน	
	ช่วงข้อมูล	ค่าเฉลี่ย
1-3	1.93-1.87	1.90
1-3f	1.1-0.22	0.66
1-7	3.93-1.54	2.64
2	1.73	1.73
3-7	2.19-2.08	2.14
3-21	3.56	3.56
3-52B	4.16	4.16
4	10.5	10.5
5-4	2.14	2.14
5-38	1.07	1.07
5-38B	9.05	9.05

หมายเหตุ : กลุ่มดินที่ 1-3f หมายถึง ดินชนิดนี้อยู่ในกลุ่มดินที่ 1 (ตารางที่ 4.3-2) ชุดดิน 3f



รูปที่ 4.3-5 ค่าอัตราการเติมน้ำในช่วงฤดูฝน (เมตร/วัน)

การเติมน้ำในช่วงฤดูฝนในพื้นที่ส่วนใหญ่มีค่าระหว่าง $1 \times 10^{-4} - 4.5 \times 10^{-4}$ เมตรต่อวัน ค่าอัตราการเติมน้ำในช่วงฤดูฝนมีพื้นที่ที่มีการเติมน้ำสูงในตำแหน่งบริเวณที่มีกลุ่มดินที่มีค่าร้อยละของปริมาณฝนสูง เช่น กลุ่มดิน 4 และกลุ่มดิน 5-38B เป็นต้น ซึ่งปริมาณน้ำที่เติมโดยเฉลี่ยทั้งพื้นที่จะน้อยกว่าปริมาณน้ำที่เติมก่อนการปรับปรุงค่าพารามิเตอร์

การประเมินช่วงฤดูแล้ง

การประเมินค่าอัตราการเติมน้ำในช่วงฤดูแล้ง จากข้อมูลที่ทำการศึกษาในภาคสนาม ได้แก่ ระดับน้ำที่ขังในแปลงนา ค่าความชื้นในดิน และระดับน้ำในบ่อสังเกตการณ์ระดับต้น พบว่าในการเพาะปลูกของเกษตรกรจะทำให้มีน้ำขังอยู่ในแปลงนาสม่ำเสมอตลอดทั้งปี ซึ่งสอดคล้องกับค่าความชื้นในดินที่ทำการเก็บข้อมูลมีค่าความชื้นสม่ำเสมอตลอด และค่าระดับน้ำในบ่อสังเกตการณ์

ระดับต้นมีการเติมน้ำมาจากระดับด้านบนผิวดิน การประเมินการเติมน้ำในช่วงฤดูแล้งคำนวณโดยใช้ค่าการรั่วซึมจากแบบจำลอง MODFLOW เป็นค่าประมาณแทนค่าความสามารถในการซึมผ่านของน้ำ แล้วทำการคำนวณหาปริมาณน้ำที่เติมลงสู่ชั้นใต้ดินในช่วงฤดูแล้งจาก

$$R = K \times dh / L$$

R	=	ค่าอัตราการเติมน้ำ (มม./สัปดาห์)
K	=	ค่าความสามารถในการซึมผ่าน (มม./สัปดาห์)
dh	=	ผลต่างของระดับน้ำ (เมตร)
L	=	ความหนาชั้นน้ำ (เมตร)

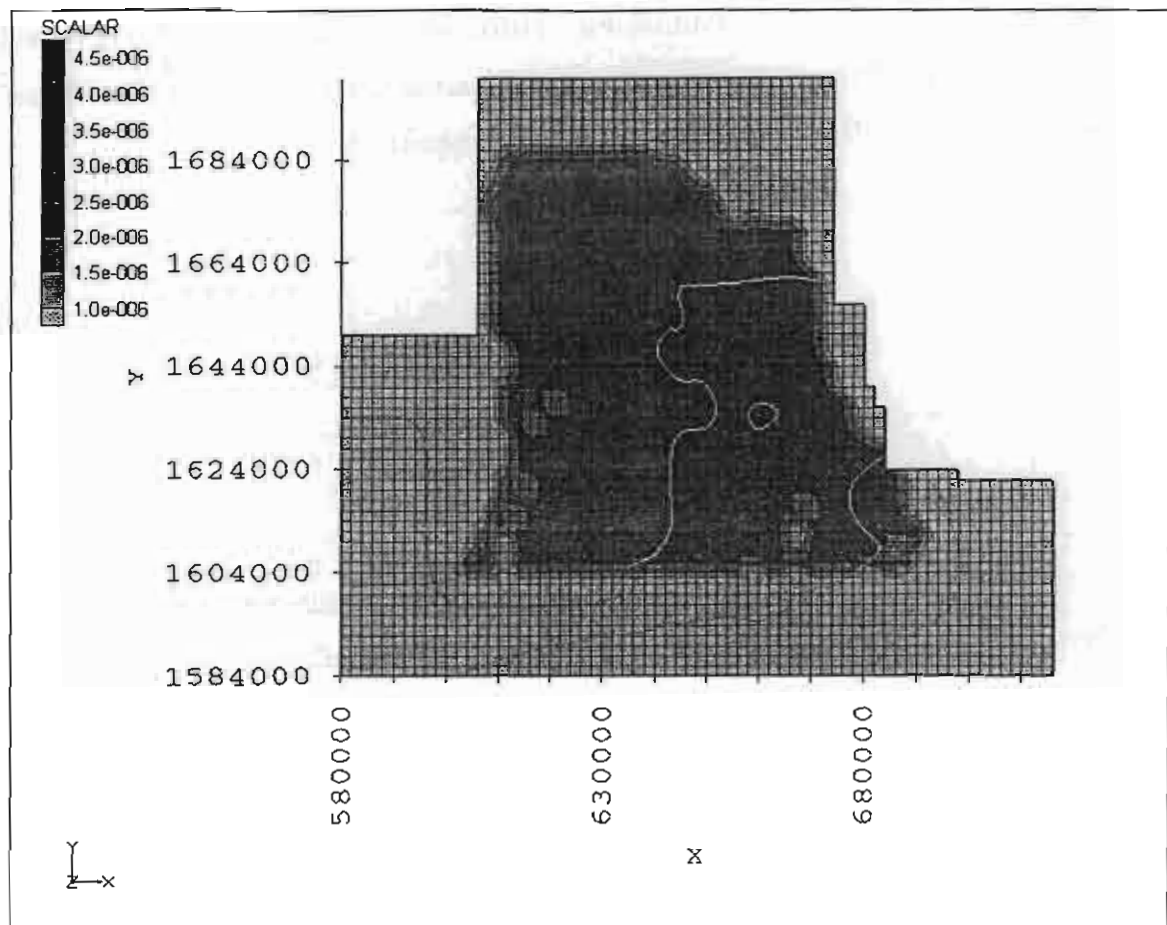
เนื่องจากการเก็บข้อมูลระดับน้ำเป็นรายสัปดาห์ ดังนั้นค่าปริมาณการเติมน้ำที่ได้จึงคิดเป็นต่อสัปดาห์ ซึ่งในการนำไปใช้ในแบบจำลองคำนวณค่าเข้าของอัตราการเติมน้ำมีหน่วยเป็นเมตรต่อวัน การแทนค่าปริมาณการเติมน้ำในการปรับปรุงจึงใช้ 7 วันเพื่อเฉลี่ยให้ได้ค่าอัตราการเติมน้ำรายวัน

ปริมาณน้ำที่เติมลงในช่วงฤดูแล้งที่ได้จากการประเมินสามารถจัดแบ่งกลุ่มตามลักษณะพื้นที่ชลประทาน ได้ดังตารางที่ 4.3-4

ตารางที่ 4.3-4 การจัดกลุ่มปริมาณการเติมน้ำในช่วงฤดูแล้ง

ลักษณะพื้นที่	ปริมาณการเติมน้ำเมตร ต่อ วัน	
	ช่วงข้อมูล	ค่าเฉลี่ย
ในเขตพื้นที่ชลประทาน	1.57×10^{-6} - 3.14×10^{-6}	2.14×10^{-6}
นอกเขตพื้นที่ชลประทาน	0.46×10^{-6} - 1.33×10^{-6}	0.73×10^{-6}

การเติมน้ำในช่วงฤดูแล้งมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 0.5×10^{-6} ถึง 2.15×10^{-6} เมตรต่อวัน มีปริมาณน้ำที่เติมบริเวณตอนกลางของพื้นที่สูงกว่าบริเวณอื่น เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตชลประทาน เห็นได้ว่าปริมาณการเติมน้ำในฤดูแล้งนั้นมีค่าน้อยเนื่องจากในช่วงนี้ไม่มีปัจจัยเรื่องปริมาณฝน ดังนั้นจึงคิดค่าการรั่วซึมของน้ำและผลต่างของระดับน้ำ



รูปที่ 4.3-6 ปริมาณการเติมน้ำในช่วงฤดูแล้ง (เมตร/วัน)

นำค่าอัตราการเติมน้ำในพื้นที่ศึกษาในฤดูแล้งและฤดูฝนแทนค่าในแบบจำลองน้ำบาดาล โดยค่าการเติมน้ำในช่วงฤดูแล้งกำหนดให้อยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-เดือนเมษายนตามตารางที่ 4.3-4 ส่วนค่าอัตราการเติมน้ำในช่วงฤดูฝนแทนในช่วงเดือนพฤษภาคม-เดือนตุลาคมตามตารางที่ 4.3-3

ตารางที่ 4.3-5 คำร้อยละปริมาณฝนและการซึมในฤดูแล้ง

บริเวณบ่อ เลขที่	UTME	UTMN	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	%ฝน	การซึม ในฤดูแล้ง(มม.)	ลักษณะพื้นที่	ความสามารถซึมผ่าน ของน้ำ(นิวตัน/มิง)	ชุดดิน
1	638767	1652285	โพชนไก่	บางระจัน	สิงห์บุรี	3.93	0.0410	ในเขตชลประทาน	0.1	7
2	646832	1636251	โพสังโฆ	ค่ายบางระจัน	สิงห์บุรี	1.93	0.0123	ในเขตชลประทาน	0.1	3
3	637024	1641929	โพทะเล	ค่ายบางระจัน	สิงห์บุรี	2.24	0.0148	ในเขตชลประทาน	0.1	7
4	640796	1634339	แสวงหา	แสวงหา	อ่างทอง	2.10	0.0215	ในเขตชลประทาน	0.1	7
5	636236	1627472	วังน้ำเย็น	แสวงหา	อ่างทอง	1.54	0.0199	ในเขตชลประทาน	0.1	7
6	643066	1623794	คำหยาด	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	1.87	0.0072	ในเขตชลประทาน	0.1	3
7	641243	1618721	ยางซ้าย	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	3.21	0.0111	ในเขตชลประทาน	0.1	7
8	631210	1608449	สาวร้องไห้	วิเศษชัยชาญ	อ่างทอง	1.10	0.0146	ในเขตชลประทาน	0.1	3f
9	637313	1649559	เชิงกลัด	บางระจัน	สิงห์บุรี	2.17	0.0131	นอกเขตชลประทาน	8	4
10	602147	1653212	เนินขาม	เนินขาม	ชัยนาท	10.50	0.0046	นอกเขตชลประทาน	3	6
11	611818	1660880	หันคา	หันคา	ชัยนาท	12.11	0.0093	นอกเขตชลประทาน	1	7
12	589623	1633456	ทัพหลวง	หนองหญ้าไซ	สุพรรณบุรี	9.05	0.0032	นอกเขตชลประทาน	8	38b
13	629795	1618761	ปลายนา	ศรีประจันต์	สุพรรณบุรี	2.08	0.0476	ในเขตชลประทาน	1	7

ตารางที่ 4.3-5 ค่าร้อยละปริมาณฝนและการซึมในฤดูแล้ง (ต่อ)

บริเวณบ่อ เลขที่	UTME	UTMN	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	%ฝน	การซึม ในฤดูแล้ง(มม.)	ลักษณะพื้นที่	ค่าความสามารถซึม ผ่านของน้ำ(นิ้ว/ชั่วโมง)	ชุดดิน
14	594468	1604053	พลับพลาไชย	อุททอง	สุพรรณบุรี	4.16	0.0032	นอกเขตชลประทาน	1	52b
15	634890	1648299	เชิงกลัด	บางระจัน	สิงห์บุรี	1.73	0.0263	ในเขตชลประทาน	0.2	4
16	639053	1620564	ยางซ้าย	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	1.07	0.0016	ในเขตชลประทาน	8	38
17	639710	1647331	เชิงกลัด	บางระจัน	สิงห์บุรี	2.19	0.0887	ในเขตชลประทาน	0.1	7
18	637765	1628966	บ้านพราน	แสวงหา	อ่างทอง	3.56	0.0780	ในเขตชลประทาน	1	21
19	641655	1630311	แสวงหา	แสวงหา	อ่างทอง	3.24	0.0129	ในเขตชลประทาน	0.1	7
20	640688	1620686	ยางซ้าย	โพธิ์ทอง	อ่างทอง	0.22	0.0040	ในเขตชลประทาน	0.1	3f
21	635299	1635295	สีบัวทอง	แสวงหา	อ่างทอง	6.36	0.0028	ในเขตชลประทาน	0.1	3
22	634672	1607047	สาวร้องไห้	วิเศษชัยชาญ	อ่างทอง	-1.10 [*]	0.1396	ในเขตชลประทาน	0.1	3f

*หมายเหตุ : ค่าร้อยละของปริมาณฝนในบ่อที่ 22 ไม่นำมาพิจารณา เนื่องจากสภาพบ่อชำรุด

4.4 ผลการปรับปรุงการจำลองน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา

จากการศึกษาแบบจำลองพบว่าในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ ปริมาณการใช้น้ำและการเติมน้ำของพื้นที่ศึกษาก็แตกต่างกันไปด้วย จากตารางที่ 4.4-1 และ 4.4-2 จะเห็นได้ว่าค่าปริมาณการสูบน้ำในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งมีค่าแตกต่างกัน ซึ่งจะเห็นได้ชัดในชั้นน้ำที่ 1

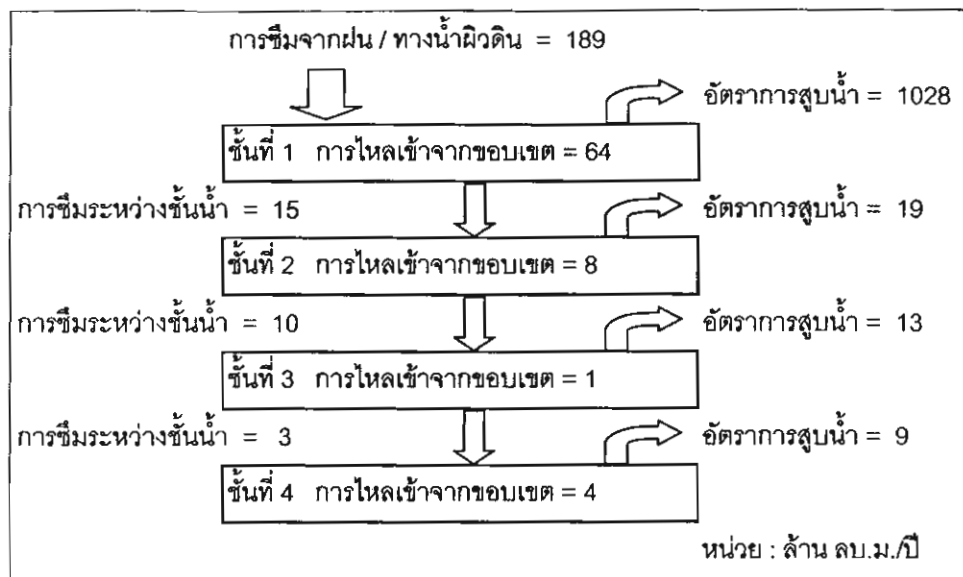
ในการปรับปรุงแบบจำลองพบว่าในช่วงฤดูแล้งการเติมน้ำจากผิวดินมีปริมาณน้อยกว่าช่วงฤดูแล้งประมาณ 10 เท่า ซึ่งการเติมน้ำจากผิวดินในช่วงฤดูแล้งนั้นถือว่าเป็นปริมาณที่น้อย ทั้งนี้เนื่องจากการคำนวณค่าอัตราการเติมน้ำในช่วงฤดูแล้งใช้เกณฑ์ขอบเขตพื้นที่ในเขตและนอกเขตชลประทานในการคำนวณ เนื่องจากพื้นที่ในเขตชลประทานมีเนื้อที่ประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่ศึกษาทั้งหมดจึงทำให้ปริมาณน้ำที่เติมในช่วงฤดูแล้งรวมทั้งพื้นที่ศึกษามีปริมาณน้อย

ตารางที่ 4.4-1 สมดุลของน้ำบาดาลในเดือนเมษายน พ.ศ.2543 (ฤดูแล้ง) หน่วย:ลบ.ม./วัน

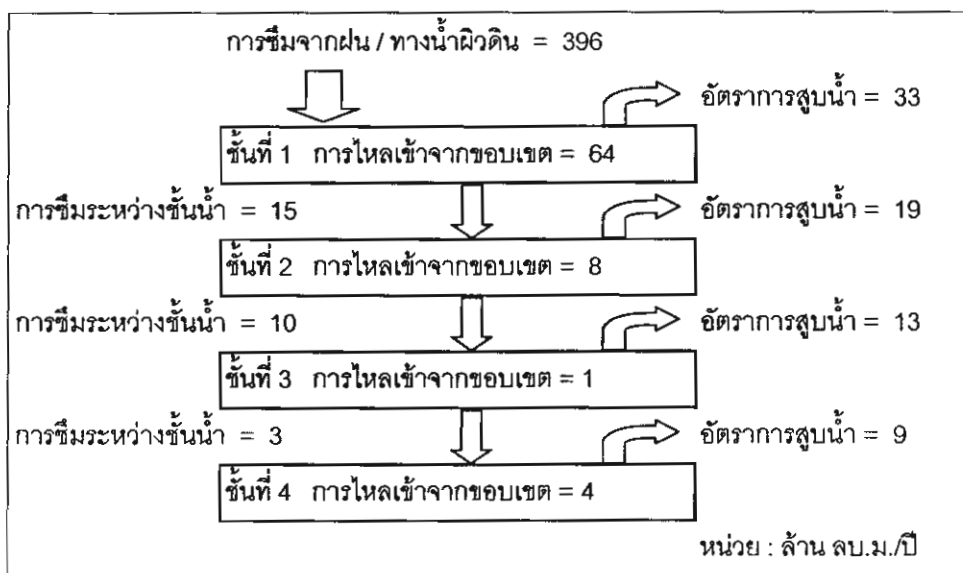
ชั้นน้ำ	1	2	3	4	ระบบรวม
ปริมาณการสูบน้ำ	2,817,833	51,468	36,769	26,006	2,932,076
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านเหนือ	182,000	4,000	1,000	0	187,000
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านตะวันตก	37,000	27,000	28,000	13,000	105,000
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านตะวันออก	23,000	19,000	1,000	7,000	50,000
ปริมาณน้ำไหลออกจากด้านใต้	66,000	27,000	27,000	10,000	130,000
การเติมจากผิวดิน	53,701	40,755	26,441	9,028	129,925
การเติมจากแม่น้ำ	463,155	0	0	0	463,155

ตารางที่ 4.4-2 สมดุลของน้ำบาดาลในเดือนตุลาคม พ.ศ.2543 (ฤดูฝน) หน่วย:ลบ.ม./วัน

ชั้นน้ำ	1	2	3	4	ระบบรวม
ปริมาณการสูบน้ำ	91,077	51,473	36,532	27,413	206,495
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านเหนือ	182,000	4,000	1,000	0	187,000
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านตะวันตก	37,000	27,000	28,000	13,000	105,000
ปริมาณน้ำไหลเข้าจากด้านตะวันออก	23,000	19,000	1,000	7,000	50,000
ปริมาณน้ำไหลออกจากด้านใต้	66,000	27,000	27,000	10,000	130,000
การเติมจากผิวดิน	537,780	41,024	26,495	8,958	614,257
การเติมจากแม่น้ำ	546,391	0	0	0	546,391



รูปที่ 4.4-1 สมดุลน้ำของระบบน้ำใต้ดินที่ทำการศึกษา ช่วงฤดูแล้ง ปีพ.ศ.2543



รูปที่ 4.4-2 สมดุลน้ำของระบบน้ำใต้ดินที่ทำการศึกษา ช่วงฤดูฝน ปีพ.ศ.2543

จากรูปที่ 4.1-1 และ 4.1-2 เห็นได้ว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำบาดาลในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งมีค่าแตกต่างกันชัดเจน สังเกตได้จากค่าอัตราการสูบน้ำในชั้นที่ 1 ในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน มีปริมาณที่แตกต่างกันมาก ส่วนในชั้นน้ำอื่น ๆ มีปริมาณที่ใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี