

ตารางที่ 5-7 การแบ่งกลุ่มพื้นที่ชลประทานที่ใช้แบบจำลอง

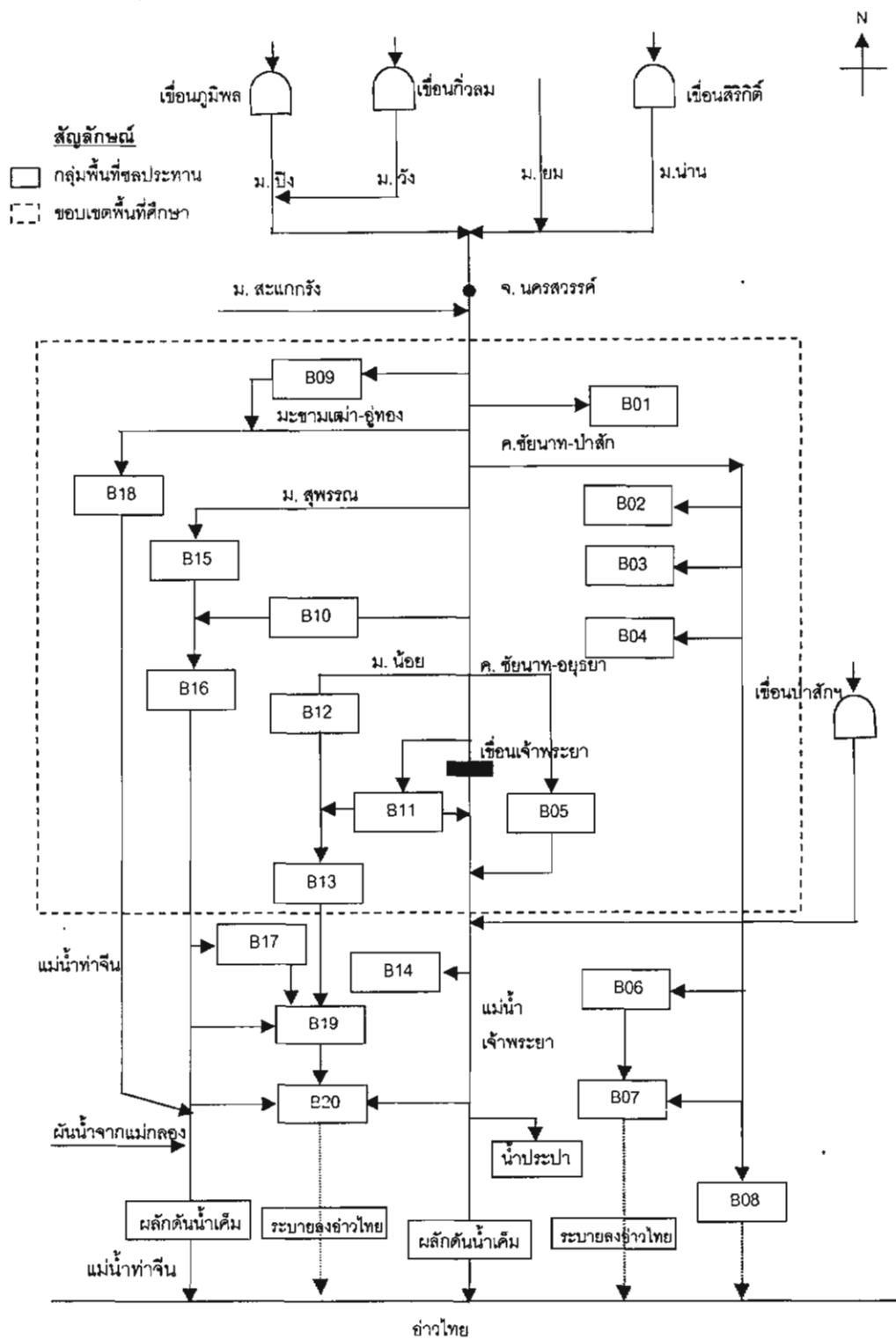
ลำดับ	ชื่อกลุ่มพื้นที่	พื้นที่โครงการ (ไร่)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	รายละเอียด แต่ละกลุ่มพื้นที่	ตั้งอยู่ในขอบเขตอำเภอและจังหวัดของพื้นที่ศึกษา
1	BO 1	125,444	124,338	มโนรมย์	จ.ชัยนาท-เมือง (0.92) สรรพยา (0.08)
2	BO 2	272,296	255,833	มโนรมย์/ช่องแค	จ.ชัยนาท-เมือง (0.13) สรรพยา (0.13) จ.นครสวรรค์-ตากสิน (0.40) จ.ลพบุรี -บ้านหมี่ (0.17)
3	BO 3	182,658	155,243	ช่องแค / โคกกระเทียม	จ.นครสวรรค์-ตากสิน (0.02) จ.ลพบุรี -ท่าม่วง (0.19) บ้านหมี่ (0.74) เมือง (0.04)
4	BO 4	418,302	372,061	โคกกระเทียม/เรียงราง	จ.พระนครศรีอยุธยา-ท่าเรือ (0.07) นครหลวง (0.05) บางปะหัน (0.04) บ้าน แพรง(0.02) มหาสาร (0.07) จ.ลพบุรี-ท่าม่วง (0.04) เมือง (0.33)
5	BO 5	523,900	485,400	มหาสาร	จ.ชัยนาท-สรรพยา (0.12) จ.พระนครศรีอยุธยา-บางปะหัน(0.02) บ้านแพรง (0.04) มหาสาร (0.08) จ.ลพบุรี-ท่าม่วง (0.22) บ้านหมี่ (0.02) เมือง (0.05) จ.สิงห์บุรี-พรหมบุรี (0.06) เมือง (0.09) อินทร์บุรี (0.16) จ.อ่างทอง-ไชโย (0.06) ป่าโมก (0.02) เมือง (0.06)
6	BO 6	573,846	507,648	ป่าสักได้ นครหลวง	อยู่นอกเขตพื้นที่ศึกษา
7	BO 7	1,349,500	971,500	รังสิตเหนือ รังสิตใต้	อยู่นอกเขตพื้นที่ศึกษา
8	BO 8	1,079,000	1,035,000	คลองด่าน พระองค์ไชยานุชิต	อยู่นอกเขตพื้นที่ศึกษา
9	BO 9	75,500	67,744	ชัยนาท(ทุ่งวัดสิงห์)	จ.ชัยนาท-วัดสิงห์ (0.66) หันคา (0.34)
10	BO 10	300,140	271,209	พลเทพ/บรมธาตุ	จ.ชัยนาท-เมือง (0.21) วัดสิงห์ (0.02) สรรคบุรี (0.42) หันคา (0.15) จ.สิงห์บุรี- บางระจัน (0.06) จ.สุพรรณบุรี - เดิมบางนางบวช (0.14)
11	BO 11	190,350	173,574	บรมธาตุ	จ.ชัยนาท-เมือง (0.03) สรรคบุรี (0.32) สรรพยา (0.22) จ.สิงห์บุรี-พรหมบุรี (0.05) เมือง (0.13) อินทร์บุรี (0.25)

ตารางที่ 5-7 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อกลุ่มพื้นที่	พื้นที่โครงการ (ไร่)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	รายละเอียด แต่ละกลุ่มพื้นที่	ตั้งอยู่ในขอบเขตอำเภอและจังหวัดของพื้นที่ศึกษา
12	BO 12	562,055	480,501	ชั้นสูงตร/ยางมณี	จ.ชัยนาท-สรรคบุรี (0.01) จ.สิงห์บุรี-ค่ายบางระจัน (0.14) ท่าช้าง (0.05) พรหมบุรี (0.01) บางระจัน (0.16) เมือง (0.02) อินทร์บุรี (0.03) จ.สุพรรณบุรี-เดิมบางนางบวช (0.06) จ.อ่างทอง-โพธิ์ทอง (0.15) วิเศษชัยชาญ (0.10) แสงหา (0.18)
13	BO 13	222,807	201,243	ยางมณี/ผักไผ่	จ.สิงห์บุรี-พรหมบุรี (0.03) จ.อ่างทอง-ไทรโย (0.08) ป่าโมก (0.04) โพธิ์ทอง (0.24) เมือง (0.20) วิเศษชัยชาญ (0.40)
14	BO 14	152,327	137,000	บางบาล	อยู่นอกเขตพื้นที่ศึกษา
15	BO 15	89,503	72,661	ท่าโบสถ์	จ.ชัยนาท-สรรคบุรี (0.03) หันคา (0.49) จ.สุพรรณบุรี-เดิมบางนางบวช (0.48)
16	BO 16	372,100	305,000	สามชุก	จ.สุพรรณบุรี-ดอนเจดีย์ (0.09) เดิมบางนางบวช (0.04) เมือง (0.14) ศรีประจันต์ (0.43) สามชุก (0.26) จ.อ่างทอง-สามโก้ (0.04)
17	BO 17	415,940	370,000	โพธิ์พระยา	อยู่นอกเขตพื้นที่ศึกษา
18	BO 18	310,907	286,211	พลเทพ/ท่าโบสถ์/ดอนเจดีย์	จ.ชัยนาท-วัดสิงห์ (0.03) หันคา (0.17) จ.สุพรรณบุรี-ดอนเจดีย์ (0.16) เดิมบางนางบวช (0.25) เมือง (0.12) สามชุก (0.23) อุทัย (0.04)
19	BO 19	195,496	182,827	ผักไผ่	อยู่นอกเขตพื้นที่ศึกษา
20	BO 20	1,567,220	1,155,450	เจ้าเจ็ด-บางยี่หน / ระบายบรรลือ พระพิมล ภาชีเจริญ	อยู่นอกเขตพื้นที่ศึกษา
รวมในเขตเจ้าพระยาใหญ่		8,979,291	7,610,443		

หมายเหตุ : 1. พื้นที่ชลประทาน คือ พื้นที่เพาะปลูกสูงสุดของแต่ละกลุ่มพื้นที่

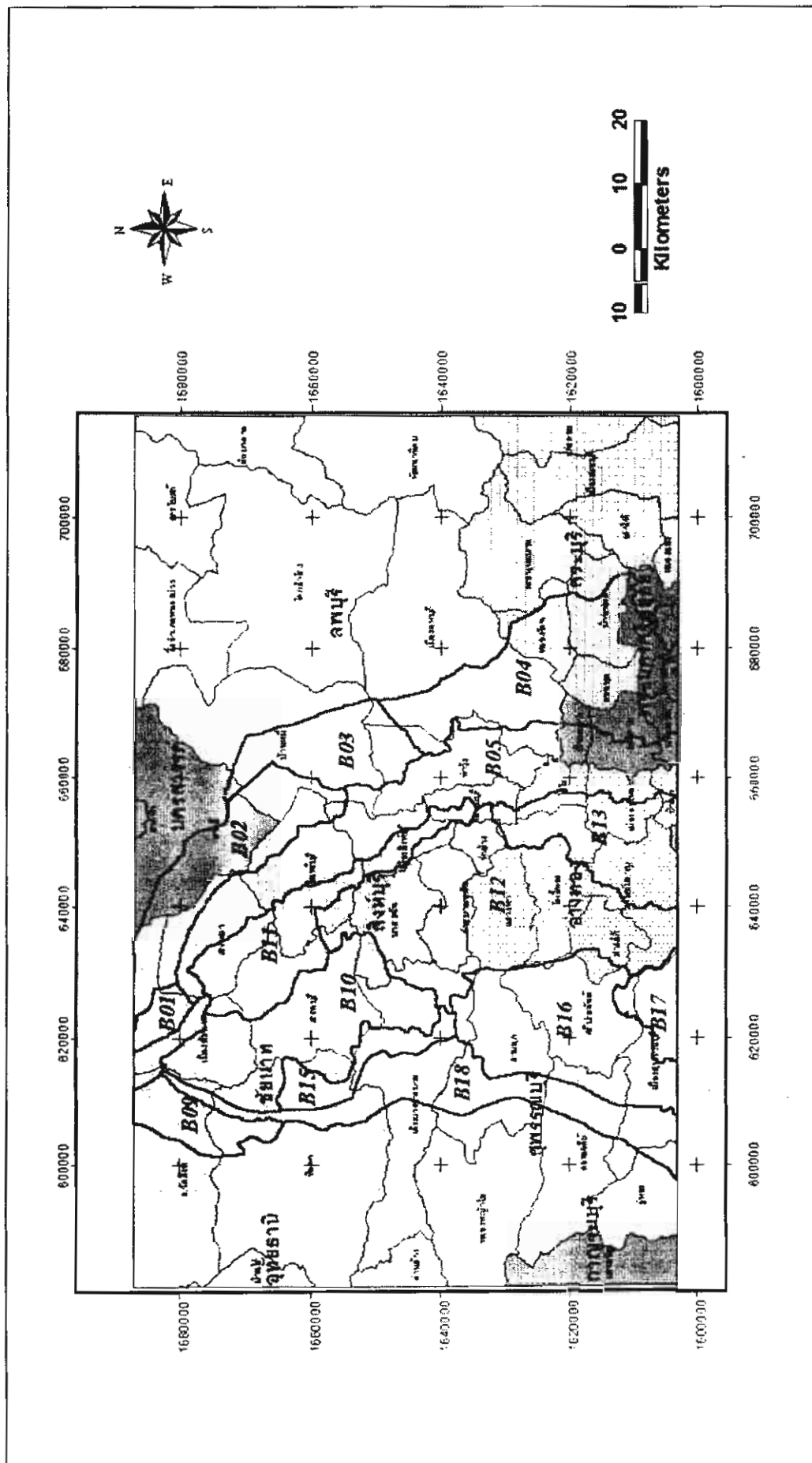
2. ตัวเลขในวงเล็บ คือ อัตราส่วนของพื้นที่อำเภอในแต่ละกลุ่มพื้นที่



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 5-3 แผนภูมิแบบจำลองการใช้น้ำ
ชลประทานของกลุ่มน้ำเจ้าพระยา



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 5-4 กลุ่มพื้นที่ชลประทาน (Block) ที่อยู่ในเขตพื้นที่ศึกษา

5.6.5 ปริมาณความต้องการน้ำของโครงการ

การคำนวณความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทานในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ส่วนใหญ่จะเน้นการใช้น้ำของข้าวเป็นหลัก นอกนั้นเป็นพืชไร่ พืชผัก พืชสวน การเลี้ยงสัตว์น้ำ และการปศุสัตว์ การคำนวณการใช้น้ำของพืช ปรับแก้ด้วยค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชนั้นๆ (Crop Coefficient, Kc) กับค่าการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง (ET_p) ซึ่งค่า Kc ได้จากการทดลองในสนาม และค่า ET_p ได้จากการคำนวณตามทฤษฎี เมื่อทราบค่าความต้องการใช้น้ำของพืชตามทฤษฎีแล้วนำไปประเมินความต้องการน้ำเพื่อการเกษตร และการชลประทานต่อไป ด้วยการพิจารณาองค์ประกอบอื่นๆประกอบเข้าไปด้วย คือ การกำหนดรูปแบบการปลูกพืชในพื้นที่ (Crop Calendar) การคำนวณหาปริมาณน้ำฝนใช้ได้ (Effective Rainfall) การคำนวณหาปริมาณน้ำรั่วซึมลงไปในดิน การคำนวณหาปริมาณน้ำเหลือใช้ (Return Flow) และการกำหนดประสิทธิภาพการชลประทาน สุดท้ายจะได้ปริมาณความต้องการใช้น้ำชลประทานที่ต้องการ โดยมีขั้นตอนที่ดำเนินการดังต่อไปนี้

1) การคำนวณหาปริมาณการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง (Potential Evapotranspiration – ET_p)

การคำนวณค่าการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง (ET_p) ใช้ตามสูตร Penman Monteith โดยอาศัยข้อมูลภูมิอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา สำหรับในพื้นที่ศึกษาที่กำหนดให้ใช้ข้อมูลภูมิอากาศ สถานี อ.เมือง จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นตัวแทนพื้นที่เพาะปลูกในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันตก และสถานี อ.เมือง จังหวัดลพบุรี เป็นตัวแทนพื้นที่เพาะปลูกในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันออก ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยแสดงดังตารางที่ 5-8 ซึ่งผลการคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิงแสดงไว้ในตารางที่ 5-9 สมการของ Penman-Monteith มีดังนี้

$$ET_p = \frac{\delta}{\delta + \gamma^*} (R_n - G) \frac{1}{\lambda} + \frac{\delta}{\delta + \gamma^*} \frac{900}{(T + 273)} U_2 (e_s - e_d)$$

โดยที่ ET_p = การใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./วัน)

R_n = รังสีอาทิตย์สุทธิที่ผิวโลกได้รับ, เมกกะจูล/ตร.ม./วัน

G = ความเหนี่ยวนำความร้อนในดิน, เมกกะจูล/ตร.ม./วัน

T = อุณหภูมิเฉลี่ย ($^{\circ}\text{C}$)

U_2 = ความเร็วของลมที่ระดับ 2 เมตรเหนือพื้นดิน (ม./วินาที)

e_s = ความดันไออิ่มตัวที่อุณหภูมิเฉลี่ย (กิโลปาสคาล, kPa)

e_d = ความดันไอจริง (กิโลปาสคาล, kPa)

λ = ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ, MJ/kg

γ^* = ค่าคงที่ไชโครเมตริกปรับปรุง (modified psychometric constant)

ตารางที่ 5-8 ข้อมูลภูมิอากาศเฉลี่ยปี พ.ศ.2523-2542 ของสถานีลพบุรีและสุพรรณบุรี

สถานี	Meteorological data	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
ลพบุรี	Mean max temp(c)	33.0	34.2	35.8	36.5	35.1	33.9	33.3	32.9	32.4	32.0	31.6	30.8
	Mean min temp(c)	20.9	23.1	24.7	25.7	25.7	25.2	24.8	24.7	24.6	24.1	22.7	20.1
	Mean relative humidity (%)	61.6	64.6	65.3	68.1	73.8	76.2	76.7	78.9	82.2	78.8	68.6	59.9
	Mean wind velocity (knots)	1.5	1.6	2.0	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	0.9	1.1	2.1	2.3
	Sunshine (hr) ¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
สุพรรณบุรี	Mean max temp(c)	19.7	23.3	24.9	27.0	26.0	25.4	24.9	24.8	24.8	24.2	21.3	19.8
	Mean min temp(c)	64.0	70.0	68.0	74.0	73.0	77.0	79.0	79.0	83.0	80.0	69.0	62.0
	Mean relative humidity (%)	1.7	1.7	2.2	2.3	2.2	2.0	1.5	2.0	1.1	1.0	2.2	2.3
	Mean wind velocity (knots)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sunshine (hr) ¹	7.7	7.9	8.2	8.2	7.7	5.8	4.8	4.5	5.7	6.6	7.8	8.1

หมายเหตุ : ¹ข้อมูลสถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานสามชุก จ.สุพรรณบุรี, กรมชลประทาน

ตารางที่ 5-9 ปริมาณการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง (ET_p) โดยวิธี Penman-Monteith

หน่วย : มม./วัน

สถานี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี	3.0	3.7	4.5	4.1	4.3	3.8	4.0	3.4	4.0	3.4	3.2	2.9
อ.เมือง จ.ลพบุรี	4.2	4.8	5.6	5.8	5.1	4.6	4.3	4.1	4.0	4.1	4.2	4.2

ที่มา : ฝ่ายเกษตรชลประทาน กรมชลประทาน

2) ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient, K_c)

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชแต่ละชนิดจะคำนวณหาได้จากการเปรียบเทียบ ผลการตรวจวัดการใช้น้ำโดยตรงในสนามเทียบกับค่าความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_p) ซึ่งค่า K_c จะมีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ระยะการเจริญเติบโต และช่วงเวลาของการเพาะปลูก ในการกำหนดค่า K_c ของลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาจะใช้ค่ามาตรฐานที่กรมชลประทานได้ทำการทดลองที่ สถานี จ.สุพรรณบุรี ดังแสดงในตารางที่ 5-10

3) ปริมาณความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิด (Consumptive Use)

จากผลของการคำนวณค่า ET_p และค่า K_c ที่ได้จะสามารถคำนวณหาปริมาณความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิดได้ตามสมการ

$$ET = K_c \times ET_p$$

เมื่อ ET คือ ปริมาณการใช้น้ำของพืชตามทฤษฎี

K_c คือ สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช

ET_p คือ ปริมาณการระเหยและการคายน้ำของพืชอ้างอิง

4) การกำหนดรูปแบบการปลูกพืช (Crop Calendar)

ในพื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตโครงการเจ้าพระยา ซึ่งได้กำหนดช่วงเวลาการเพาะปลูกเป็นช่วงคือฤดูแล้งระหว่างเดือน มกราคม ถึงมิถุนายน และฤดูฝนระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงธันวาคม โดยในฤดูฝนส่วนใหญ่เป็นข้าว ส่วนฤดูแล้งเป็นข้าวนาปรัง พืชไร่ พืชผัก โดยมีอ้อย ไม้ผล และปอปลามีกิจกรรมทั้งปี แต่เนื่องจากกิจกรรมการเพาะปลูกในแต่ละกลุ่มพื้นที่ศึกษามีความหลากหลายและอย่างน้อยมีตั้งแต่หนึ่งโครงการขึ้นไป อีกทั้งไม่สามารถเก็บข้อมูลรายละเอียดถึงพื้นที่ในระดับคลองซอยได้ จึงใช้พื้นที่ในระดับโครงการแทนและพิจารณากำหนดรูปแบบกิจกรรมที่มีลักษณะคล้ายกันมาอยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรมการเพาะปลูกรายสัปดาห์ระดับโครงการที่ซึ่งสามารถแสดงผลสภาพการปลูกพืชจริงในแต่ละปีตั้งแต่ปี 2532-2541 ตามรูปที่ 5-5 ซึ่งแสดงรูปแบบการปลูกพืชของพื้นที่ BO 1, 2, และ 9 ส่วนพื้นที่อื่นๆ ในเขตพื้นที่ศึกษาแสดงไว้ในภาคผนวกที่ 2-4

อย่างไรก็ตาม การกำหนดรูปแบบการปลูกพืชสามารถปรับแก้ได้ตามช่วงเวลาและเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป สำหรับรายละเอียดการใช้พื้นที่การเกษตรรวมทุกกลุ่มพื้นที่แสดงดังตารางที่ 5-11 และในภาคผนวกที่ 2-5

5) การคำนวณหาปริมาณน้ำฝนใช้ได้ (Effective Rainfall)

ปริมาณฝนใช้ได้ หมายถึงปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นที่เพาะปลูกที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือเป็นปริมาณน้ำส่วนหนึ่งที่สามารถทดแทนน้ำชลประทานที่ต้องส่งให้แก่พืชได้ องค์ประกอบที่มีผลต่อปริมาณฝนใช้ได้ ประกอบด้วย ชนิดของดิน ระดับน้ำในแปลงนาก่อนฝนตก ความสามารถเก็บกักน้ำของดิน ปริมาณของน้ำฝนที่ตกแต่ละครั้งอัตราการใช้น้ำของพืช และวิธีการชลประทาน การคำนวณหาปริมาณน้ำฝนได้ในลุ่มน้ำเจ้าพระยาได้ใช้วิธีการของบริษัทที่ปรึกษา ACRES แห่งประเทศแคนาดา ที่ได้ทำการศึกษาในเรื่องนี้สำหรับในลุ่มน้ำเจ้าพระยาไว้เมื่อปี พ.ศ. 2525

กรณีที่เป็นข้าว

STMIN = ระดับน้ำต่ำสุดในแปลงนาก่อนการส่งน้ำชลประทาน, 50 มม.

STO = ระดับน้ำในแปลงนาหลังการใช้น้ำชลประทาน, 90 มม.

STMAX = ระดับน้ำสูงสุดในแปลงนาก่อนที่น้ำจะไหลล้นออก(runoff), 120 มม.

กรณีที่เป็นพืชไร่

เนื่องจากในพืชไร่ไม่มีการขังน้ำไว้ในแปลงนา ดังนั้นความสูงระหว่าง STMIN และ STMAX จึงเป็นความลึกของน้ำที่เทียบกับปริมาณน้ำที่พืชสามารถเก็บไว้ได้ในเขตรากพืช ซึ่งประเมินไว้ 25 มม.

เนื่องจากในพื้นที่ศึกษาครอบคลุมสถานีวิัดปริมาณน้ำฝนจำนวนมาก ซึ่งจากการตรวจสอบพบว่า มีเพียง 15 สถานีที่มีข้อมูลครบถ้วนและกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ศึกษาและเพื่อความละเอียด จึงได้กำหนดแบ่งกลุ่มพื้นที่ศึกษาเป็น 2 ส่วนคือ พื้นที่ในเขตโครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันออกตอนบน และโครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกตอนบน และทำการหาสัดส่วนพื้นที่โดยน้ำหนักตามตารางที่ 5-12 จะได้เกณฑ์ในการประเมินค่าปริมาณฝนใช้การ (Effective Rainfall) ตามตารางที่ 5-13

สำหรับข้อมูลฝนที่ใช้สำหรับหาค่าฝนใช้การ ได้เลือกใช้ข้อมูลฝนของกรมอุตุนิยมวิทยาที่ปัจจุบันมีข้อมูลเผยแพร่ใช้งานได้ถึงปี 2541 เท่านั้น โดยสามารถเปรียบเทียบปริมาณฝนและปริมาณฝนใช้การของกลุ่มพื้นที่ต่างๆ ตามตารางที่ 5-14 และรายละเอียดแสดงในภาคผนวกที่ 2-6

6) การกำหนดปริมาณน้ำรั่วซึมลงไปในดินและปริมาณน้ำเตรียมแปลง

ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าแปลงเพาะปลูก จะมีน้ำส่วนหนึ่งไหลผ่านชั้นดินลงไปในพื้นที่รากพืช แล้วไหลซึมลงไปได้ดินการรั่วซึมจะมีปริมาณมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับชนิดของดิน วิธีการเตรียมแปลง ความสูงของน้ำที่ขังในแปลงนาและระดับน้ำบาดาล การกำหนดปริมาณน้ำที่ซึมลงไปในดินสำหรับกลุ่มน้ำเจ้าพระยาจะกำหนดเป็น 2 ลักษณะคือ ในพื้นที่ปลูกข้าวที่ต้องใช้ปริมาณน้ำขังในแปลงนาจะกำหนดให้มีอัตรารั่วซึม 2 มิลลิเมตรต่อวันในฤดูแล้ง และ 1 มิลลิเมตรต่อวันในฤดูฝน ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ซึ่งไม่ได้ส่งน้ำแบบท่วมขังในแปลงเพาะปลูกจะไม่คิดค่าอัตราการรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูกแต่อย่างใด

การเตรียมแปลงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทำให้ดินมีสภาพเหมาะต่อการเพาะปลูก 2) เป็นการกำจัดวัชพืช 3) ลดการสูญเสียน้ำ ทำให้ดินเก็บความชื้นได้ดี จากรายงานการศึกษาของกรมชลประทานปี 2543 ใช้ปริมาณน้ำเตรียมแปลงสำหรับฤดูแล้งและฤดูฝนเท่ากับ 350 และ 280 มิลลิเมตรตามลำดับ

7) การคำนวณปริมาณน้ำเหลือใช้

พื้นที่เพาะปลูกในเขตกลุ่มน้ำเจ้าพระยา ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทาน จะมีปริมาณน้ำเหลือใช้จากแปลงเพาะปลูกต้องระบายออกตามสภาพน้ำในแปลง และช่วงเวลาของการเพาะปลูก กล่าวคือ ในสภาวะการส่งน้ำชลประทานให้แก่พื้นที่เพาะปลูกนั้นจะรักษาระดับน้ำในแปลงนา (Standing Water) ให้อยู่ในระดับที่กำหนดให้ตามชนิดของข้าว ถ้ามีปริมาณน้ำส่วนเกินจะต้องระบายน้ำออกทั้งลงคลองระบาย หรือลำน้ำเดิมหรือระบายลงสู่แปลงนาที่อยู่ทางด้านท้ายน้ำไปใช้ประโยชน์ต่อไป การคำนวณปริมาณน้ำเหลือใช้ของแต่ละแปลง หรือแต่ละบล็อกจะกำหนดเป็นค่าสัมประสิทธิ์น้ำเหลือใช้ (Return Flow Factor) ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งเข้าแปลงเพาะปลูกรวมกับปริมาณน้ำฝนที่ตกบนพื้นที่ และหักปริมาณน้ำที่พืชใช้และการรั่วซึม ซึ่งการกำหนดค่า Returnflow Factor (RF) จะขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของการเพาะปลูก โดยปกติในต้นฤดู

จะมีค่าต่ำประมาณ 0.45-0.50 เมื่อน้ำเริ่มถูกเก็บกักในแปลงนา และจะมีค่าสูงประมาณ 0.5-0.6 ในช่วงปลายฤดูเมื่อแปลงนาไม่สามารถจะเก็บน้ำเพิ่มได้อีก

ค่า Returnflow Factor (RF) ในกลุ่มพื้นที่ศึกษาใช้ตามตารางนี้

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
0.45	0.45	0.45	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60

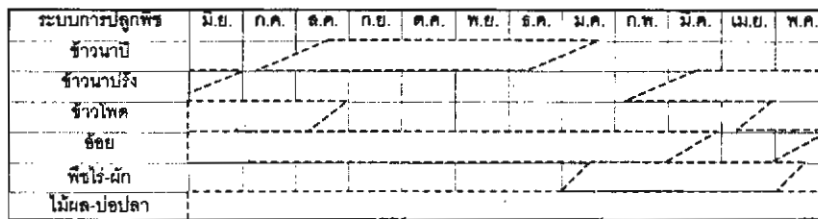
ที่มา : สรุปลจากกรมชลประทาน, 2543

ตารางที่ 5-10 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient, Kc) ของ Penman-Monteith

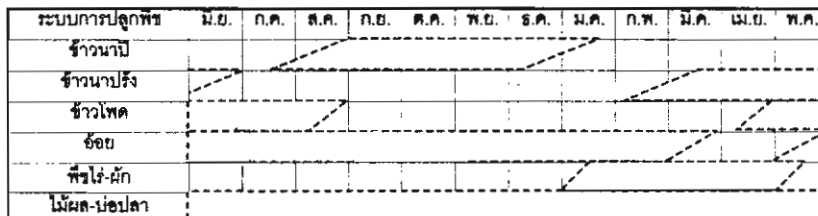
ลำดับ	ข้าว กข.	ข้าวขาวดอกมะลิ 105	ข้าวขาวบาสมาติ	ข้าวสาลี	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ข้าวโพดหวาน	ข้าวฟ่าง	ถั่วเหลือง	ถั่วลิสง	ถั่วเขียว	ทานตะวัน	แตงโม	มะเขือเทศ
1	1.03	0.66	1.22	0.50	0.63	0.65	0.54	0.64	0.60	0.58	0.68	1.02	0.73
2	1.07	0.79	1.30	0.52	0.72	0.68	0.57	0.69	0.72	0.87	0.73	1.14	0.82
3	1.12	0.97	1.36	0.61	0.86	0.84	0.68	0.81	0.85	1.18	0.75	1.60	0.91
4	1.29	1.18	1.45	0.76	1.13	0.99	0.84	1.01	0.94	1.40	0.78	1.90	1.01
5	1.38	1.35	1.47	1.11	1.35	1.16	1.05	1.23	1.17	1.28	0.81	2.10	1.12
6	1.45	1.51	1.49	1.26	1.52	1.22	1.21	1.32	1.24	1.19	0.85	1.90	1.21
7	1.50	1.81	1.49	1.33	1.61	1.21	1.23	1.35	1.28	0.66	0.90	1.73	1.30
8	1.48	1.64	1.48	1.38	1.63	1.15	1.26	1.34	1.36	0.44	0.95	1.44	1.36
9	1.42	1.62	1.46	1.37	1.58	0.96	1.25	1.27	1.04	0.34	0.97	1.03	1.41
10	1.34	1.6	1.44	1.32	1.50	0.72	1.20	1.09	0.99		1.06	0.75	1.41
11	1.23	1.55	1.36	1.14	1.38	0.61	1.12	0.85	0.91		1.10	0.65	1.37
12	0.94	1.46	1.23	0.83	1.15		0.94	0.74	0.77		1.03	0.52	1.31
13	0.86	1.28	1.11	0.62	0.90		0.78	0.74	0.60		0.92		1.22
14		1.08	0.93	0.46	0.67		0.69	0.72	0.50		0.80		1.08
15				0.39			0.65		0.45		0.72		0.92
16							0.62						
เฉลี่ย	1.24	1.31	1.34	0.91	1.19	0.93	0.91	0.99	0.89	0.88	0.87	1.32	1.15
ลำดับ	งา	ชาสุบ	หอมหัวใหญ่	หอมแดง	มะระ	กะหล่ำดอก	คะน้า	เดือย	หน่อไม้ฝรั่ง	ชะพลู	ขี้เหล็ก	เผือก	ฟัก
1	0.59	0.45	0.75	0.72	0.88	1.01	0.54	1	0.68	0.76	0.65	1.00	0.88
2	0.70	0.57	0.76	0.82	1.09	1.36	0.60	2	1.10	0.86	0.86	1.23	1.19
3	0.85	0.69	0.88	0.94	1.23	1.43	0.68	3	1.42	1.01	1.13	2.14	1.34
4	1.11	0.88	0.88	1.05	1.35	1.47	0.72	4	1.48	1.02	1.35	2.27	1.15
5	1.23	1.01	1.01	1.15	1.43	1.49	0.78	5	1.29	1.01	1.56	1.66	0.85
6	1.28	1.36	1.12	1.20	1.48	1.19	0.83	6	1.08	0.89	1.29	1.50	0.62
7	1.24	1.61	1.21	1.20	1.47	1.17	0.73	7	0.83	0.70	1.20		
8	1.21	1.46	1.32	1.15	1.46		0.67	8	0.66	0.47	0.93		
9	1.13	1.44	1.38	1.08	1.41			9	0.55		0.63		
10	0.98	1.30	1.41	0.92	1.36			10	0.61		0.52		
11	0.71	1.21	1.40	0.77	1.29			11	0.76				
12	0.55	1.00	1.37	0.67				12	0.74				
13			1.33					13					
14			1.29					14					
15			1.22					15					
16								16					
เฉลี่ย	0.97	1.08	1.15	0.97	1.31	1.30	0.69	เฉลี่ย	0.93	0.84	1.01	1.63	1.01

ที่มา : งานวางแผนและวิจัยการใช้น้ำชลประทานของพืช ฝ่ายเกษตรชลประทาน กองจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา กรมชลประทาน, ธันวาคม 2539

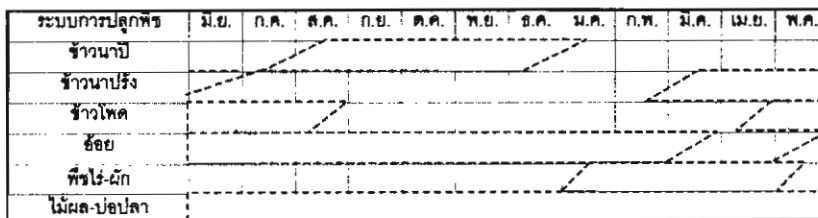
ปี 2532-2536



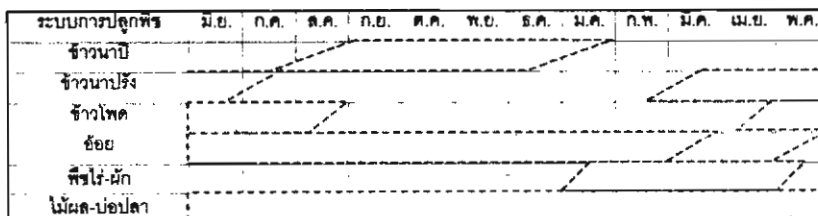
ปี 2537



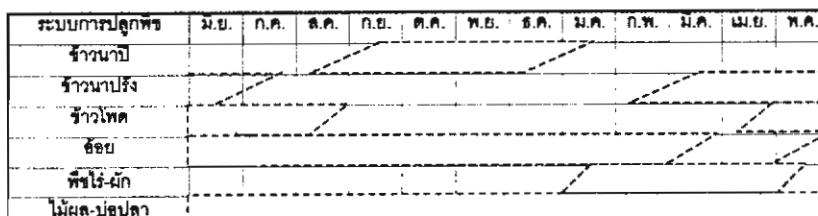
ปี 2538



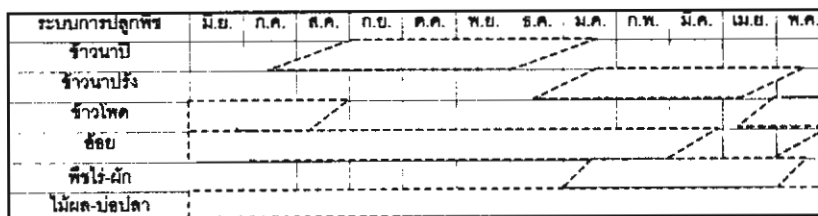
ปี 2539



ปี 2540



ปี 2541



ที่มา : รายงานสภาพการปลูกพืชของโครงการชลประทาน



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 5-5 รูปแบบการปลูกพืชในเขตชล
ประทานพื้นที่ศึกษาบล็อก 1 2 9

ตารางที่ 5-11 การใช้พื้นที่การเกษตรในเขตชลประทาน

ปี พ.ศ.	พืชฤดูแล้ง							พืชฤดูฝน นาปี
	นาปรัง	พืชไร่	พืชผัก	ข้าวโพดหวาน	อ้อย	อื่นๆ	รวม	
2532	812,668	-	-	919	31,828	-	845,415	2,652,605
2533	997,670	-	-	4,500	56,168	-	1,058,338	2,713,172
2534	353,581	-	-	7,630	80,106	-	441,317	2,716,685
2535	443,652	-	-	10,520	174,317	-	628,489	2,709,839
2536	325,773	60,435	7,745	8,216	181,045	27,171	610,385	2,762,447
2537	249,026	33,054	4,606	5,663	129,295	25,361	447,005	2,663,313
2538	804,269	29,753	4,759	3,897	182,008	33,419	1,058,105	2,625,580
2539	1,635,210	13,527	3,623	1,417	205,741	85,841	1,945,359	2,645,444
2540	1,719,511	10,006	6,522	1,810	188,030	89,327	2,015,206	2,589,504
2541	1,527,830	14,143	1,801	2,201	149,370	84,948	1,780,293	2,598,161
เฉลี่ย	886,919	26,820	4,843	4,677	137,791	57,678	1,082,991	2,667,675

หมายเหตุ : พืชอื่น ๆ หมายถึง ไม้ยืนต้น ผลไม้ และบ่อปลา

ตารางที่ 5-12 สัดส่วนพื้นที่โดยน้ำนักตามสถานีวัดน้ำฝนในกลุ่มพื้นที่ศึกษา

พื้นที่โครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันออกตอนบน			พื้นที่โครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกตอนบน		
ลำดับที่	สถานี	สปส.โดยน้ำนัก	ลำดับที่	สถานี	สปส.โดยน้ำนัก
1	01160	0.203	1	01100	0.007
2	04260	0.013	2	04120	0.276
3	04330	0.044	3	04330	0.037
4	04361	0.065	4	04361	0.200
5	19130	0.260	5	56140	0.108
6	19200	0.187	6	60370	0.270
7	42520	0.158	7	60072	0.103
8	56140	0.070			
รวม		1.000	รวม		1.000

ตารางที่ 5-13 เกณฑ์การประเมินปริมาณฝนใช้การในเขตพื้นที่ศึกษา

หน่วย : มม.

ปริมาณฝน	0	25	50	100	150	200	250	300	400	500
ปริมาณฝนใช้การในฤดูแล้ง	0	25	50	100	125	135	135	135	135	135
ปริมาณฝนใช้การในฤดูฝน	0	25	50	78	88	90	90	90	90	90

ที่มา : ได้จากผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง AISP

ตารางที่ 5-14 ปริมาณฝนใช้การรวมรายปี รายกลุ่มพื้นที่

หน่วย : มม.

BLOCK	ปี พ.ศ.										
	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	เฉลี่ย
BO1	489	648	574	602	701	662	727	773	593	612	673
BO2	424	577	487	545	570	611	626	662	588	716	641
BO3	525	622	606	488	686	662	665	705	444	663	628
BO4	620	677	592	540	491	629	534	748	469	649	606
BO5	589	556	500	473	567	701	722	634	420	644	624
BO9	489	648	574	602	701	662	727	773	593	612	673
BO10	424	577	487	545	570	611	626	662	588	716	641
BO11	550	516	510	508	532	539	662	612	433	663	582
BO12	491	525	529	516	654	606	642	744	491	789	654
BO13	488	464	317	476	368	444	495	559	417	543	491
BO15	515	556	494	534	546	637	633	645	522	647	617
BO16	585	442	538	489	511	560	456	547	397	625	517
BO18	585	442	538	489	511	560	456	547	397	625	517

8) การกำหนดค่าประสิทธิภาพการชลประทาน (Irrigation Efficiency)

ประสิทธิภาพการชลประทาน เป็นสิ่งที่แสดงถึงศักยภาพของโครงการชลประทานในการบริหารจัดการน้ำ อีกทั้งยังเป็นตัวพารามิเตอร์ในการบ่งชี้ความสามารถในการใช้น้ำของโครงการ โดยมีความหมายครอบคลุมถึงการใช้น้ำของโครงการ ตั้งแต่จุดเริ่มต้นที่ได้ทำการส่งน้ำจนถึงแปลงเพาะปลูก สามารถคำนวณได้จากสมการ (ฉลอง เกิดพิทักษ์, 2531)

ประสิทธิภาพการชลประทาน

$$= \frac{(\text{ปริมาณน้ำที่พืชต้องการตามทฤษฎี} + \text{การรั่วซึม} - \text{ฝนใช้การ}) \times 100}{\text{ปริมาณน้ำส่งจริง}}$$

หรือ

ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

$$= \frac{\text{ความต้องการใช้น้ำที่คำนวณได้ตามทฤษฎี} \times 100}{\text{ปริมาณน้ำที่ส่งให้ใช้งานจริง}}$$

เนื่องจากในการศึกษาความต้องการน้ำชลประทานได้กำหนดให้แบบจำลองคณิตศาสตร์ AISP ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มพื้นที่ย่อยจำนวน 20 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยโครงการชลประทานอย่างน้อยหนึ่งหรือสองโครงการขึ้นไปมารวมกัน ทำให้การคำนวณค่าประสิทธิภาพการชลประทาน ในกลุ่มพื้นที่ย่อยนั้นๆ ค่อนข้างจะลำบาก จึงได้กำหนดเงื่อนไขในการพิจารณาค่าประสิทธิภาพการชลประทานในเขตพื้นที่ศึกษา โดยมีเงื่อนไขและข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงดังต่อไปนี้

1) ใช้ข้อมูลอ้างอิงจากการศึกษาที่ผ่านมา (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวกที่ 2-7) ได้แก่

ก. การศึกษาของบริษัท ACRES ในปี พ.ศ. 2522-2525

ข. รายงานการศึกษา Post Impoundment Environment Evaluation and Development Planning of Bhumipol and Sirikit Project

ค. รายงานการศึกษาของผู้ศึกษาแต่ละกลุ่ม

ง. โครงการศึกษาข้อมูลศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำเจ้าพระยา สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พ.ศ.2537

จ. การศึกษาของฝ่ายจัดสรรน้ำ สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ

2) ทำการต่อขยายการศึกษาประสิทธิภาพการชลประทานจากโครงการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา, กุมภาพันธ์ 2543 ซึ่งได้ดำเนินการในช่วงปี 2537-2539 เพิ่มขึ้นอีกในปี 2536, 2540 และ 2541 และทำการปรับแต่งข้อมูลให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จากนั้นใช้ค่าประสิทธิภาพการชลประทานที่ปรับแล้วมาคำนวณปริมาณความต้องการน้ำตามทฤษฎี เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลปริมาณน้ำส่งจริง ถ้าพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน จึงสามารถใช้ค่าประสิทธิภาพการชลประทานนั้นเป็นตัวแทนได้

3) กำหนดให้โครงการชลประทานในกลุ่มพื้นที่เดียวกันสามารถใช้เป็นตัวแทนซึ่งกันและกันได้ เนื่องจากในแต่ละกลุ่มพื้นที่ชลประทาน ประกอบด้วย โครงการตั้งแต่หนึ่งโครงการขึ้นไป และมีคลองซอยหลายสาย การเก็บข้อมูลพื้นที่กิจกรรมการเพาะปลูก การประเมินปริมาณน้ำผ่านอาคารปากคลองส่งน้ำสายซอยต่างๆ ไม่ชัดเจน จึงจำเป็นต้องศึกษาประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการชลประทานโดยรวมเฉพาะข้อมูลที่มีอยู่จริงเท่านั้น

4) ค่าประสิทธิภาพการชลประทานในความหมายต่าง ๆ

- ประสิทธิภาพการใช้น้ำ มากกว่า 100% เป็นค่าที่เกิดไม่ได้ในทางทฤษฎี เพราะถ้าน้ำส่งให้ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำที่คำนวณได้ของพืช จะทำให้พื้นที่เพาะปลูกได้รับความเสียหาย แต่ในการศึกษาอาจจะพบว่ามีความมีประสิทธิภาพเกิน 100% ซึ่งแสดงว่าอาจจะมีความผิดพลาดของข้อมูลที่ใช้ประกอบการคำนวณความต้องการใช้น้ำของพืช หรือเกษตรกรสามารถใช้น้ำจากแหล่งอื่นได้ นอกเหนือจากการรับน้ำที่ได้ถูกจัดสรรมาตามระบบชลประทาน
- ประสิทธิภาพการใช้น้ำ น้อยกว่า 100% เล็กน้อย เป็นค่าที่เป็นไปได้ โดยขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของเกษตรกรในการใช้น้ำ เช่น กรณีที่เกษตรกรต้องใช้น้ำโดยการสูบน้ำเองจากระบบส่งน้ำ ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเอง หรือในฤดูแล้งมีปริมาณน้ำต้นทุนที่จำกัด เกษตรกรจะต้องใช้น้ำอย่างประหยัด และระมัดระวังมากเป็นพิเศษ
- ประสิทธิภาพการใช้น้ำ น้อยกว่า 100% มาก จะเกิดในกรณีที่เกษตรกรใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด เช่น รับน้ำจากระบบที่ใช้แรงโน้มถ่วงได้สะดวก โดยจะรับน้ำเข้าในพื้นที่เพาะปลูกจริงมากกว่าที่คำนวณได้ โดยอาจมีสาเหตุเนื่องจากยังขาดการควบคุมระบบที่ดีพอ ทำให้เกิดการสูญเสียต้นทุนเกินความต้องการใช้งานที่ควรจะเป็น และเป็นเหตุผลหนึ่งที่ควรปรับปรุงระบบการให้น้ำให้ดีขึ้น
- ประสิทธิภาพการใช้น้ำ เท่ากับ 100% หมายถึง กรณีที่เกษตรกรและเจ้าหน้าที่สามารถควบคุมและกำหนดความต้องการและปริมาณน้ำที่ส่งให้ได้เท่ากันพอดี ซึ่งเป็นไปได้ยากมากในการปฏิบัติ เนื่องจากความซับซ้อนของระบบส่งน้ำชลประทาน มักจะเกิดการสูญเสียที่ต้องเผื่อการสูญเสียในลักษณะประสิทธิภาพการใช้น้ำที่ต่ำกว่า 100% เสมอ จึงทำให้ปริมาณน้ำที่ส่งไปตามระบบส่งน้ำมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการใช้น้ำของพื้นที่
- ค่ามาตรฐานของประสิทธิภาพการใช้น้ำทั้งโครงการชลประทานในประเทศและต่างประเทศ ปัจจุบันพบว่าค่าระดับมาตรฐานของประสิทธิภาพการใช้น้ำโครงการชลประทานในประเทศไทยยังไม่มีกำหนด และระบุชัดเจน เนื่องจากระบบชลประทานในประเทศไทยมีลักษณะหลายรูปแบบ และเกษตรกรยังคงคุ้นเคยกับการได้รับน้ำเพื่อเพาะปลูก โดยไม่มีการคิดถึงมูลค่าน้ำ จึงทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำขึ้นอยู่กับความร่วมมือของเกษตรกรในการใช้น้ำ

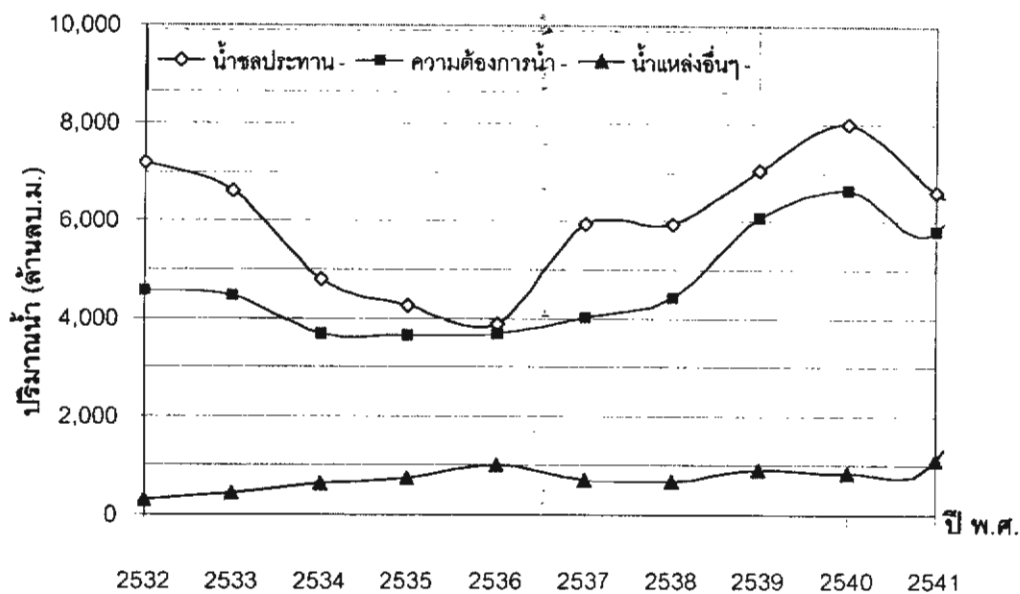
ผลการจำลองปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ มีค่าดังแสดงในตารางที่ 5-15 ปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ย ช่วง 10 ปีมีค่า 4,703 ล้านลบ.ม.ต่อปี มีพิสัย 3,637 – 6,663 ล้านลบ.ม. ปริมาณความต้องการน้ำในช่วงปีพ.ศ. 2539 และ 2540 มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปี พ.ศ. 2541 ลดลงบ้างเล็กน้อย กลุ่มพื้นที่ที่มีต้องการปริมาณน้ำมากที่สุดคือ BO12 (โครงการฯ ชันสูตร) เฉลี่ย 725 ล้านลบ.ม. คิดเป็น 15% ของปริมาณความต้องการทั้งพื้นที่ชลประทาน รองลงมา คือ BO5 (โครงการฯ มหาราช) เฉลี่ย 583 ล้านลบ.ม. หรือคิดเป็น 12% ส่วนกลุ่มพื้นที่ที่มีต้องการปริมาณน้ำน้อยที่สุด คือ BO9 (โครงการชลประทานชัยนาททุ่งวัดสิงห์) เฉลี่ย 96 ล้านลบ.ม. หรือคิดเป็น 2% กลุ่มพื้นที่นี้มีความแตกต่างกับพื้นที่อื่นๆ คือ เป็นโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ประกอบกับมีพื้นที่เล็ก ปริมาณความต้องการน้ำจึงมีน้อยที่สุด รูปที่ 5-6 ปริมาณความต้องการน้ำรวมทั้งพื้นที่เห็นได้ว่า ปริมาณความต้องการน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างที่กำลังกล่าวมาแล้ว

ตารางที่ 5-15 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ ปี พ.ศ. 2532-2541

หน่วย : ล้านลบ.ม.

BLOCK	ปี พ.ศ.										
	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	เฉลี่ย
BO1	166	227	127	246	130	131	151	195	264	203	184
BO2	376	528	285	354	225	434	334	412	671	508	413
BO3	236	286	219	220	179	248	181	384	314	262	253
BO4	416	249	325	277	243	270	257	376	378	366	316
BO5	428	505	507	473	580	569	441	660	909	761	583
BO9	-	-	-	-	78	70	71	119	154	87	96
BO10	524	517	392	434	413	464	537	595	688	661	523
BO11	249	236	175	195	95	307	410	568	544	516	330
BO12	833	752	745	511	626	515	611	1,012	913	731	725
BO13	337	242	258	225	201	198	240	365	321	349	273
BO15	93	79	78	82	93	86	123	123	136	140	103
BO16	482	469	262	315	411	382	529	657	691	642	484
BO18	425	371	318	304	394	360	534	609	680	588	458
รวม	4,566	4,461	3,691	3,637	3,667	4,034	4,417	6,075	6,663	5,814	4,703

หมายเหตุ : BO9 โครงการชลประทานชัยนาท (ทุ่งวัดสิงห์) เริ่มดำเนินงานปี พ.ศ. 2536



รูปที่ 5-6 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำแหล่งอื่นของพื้นที่ชลประทาน ปี พ.ศ. 2532-2541

5.6.6 ปริมาณน้ำชลประทานของโครงการ

ปริมาณน้ำชลประทานของโครงการ หมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานที่ส่งผ่านอาคารประตูระบายน้ำปากคลอง เพื่อนำน้ำไปส่งให้กับพื้นที่เพาะปลูก รวมกับปริมาณน้ำเหลือใช้ (Return Flow) จากพื้นที่ตอนบน ในสภาพทั่วไปการใช้น้ำจริงจะมากกว่าปริมาณความต้องการน้ำของโครงการ แต่ถ้ามี่ค่าน้อยกว่าแสดงว่าพืชขาดแคลนน้ำ หรือถ้าพืชไม่ขาดน้ำแสดงว่าพืชสามารถหาแหล่งน้ำจากที่อื่นมาทดแทนน้ำที่ขาดหายไป ในการศึกษานี้ เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น ความละเอียดของการเก็บรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล (Calibrate) ความถูกต้องของข้อมูล ข้อมูลน้ำแหล่งอื่นที่เกษตรกรนำมาใช้ทดแทนน้ำชลประทานและน้ำฝนและอื่น ๆ จึงได้กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีดำเนินการ ดังนี้

- การสอบเทียบอาคารชลประทานเพื่อตรวจสอบค่าตัวแปรต่างๆ เพื่อให้ในสูตรคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคาร ไม่มีการดำเนินการ ใช้ข้อมูลการบันทึกจากโครงการชลประทานเท่านั้น
- การรวบรวมปริมาณน้ำส่งผ่านอาคารชลประทาน ใช้ข้อมูลที่โครงการชลประทานได้คำนวณและบันทึกไว้ และนำมาจัดแยกหมวดหมู่ตามกลุ่มพื้นที่ศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูล สรุปผลได้ดังตารางที่ 5-16 และรูปที่ 5-6 ปริมาณน้ำชลประทานของพื้นที่นี้เฉลี่ยปีละ 6,034 ล้านลบ.ม. พิสัย 3,884 – 8,002 ล้านลบ.ม. ปี พ.ศ. 2536 เป็นปีที่มีน้ำชลประทานน้อยที่สุด กลุ่มพื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานมากที่สุดคือ B012 รองลงมาคือ B05 เฉลี่ย 896 และ 691 ล้านลบ.ม.ตามลำดับ คิดเป็น 15 % และ 10 % ของปริมาณน้ำชลประทานทั้งพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับที่เป็นกลุ่มพื้นที่ที่มีปริมาณความต้องการน้ำมากที่สุดดังกล่าวไว้ในหัวข้อที่ผ่านมา ส่วนกลุ่มพื้นที่ที่ได้รับปริมาณน้ำชลประทานน้อยที่สุดคือ B09 เช่นกัน

5.6.7 ปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ

น้ำฝนและน้ำชลประทาน เป็นแหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้อยู่ประจำ ค่าใช้จ่ายในการได้มามีราคาต่ำ ยังมีแหล่งน้ำที่สำคัญอีก 4 แหล่ง คือ น้ำบาดาล น้ำสระ น้ำอนคลองและน้ำคลองระบาย ส่วนใหญ่ของพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ศึกษามีศักยภาพของน้ำบาดาลอยู่ปานกลางจนถึงสูง น้ำบาดาลมีอยู่ทั่วทั้งพื้นที่ เกษตรกรจึงสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ ยามที่ขาดแคลนน้ำฝนและน้ำชลประทาน แต่ว่าค่าใช้จ่ายสูงกว่าด้วย น้ำสระเมื่อคิดเป็นปริมาณน้ำเทียบกับน้ำบาดาลแล้ว มีปริมาณน้อยกว่ามาก ในพื้นที่ศึกษาค่อนข้างยากที่จะมีสระเก็บน้ำขนาดใหญ่ เพราะพื้นที่เกือบทั้งหมด ถูกใช้ประโยชน์ในด้านเกษตรกรรม มีส่วนที่เหลือที่เป็นชุมชนและที่สาธารณะบ้างไม่มาก จึงพอสรุปได้ว่า น้ำสระนั้นมีปริมาณน้อยจึงไม่นำมาพิจารณาในการศึกษาครั้งนี้ สองแหล่งสุดท้าย คือ น้ำอนคลอง และน้ำคลองระบายที่กักเก็บอยู่ในระบบชลประทาน ไม่ว่าจะเป็นคลองชลประทานสายหลัก สายย่อย และคลองระบาย ก็นับว่าเป็นน้ำอีกส่วนที่เกษตรกรสูบน้ำขึ้นมาใช้

ผลการศึกษาเรื่องปริมาณความต้องการน้ำของโครงการ และปริมาณน้ำชลประทานของโครงการที่ได้กล่าวไปแล้ว เมื่อนำมาวิเคราะห์เป็นรายเดือน พบว่าบางเดือนปริมาณความต้องการน้ำมีมากกว่าปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับ ย่อมหมายถึงการขาดน้ำ เกษตรกรจึงหันมาใช้แหล่งอื่น ซึ่งหมายถึงน้ำบาดาล น้ำสระ น้ำอนคลองและน้ำคลองระบาย จึงถูกนำมาพิจารณาด้วย ปริมาณน้ำแหล่งอื่นของพื้นที่ชลประทานสรุปได้ดังตารางที่ 5-17 และรูปที่ 5-6 ซึ่งเป็นผลรวมของปริมาณน้ำแหล่งอื่นในแต่ละเดือน เดือนที่น้ำชลประทานมีค่ามากกว่าความต้องการจะไม่ได้นำมารวม ผลต่างปริมาณน้ำทั้งสองจึงมีค่าต่ำกว่าผลต่างเมื่อพิจารณารวมทั้งปี ปริมาณน้ำแหล่งอื่นมีค่าเฉลี่ยปีละ 599 ล้านลบ.ม. พิสัย 219 – 1,001 ล้านลบ.ม. กลุ่มพื้นที่ที่ปริมาณน้ำแหล่งอื่นมากที่สุดได้แก่ B05 และ B018 (โครงการฯ ดอนเจดีย์)ตามลำดับ เฉลี่ยปีละ 98 และ 69 ล้านลบ.ม. ส่วน B013 (โครงการยางมณี) เป็นกลุ่มพื้นที่ที่ใช้น้ำแหล่งอื่นน้อยที่สุด บางปีไม่มีการใช้เลย

ผลการศึกษาของกลุ่มแหล่งน้ำบาดาล พบว่า การใช้น้ำบาดาลโดยเฉลี่ย 399 ล้านลบ.ม. คิดเป็นร้อยละ 62 ของน้ำแหล่งอื่นๆ ทั้งหมด โดยมีพิสัยการใช้น้ำบาดาลเท่ากับ 179-483 ล้านลบ.ม. (ตัวเลขที่ได้มีการปรับให้เป็นการใช้ในในพื้นที่ศึกษา ซึ่งเดิมเป็นพื้นที่ในแบบจำลอง) ส่วนอีกร้อยละ

38 ของปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ ได้จากการใช้น้ำสระ น้ำอนคลอง และน้ำคลองระบายที่จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม

ตารางที่ 5-16 ปริมาณน้ำชลประทานของโครงการ ปี พ.ศ. 2532-2541

หน่วย : ล้านลบ.ม.

BLOCK	ปี พ.ศ.										
	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	เฉลี่ย
BO1	213	207	118	89	66	92	116	165	177	56	130
BO2	527	717	422	415	440	486	422	149	740	499	482
BO3	369	317	190	375	159	624	152	518	436	379	352
BO4	752	586	387	301	336	484	593	535	547	571	509
BO5	848	878	606	632	529	690	315	736	956	715	691
BO9	-	-	-	-	36	44	29	88	75	32	51
BO10	840	753	550	482	427	571	629	815	881	792	674
BO11	252	236	92	143	225	571	629	815	881	792	464
BO12	1,231	1,141	1,106	554	399	823	847	1,176	927	761	896
BO13	532	428	349	481	401	542	583	719	804	788	563
BO15	157	114	124	97	96	98	121	126	108	115	116
BO16	826	598	380	409	447	565	677	728	749	664	604
BO18	648	634	478	287	322	369	821	495	721	460	523
รวม	7,195	6,609	4,803	4,265	3,884	5,958	5,933	7,066	8,002	6,624	6,034

หมายเหตุ : BO9 โครงการชลประทานชัยนาท (ทุ่งวัดสิงห์) เริ่มดำเนินงานปี พ.ศ. 2536

5.6.8 สรุปผลการศึกษาการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในเขตพื้นที่ชลประทาน

การศึกษาการใช้น้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP เพื่อจำลองการใช้น้ำ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็นกลุ่มต่างๆ จำนวน 13 กลุ่มพื้นที่ นำมาพิจารณาประกอบกับชนิดพืช พื้นที่เพาะปลูก ข้อมูลการใช้น้ำของพืช ข้อมูลระบบชลประทาน สรุปผลได้ดังนี้

- ในฤดูฝนมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปีเฉลี่ย 2,647,408 ไร่ คิดเป็น 75 % ของพื้นที่โครงการ ในฤดูแล้งมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังเฉลี่ย 1,043,603 ไร่ อ้อย 172,581 ไร่ คิดเป็น 30 % และ 5 % ของพื้นที่โครงการ ตามลำดับ
- ฝนใช้การเฉลี่ยในฤดูฝน 326 มม. ฤดูแล้ง 246 มม. รวม 572 มม. คิดเป็นปริมาณฝนใช้การเท่ากับ 1,947 ล้านลบ.ม. ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการเมื่อหักปริมาณฝนแล้วมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,703 ล้านลบ.ม.

- ปริมาณน้ำชลประทานเฉลี่ยเท่ากับ 6,034 ล้านลบ.ม. นำมาพิจารณาร่วมกับ ปริมาณความต้องการ ได้ปริมาณน้ำแหล่งอื่นเฉลี่ย 743 ล้านลบ.ม. เป็นการใช้น้ำบาดาลเฉลี่ยเท่ากับ 345 ล้านลบ.ม.

ตารางที่ 5-17 ปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ ปี พ.ศ. 2532-2541

หน่วย : ล้านลบ.ม.

BLOCK	ปี พ.ศ.										
	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	เฉลี่ย
BO1	4	36	19	81	69	57	58	61	93	147	62
BO2	8	8	48	42	10	103	38	178	24	96	55
BO3	6	16	54	9	55	11	66	21	14	21	27
BO4	18	15	59	74	41	19	36	22	43	22	35
BO5	49	69	110	106	197	112	165	93	140	99	114
BO9	-	-	-	-	44	26	42	52	78	55	30
BO10	76	64	65	89	58	65	43	38	37	129	66
BO11	30	54	98	55	43	45	30	25	37	40	46
BO12	55	79	92	106	254	98	64	120	99	111	108
BO13	22	32	35	35	42	40	26	21	32	35	32
BO15	4	6	19	20	10	16	21	17	51	39	20
BO16	32	30	33	37	73	55	59	123	137	150	73
BO18	11	16	17	75	120	73	35	135	74	180	74
รวม	317	426	650	731	1015	718	684	905	861	1123	743

หมายเหตุ : BO9 โครงการชลประทานชัยนาท (ทุ่งวัดสิงห์) เริ่มดำเนินงานปี พ.ศ. 2536

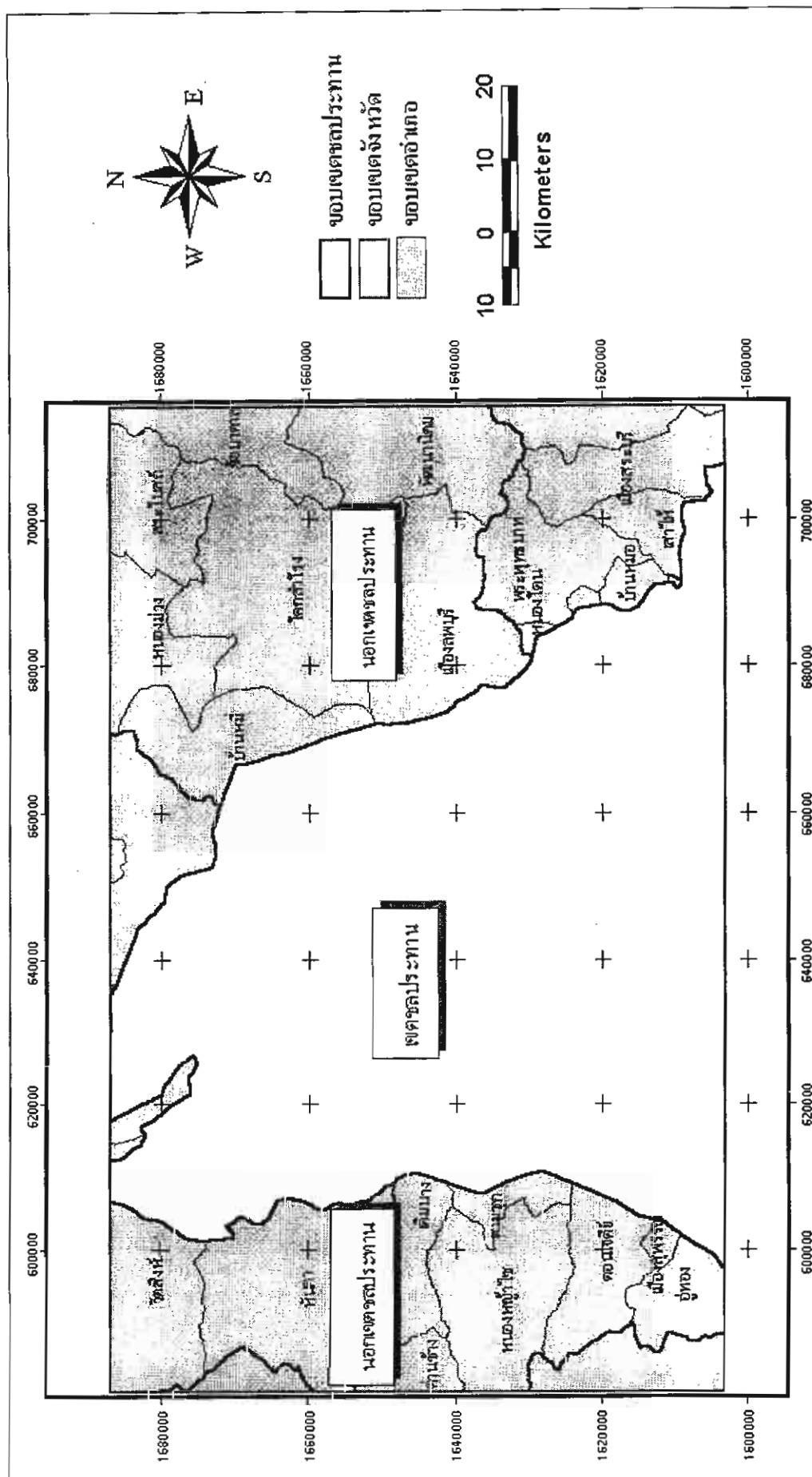
ประเมินจากปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการและปริมาณน้ำชลประทานของโครงการ ดูรายละเอียดจากภาคผนวกที่ 2-8

5.7 การใช้น้ำนอกเขตชลประทาน

พื้นที่นอกเขตชลประทานครอบคลุมทั้งหมด 4 จังหวัด 25 อำเภอ คิดเป็นพื้นที่ 3.39 ล้านไร่ (48% ของพื้นที่ศึกษา 7.06 ล้านไร่) ดังตารางที่ 5-18 และรูปที่ 5-7 แหล่งน้ำในพื้นที่นอกเขตชลประทานมีเพียงน้ำฝนและน้ำบาดาลเท่านั้น บางพื้นที่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ ในฤดูฝนจะปลูกข้าว และในฤดูแล้งจะปลูกพืชไร่ พืชไร่ที่เพาะปลูกกันมากในด้านตะวันตกของพื้นที่ (จังหวัดชัยนาท และจังหวัดสุพรรณบุรี) คือ อ้อย และทางด้านตะวันออกของพื้นที่ (จังหวัดลพบุรี) คือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ผลจากการออกภาคสนาม พื้นที่นอกเขตชลประทานใช้น้ำบาดาลเป็นปริมาณไม่มากนัก โดยพิจารณาจากจำนวนบ่อน้ำตื้นและจำนวนบ่อน้ำบาดาลซึ่งกระจายอยู่ตามพื้นที่ที่มีศักยภาพ แต่เนื่องจากศักยภาพน้ำบาดาลมีน้อยกว่าพื้นที่ในเขตชลประทานและระดับพื้นดินส่วนใหญ่อยู่สูง ทำให้ระดับน้ำบาดาลอยู่ลึก และจากแผนที่อุทกธรณีวิทยาในบทที่ 2 พื้นที่นี้มีชั้นน้ำที่ให้น้ำบาดาลได้น้อย จากการศึกษาการใช้น้ำในเขตชลประทานที่ใช้แบบจำลอง AISP โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา กระเสียว จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียวเป็นแหล่งน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำที่เก็บกักได้ส่วนใหญ่จะเพียงพอสำหรับใช้ในโครงการเท่านั้น มีบ้างที่ระบายลงสู่พื้นที่ชลประทานใกล้เคียงแต่ก็เป็นปริมาณไม่มาก ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP ที่ใช้ในการศึกษาการใช้น้ำในเขตชลประทาน จึงไม่ได้รวมโครงการฯ กระเสียวไว้ในแบบจำลอง ดังนั้น ในหัวข้อนี้จึงพิจารณาการใช้น้ำในโครงการฯ กระเสียวให้อยู่นอกเขตพื้นที่ชลประทาน และพิจารณาปริมาณน้ำที่ระบายจากอ่างเก็บน้ำประกอบกันไป

ตารางที่ 5-18 พื้นที่ศึกษาที่อยู่นอกเขตชลประทาน รายอำเภอ

จังหวัด	อำเภอ		
1. ชัยนาท	1. เมืองชัยนาท	2. วัดสิงห์	
	3. สรรพยา	4. หันคา	
2. สุพรรณบุรี	1. เมืองสุพรรณบุรี	2. ด่านช้าง	3. ดอนเจดีย์
	4. เดิมบางนางบวช	5. นองหญ้าไซ	6. สามชุก
	7. เมืองสุพรรณบุรี	8. อู่ทอง	
3. ลพบุรี	1. เมืองลพบุรี	2. พัฒนานิคม	3. โคกสำโรง
	4. สระโบสถ์	5. นองม่วง	6. บ้านหมี่
	7. ชัยบาดาล		
4. สระบุรี	1. เมืองสระบุรี	2. เสาไห้	3. พระพุทธบาท
	4. แก่งคอย	5. บ้านหมอ	6. นองโดน



รูปที่ 5-7 พื้นที่นอกเขตชลประทาน

5.7.1 แนวทางการศึกษาการใช้น้ำนอกเขตชลประทาน

การศึกษาในส่วนนี้คล้ายกับการศึกษาการใช้น้ำในเขตชลประทาน มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ปริมาณน้ำจากแหล่งอื่นๆ โดยประมาณจากการใช้น้ำของพืช ปริมาณฝนใช้การ แนวทางการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

- ก) การรวบรวมข้อมูล ข้อมูลที่ใช้มีทั้งข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ จากแบบสำรวจการใช้น้ำ และจากผลภาคสนาม ดังรายละเอียดที่กล่าวแล้วในหัวข้อที่ 5.3
- ข) การประเมินปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร โดยปริมาณน้ำในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับชนิดพืชที่ปลูก พื้นที่ปลูก และสภาพภูมิอากาศในปีนั้น
- ค) การประเมินปริมาณน้ำจากแหล่งอื่นๆ ที่ได้จากน้ำบาดาล น้ำสระ น้ำคลอง ระบาย และน้ำฝนบนคลอง
- ง) การสรุปการศึกษา และเสนอแนะแนวทางการจัดการ

5.7.2 การใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก

การใช้น้ำของพืชนอกเขตพื้นที่ชลประทาน จะอาศัยการประเมินโดยวิธีของ Penman-Monteith ซึ่ง Report on the Expert consultation on revision of FAO Methodologies for crop water requirements, May 1990 ได้เสนอว่าให้ค่าที่มีความเหมาะสมกว่าวิธี Modified-Penman ซึ่งมีเกณฑ์ในการคำนวณวิเคราะห์ดังนี้

ก) การใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Potential Evapotranspiration, ET_p)

การคำนวณความต้องการน้ำของพืชอ้างอิง (ET_p) ด้วยวิธี Penman-Monteith ซึ่งสมการการคำนวณค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิงดังที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อที่ 5.5.5 สมการนี้ต้องใช้ข้อมูลภูมิอากาศเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของกรมอุตุนิยมวิทยาเช่นเดียวกับการศึกษาของพื้นที่ในเขตชลประทานที่ใช้อยู่ทั้งหมด 2 สถานีได้แก่สถานีที่จังหวัดลพบุรีและสุพรรณบุรี ดังแสดงในตารางที่ 5-8 และตารางที่ 5-9 แสดงค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

ข) การคำนวณความต้องการใช้น้ำของพืช

เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน อัตราการเติบโตและกระบวนการลดลงของความชื้นในดินต่างกัน ดังนั้นความต้องการใช้น้ำของพืชจึงคำนวณได้จากความสัมพันธ์ระหว่างพืชอ้างอิงกับพืชอื่น ดังสมการ

$$ET = ET_p \times K_c$$

โดยที่ ET = ความต้องการใช้น้ำของพืช (มม./วัน)

ET_p = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Potential Evapotranspiration)

K_c = สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient)

ค) ฝนใช้การ (Effective Rainfall)

ปริมาณฝนใช้การคือปริมาณฝนที่ตกลงในพื้นที่เพาะปลูกและพืชสามารถนำไปใช้ได้ใช้ เกณฑ์ของบริษัทที่ปรึกษา Acres International Ltd. ได้ทำการศึกษาในลุ่มน้ำเจ้าพระยาเมื่อปี พ.ศ.2525 ข้อกำหนดของปริมาณฝนใช้การพื้นที่นอกเขตชลประทานกำหนดให้มีค่าดังตารางที่ 5-19

ตารางที่ 5-19 เกณฑ์การประเมินปริมาณฝนใช้การในเขตพื้นที่ศึกษา

หน่วย : มม.

ปริมาณฝน(ม.ม.)	0	25	50	100	150	200	250	300	400	500
ปริมาณฝนใช้การในฤดูแล้ง	0	25	50	100	125	135	135	135	135	135
ปริมาณฝนใช้การในฤดูฝน	0	25	50	78	88	90	90	90	90	90

ง) ปฏิทินการเพาะปลูก

ปฏิทินการเพาะปลูกที่ใช้ในการคำนวณการใช้น้ำนอกเขตชลประทานนี้ได้จากการรวบรวมการศึกษาที่ผ่านมา จากแบบสอบถามและการออกภาคสนาม ซึ่งได้กำหนดให้ใช้ปฏิทินการเพาะปลูกสำหรับพื้นที่นอกเขตชลประทานดังรูปที่ 5-8

ชนิดพืช	ม.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ษ.	พ.ค.
ข้าวนาปี												
ข้าวนาปรัง												
อ้อย												
ข้าวโพด พืชไร่												

รูปที่ 5-8 ปฏิทินการปลูกพืชของพื้นที่นอกเขตชลประทาน

จ) การสูญเสียรั่วซึมและการเตรียมแปลง

การสูญเสียน้ำเนื่องจากการรั่วซึม (Percolation) เป็นการสูญเสียเพียงกรณีเดียวของพื้นที่นอกเขต ซึ่งเกิดกับการปลูกข้าวอย่างเดียวนั้น การรั่วซึมนี้จะมีปริมาณมากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของดิน วิธีการเตรียมแปลง ความสูงของน้ำที่ขังในแปลงนาและระดับน้ำบาดาล สำหรับพื้นที่นอกเขตโครงการชลประทาน จะใช้เกณฑ์ที่ใช้กับลุ่มน้ำเจ้าพระยา ซึ่งกรมชลประทานศึกษาไว้เมื่อปี 2543 (รายงานงานศึกษาโครงการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา) กำหนดให้อัตราการรั่วซึมของนาข้าวใน

ฤดูแล้งเท่ากับ 2 มิลลิเมตรต่อวัน และฤดูฝนเท่ากับ 1 มิลลิเมตรต่อวัน ส่วนพืชไร่ไม่มีการขังน้ำในแปลงเพาะปลูกจึงไม่มีการสูญเสียประภทนี้

การเตรียมแปลงมีวัตถุประสงค์ดังที่กล่าวแล้วในหัวข้อ 5.6.5 จากรายงานของกรมชลประทานกำหนดให้มีปริมาณการใช้น้ำเพื่อเตรียมแปลงในฤดูแล้งและฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 350 และ 280 มิลลิเมตรตามลำดับ

ฉ) ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก

ความต้องการใช้น้ำนี้สามารถสามารถประเมินได้จากสมการ

$$FD = ET - ER + DP$$

โดยที่ FD = ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก

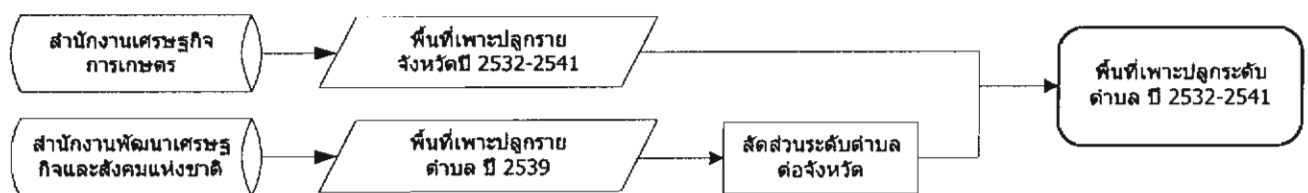
ET = ปริมาณการใช้น้ำของพืช

ER = ปริมาณฝนใช้การ

DP = ปริมาณน้ำไหลซึมเลยเขตรากพืช

ช) พื้นที่เพาะปลูก

การศึกษาครั้งนี้ศึกษาความต้องการใช้น้ำในระดับตำบล จึงมีความจำเป็นต้องใช้พื้นที่เพาะปลูกรายตำบล ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณดังรูปที่ 5-9 โดยใช้ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรปี พ.ศ.2532-2542 ที่เป็นข้อมูลรายจังหวัด ประกอบกับข้อมูลของสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่มีข้อมูลระดับตำบลของปีพ.ศ.2539 นำข้อมูลนี้มาหาสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกของตำบลต่อทั้งจังหวัด ค่าสัดส่วนที่ได้ไปคูณกับของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรได้ข้อมูลรายตำบล ช่วงปี พ.ศ.2532-2541 โดยพิจารณาเป็นรายพืชแตกต่างกันไป



รูปที่ 5-9 ขั้นตอนการคำนวณพื้นที่เพาะปลูกระดับตำบล

5.7.3 ปริมาณน้ำระบายของอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว

การจำลองการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของพื้นที่ชลประทานโดยแบบจำลอง AISP ดังที่กล่าวไปแล้วในหัวข้อก่อนหน้านี้ จะแบ่งพื้นที่เป็นกลุ่มทั้งหมด 13 กลุ่มพื้นที่ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระ

เสีย มีอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว น้ำที่ใช้ในโครงการจึงมาจากเขื่อนนี้ มิได้ใช้น้ำจากภายนอกจึงไม่ได้นำมารวมในกลุ่มพื้นที่ในแบบจำลอง น้ำที่เหลือจะไหลออกจากโครงการโดยมีคลองเชื่อมกับพื้นที่ชลประทานต่อไป ปริมาณน้ำระบายในช่วงปี พ.ศ. 2530-2543 มีค่าอยู่ในช่วง 74.2 - 617.8 ล้านลบ.ม. ต่อปี ค่าเฉลี่ย 273 ล้านลบ.ม.ต่อปี ดังตารางที่ 5-20

ตารางที่ 5-20 ปริมาณน้ำระบายของอ่างเก็บน้ำกระเสียวเฉลี่ยปี พ.ศ. 2530-2543

เดือน	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
เฉลี่ย	6	15	22	17	19	15	21	21	16	69	41	12	273
สูงสุด	11	27	47	47	52	73	76	47	90	383	212	39	618
ต่ำสุด	2	2	3	0	1	0	0	0	0	0	3	1	74

ที่มา : คำนวณจากข้อมูลของกรมชลประทาน

5.7.4 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช

ผลการคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่ศึกษาช่วงปี พ.ศ.2532-2541 มีค่าอยู่ในช่วง 1,816 - 2,331 ล้านลบ.ม.ต่อปี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,102 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตารางที่ 5-21 แสดงปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชแยกเป็นรายจังหวัด จังหวัดที่มีปริมาณการใช้น้ำของพืชเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ จังหวัดลพบุรี (พื้นที่เพาะปลูกมากที่สุด) จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดชัยนาท และจังหวัดสระบุรี (รายละเอียดแต่ละอำเภอแสดงในภาคผนวกที่ 2-10)

5.7.5 ปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ

ปริมาณน้ำแหล่งน้ำอื่นๆ คำนวณจากปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชบวกกับการสูญเสียต่างๆ แล้วหักออกด้วยปริมาณฝนใช้การ ปริมาณน้ำประปาที่มาจากแหล่งน้ำต่างๆ เช่น น้ำบาดาล สระน้ำ น้ำอนคลอง และน้ำป่า (บริเวณ อ.โคกสำโรง อ.บ้านหมี่ จ.ลพบุรี) นอกจากนี้ ตารางที่ 5-22 แสดงปริมาณน้ำจากแหล่งอื่นมีค่าอยู่ในช่วง 408 - 692 ล้านลบ.ม.ต่อปี ปริมาณน้ำนี้ส่วนใหญ่จะใช้ในช่วงฤดูแล้งเฉลี่ยมีค่า 565 ล้านลบ.ม.ต่อปี

การประเมินการใช้น้ำบาดาล น้ำสระ และน้ำอนคลอง สรุปผลการศึกษาดังกล่าวว่าการใช้น้ำบาดาลโดยเฉลี่ย 50 ล้านลบ.ม.ต่อปี คิดเป็นร้อยละ 9 ของน้ำแหล่งอื่นๆ ทั้งหมด โดยมีพิสัยการใช้น้ำบาดาลเท่ากับ 27-72 ล้านลบ.ม. การประเมินการใช้น้ำสระ น้ำอนคลอง และน้ำคลองระบาย จำต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม และได้สรุปปริมาณเก็บกักของสระน้ำเท่ากับ 19 ล้านลบ.ม.ต่อปี ปริมาณเก็บกักกับน้ำอนคลองมีค่าเท่ากับ 4 ล้านลบ.ม.ต่อปี ประกอบกับน้ำจากอ่างเก็บน้ำกระเสียวเฉลี่ย 273 ล้านลบ.ม.ต่อปี (ดูตารางที่ 5-20)

5.7.6 สรุปผลการศึกษาการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของพื้นที่นอกเขตชลประทาน

พื้นที่นอกเขตชลประทานมีแหล่งน้ำที่นำมาใช้เพื่อการเกษตรได้ เพียง 3 แหล่ง คือ น้ำฝน น้ำจากสระ และน้ำจากบ่อบาดาล ทำให้พื้นที่นี้เป็นพื้นที่ค่อนข้างแห้งแล้ง โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ปริมาณน้ำที่มีอยู่อาจเพียงพอสำหรับใช้อุปโภคบริโภคเท่านั้น การศึกษาการใช้น้ำนอกเขตชลประทาน โดยคำนึงถึงความต้องการใช้น้ำของพืชและปริมาณฝนใช้การในช่วงปีที่ศึกษา พบว่า ปริมาณฝนในฤดูฝนบางเดือนเพียงพอกับความต้องการ เว้นแต่บางเดือนที่ฝนทิ้งช่วงหรือมีปริมาณ ฝนน้อย การใช้น้ำแหล่งอื่น (น้ำบาดาล สระน้ำ) ช่วยเป็นส่วนเสริมได้ สำหรับในฤดูแล้งมีการขาดแคลนน้ำในทุกปี ในทุกจังหวัดที่ทำการศึกษาดังนั้นการใช้น้ำจากบ่อบาดาลจึงมีอยู่ทุกแห่งที่มีน้ำ แม้ ว่าค่าชุดบ่อบาดาลจะสูง แต่เกษตรกรก็ยังขุดเจาะกันแทบทุกพื้นที่ เมื่อพิจารณาในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด พบว่าในช่วงปี พ.ศ. 2532-2541 สรุปผลได้ดังนี้

- ในฤดูฝนมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปีเฉลี่ย 1,180,489 ไร่ คิดเป็น 34 % ของพื้นที่นอกเขตชลประทาน ในฤดูแล้งมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังเฉลี่ย 243,181 ไร่ ถ้อย 470,267 ไร่ และข้าวโพด 779,676 ไร่ คิดเป็น 7 %, 14 % และ 23 % ของพื้นที่นอกเขตชลประทานตามลำดับ
- ฝนใช้การเฉลี่ยในฤดูฝน 354 มม. ฤดูแล้ง 246 มม. รวม 600 มม. คิดเป็นปริมาณฝนใช้การเท่ากับ 1,537 ล้านลบ.ม.ต่อปี ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเพาะปลูกเมื่อหักปริมาณฝนแล้วมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,102 ล้านลบ.ม.ต่อปี
- ปริมาณน้ำแหล่งอื่นเฉลี่ย 565 ล้านลบ.ม.ต่อปี แบ่งเป็นการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำกระเสียวเฉลี่ย 273 ล้านลบ.ม.ต่อปี จากน้ำบาดาลเฉลี่ย 50 ล้านลบ.ม.ต่อปี ปริมาณเก็บกักของสระน้ำเท่ากับ 19 ล้านลบ.ม.ต่อปี ปริมาณเก็บกักกับน้ำบนคลองมีค่าเท่ากับ 4 ล้านลบ.ม.ต่อปี

ตารางที่ 5-21 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่นอกเขตชลประทาน

หน่วย : ล้านลบ.ม.

จังหวัด	ฤดู	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	เฉลี่ย
ชัยนาท	ฝน	315	274	260	257	240	267	280	291	279	264	273
	แล้ง	141	47	103	99	71	165	245	243	224	218	156
	รวม	456	322	363	356	311	432	525	533	502	482	428
ลพบุรี	ฝน	543	400	578	360	506	569	441	511	503	487	490
	แล้ง	373	340	379	310	302	414	601	389	338	451	390
	รวม	917	740	957	669	808	984	1,042	900	841	939	880
สระบุรี	ฝน	158	87	119	95	101	97	81	92	93	88	101
	แล้ง	134	110	76	49	83	86	94	82	65	85	86
	รวม	292	197	194	144	184	183	175	174	159	173	187
สุพรรณบุรี	ฝน	368	260	302	311	319	296	242	267	306	263	293
	แล้ง	278	279	298	336	273	317	347	335	338	332	313
	รวม	645	539	601	648	592	613	589	602	644	594	607
รวม	ฝน	1,384	1,021	1,258	1,022	1,167	1,229	1,044	1,160	1,181	1,102	1,157
	แล้ง	926	776	856	794	728	982	1,287	1,049	964	1,086	945
	รวม	2,310	1,797	2,115	1,816	1,895	2,212	2,331	2,209	2,145	2,188	2,102

หมายเหตุ : ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช มีค่าเท่ากับผลคูณของพื้นที่เพาะปลูกและ ET

ตารางที่ 5-22 ปริมาณน้ำจากแหล่งอื่นเพื่อการเกษตรในพื้นที่นอกเขตชลประทานปี 2532-2541

หน่วย : ล้านลบ.ม.

จังหวัด	ฤดู	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	เฉลี่ย
ชัยนาท	ฝน	162	102	121	46	137	106	62	17	82	65	90
	แล้ง	54	3	40	3	0	52	74	83	72	96	48
	รวม	215	105	160	49	137	158	136	100	154	161	138
ลพบุรี	ฝน	66	63	92	56	196	158	68	81	157	45	98
	แล้ง	93	74	99	165	53	58	244	71	80	153	109
	รวม	159	137	191	221	248	215	313	152	237	198	207
สระบุรี	ฝน	24	23	26	13	18	36	20	19	25	12	22
	แล้ง	37	37	6	16	19	48	34	35	25	18	28
	รวม	61	60	33	29	37	84	54	54	50	30	49
สุพรรณบุรี	ฝน	40	49	49	12	60	81	23	2	43	30	39
	แล้ง	158	121	152	155	54	92	172	100	207	113	132
	รวม	198	170	201	166	113	174	195	102	250	143	171
TOTAL	ฝน	291	237	288	126	411	380	173	119	307	152	248
	แล้ง	342	236	297	339	125	250	525	289	385	380	317
	รวม	633	472	585	465	536	631	698	408	692	532	565

หมายเหตุ : ปริมาณน้ำจากแหล่งอื่นเพื่อการเกษตร มีค่าเท่ากับ ปริมาณความต้องการน้ำของพืช + การสูญเสียต่างๆ - ปริมาณฝนใช้การ

5.8 การใช้น้ำประเภทอื่นๆ

นอกจากการใช้น้ำในภาคเกษตรกรรมซึ่งมีความต้องการใช้น้ำมากอย่างที่ได้กล่าวไปแล้ว ยังมีภาคอุปโภคบริโภค พาณิชยกรรมและอุตสาหกรรม อีกทั้งยังใช้น้ำในพื้นที่ศึกษานี้ ปริมาณการใช้น้ำจากภาคที่เหลือนี้ เรียกว่า “การใช้น้ำประเภทอื่นๆ” การรวบรวมข้อมูลการผลิตของการประปาส่วนภูมิภาค ประปาเทศบาล และประปาสัมปทาน สามารถมาใช้ประเมินการใช้น้ำดังที่จะกล่าวรายละเอียดต่อไป ในส่วนของภาคอุตสาหกรรม โรงงานบางแห่งใช้น้ำจากแหล่งน้ำบาดาลด้วย ในหัวข้อนี้มุ่งเน้นเฉพาะการใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินเป็นหลัก

5.8.1 การใช้น้ำเพื่ออุปโภค-บริโภคในอดีต (พ.ศ.2532-2541)

การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคของประชากร มีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ชุมชนเขตเมือง และพื้นที่ชุมชนในเขตชนบท เนื่องจากลักษณะความเป็นอยู่ ลักษณะการใช้น้ำของแต่ละชุมชนแตกต่างกัน

ก) การศึกษาที่ผ่านมา

การทบทวนการศึกษาเกี่ยวกับอัตราการใช้น้ำที่ผ่านมาและเกณฑ์การใช้น้ำเพื่ออุปโภค-บริโภค สรุปได้ดังนี้

1. โครงการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา (กรมชลประทาน, 2543) แบ่งลักษณะการใช้น้ำออกเป็น 2 ส่วน ตามลักษณะของชุมชนได้ดังนี้
 - อัตราการใช้น้ำในเขตเมือง อัตราการใช้น้ำจะแตกต่างกันไปในแต่ละขนาดชุมชน โดยชุมชนขนาดใหญ่จะมีอัตราการใช้น้ำมากกว่าชุมชนที่มีขนาดเล็ก แยกตามขนาดประชากรในชุมชนในเขตเมืองดังแสดงในตารางที่ 5-23
 - อัตราการใช้น้ำในเขตชนบท อัตราการใช้น้ำในเขตชนบทจะมีค่าประมาณ 50 ลิตร/คน/วัน ซึ่งลักษณะความเป็นอยู่และลักษณะการใช้น้ำจะคล้ายคลึงกัน จึงใช้ค่านี้เหมือนกันทุกภาคของประเทศ
2. วิสวกรรมประปา (อุตร จารุรัตน์ และจารุรัตน์ วรนิสรากุล, 2537) แบ่งการใช้น้ำออกเป็นลักษณะตามการต่อท่อเข้าถึงบ้านและที่ตั้งชุมชนดังตารางที่ 5-24
3. วิสวกรรมประปา เล่ม 1 (มันลิน ตันทุลเวศม์, 2537) แบ่งการใช้น้ำตามลักษณะของชุมชนและหน่วยงานที่ผลิตน้ำประปาไว้ดังตารางที่ 5-25

ตารางที่ 5-23 อัตราการใช้น้ำของประชากรในเขตเมือง

จำนวนประชากรในชุมชนเขตเมือง	อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)
3,000-10,000	120
>10,000-20,000	170
>20,000-30,000	200
>30,000-50,000	250
>50,000	300

ที่มา : รายงานโครงการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา, กรมชลประทาน, 2543

ตารางที่ 5-24 ปริมาณการใช้น้ำ

ประเภท	ปริมาณการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)
หมู่บ้านที่ไม่ได้ต่อท่อเข้าบ้าน	40
หมู่บ้านที่ต่อท่อเข้าบ้านประมาณ ½ ของทั้งหมด	80-100
อำเภอหรือสุขาภิบาลที่มีฐานะเศรษฐกิจปานกลาง	100-200
เขตเทศบาล,เขตเมือง	200-300 (มักใช้ 250)
กรุงเทพมหานคร	400

ที่มา : วิศวกรรมประปา, อุดร จารุรัตน์ และ จารุรัตน์ วรรณิษฐากุล, 2537

หมายเหตุ : เป็นเพราะการรั่วซึมมีมาก

ตารางที่ 5-25 ปริมาณการใช้น้ำแยกตามลักษณะชุมชนและหน่วยงานผลิตประปา

ประเภท	ปริมาณการใช้ (ลิตร/คน/วัน)
ชนบท	30-50
ชานเมือง	50-75
เขตเทศบาล	100-120
นครหลวง	200
การประปาภูมิภาค	120
การประปานครหลวง	200

ที่มา : วิศวกรรมประปา เล่ม 1, มั่นสิน ตันทุลเทศม์, 2537

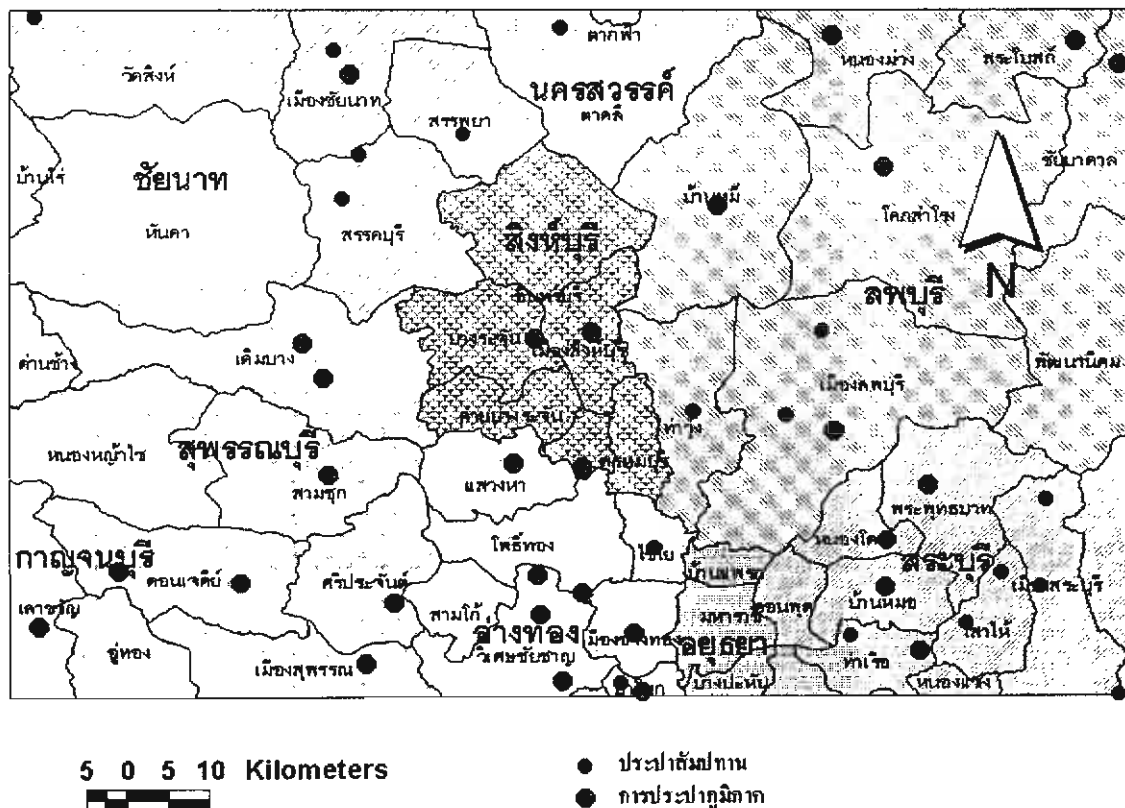
ข) การประปาภูมิภาค ประปาเทศบาล และประปาสัมปทาน

จากการรวบรวมข้อมูลของการศึกษาค้นคว้าได้พบว่า ในปัจจุบัน หน่วยงานที่ผลิตและจำหน่ายน้ำประปามี 2 หน่วยงานคือ

1. การประปาภูมิภาค (กปภ.) ซึ่งมีสำนักงานอยู่ในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียงจากการรวบรวมข้อมูล ทั้งหมด 23 แห่ง และอยู่ในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 18 สำนักงาน รูปที่ 5-10 แสดงที่ตั้ง

ของแต่ละสำนักงาน จากการรวบรวมข้อมูลการใช้น้ำซึ่งได้แสดงในตารางที่ 5-26 และตารางที่ 5-27 แยกออกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามแหล่งน้ำที่ประปาแต่ละแห่งใช้ สรุปได้ว่าแหล่งน้ำส่วนใหญ่ที่ใช้ของการประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) คือน้ำผิวดิน ส่วนในบางสำนักงานใช้น้ำจากน้ำผิวดินและน้ำบาดาลร่วมกัน ตารางที่ 5-28 แสดงปริมาณการผลิตโดยรวม ตารางที่ 5-29 แสดงปริมาณการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ของการประปาส่วนภูมิภาคในเขตพื้นที่ศึกษา

2. ประปาเทศบาลและประปาสัมปทาน เป็นประปาที่ขออนุญาตในการผลิตน้ำประปาจำหน่ายให้กับประชาชน มีอยู่ทั้งหมด 74 แห่ง อยู่ในพื้นที่ศึกษา 20 แห่ง ดังแสดงในรูปที่ 5-10 และตารางที่ 5-30 แบ่งเป็นประปาที่มีแหล่งน้ำดิบจากน้ำผิวดิน 8 แห่ง ตารางที่ 5-31 แสดงปริมาณการขออนุญาตผลิต ซึ่งเท่ากับ 40,600 ลบ.ม.ต่อวัน หรือ 14.8 ล้านลบ.ม.ต่อปี ประปาเทศบาลเมืองสระบุรีเป็นประปาที่ใหญ่ที่สุด มีกำลังผลิต 22,560 ลบ.ม.ต่อวัน หรือ 8.23 ล้านลบ.ม.ต่อปี ประปาที่ใช้น้ำบาดาลจำนวน 12 แห่ง กำลังผลิตเท่ากับ 9,362 ลบ.ม.ต่อวันหรือ 3.4 ล้านลบ.ม.ต่อปี เนื่องจากไม่มีการรวบรวมข้อมูลประปากลุ่มนี้จึงใช้ปริมาณขออนุญาตผลิต เพื่อดำเนินการหาการใช้น้ำรวบทั้งหมด



รูปที่ 5-10 ที่ตั้งสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคและประปาสัมปทาน

ค) การแบ่งกลุ่มผู้ใช้น้ำและปริมาณการใช้น้ำในแต่ละกลุ่ม

ในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่มตามพื้นที่ให้บริการของระบบประปา ดังนี้

- 1) ประชากรที่อยู่ในเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) การประปาเทศบาล และประปาสัมปทาน
- 2) ประชากรที่อยู่นอกเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) การประปาเทศบาล และประปาสัมปทาน

ประชากรในแต่ละกลุ่มจะมีพฤติกรรมการใช้น้ำแตกต่างกัน ผู้ที่อยู่ในเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค การประปาเทศบาล และประปาสัมปทานอยู่ในเขตอำเภอเมืองหรืออำเภอขนาดใหญ่ของจังหวัดต่างๆ ส่วนใหญ่ให้น้ำประปาเพียงอย่างเดียว เพราะมีข้อจำกัดหลายๆ อย่าง เช่น ไม่มีพื้นที่เจาะบ่อบาดาล พื้นที่ขุดสระกักเก็บน้ำ และความสะอาดของน้ำฝน เป็นต้น ปริมาณการใช้น้ำของกลุ่มนี้จึงสรุปได้จากปริมาณการใช้ของกปภ. และปริมาณการอนุญาตของประปาเทศบาลและประปาสัมปทาน

ประชากรในกลุ่มที่ 2 อาศัยอยู่นอกชุมชนเมือง อยู่ในภาคเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ในแต่ละครอบครัวจะมีพื้นที่บ้านพักอาศัยมากกว่าครอบครัวในชุมชนเมือง มีโอกาสใช้น้ำบาดาล สระกักเก็บน้ำ และน้ำฝนมากกว่าอีกด้วย

การศึกษาการใช้น้ำนี้มีพื้นที่อยู่ใน 10 จังหวัด จากข้อมูลของกรมการปกครอง จำนวนประชากรใน 10 จังหวัด ในปี 2543 มีจำนวนเท่ากับ 6.07 ล้านคน 1.62 ล้านครัวเรือน คิดเป็น 3.75 คนต่อครัวเรือน และจากการสรุปผลการจัดทำฐานข้อมูล กชช 2ค. ของกรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย ในปี 2542 ซึ่งมีการสำรวจข้อมูลต่างๆ ในระดับหมู่บ้าน รวมถึงจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่จริงสรุปได้ดังนี้ จำนวนประชากรที่อยู่ใน 8 จังหวัด (ไม่รวม จ.กาญจนบุรีและ จ.อุทัยธานี) มีจำนวนเท่ากับ 3.12 ล้านคน มีครัวเรือนเท่ากับ 0.74 ล้านครอบครัว

ตารางที่ 5-26 ข้อมูลการผลิตของการประปาส่วนภูมิภาคปี พ.ศ. 2537-2542 และจำนวนผู้ใช้น้ำแยกประเภท

จังหวัด	ต.ม. ประปา	แหล่งน้ำ	ข้อมูล	ปริมาณการผลิต (ลบ.ม./ปี)							จำนวนผู้ใช้น้ำปี 42/43				
				2537	2538	2539	2540	2541	2542	บ้านพัก	ธุรกิจ	อุตสาหกรรม	ราชการ	รวม	
ลพบุรี	ลพบุรี	ชลประทาน	37-43	13831861	14024181	15774037	11775506	10959955	12287163	21787	256	-	5125	27168	
	บ้านหมี่	ชลประทาน-บาดาล	37-43	2854215	3162543	3626661	3601308	3002426	3242036	9404	1031	146	183	10764	
อ่างทอง	ชัยบาดาล	แม่น้ำป่าสัก	38-43	-	571330	981707	1074127	1049020	1169614	2622	877	147	33	3679	
	อ่างทอง	เจ้าพระยา	42-43	-	-	-	-	-	2327532	5442	80	-	99	5621	
	ป่าโมก	บาดาล	37-43	344891	326526	302053	328906	323172	350673	1180	2	-	12	1192	
	วิเศษชัยชาญ	บาดาล	37-43	859759	899567	966562	870769	836595	885225	2114	508	75	40	2737	
สระบุรี	พระพุทธบาท	บาดาล	43	-	-	-	-	-	1350246	4070	874	113	73	5130	
	หนองแค	คลองระพีพัฒน์	37-43	3367115	4164377	4504632	3916206	3411581	3535998	7850	1594	188	64	9696	
	มวกเหล็ก	ทับกวาง	40-43	-	-	-	846572	1052313	1162862	2693	324	40	44	3047	
	บ้านหมอ	ชลประทาน	37-43	268980	403950	411570	464650	420420	399440	1369	151	-	30	1550	
สุพรรณบุรี	สุพรรณบุรี	บาดาล/ผิวดิน	37-43	4774390	5226168	5479004	5779037	6432395	5580114	11508	2457	183	121	14269	
	ศรีประจันต์	ท่าจีน-บาดาล	37-43	-	377040	386880	706080	753840	823680	1904	774	68	48	2794	
	เดิมบางนางบวช	แม่น้ำท่าจีน	37-43	785076	864240	1021906	1039559	1005867	919892	2884	479	77	51	3491	
	ด่านช้าง	ผิวดิน	37-43	639770	670895	808343	841130	713157	643260	1494	404	352	35	2285	
	อุทอง	ชลประทาน	42-43	-	-	-	-	2711361	2616320	6123	748	336	104	7311	
	สามชุก	แม่น้ำสุพรรณ	41-13	-	-	-	473800	597090	662399	-	-	-	-	2515	
ชัยนาท	ชัยนาท	เจ้าพระยา	40-43	-	-	1957219	2339298	2080068	2293514	4763	954	252	120	6089	
	กาญจนบุรี	เขื่อนท่าชัย	37-43	139064	166030	190513	253543	509395	550173	1710	360	-	46	2116	
อยุธยา	อยุธยา	บาดาล	41-43	-	-	-	-	5229735	5861034	-	-	-	-	-	
	ผักไห่	บาดาล-น้ำน้อย	37-43	402840	503840	541540	562750	527710	510410	2250	227	-	46	2523	
	ท่าเรือ	บ่อบาดาล	37-43	308970	304235	363449	401292	381953	409044	1031	230	11	26	1298	
	สิงห์บุรี	บ่อบาดาล	39-43	-	-	2563730	2589584	2605468	2090023	4521	1562	125	88	6296	
	บางระจัน	บ่อบาดาล	37-43	255922	262440	285069	312234	290981	292895	1122	3	-	22	1149	

ตารางที่ 5-27 อัตราการใช้เงินเฉลี่ยรายประเภทการใช้ จากการประปาภูมิภาค

จังหวัด	สนง. ประปา	แหล่งน้ำ	ข้อมูล	ปริมาณการใช้ปี 42/43 (ลบ.ม.)					อัตราการใช้เงินเฉลี่ย (ลบ.ม.ต่อเดือนต่อผู้ใช้)				
				บ้านพัก	ธุรกิจ	อุตสาหกรรม	ราชการ	รวม	บ้านพัก	ธุรกิจ	อุตสาหกรรม	ราชการ	รวม
ลพบุรี	ลพบุรี	ชลประทาน	37-43	3630512	409232	189844	5304820	9534408	13.9	133.2	-	86.3	29.2
	บ้านหมี่	ชลประทาน-บาดาล	37-43	-	-	-	-	3242036	-	-	-	-	25.1
อ่างทอง	ชัยบาดาล	แม่น้ำป่าสัก	38-43	427680	228950	81238	37130	774998	13.6	21.8	46.1	93.8	17.6
	อ่างทอง	เจ้าพระยา	42-43	-	-	-	-	1437930	-	-	-	-	21.3
	ป่าโมก	บาดาล	37-43	205374	50286	-	10888	266548	14.5	2095.3	-	75.6	18.6
	วิเศษชัยชาญ	บาดาล	37-43	363066	132941	28788	44175	568970	14.3	21.8	32.0	92.0	17.3
สระบุรี	พระพุทธบาท	บาดาล	43	704429	319483	5579	150242	1179733	14.4	30.5	4.1	171.5	19.2
	หนองแค	คลองระพีพัฒน์	37-43	1187260	650979	554059	127365	2519663	12.6	34.0	245.6	165.8	21.7
	ม่วงเหล็ก	ทับทิม	40-43	-	-	-	-	1162862	-	-	-	-	31.8
	บ้านหมอ	ชลประทาน	37-43	289673	61889.984	-	47876	399440	17.6	34.2	-	133.0	21.5
สุพรรณบุรี	สุพรรณบุรี	บาดาล/ผดุงดิน	37-43	2095285	935987	89572	191045	3311889	15.2	31.7	40.8	131.6	19.3
	ศรีประจันต์	ทำนบกุดบาดาล	37-43	307648	212553	55381	43402	618984	13.5	22.9	67.9	75.4	18.5
	เดิมบางนางบวช	แม่น้ำท่าจีน	37-43	424897	109151	41147	27691	602886	12.3	19.0	44.5	45.2	14.4
	ด่านช้าง	ผดุง	37-43	206272	105139	119268	27221	457900	11.5	21.7	28.2	64.8	16.7
	อุททอง	ชลประทาน	42-43	-	-	-	-	1444798	-	-	-	-	16.5
	สามชุก	แม่น้ำสุพรรณ	41-13	-	-	-	-	511013	-	-	-	-	16.9
ชัยนาท	ชัยนาท	เจ้าพระยา	40-43	717733	212461	121503	204509	1256206	12.6	18.6	40.2	142.0	17.2
	เลาขวัญ	เขื่อนท่าชัย	37-43	266984	99891	4685	35626	407166	13.0	23.1	-	64.5	16.0
กาญจนบุรี	อยุธยา	บาดาล	41-43	2075070	276664	1050267	269923	3667424	-	-	-	-	-
	ท่าเรือ	บ่อบาดาล	37-43	183162	58855	10298	17172	269487	14.8	21.3	78.0	55.0	17.3
	ผักไห่	บาดาล-น้ำน้อย	37-43	392879.61	70712.358	-	46818.034	510410	14.6	26.0	0.0	84.8	16.9
	สิงห์บุรี	บ่อบาดาล	39-43	847590	366864	51184	124820	1390458	15.6	19.6	34.1	118.2	18.4
	บางระจัน	บ่อบาดาล	37-43	-	-	-	-	180629	-	-	-	-	13.1

ตารางที่ 5-28 ปริมาณการใช้น้ำในเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค
(เฉพาะพื้นที่ศึกษา)

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

ประเภท	น้ำผิวดิน	น้ำผิวดินและน้ำบาดาล	น้ำบาดาล
อุปโภคบริโภค	8.9	5.6	2.5
ธุรกิจ	1.8	1.1	0.9
อุตสาหกรรม	0.8	0.1	0.1
ราชการ	5.8	0.2	0.1
รวม	17.2	7.2	3.6

ตารางที่ 5-29 ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค ในเขตพื้นที่การประปาส่วนภูมิภาค
(เฉพาะพื้นที่ศึกษา)

หน่วย : ล้านลบ.ม.

ปี	แหล่งน้ำ			รวม
	น้ำผิวดิน	น้ำผิวดินและน้ำบาดาล	น้ำบาดาล	
2537/2538	5.8	4.6	0.9	11.3
2538/2539	6.5	5.3	0.9	12.6
2539/2540	8.0	5.8	2.0	15.8
2540/2541	7.2	6.0	2.0	15.2
2541/2542	6.9	5.7	1.9	14.5
2542/2543	8.9	5.6	2.5	17.0

ตารางที่ 5-30 จำนวนประปาเทศบาลและประปาสัมปทาน

หน่วย : แห่ง

จังหวัด	เทศบาลตำบล	เทศบาลนคร	เทศบาลเมือง	เอกชน	รวม
กาญจนบุรี	9			5	14
ชัยนาท	4			2	6
นครสวรรค์	1	1	1	1	4
ลพบุรี	1		1	1	3
สระบุรี	4		1	8	13
สุพรรณบุรี	1			1	2
อยุธยา	1	1		30	32
รวม	21	2	3	48	74

ตารางที่ 5-31 ปริมาณการขออนุญาตผลิตของประปาสัมปทานแยกตามแหล่งน้ำ

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

ปี	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543
น้ำผิวดิน	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.7	13.4	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
น้ำบาดาล	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.8	1.8	1.8	2.7	2.7	3.0	3.0	3.4	3.4
รวม	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	13.5	15.2	16.6	17.5	17.5	17.8	17.8	17.8	17.8

ง) ปริมาณการใช้น้ำ

ปริมาณการใช้น้ำของประชากรที่อยู่นอกเขตบริการของการประปาส่วนภูมิภาค(กปภ.) การประปาเทศบาล และประปาสัมปทาน กลุ่มนี้ใช้น้ำอุปโภคบริโภคจากหลายแหล่ง ได้แก่ น้ำฝน น้ำประปา (ระบบประปาหมู่บ้าน) น้ำบาดาล ปริมาณการใช้น้ำของประชากรกลุ่มนี้ไม่มีการวัดที่แน่นอน การศึกษาครั้งนี้จึงใช้แบบสอบถามเพื่อประมาณปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคแยกตามแหล่งน้ำต่างๆ การออกภาคสนามดำเนินการในช่วงเดือนพฤษภาคม 2544 ได้ใช้แบบสอบถามจำนวน 115 ชุด เพราะว่าการใช้น้ำขึ้นกับสภาพทางกายภาพของแต่ละพื้นที่ (รายงานการสำรวจการใช้น้ำระดับตำบล, 2544) การแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นกลุ่มทั้งหมด 16 กลุ่ม โดยให้หลักของความแตกต่างของ 1) ชันอุทกธรณี 2) ระบบชลประทาน และ 3) พืชส่วนใหญ่ที่ปลูกในพื้นที่ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวกที่ 3-6) ผลการศึกษาดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

1. การใช้น้ำเพื่อบริโภค

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้มีแหล่งน้ำที่ใช้บริโภคอยู่ทั้งหมด 4 แหล่ง ได้แก่ น้ำฝน น้ำประปา น้ำบาดาล และน้ำซื้อ ดังตารางที่ 5-32 แหล่งน้ำที่ใช้ส่วนใหญ่ (82 จาก 115 ตัวอย่าง) คือน้ำฝน เนื่องจากเป็นเขตนอกเมือง น้ำฝนสะอาดกว่าเขตในเมือง

น้ำประปาเป็นแหล่งน้ำที่รองลงมาจากน้ำฝน (26 จาก 115 ตัวอย่าง) น้ำประปาที่สำรวจในครั้งนี้มาจากประปาหมู่บ้าน ซึ่งหน่วยงานราชการต่างๆ ก่อสร้างให้ และแหล่งน้ำดิบมาจากน้ำบาดาล โดยชุดบ่อก่อนข้างลึกเพื่อให้ได้น้ำที่คุณภาพดี ในบางพื้นที่คุณภาพน้ำประปาอาจไม่ดีนักเช่น ชุน มีกลิ่น เป็นต้น

แหล่งน้ำต่อมา คือ น้ำบาดาล (5 จาก 115 ตัวอย่าง) โดยส่วนใหญ่จะมีบ่อบาดาลในบริเวณบ้าน และบางส่วนของบ่อบาดาลสาธารณะ ซึ่งหน่วยงานต่างๆ ได้ก่อสร้างไว้ให้ คุณภาพของน้ำบาดาลนั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เช่น บางส่วนของจังหวัดชัยนาทและสิงห์บุรี น้ำบาดาลมีคุณภาพดี คือ ไม่มีกลิ่น ไม่มีตะกอนสนิม และใส แต่ในบางพื้นที่มีปัญหาเรื่องกลิ่นและตะกอนสนิมในน้ำบ้าง บางกลุ่มตัวอย่างจึงพยายามใช้น้ำแหล่งอื่นๆ แทน แต่ทั้งนี้ถ้าหากรวมกลุ่มตัว

อย่างที่ใช้ น้ำประปาและน้ำบาดาลด้วยกัน เพราะใช้แหล่งน้ำเดียวกันจะมีจำนวน 36 จาก 115 ตัวอย่าง นอกจากนี้ จากการสำรวจก็มีเพียง 1 ตัวอย่างที่ซื้อน้ำเพื่ออุปโภค

จากการสำรวจภาคสนามมีข้อสังเกต คือ การเลือกแหล่งน้ำที่ใช้ของกลุ่มตัวอย่างในบางพื้นที่ถูกจำกัดด้วยแหล่งน้ำที่มีให้ใช้ และคุณภาพของแหล่งน้ำนั้นๆ ด้วย เช่น บางพื้นที่ไม่มีประปาหมู่บ้าน จะบ่อบาดาลไม่ได้ เป็นต้น ทำให้กลุ่มตัวอย่างจึงจำเป็นต้องใช้น้ำจากทางเลือกอื่นๆ แม้ว่าคุณภาพของแหล่งน้ำนั้นๆ จะไม่ค่อยดีก็ตาม

2. การใช้น้ำเพื่ออุปโภค

แหล่งน้ำที่กลุ่มตัวอย่างใช้สำหรับอุปโภคในการสำรวจครั้งนี้ ดังตารางที่ 5-33 มีทั้งหมด 3 แหล่งด้วยกัน คือ น้ำประปา น้ำบาดาลและน้ำผิวดิน (น้ำจากคลองธรรมชาติ คลองชลประทาน หรือน้ำสระ) โดยกลุ่มตัวอย่างเลือกใช้น้ำประปามากที่สุด (93 จาก 114 ตัวอย่าง) เพราะสะดวกในการใช้ และคุณภาพค่อนข้างดี มีเพียงพื้นที่ตัวอย่างลำดับที่ 6 และ 9 คือ ต.หรรพ อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี และ ต.เพนียด อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี ที่ไม่มีระบบประปาหมู่บ้าน (หมู่บ้านที่สำรวจไม่มีระบบประปา) อันดับที่สองคือ บ่อบาดาล เนื่องจากคุณภาพที่ดี และบางพื้นที่กลุ่มตัวอย่างให้ความคิดเห็นว่า ค่าใช้จ่ายไม่ว่าจะเป็นแบบโยกและแบบสูบน้ำดีกว่าน้ำประปา จึงนิยมใช้กันมาก ถ้าหากรวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้น้ำประปาและบ่อบาดาลเข้าด้วยกัน เพราะจริงแล้วใช้น้ำจากแหล่งเดียวกัน จะมีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 112 จาก 114 ตัวอย่าง ทำให้สรุปได้ว่าแหล่งน้ำอุปโภคเกือบทั้งหมดเป็นน้ำบาดาล และกลุ่มตัวอย่างส่วนที่เหลือจะใช้น้ำผิวดินเพื่ออุปโภค

3. อัตราการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค

กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนของประชากรในพื้นที่ศึกษาที่ใช้น้ำจากระบบประปาหมู่บ้าน มีอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 112 ลิตรต่อคนต่อวัน ดังตารางที่ 5-34 โดยเป็นน้ำที่มาจาก 4 แหล่งด้วยกันคือ ระบบประปา น้ำบาดาล น้ำฝนและน้ำผิวดิน โดยคิดเป็นอัตราการใช้น้ำจากระบบประปา น้ำบาดาล น้ำฝนและจากน้ำผิวดินเท่ากับ 70, 31, 4 และ 7 ลิตรต่อคนต่อวันตามลำดับ ถ้าหากรวมน้ำจากระบบประปา ซึ่งใช้น้ำดิบจากน้ำบาดาล กับน้ำที่กลุ่มตัวอย่างใช้จากบ่อบาดาลโดยตรงเลย จะมีอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 101 ลิตรต่อคนต่อวัน คิดเป็น 90 % ของอัตราการใช้น้ำทั้งหมด เนื่องจากว่าคุณภาพน้ำบาดาลส่วนใหญ่ยังอยู่ในเกณฑ์ดี แม้บางที่จะมีกลิ่นบ้าง แต่ยังเป็นแหล่งน้ำดิบของระบบประปาหมู่บ้านส่วนใหญ่ เพราะสะดวกในการผลิตน้ำประปา บางพื้นที่กลุ่มตัวอย่างจะเปลี่ยนมาใช้ น้ำประปามากขึ้น โดยที่ก่อนจะมีระบบประปา จะใช้น้ำบาดาลเกือบทั้งหมด เพราะน้ำประปาผ่านกระบวนการทำให้สะอาดมากขึ้น ซึ่งต่างกับการใช้จากบ่อบาดาลโดยตรง

จากผลการศึกษาพบว่า การใช้น้ำมีค่าเฉลี่ย 112 ลิตรต่อคนต่อวัน (คิดจากค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้น้ำของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) สำหรับพื้นที่นอกเขตบริการของกปภ. และประชาชนขนาดใหญ่อื่นๆ ส่วนการใช้น้ำในเขตบริการเฉลี่ย 125 ลิตรต่อคนต่อวัน (คิดจากอัตราการใช้น้ำต่อครัวเรือนหารด้วย

จำนวนสมาชิกในครอบครัวโดยเฉลี่ย) ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา (กรมชลประทาน, 2542) อัตราการใช้น้ำมีค่าประมาณ 120 ลิตรต่อคนต่อวัน คิดจากประชากรในชุมชน 3,000 - 10,000 คน (มันสิน, 2542) อัตราการใช้น้ำในเขตเทศบาล มีค่า 100 -120 ลิตรต่อคนต่อวัน

ตารางที่ 5-32 แหล่งน้ำบริโภคของกลุ่มตัวอย่าง

หน่วย : ชุด

แหล่งน้ำ \ กลุ่มที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	รวม
น้ำฝน	10	10		1	5	2	6	4	3	11	3		4	3	7	4	73
ประปา			7	2	6							8	1			2	26
บ่อบาดาล			3				1					1					5
ซื้อ											1						1
น้ำฝน+ประปา				2	2							2	1	2			9
น้ำฝน+บ่อบาดาล												1					1
จำนวนชุด	10	10	10	5	13	2	7	4	3	11	4	12	6	5	7	6	115*

หมายเหตุ : *มีข้อมูลบางตัวอย่างไม่ครบ

ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคของประชากรกลุ่มที่ 2 สามารถคำนวณได้จาก อัตราการใช้น้ำต่อคนต่อวัน กับจำนวนประชากรในพื้นที่ต่างๆ โดยจำนวนประชากรที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ได้จาก กชช 2ค. ของกรมการพัฒนาชุมชน ตารางที่ 5-35 แสดงปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคลงกล่าว จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำที่ใช้อยู่ในพิสัย 45.7-50.0 ล้านลบ.ม.ต่อปี ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในแต่ละปีจะมีค่าพิสัย 40.5-44.4 ล้านลบ.ม.ต่อปี (ผลรวมระหว่างประปาหมู่บ้านซึ่งผลิตจากน้ำบาดาลและบ่อบาดาล) น้ำบาดาลจึงนับว่าเป็นแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคหลักของประชากรในกลุ่มนี้

ตารางที่ 5-33 แหล่งน้ำอุปโภคของกลุ่มตัวอย่าง

หน่วย : ชุด

แหล่งน้ำ \ กลุ่มที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	รวม
ประปา	7	10	5	5	9		2	3		8	1	11	2	5	7	3	78
บ่อบาดาล	1		3			1	5		2		2	1	2			2	19
ประปา+บ่อบาดาล	2		2		4			1			1					1	11
ผิวดิน													2				2
ผิวดิน+ประปา										3	1						4
จำนวนชุด	10	10	10	5	13	1	7	4	2	11	5	12	6	5	7	6	114*

หมายเหตุ : *มีข้อมูลบางตัวอย่างไม่ครบ

ตารางที่ 5-34 อัตราการใช้น้ำอุปโภคบริโภคของกลุ่มตัวอย่าง

หน่วย : ลิตร/คน/วัน

แหล่งน้ำ \ กลุ่มที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	เฉลี่ย
ฝน	5	5	0	3	2	4	5	7	3	2	4	7	6	4	8	3	4
ประปา	70	105	58	128	93	0	36	95	0	41	95	100	58	99	100	39	70
บ่อบาดาล	20	0	72	0	43	86	70	4	104	38	0	16	25	0	0	20	31
ผิวดิน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	19	0	58	0	0	0	7
ซื้อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
รวม	94	109	131	131	138	91	111	107	107	113	117	123	148	103	108	62	112

ตารางที่ 5-35 ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภค ของประชากรนอกพื้นที่บริการของ กปภ. ประปาเทศบาล และประปาสัมปทาน

หน่วย : ล้านลบ.ม.

ปี	ฝน	ประปาหมู่บ้าน	บ่อบาดาล	ผิวดิน	ซื้อ	รวม
2531	1,833,788	29,496,118	13,612,452	3,135,387	150,976	48,281,324
2533	1,904,182	30,337,846	14,156,588	3,412,235	165,277	50,030,924
2535	1,735,545	27,776,925	12,847,362	3,155,735	145,386	45,712,967
2537	1,804,247	28,932,204	13,780,084	3,236,397	149,788	47,957,225
2539	1,880,616	30,572,904	13,984,529	3,356,671	156,599	50,010,243
2542	1,838,613	29,824,807	13,914,279	3,275,193	155,068	49,063,958

จ) ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในพื้นที่ศึกษา

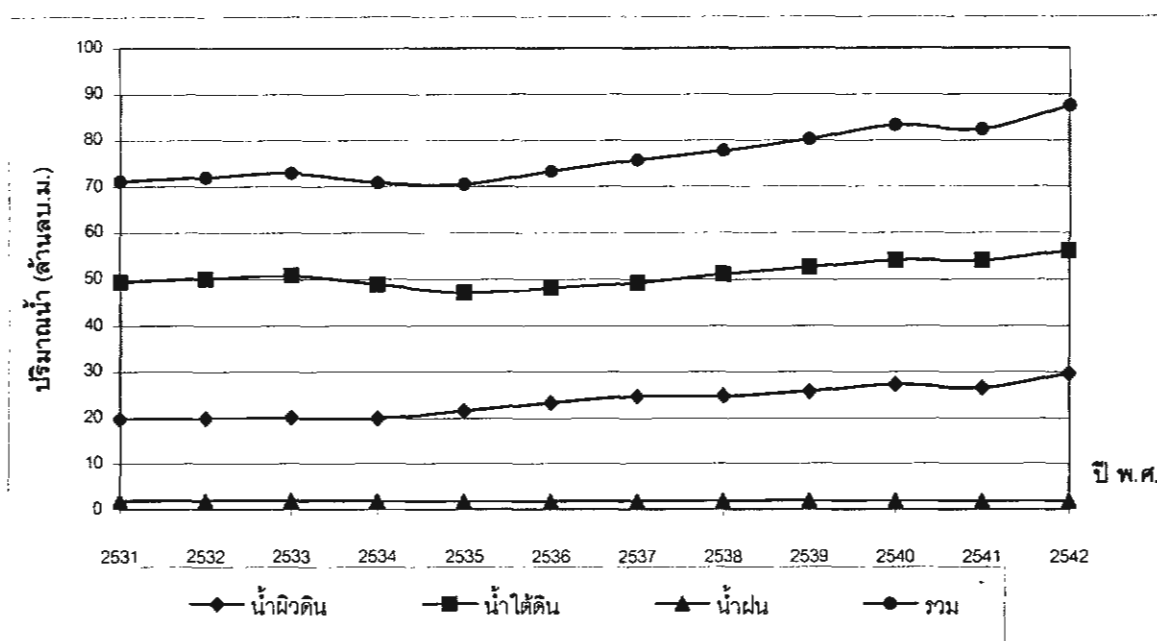
จากผลการศึกษาทั้งหมดที่กล่าวมา ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด ซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลการผลิตจริงของ กปภ. ข้อมูลการขออนุญาตผลิตของประปาเทศบาลและประปาสัมปทาน อัตราการใช้น้ำที่ได้จากแบบสอบถาม สรุปรวมได้ดังตารางที่ 5-36 ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในพื้นที่ศึกษามีค่าเฉลี่ย 70.5 - 87.6 ล้านลบ.ม.ต่อปี ปริมาณการใช้น้ำมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5-11 ตามจำนวนประชากรและการพัฒนาของชุมชนอันทำให้อัตราการใช้น้ำสูงขึ้น

ปริมาณน้ำที่ใช้มาจากน้ำบาดาลมีถึง 62% น้ำผิวดิน 36% และจากน้ำฝนเพียง 2% จะเห็นได้ว่า น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำที่ใช้กันอย่างมาก เพราะมีคุณภาพที่ดีกว่าน้ำผิวดิน จึงสะดวกต่อการใช้เป็นน้ำดิบของระบบประปาและสะดวกในการสูบน้ำมาใช้

ตารางที่ 5-36 ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในพื้นที่ศึกษา

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

แหล่งน้ำ	ปี พ.ศ.											
	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542
น้ำผิวดิน	19.8	20.0	20.1	20.0	21.6	23.3	24.7	24.8	25.8	27.3	26.5	29.6
น้ำใต้ดิน	49.4	50.1	50.8	48.9	47.1	48.2	49.2	51.1	52.6	54.1	54.0	56.1
น้ำฝน	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8
รวม	71.1	72.0	72.9	70.7	70.5	73.3	75.7	77.7	80.2	83.3	82.4	87.6



รูปที่ 5-11 ปริมาณน้ำอุปโภคบริโภค แยกตามแหล่งน้ำ ปี 2531-2542

5.8.2 การใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรม

จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมทั้งหมด 7,896 โรงงาน (ตามตารางที่ 4-20 อ้างอิงจากกรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม) ประเภทของโรงงานที่มีมากที่สุด คือ โรงงานอุตสาหกรรมพื้นฐานทางการเกษตร จำนวน 1,821 โรงงาน รองลงมาคือ เครื่องจักรและเครื่องยนต์ ผลิตภัณฑ์ก่อสร้าง จำนวน 1,512 และ 1,292 โรงงานตามลำดับ แหล่งน้ำที่พาณิชย์และภาคอุตสาหกรรมใช้มีด้วยกัน 2 แหล่ง คือ 1) น้ำประปา 2) น้ำบาดาล ในหัวข้อนี้จะกล่าวเฉพาะน้ำประปาเท่านั้น การพาณิชย์ใช้ทั้งน้ำประปาและบาดาล ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้น้ำจากน้ำบาดาล เพราะระบบประปาให้บริการเฉพาะในเขตชุมชนเมือง พื้นที่นอกเขตชุมชนอันเป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมจึงไม่มีระบบประปา ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้เพื่อจุดประสงค์นี้ได้กล่าวในบทการศึกษาด้านจัดหาน้ำบาดาล

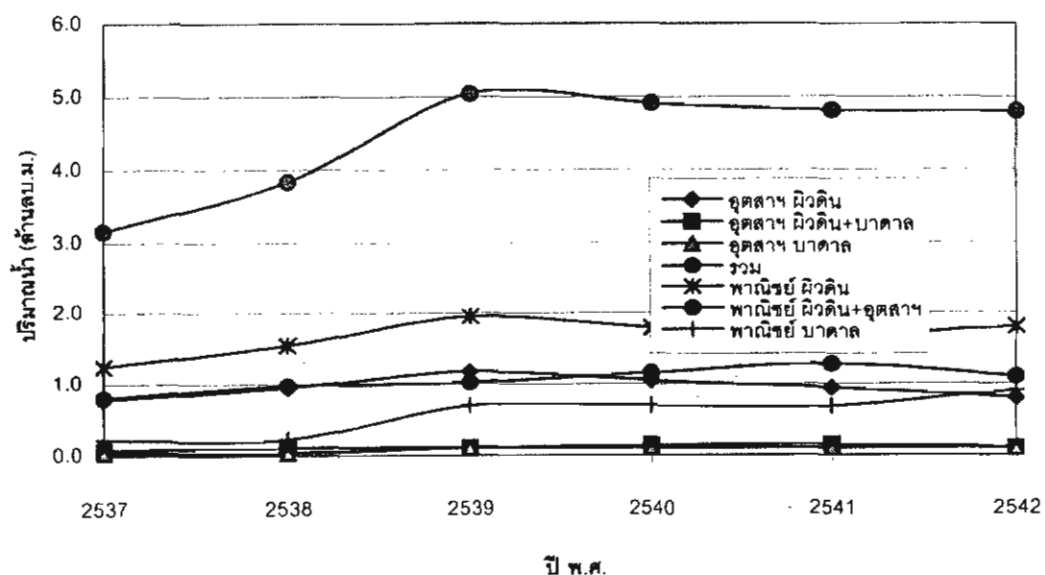
ข้อมูลการใช้น้ำจากการประปาส่วนภูมิภาคของปี 2537-2543 และทำการต่อขยายข้อมูลบางส่วน จะสังเกตได้ว่าปริมาณการใช้น้ำมีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงปี 2537-2539 และต่อจากนั้นจะลดลงอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในตารางที่ 5-37 และรูปที่ 5-12 ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยจากการประปาภูมิภาค ปีละ 4.4 ล้านลบ.ม. โดยมาจากแหล่งน้ำผิวดินประมาณ 60% และที่เหลือมาจากน้ำบาดาล

ตารางที่ 5-37 ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรม ปี 2537-2542

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

ปี	การพาณิชย์			อุตสาหกรรม			รวม
	น้ำผิวดิน	น้ำผิวดินและน้ำบาดาล	น้ำบาดาล	น้ำผิวดิน	น้ำผิวดินและน้ำบาดาล	น้ำบาดาล	
2537	1.2	0.8	0.2	0.8	0.1	0.0	3.2
2538	1.5	1.0	0.2	0.9	0.1	0.0	3.8
2539	1.9	1.0	0.7	1.2	0.1	0.1	5.0
2540	1.8	1.2	0.7	1.0	0.1	0.1	4.9
2541	1.7	1.3	0.7	0.9	0.2	0.1	4.8
2542	1.8	1.1	0.9	0.8	0.1	0.1	4.8
เฉลี่ย	1.7	1.1	0.6	0.9	0.1	0.1	4.4

หมายเหตุ : ปริมาณการใช้น้ำบาดาลมาจาก กปภ. เท่านั้น



รูปที่ 5-12 ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรม ปี 2537-2542

5.9 การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อช่วยการบริหารน้ำ

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographical Information System) สามารถในการรวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการสืบค้น และการแสดงผลข้อมูลพื้นที่ จากข้อดีนี้จึงนำมา วิเคราะห์ดังนี้ 1) สภาพการขาดแคลนน้ำที่ใช้เพื่อเกษตรกรรม 2) แหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้ 3) แนวโน้ม การใช้น้ำจากน้ำผิวดินและน้ำบาดาล ตามสภาพกายภาพของแต่ละบริเวณ (สุจริตและวีระศักดิ์, 2544)

5.9.1 ข้อมูลที่ใช้

ข้อมูลที่ใช้มีทั้งข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากแบบสำรวจการใช้น้ำจากภาคสนาม และข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากหน่วยงานราชการ ข้อมูลทั้งหมดนี้ได้แก่

1. ปัญหาการขาดแคลนน้ำและข้อมูลแหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้เป็นรายตำบล ได้จากแบบสอบถามที่ส่งไปยังโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาจำนวน 12 โครงการ ในช่วงเดือน ม.ค.- ก.พ. 2544 ข้อมูลดังกล่าวนำมาสรุปและแสดงเป็นรายพื้นที่ได้ ดังรูปที่ 5-13 และรูปที่ 5-14 (ศึกษาเพิ่มเติมใน รายงานข้อมูลโครงการ GW 08-2 การสำรวจการใช้น้ำภาคสนามระดับตำบล)

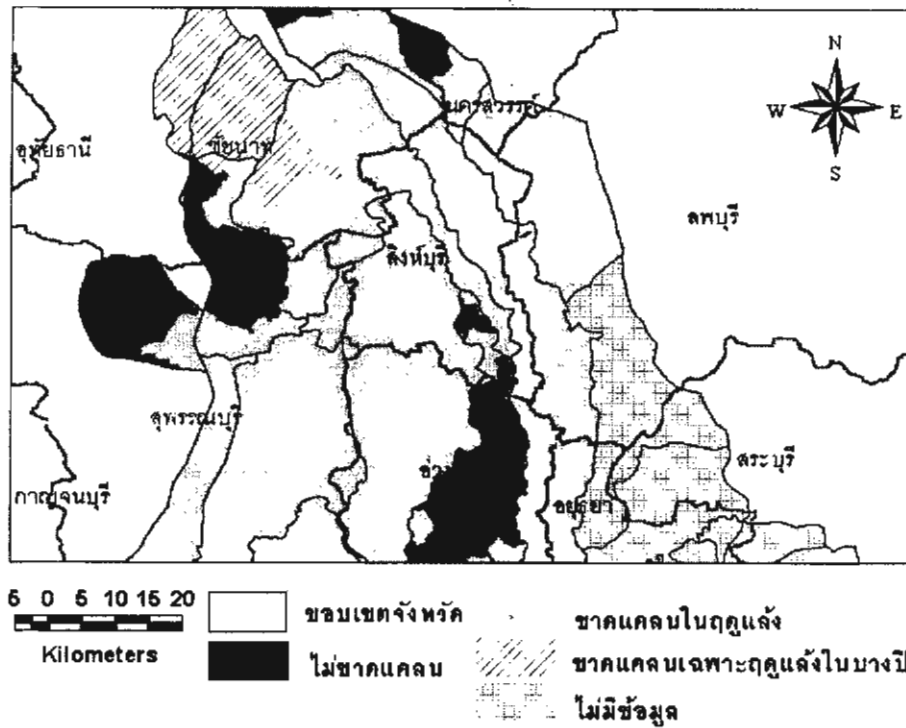
2. ข้อมูลผลการคำนวณการจัดสรรน้ำจากแบบจำลอง AISP (Acres Irrigation Support Package) ในปี 2541 รูปที่ 5-15 แสดงระดับของการขาดแคลนน้ำสะสมในฤดูแล้งปี 2541 โดยคิดจากความต้องการใช้น้ำและปริมาณน้ำที่จัดสรรให้และแบ่งตามเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่จัดสรรต่อปริมาณความต้องการออกเป็น 4 ระดับคือ ไม่ขาดแคลน (มากกว่า 95%) ขาดแคลนน้อย (85%-95%) ปานกลาง (75%-85%) และมาก (น้อยกว่า 75%)

3. แผนที่อุทกธรณีวิทยาจากกรมควบคุมมลพิษ(ต้นแบบจากกรมทรัพยากรธรณี) แสดงสภาพการให้น้ำทางอุทกธรณีของพื้นที่ ในบทความนี้แบ่งการให้น้ำเป็น 3 ระดับคือ มาก (Qcp) ปานกลาง (mQcr และ Qcm) น้อย (lQcr และอื่นๆ)

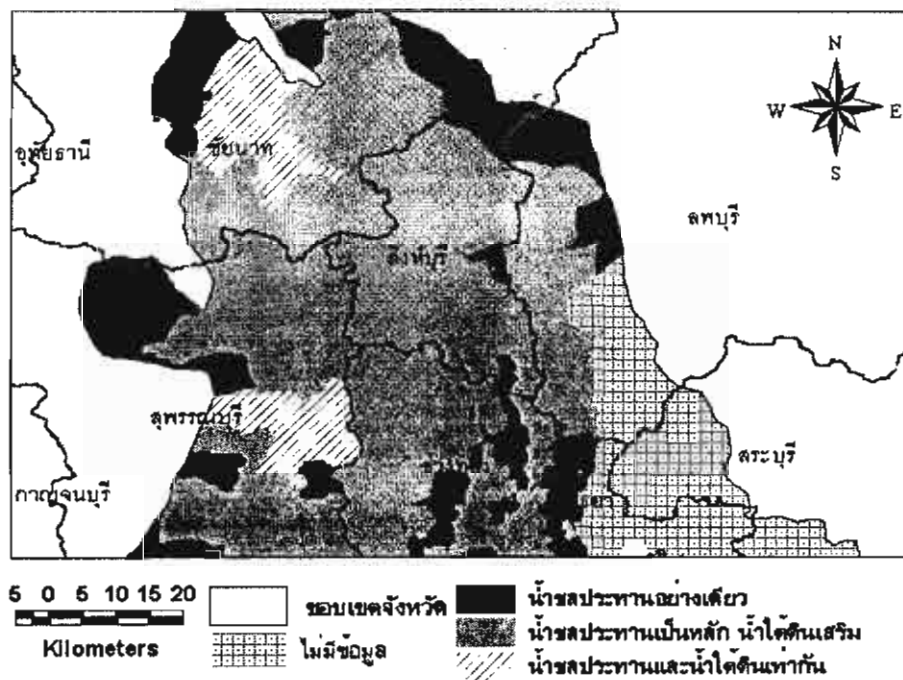
5.9.2 ผลการศึกษา

ผลจากข้อมูลแหล่งน้ำในรูปที่ 5-13 และ 5-14 นำมาจัดทำตาราง จะได้ตารางที่ 5-38 พื้นที่ที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งส่วนใหญ่ (418 จาก 498 ตำบล) จะขาดแคลนเฉพาะฤดูแล้ง เพราะในฤดูฝนมีทั้งน้ำฝนและน้ำชลประทานดังรูปที่ 5-13 บริเวณที่ไม่ขาดแคลน ได้แก่ พื้นที่ของโครงการฯ กระเสียว จังหวัดสุพรรณบุรี เพราะมีอ่างเก็บน้ำอยู่ภายในโครงการฯ และโครงการฯ ยางมณี จังหวัดอ่างทองและจังหวัดสิงห์บุรี

ผลจากการสำรวจภาคสนาม พบว่า แหล่งน้ำที่เกษตรกรจะเลือกใช้น้ำจากชลประทานเป็นอันดับแรก (ไม่คิดฝน และสระน้ำ) และอันดับต่อมาจะเป็นน้ำบาดาล เนื่องจากว่าต้องเสียค่าสูบน้ำ



รูปที่ 5-13 ปัญหาการขาดแคลนน้ำแต่ละตำบล



รูปที่ 5-14 แหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้แต่ละตำบล

ตารางที่ 5-38 ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้และปัญหาการขาดแคลนน้ำใน
ฤดูแล้ง

หน่วย : ตำบล

แหล่งน้ำ	การขาดแคลนน้ำ			
	ไม่ขาด	ขาด	ขาดบางปี	รวม
ชลประทานอย่างเดียว	37	63	6	106
ชลประทานหลัก+น้ำบาดาลเสริม	43	324	-	367
ชลประทาน+บาดาลเท่ากัน	-	11	14	25
รวม	80	398	20	498

มากกว่าการใช้น้ำชลประทาน มีเพียงบางพื้นที่เท่านั้นที่ใช้น้ำชลประทานและน้ำบาดาลเท่าๆ กันด้วยหลายสาเหตุ เช่น มีระดับพื้นดินสูงกว่าระบบชลประทาน เป็นต้น เมื่อเกิดการขาดแคลนน้ำชลประทาน เกษตรกรมีการปรับตัวโดยที่สูบน้ำบาดาลมาเสริม เนื่องจากส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษา (419 จาก 498 ตำบล) มีศักยภาพของน้ำบาดาลสูงถึงปานกลาง ดังตารางที่ 5-39 เกษตรกรเองมีบ่อน้ำบาดาลที่เจาะอยู่ในพื้นที่เพาะปลูกแทบทุกแห่ง จากการสำรวจภาคสนามเป็นการยืนยันได้ว่าทุกบริเวณของพื้นที่ศึกษาได้มีการเจาะบ่อน้ำบาดาลมาแล้ว จึงสรุปได้ว่าเกษตรกรมีการเตรียมพร้อมที่จะปรับเปลี่ยนการใช้น้ำได้ตลอดเวลา บางตำบล (106 จาก 498 ตำบล) ที่ใช้น้ำชลประทานอย่างเดียวเนื่องจากมีน้ำชลประทานพอเพียงไม่ต้องใช้น้ำบาดาลมาเสริม แต่ยังมีอีก 70 ตำบลที่มีศักยภาพของน้ำบาดาลอยู่ และสามารถใช้น้ำร่วมกันระหว่างน้ำชลประทานและน้ำบาดาลได้ ซึ่งเป็นอีกทางเลือกที่ทรงคุณค่าเพิ่มการใช้น้ำบาดาลสำหรับพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลสูง และนำน้ำชลประทานบางส่วนจัดสรรให้กับพื้นที่อื่นหรือเพื่อทำกิจกรรมอย่างอื่น

จากแบบจำลอง AISP ช่วงฤดูแล้งของปี 2541 แต่ละตำบลขาดน้ำในระดับที่แตกต่างกันไป ดังรูปที่ 5-15 และตารางที่ 5-40 พื้นที่ในจังหวัดสุพรรณบุรีและบางส่วนของจังหวัดอ่างทองและสิงห์บุรีมีปัญหาการขาดแคลนน้ำมากกว่าบริเวณอื่น เพราะอยู่ห่างจากต้นคลองชลประทาน ผลจากการออกแบบสอบถามได้ผลที่ได้มีความใกล้เคียงกัน ส่วนที่แตกต่างกันเนื่องมาจากฐานพื้นที่เพราะพื้นที่ขาดแคลนน้ำที่ได้จากแบบสอบถามลงในระดับรายตำบล แบบจำลองพิจารณาเป็นกลุ่มพื้นที่ (block) แยกตามสภาพทางกายภาพของระบบชลประทาน นอกจากนี้ หากนำผลจากแบบสอบถามและผลจาก AISP ในระยะยาว (ช่วงเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี) น่าจะเปรียบเทียบกันได้ดีขึ้นซึ่งต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง AISP และแผนที่อุทกธรณีเพื่อทำแผนที่เปรียบเทียบตำบลที่ขาดแคลนน้ำ ในฤดูแล้ง และตำบลที่มีศักยภาพการใช้น้ำบาดาลระดับต่างๆ ดังรูปที่ 5-16 แผนที่ของพื้นที่ไม่ขาดน้ำและมีศักยภาพน้ำบาดาลสูง

ตารางที่ 5-39 ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้และการให้น้ำของชั้นน้ำบาดาล

หน่วย : ตำบล

แหล่งน้ำ	การให้น้ำของชั้นน้ำบาดาล			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	รวม
ชลประทานอย่างเดียว	54	16	36	106
ชลประทานหลัก+น้ำบาดาลเสริม	200	129	38	367
ชลประทาน+บาดาลเท่านั้น	5	15	5	25
รวม	259	160	79	498

ตารางที่ 5-40 การขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งจากแบบจำลอง AISP ของปี 2541 และจากแบบสอบถาม

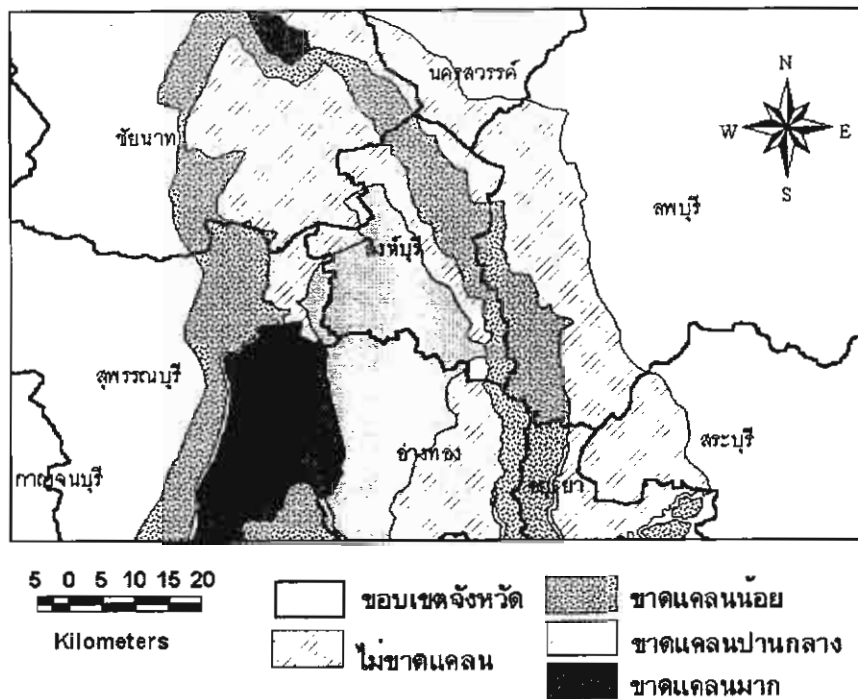
หน่วย : ตำบล

การขาดแคลนน้ำ (แบบจำลอง AISP)	การขาดแคลนน้ำ (แบบสอบถาม)			
	ไม่ขาด	ขาด	ขาดบางปี	รวม
ไม่ขาด	41	126	9	176
ขาดน้อย	14	140	11	165
ขาดกลาง	9	76	-	85
ขาดมาก	1	50	-	51
รวม	65	392	20	477*

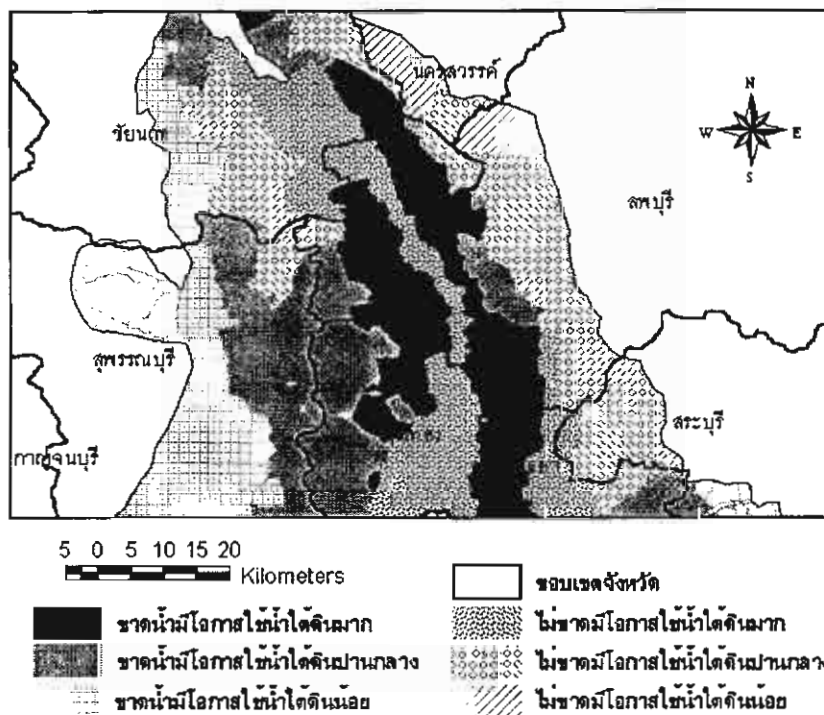
หมายเหตุ : แบบจำลอง AISP ไม่รวมโครงการฯ กระเสียว

5.9.3 สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า พื้นที่ต่างๆ ยังมีการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งเพื่อทำการเกษตรอยู่มาก โดยเฉพาะพื้นที่ของจังหวัดสุพรรณบุรี บางส่วนของจังหวัดสิงห์บุรี และจังหวัดอ่างทอง เพราะเกษตรกรปลูกพืชมากกว่าที่กรมชลประทานวางแผนไว้ทำให้ปริมาณน้ำชลประทานไม่เพียงพอเกษตรกรจึงหันมาใช้น้ำบาดาลมาเสริมน้ำชลประทาน (พื้นที่นี้มีศักยภาพน้ำบาดาลสูงถึงปานกลาง) ผลการศึกษายังได้แสดงแผนที่ของพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลสูง ซึ่งอาจทำการรณรงค์ใช้น้ำบาดาลเพิ่มขึ้น หรือใช้น้ำร่วมกันระหว่างน้ำผิวดินและน้ำบาดาล โดยเฉพาะในปีแล้ง



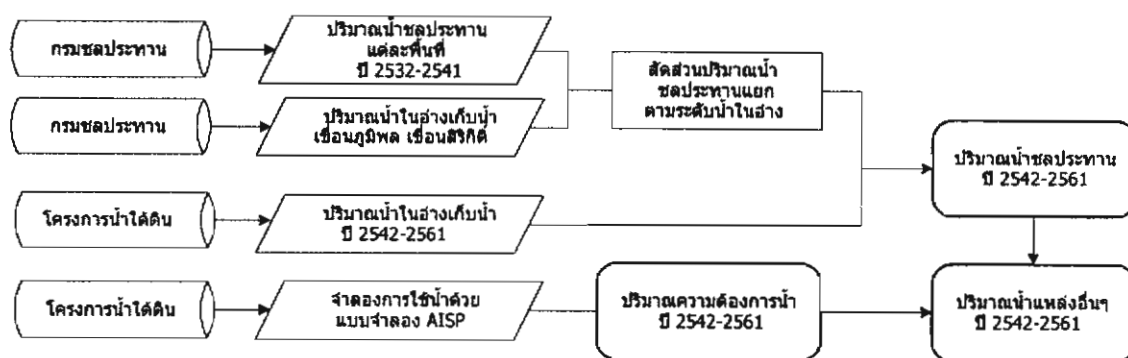
รูปที่ 5-15 พื้นที่ขาดแคลนน้ำฤดูแล้งปี 2541 จากแบบจำลอง AISP



รูปที่ 5-16 พื้นที่แบบต่างๆจากแบบจำลอง AISP และมีโอกาสใช้น้ำบาดาล

5.10 การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้น้ำในอนาคต

การศึกษาการใช้น้ำในอนาคต มีขั้นตอนการศึกษาดังรูปที่ 5-17 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา เพื่อใช้ในแบบจำลอง AISP มีหลายอย่างตามที่ได้กล่าวรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ผ่านมา รายละเอียดการวิเคราะห์ การคำนวณ ข้อมูลต่างๆ จะแสดงในหัวข้อต่อไป การวิเคราะห์ใช้น้ำในอนาคตจะเป็นการศึกษาในปี พ.ศ. 2542-2561 รวม 20 ปี แบ่งออกเป็นพื้นที่ในเขตชลประทานและพื้นที่นอกเขตชลประทาน ข้อมูลที่ใช้มาจากข้อมูลในอดีต นำมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาแนวโน้ม แล้วจึงทำนายค่าตัวแปรต่างๆ ที่จะเกิดในอนาคต



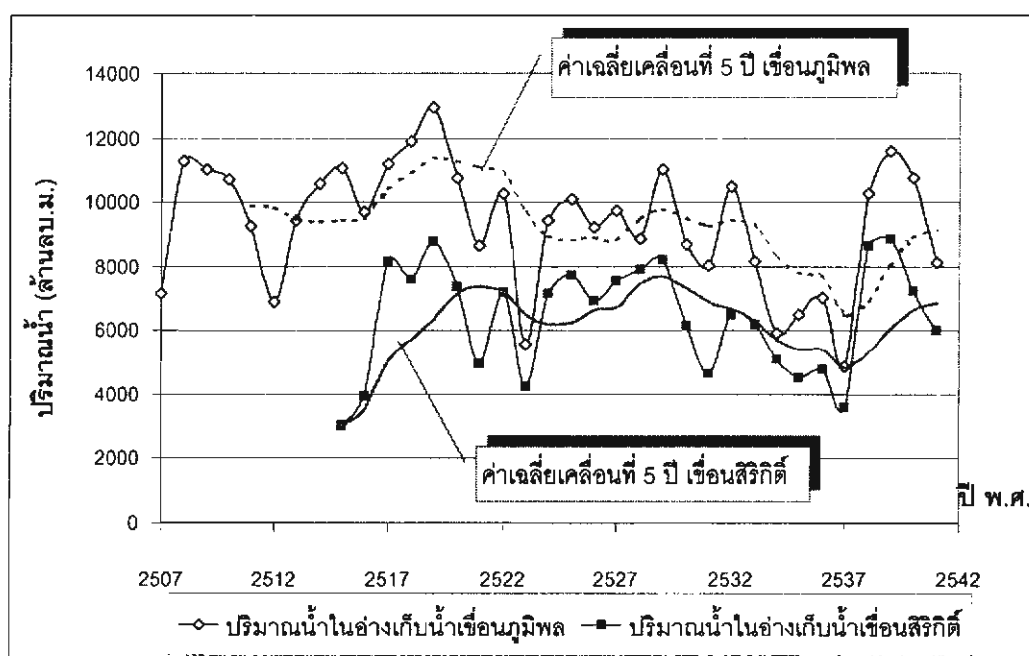
รูปที่ 5-17 ขั้นตอนการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน ปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ ปี พ.ศ. 2542-2561

5.10.1 การวิเคราะห์สภาพน้ำในอ่างในอนาคต

เขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ ถือว่าเป็นแหล่งเก็บกักน้ำต้นทุนหลักของโครงการน้ำเจ้าพระยาใหญ่ ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งสอง จึงเป็นตัวบ่งชี้ว่า ปีใดจะเป็นปีแห้งแล้ง ปีใดเป็นปีน้ำอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นในการศึกษาการใช้น้ำในอนาคตจึงจำเป็นต้องประเมินปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำในอนาคตด้วย เพื่อใช้เป็นข้อมูลกำหนด ปีใดเป็นปีน้ำมาก น้ำน้อย จากการรวบรวมและวิเคราะห์ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งสอง ดังแสดงในรูปที่ 5-18 ปริมาณน้ำในอ่างไม่มีแนวโน้มที่แน่นอน มีปัจจัยมาเกี่ยวข้องหลายอย่างเช่น แผนการใช้น้ำที่กำหนดขึ้น ปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น จากค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 ปีของปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งสอง ไม่สามารถบอกแนวโน้มได้แน่ชัดเพียงกล่าวได้ว่ามีปริมาณน้ำลดลงจากอดีต สาเหตุอันหนึ่งคือ มีการสร้างอ่างเก็บน้ำและพัฒนาพื้นที่ชลประทานบริเวณต้นน้ำของอ่างทั้งสอง เมื่อพิจารณาประกอบกับการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณน้ำท่าที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำที่สำคัญในประเทศไทยของสุภาวดี แคลลา ซึ่งศึกษาแนวโน้มปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำโดยทดสอบแบบไม่ใช้พารามิเตอร์และใช้พารามิเตอร์ ได้ข้อสรุปว่าปริมาณน้ำท่ารายปีที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำที่มีแนวโน้มไม่ชัดเจนคือ อ่างเก็บน้ำภูมิพล และอ่างเก็บน้ำสิริกิติ์ไม่มีแนวโน้มที่เด่นชัด ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปข้างต้นที่ว่าไม่มีแนวโน้มที่แน่นอน ในการศึกษา

ครั้งนี้ จึงนำปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำแต่ละอ่างในอดีต ช่วงปี พ.ศ. 2521-2540 จำนวน 20 ปี มา กำหนดให้เป็นปริมาณน้ำในอนาคตด้วยเหตุผลที่ว่าสามารถครอบคลุมสภาพการณ์ของการใช้น้ำ หลายๆเหตุการณ์ไม่ว่าจะเป็นสภาพการขาดแคลนน้ำ หรือสภาพความอุดมสมบูรณ์ที่เกิดผ่านมา แล้ว รูปที่ 5-19 ปริมาณน้ำใช้งานอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ และปริมาณน้ำรวมทั้งสองอ่าง ที่สมมุติว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

ปริมาณน้ำใช้งานดังกล่าวนำมากำหนดสภาพการณ์น้ำในแต่ละปีว่า มาก ปานกลาง น้อย หรือ น้อยมาก และข้อมูลนี้จะนำไปประกอบกับประสิทธิภาพชลประทานในปี พ.ศ. 2532-2541 เพื่อ วิเคราะห์ ประสิทธิภาพชลประทานที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่ใช้เป็นข้อมูลในแบบจำลองการให้น้ำ AISP ต่อไป อีกทั้งปริมาณน้ำใช้งานในอ่างทั้งสองยังนำไปประเมินปริมาณน้ำชลประทานที่พื้นที่ ศึกษาจะได้รับในแต่ละเดือน แต่ละกลุ่มพื้นที่ ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในหัวข้อที่ 5.9.4 ต่อไป

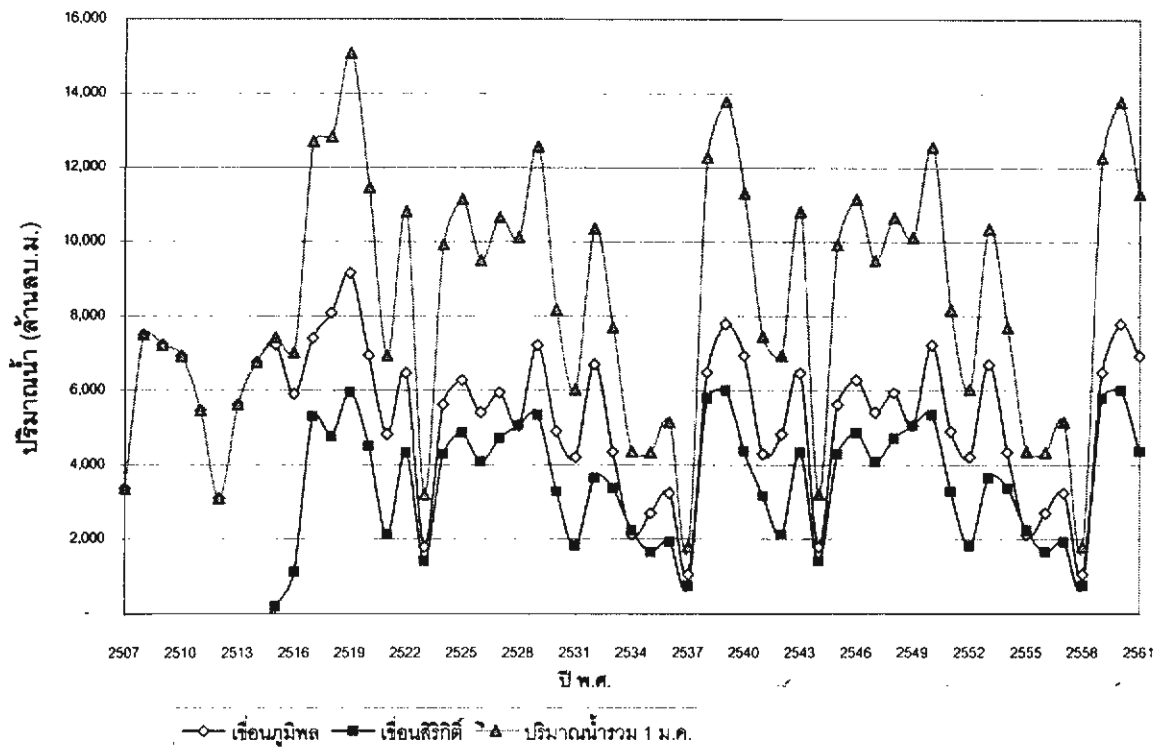


รูปที่ 5-18 ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

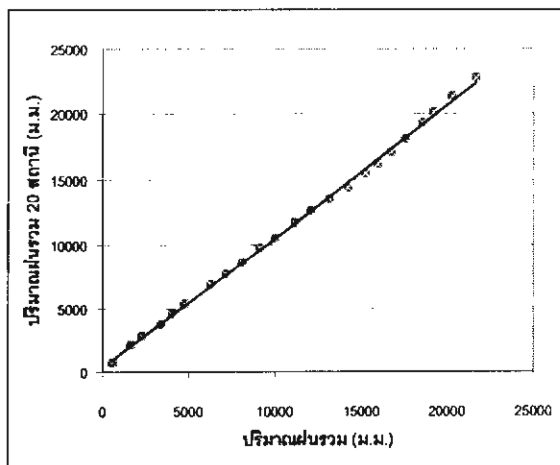
5.10.2 การวิเคราะห์สภาพฝนในอนาคต

ข้อมูลฝนของสถานีวัดปริมาณฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 20 สถานี ข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2520-2542 แต่ละสถานีนำมาทำ Double Mass Curve เพื่อตรวจสอบความตรงกันของข้อมูล และ เลือกสถานีมาวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณฝนในอดีต รูปที่ 5-20 โค้งสะสมของปริมาณฝนสถานี อ.อุทอง จ.สุพรรณบุรี และรูปที่ 5-21 โค้งสะสมของปริมาณฝนสถานี อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี รูปที่ 5-22 ปริมาณฝนรายปีของทั้งสองสถานีและเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 ปีของปริมาณฝนสถานีทั้งสอง สังเกต ได้ว่าเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ไม่มีแนวโน้มเด่นชัดเลย มีค่าไม่แน่นอนขึ้นกับปัจจัยอื่นๆ จำนวนมาก เช่น

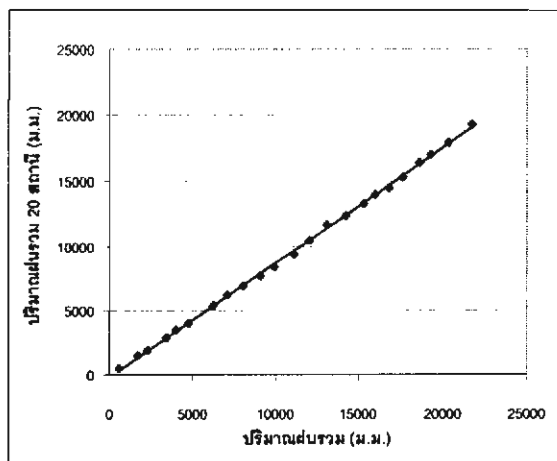
จำนวนมรสุมที่พัดผ่าน เป็นต้น ปริมาณฝนที่ใช้ในการศึกษาความต้องการใช้น้ำในอนาคตปี พ.ศ. 2542 - 2561 จึงกำหนดให้มีค่าเท่ากับปริมาณฝนในอดีตของปี พ.ศ. 2521-2540



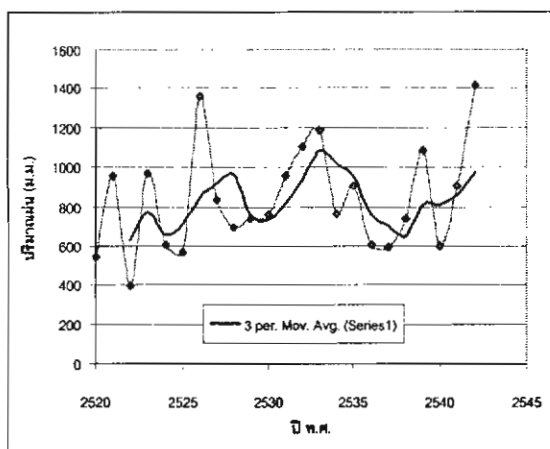
รูปที่ 5-19 ปริมาณน้ำใช้งานรวมในอนาคต



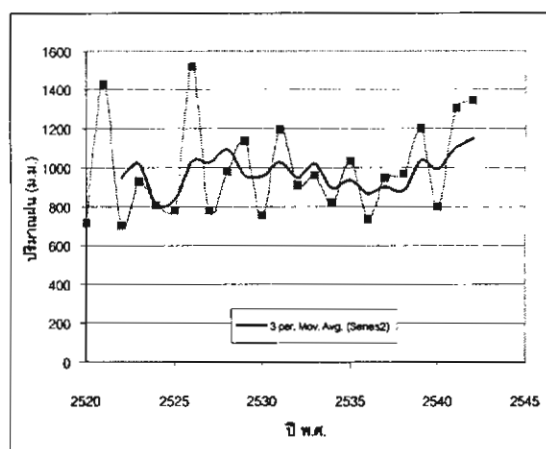
รูปที่ 5-20 โค้งสะสมปริมาณฝนสถานี
อ.อุททอง จ.สุพรรณบุรี



รูปที่ 5-21 โค้งสะสมปริมาณฝนสถานี
อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี



สถานี อ.อุทุมทอง



สถานี อ.เมือง

รูปที่ 5-22 ปริมาณฝนรายปี และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 ปี ของสถานี อ.อุทุมทองและ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี

5.10.3 การวิเคราะห์พื้นที่เพาะปลูกในอนาคต

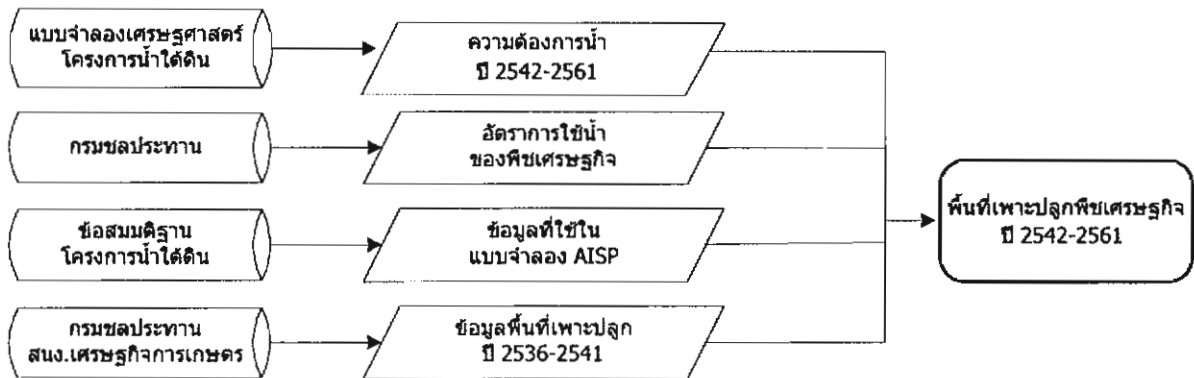
พื้นที่เพาะปลูกในอนาคตเป็นข้อมูลที่สำคัญจะต้องใช้ในการจำลองการใช้น้ำ ขั้นตอนการศึกษาตามรูปที่ 5-23 โดยใช้ข้อมูลเบื้องต้นจากการพยากรณ์ด้วยแบบจำลองด้านเศรษฐศาสตร์ คูรายละเอียดยกจากบทที่ 4 โดยการพยากรณ์นี้จะใช้ปัจจัยเกี่ยวกับ ราคาผลผลิต ปริมาณผลผลิต อัตราการเติบโตของเศรษฐกิจและอื่นๆ ผลที่ได้จากการพยากรณ์ที่ได้เป็นปริมาณความต้องการน้ำโดยรวมของพื้นที่ การคำนวณพื้นที่เพาะปลูกโดยรวมได้จากการพิจารณาองค์ประกอบดังต่อไปนี้ อัตราการใช้น้ำของพืชและสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูก โดยอัตราการใช้น้ำของพืชคำนวณตามรายละเอียดของหัวข้อที่ 5.5.5 สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกได้จากการนำข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกในอดีตปีพ.ศ.2536-2541 มาคำนวณสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกของแต่ละจังหวัด ต่อพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด

นอกจากนี้ ยังต้องพิจารณาถึงพื้นที่เพาะปลูกที่มีโอกาสมากขึ้นได้ถึงระดับหนึ่ง นั่นคือ มีพื้นที่เท่ากับพื้นที่เพาะปลูกสูงสุดในอดีตและพิจารณาร่วมกับแผนที่การใช้ที่ดินอีกด้วย เพื่อกำหนดไม่ให้มีค่าเกินสภาพทางกายภาพจริง หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกที่ได้เป็นรายจังหวัด รวบรวมพื้นที่ มาจำลองความต้องการใช้น้ำในอนาคต ทั้งในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทานต่อไป รูปที่ 5-24 เปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกรายจังหวัดในอดีต (ข้อมูลจริง) กับพื้นที่เพาะปลูกที่คำนวณมาจากการพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำด้วยแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์

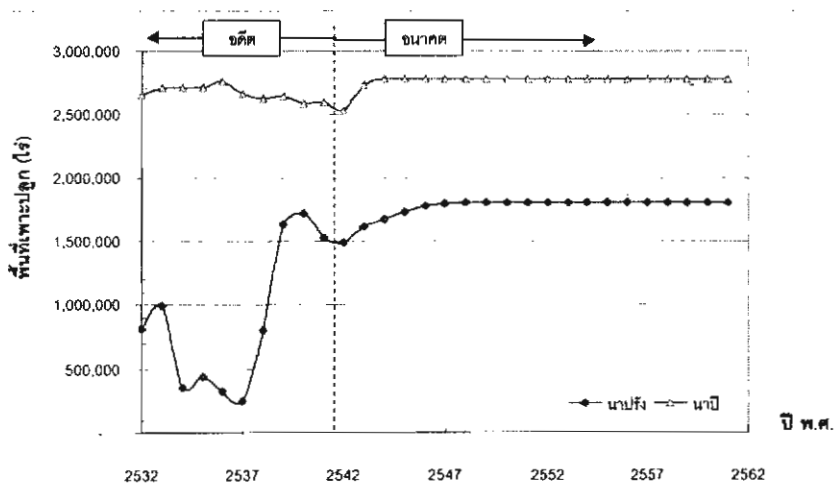
5.10.4 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำชลประทานในอนาคต

ข้อสมมติฐานในการคำนวณปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องใช้ในอนาคต คือ ปริมาณน้ำชลประทานในพื้นที่ศึกษา มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ ปริมาณน้ำชลประทานของแต่ละกลุ่มพื้นที่ในอดีตคิดเป็นร้อยละต่อปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งสอง

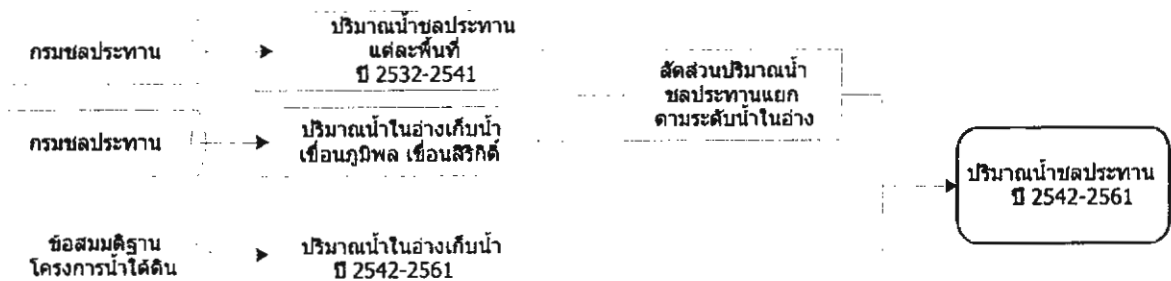
โดยหาค่าเฉลี่ยตามสภาพปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำดังแสดงในตารางที่ 5-41 ขั้นตอนการศึกษาดังรูปที่ 5-25 ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำชลประทานในอนาคตของปี พ.ศ. 2542-2561 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7,206 ล้านลบ.ม. และค่ามีค่ามากที่สุดและน้อยที่สุด เท่ากับ 10,607 และ 4,107 ล้านลบ.ม. ตามลำดับ รายละเอียดดังรูปที่ 5-26 จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำชลประทานมีความแตกต่างกันเพราะปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำแต่ละปีและค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแต่ละปี



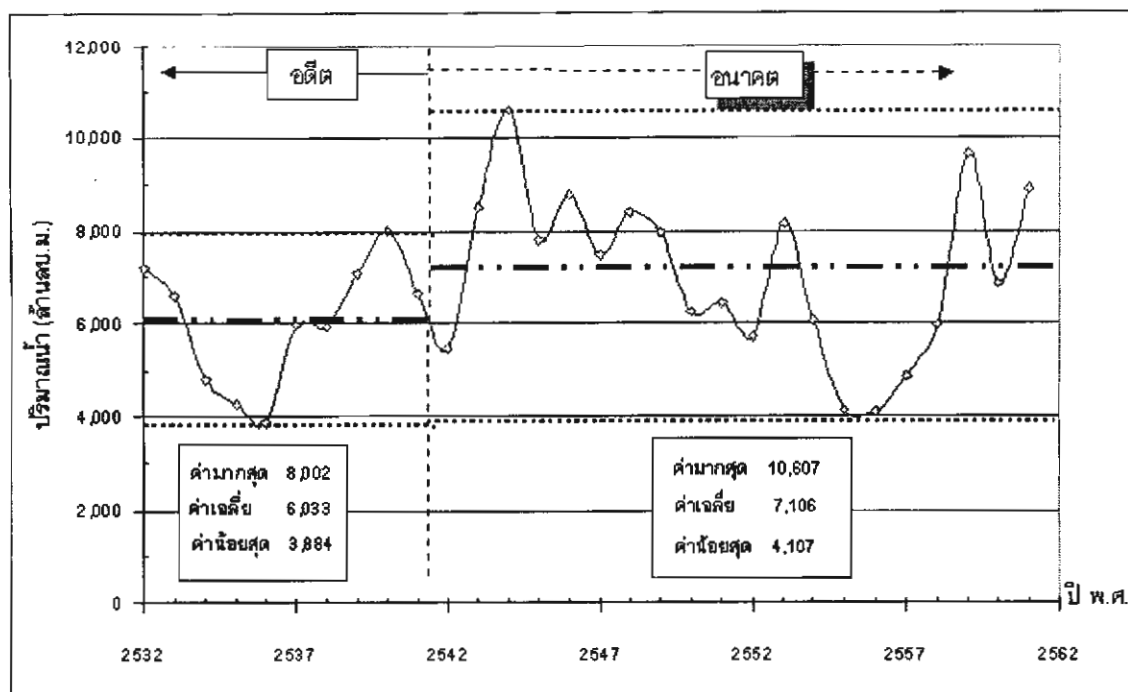
รูปที่ 5-23 ขั้นตอนการคำนวณพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ปี พ.ศ.2542-2561



รูปที่ 5-24 ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกในอดีต (ข้อมูลจริง) และในอนาคต (ผลการพยากรณ์)



รูปที่ 5-25 ขั้นตอนการศึกษาปริมาณน้ำชลประทานในอนาคต



รูปที่ 5-26 ประมาณการปริมาณน้ำชลประทานรวมทั้งพื้นที่ศึกษาในอนาคต

ตารางที่ 5-41 ค่าเฉลี่ยร้อยละของปริมาณน้ำชลประทานแต่ละกลุ่มพื้นที่ต่อปริมาณน้ำใช้
งานของอ่างเก็บน้ำภูมิพลและสิริกิติ์

สภาพน้ำในอ่าง	ฤดู	BO1	BO2	BO3	BO4	BO5	BO9	BO10	BO11	BO12	BO13	BO15	BO16	BO18	รวม
น้ำน้อยมาก	รายปี	3%	16%	20%	17%	22%	1%	19%	19%	29%	19%	4%	20%	13%	201%
	ฤดูฝน	3%	13%	17%	12%	19%	1%	15%	15%	20%	13%	2%	13%	8%	150%
	ฤดูแล้ง	0%	3%	3%	5%	4%	0%	4%	4%	9%	5%	1%	7%	5%	51%
น้ำน้อย	รายปี	2%	9%	5%	7%	13%	0%	11%	3%	15%	9%	2%	9%	8%	95%
	ฤดูฝน	2%	7%	5%	6%	11%	0%	9%	3%	10%	8%	1%	6%	5%	73%
	ฤดูแล้ง	0%	2%	0%	1%	2%	0%	2%	0%	6%	1%	1%	3%	3%	22%
น้ำปานกลาง	รายปี	2%	7%	4%	7%	9%	0%	9%	6%	11%	7%	1%	8%	7%	79%
	ฤดูฝน	1%	3%	3%	5%	7%	0%	5%	3%	7%	5%	1%	4%	4%	47%
	ฤดูแล้ง	1%	4%	1%	2%	3%	0%	4%	3%	5%	2%	1%	4%	3%	31%
น้ำมาก	รายปี	1%	2%	2%	4%	4%	0%	6%	6%	8%	5%	1%	5%	5%	50%
	ฤดูฝน	0%	1%	1%	3%	2%	0%	3%	3%	4%	3%	1%	3%	2%	26%
	ฤดูแล้ง	1%	1%	1%	2%	2%	0%	3%	3%	4%	2%	0%	3%	3%	24%

หมายเหตุ : 1. นิยาม สภาพน้ำในอ่าง ดูรายละเอียดหัวข้อที่ 5.4

2. ร้อยละของปริมาณน้ำของสภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำกรณีน้ำน้อยมากจะเห็นได้ว่ามีค่าเกินกว่า 100 อันหมายถึง ปริมาณน้ำชลประทานมีค่ามากกว่าปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำทั้งสองแห่ง เป็นเพราะปริมาณน้ำที่ใช้ในพื้นที่ศึกษาจะมีน้ำที่ไหลมาจาก ม.สะแกกรัง และปริมาณน้ำ side flow ไหลรวมมาด้วย ค่าที่แสดงในกรณีน้ำน้อยมากจึงได้จากการพิจารณาจาก ม.สะแกกรัง และ side flow ประกอบไปพร้อมกัน

5.11 สภาพการใช้น้ำในอนาคต

5.11.1 สภาพการใช้น้ำในเขตชลประทาน

ข้อมูลทีวีเคาระห์ในหัวข้อที่ผ่านมา นำมาจำลองการใช้น้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AISP เพื่อคำนวณหาปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ และประมาณการปริมาณน้ำจากแหล่งอื่นๆ (น้ำบาดาล น้ำสระ น้ำฝน คลองระบาย และอาจจะเป็นปริมาณน้ำที่ขาดแคลนด้วย ซึ่งจะมีการวิเคราะห์ในหัวข้อ 8.9.1) โดยการหักลบปริมาณความต้องการจากปริมาณน้ำชลประทานของโครงการ

ในการจำลองปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการนั้น กำหนดให้มีการจำลองทั้งหมด 3 กรณี ในแต่ละกรณีมีความแตกต่างกันที่ประสิทธิภาพชลประทาน ดังนี้

กรณีที่ 1 ประสิทธิภาพชลประทานเฉลี่ยที่ได้จากการจำลองการใช้น้ำในอดีต จัดเป็นกลุ่มตามสภาพปริมาณน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์ที่แบ่งเป็น 4 กรณี คือ น้ำมาก น้ำปานกลาง นำน้อย และนำน้อยมาก (รายละเอียดดังตารางที่ 5-42)

กรณีที่ 2 ประสิทธิภาพชลประทานที่ได้จากงานศึกษาโครงการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา, กรมชลประทาน, กุมภาพันธ์ 2543 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวกที่ 2-7)

กรณีที่ 3 ประสิทธิภาพชลประทาน กำหนดตามการปรับเปลี่ยนประสิทธิภาพในการจัดการน้ำ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวกที่ 2-7) โดยพิจารณาจากสมมติฐานดังนี้

- การศึกษาประสิทธิภาพของโครงการชลประทานเจ้าพระยาใหญ่ (งานศึกษาโครงการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา, กรมชลประทาน, กุมภาพันธ์ 2543)
- เกณฑ์ประสิทธิภาพการส่งน้ำ ประสิทธิภาพคูส่งน้ำ ระบบส่งน้ำและการใช้น้ำ (อภิชาติ และคณะ, 2524)
- ประสิทธิภาพชลประทานที่เพิ่มขึ้น ตามแนวทางการจัดการน้ำโดยขึ้นอยู่กับแนวทางการปรับปรุงของโครงการชลประทานนั้นๆ ซึ่งในที่นี้จะไม่ขอกล่าวถึง และจากการศึกษาตามหัวข้อที่แล้ว พบว่า ค่าประสิทธิภาพการชลประทานของระบบส่งน้ำที่ถือว่ามี การส่งน้ำแบบหมุนเวียนที่มีการจัดการและประสานงานมี 4 ระดับ โดยมีค่าประสิทธิภาพชลประทานอยู่ในเกณฑ์ร้อยละ 30, 40, 55 และ 65 ตามลำดับ รวมทั้งค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Application Efficiency) ทางผิวดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียวร่วนที่มีค่าร้อยละ 70 จากค่าดังกล่าว จึงกำหนดให้ค่าประสิทธิภาพชลประทานที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มีค่าต่ำสุดร้อยละ 30 และค่าสูงสุดไม่ควรเกินร้อยละ 70 จากการ ศึกษาในอนาคต 20 ปีสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระยะ ระยะละ 5 ปี ตามการประสานงานใน 4 ระดับ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพชลประทานจากการศึกษาโครงการศึกษา

เจ้าพระยาใหญ่ เป็นพื้นฐานการพิจารณา และปรับเปลี่ยนประสิทธิภาพชลประทานตาม
การจัดการในแต่ละระดับ คือ

- ปี พ.ศ. 2542-2546 ประสิทธิภาพชลประทานมีค่า 30-70%
- ปี พ.ศ. 2547-2551 ประสิทธิภาพชลประทานมีค่า 40-70%
- ปี พ.ศ. 2552-2556 ประสิทธิภาพชลประทานมีค่า 55-70%
- ปี พ.ศ. 2557-2561 ประสิทธิภาพชลประทานมีค่า 65-70%

ตารางที่ 5-42 ประสิทธิภาพชลประทานในอดีตเฉลี่ยแยกตามสภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ

หน่วย : ร้อยละ

Block	ประเภท	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	น้อยมาก	100	100	100	100	50	50	100	100	85	100	100	75
1	น้อย	75	68	34	59	95	92	95	91	78	78	95	75
1	ปานกลาง	54	98	80	88	81	82	78	96	91	85	85	86
1	มาก	34	78	73	73	49	90	97	100	85	100	100	77
2	น้อยมาก	50	100	25	56	80	50	100	100	70	30	50	29
2	น้อย	27	67	44	49	33	50	100	89	72	53	73	66
2	ปานกลาง	26	60	71	82	48	48	79	96	88	79	70	87
2	มาก	29	63	83	67	50	33	73	93	78	93	100	77
3	น้อยมาก	100	50	20	20	20	20	100	73	68	30	50	29
3	น้อย	60	62	36	46	67	80	100	81	72	58	75	53
3	ปานกลาง	67	61	66	92	72	77	79	88	73	73	80	81
3	มาก	27	58	54	60	49	54	65	89	78	90	80	54
4	น้อยมาก	100	100	46	56	100	100	100	73	68	30	23	29
4	น้อย	35	37	32	35	48	55	93	86	72	38	60	51
4	ปานกลาง	85	89	77	62	49	64	100	81	48	80	72	77
4	มาก	100	71	82	80	43	28	100	69	64	100	100	100
5	น้อยมาก	100	50	20	20	10	100	100	80	65	65	100	100
5	น้อย	83	93	59	49	66	100	100	100	72	47	45	53
5	ปานกลาง	100	100	76	86	81	89	100	100	100	46	90	100
5	มาก	66	63	60	72	42	77	100	100	95	100	80	75
9	น้อยมาก	44	75	75	75	75	75	100	100	100	100	100	100
9	น้อย	17	33	33	33	32	29	33	33	27	33	33	7
9	ปานกลาง	38	48	50	50	46	50	45	50	50	50	50	50
9	มาก	52	72	100	95	75	100	100	100	100	100	100	100
10	น้อยมาก	100	100	100	100	39	35	77	95	50	55	70	100
10	น้อย	100	100	87	88	73	96	92	100	83	50	71	67
10	ปานกลาง	88	99	85	77	71	80	81	76	58	56	52	98
10	มาก	100	95	83	70	73	100	95	68	70	53	70	88

ตารางที่ 5-42 (ต่อ)

หน่วย : ร้อยละ

block	ประเภท	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
11	น้อยมาก	100	100	100	100	100	100	50	100	60	60	75	37
11	น้อย	100	93	93	99	58	77	52	81	59	68	64	51
11	ปานกลาง	90	82	79	85	62	74	74	69	69	47	67	100
11	มาก	88	74	41	63	54	56	64	61	49	50	95	90
12	น้อยมาก	100	100	60	90	30	21	100	100	100	100	100	85
12	น้อย	83	95	80	77	53	52	100	100	95	57	87	92
12	ปานกลาง	94	95	96	81	68	54	91	86	81	85	88	100
12	มาก	100	100	90	63	50	58	64	100	85	80	71	90
13	น้อยมาก	35	50	20	30	15	35	100	100	60	35	57	27
13	น้อย	34	65	68	72	56	51	85	100	84	48	71	51
13	ปานกลาง	62	45	54	67	64	42	64	79	45	46	59	85
13	มาก	33	28	20	23	35	38	64	100	69	50	51	63
15	น้อยมาก	100	100	60	65	10	100	100	70	50	30	30	50
15	น้อย	70	75	89	84	64	92	100	93	59	38	78	38
15	ปานกลาง	100	98	89	91	76	100	99	87	62	50	58	79
15	มาก	100	98	100	93	100	100	100	100	40	39	63	70
16	น้อยมาก	100	100	100	100	15	100	100	60	84	90	70	75
16	น้อย	100	100	96	95	58	96	85	95	86	50	81	100
16	ปานกลาง	94	99	100	86	56	75	100	91	76	55	68	100
16	มาก	95	100	100	90	77	78	82	100	69	100	71	100
18	น้อยมาก	100	100	100	100	20	78	100	100	100	100	100	100
18	น้อย	100	88	91	81	73	93	100	100	82	67	63	67
18	ปานกลาง	100	93	90	96	74	83	99	88	69	57	91	93
18	มาก	100	100	100	100	68	100	100	100	63	100	100	60

การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำชลประทานในอนาคต โดยใช้แบบจำลอง AISP ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ ที่คำนวณด้วยวิธีที่กล่าวในหัวข้อที่ผ่านมา ในช่วงปี พ.ศ. 2542-2561 สามารถสรุปผลการศึกษาแยกเป็นกรณีการจำลองได้ดังตารางที่ 5-43 ตารางที่ 5-45 รูปที่ 5-27 และภาคผนวกที่ 2-8 จะเห็นได้ว่าปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ยในอนาคตมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 7,420 ล้านลบ.ม.ต่อปี (กรณีที่ 1) ซึ่งในอดีตมีค่า 4,703 ล้านลบ.ม.ต่อปี เพิ่มขึ้น 2,717 ล้านลบ.ม.ต่อปี ปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ ในอนาคตมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1,565 ล้านลบ.ม.ต่อปี (กรณีที่ 1) จากในอดีต 565 ล้านลบ.ม.ต่อปี เพิ่มขึ้น 1,000 ล้านลบ.ม.ต่อปี น้ำส่วนนี้บางส่วนมาจากน้ำบาดาล จึงมีแนวโน้มว่าจะใช้น้ำบาดาลสูงขึ้นในอนาคต

ปริมาณความต้องการน้ำในหน้าแล้งอยู่ในช่วง 45 % - 52 % ในหน้าฝน 48 % - 55 % ของปริมาณความต้องการน้ำทั้งปี ปริมาณน้ำชลประทานในฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ย 34% ของทั้งปี ส่วนปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ ในฤดูแล้งอยู่ในช่วง 58 % - 74 % ของปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆทั้งปี

ตารางที่ 5-43 ผลการศึกษาปริมาณน้ำของพื้นที่ชลประทาน ปี พ.ศ. 2542-2561

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

ประเภท	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3
ปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ย	7,420	9,728	8,872
พิสัย	6,641-8,377	8,826-10,576	7,735-10,707
ปริมาณน้ำชลประทานเฉลี่ย	7,106	7,106	7,106
พิสัย	4,107-10,607	4,107-10,607	4,107-10,607
ปริมาณน้ำแหล่งอื่นเฉลี่ย	1,565	4,429	2,754
พิสัย	710-3,182	2,945-6,830	1,661-4,146

หมายเหตุ : กรณีที่ 1 หมายถึง ประสิทธิภาพชลประทานเฉลี่ยที่ได้จากการจำลองการใช้น้ำในอดีต จัดเป็นกลุ่มตามสภาพปริมาณน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์

กรณีที่ 2 หมายถึง ประสิทธิภาพชลประทานที่ได้จากงานศึกษาโครงการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา, กรมชลประทาน, 2543

กรณีที่ 3 หมายถึง ประสิทธิภาพชลประทาน กำหนดตามการปรับเปลี่ยนประสิทธิภาพในการจัดการน้ำจากการศึกษาที่ผ่านมา

5.11.2 สภาพการใช้น้ำนอกเขตชลประทาน

การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำในอนาคต พิจารณาจากปริมาณความต้องการน้ำของพืชและพื้นที่เพาะปลูก ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาดังแสดงในหัวข้อที่ 5.10 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังตารางที่ 5-44 ตารางที่ 5-46 รูปที่ 5-28 และภาคผนวกที่ 2-10

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ยในอนาคตมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 2,932 ล้านลบ.ม.ต่อปี เมื่อหักปริมาณฝนใช้การแล้วมีค่า 1,038 ล้านลบ.ม.ต่อปี ซึ่งก็คือน้ำแหล่งอื่นๆ นั่นเอง มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1,000 ล้านลบ.ม.ต่อปี จากในอดีต 565 ล้านลบ.ม.ต่อปี น้ำส่วนนี้บางส่วนมาจากน้ำบาดาล จึงมีแนวโน้มว่าจะใช้น้ำบาดาลสูงขึ้นในอนาคตและเกษตรกรจะต้องใช้น้ำจากสระกักเก็บน้ำ สูบน้ำบนอนคลองและน้ำคลองระบายมาใช้เพิ่มขึ้นด้วย

ตารางที่ 5-44 ผลการศึกษาปริมาณน้ำของพื้นที่นอกเขตชลประทาน ปี พ.ศ. 2542-2561

หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

ประเภท	ผลการศึกษา
ปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ย	2,932
พิสัย	2,348-3,085
ปริมาณน้ำแหล่งอื่นเฉลี่ย	1,038
พิสัย	725-1,315

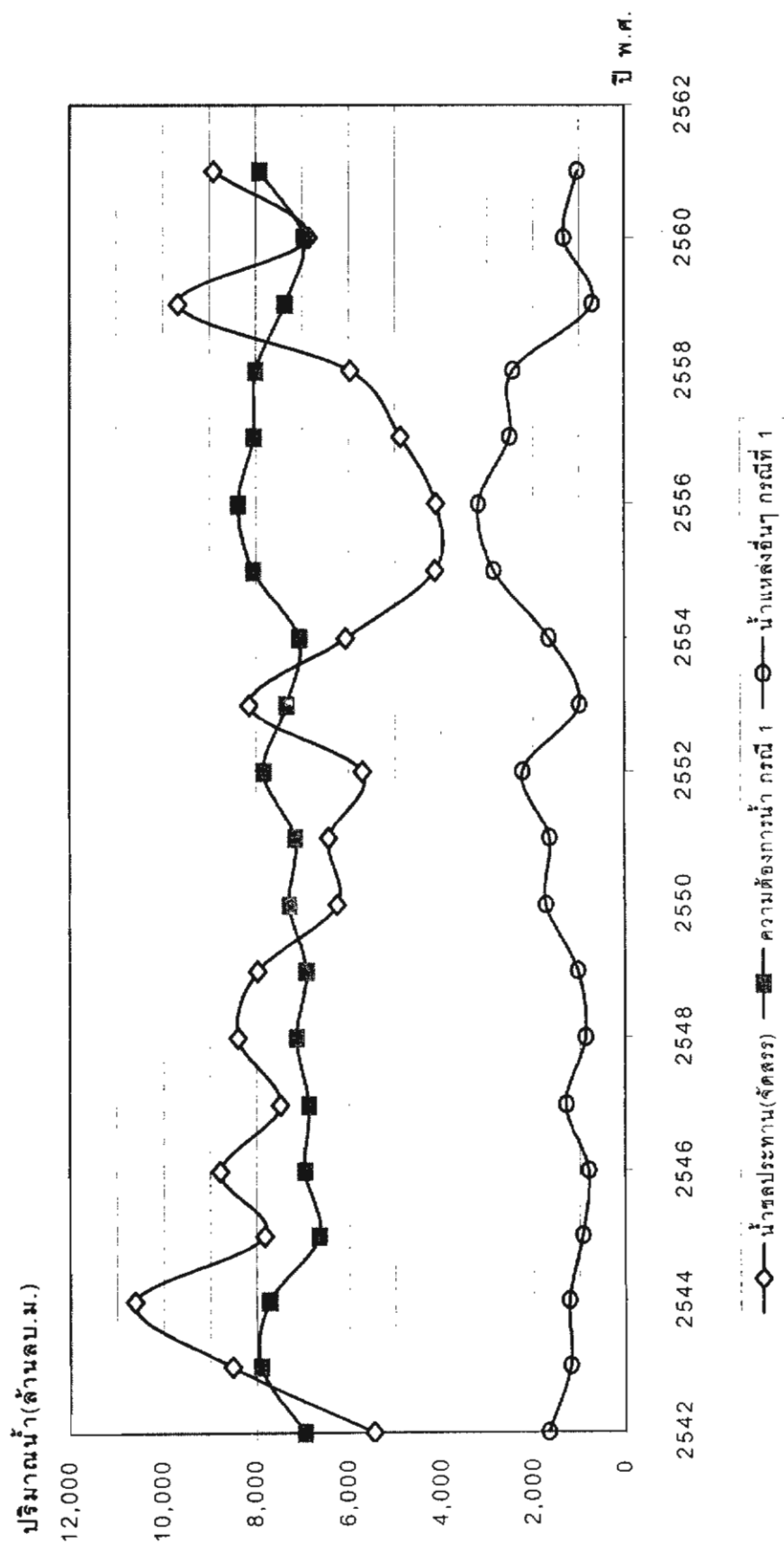
ปริมาณความต้องการน้ำในหน้าแล้งอยู่ในช่วง 45-52% ในหน้าฝน 48-55% ของปริมาณความต้องการน้ำทั้งปี ปริมาณน้ำชลประทานในฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ย 34% ของทั้งปี ส่วนปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ ในฤดูแล้งอยู่ในช่วง 58-74% ของทั้งปี

ตารางที่ 5-45 ปริมาณน้ำชลประทาน ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ ปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ ของพื้นที่ในเขตชลประทานใน
อนาคต ปีพ.ศ. 2542-2561

หน่วย: ล้านลบ.ม.

ประเภท	กรณี	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553
น้ำชลประทาน	-	5,465	8,510	10,613	7,813	8,777	7,483	8,391	7,965	6,252	6,439	5,703	8,148
ฝนใช้การ		1,597	1,613	2,313	2,531	2,288	2,333	2,051	2,097	2,163	2,314	2,077	1,884
ความต้องการน้ำ	กรณีที่ 1	6,948	7,894	7,713	6,641	6,953	6,866	7,129	6,915	7,277	7,148	7,828	7,340
	กรณีที่ 2	9,607	9,983	9,496	9,230	9,556	9,242	9,719	9,434	10,444	9,659	9,825	8,826
	กรณีที่ 3	9,320	10,707	9,578	8,976	9,428	8,920	9,178	8,955	9,146	9,207	8,480	8,714
น้ำแหล่งอื่นๆ	กรณีที่ 1	1,670	1,194	1,225	929	802	1,294	862	1,028	1,723	1,646	2,224	994
	กรณีที่ 2	4,887	3,703	4,163	3,635	3,295	3,752	3,431	3,544	5,326	4,539	5,277	3,265
	กรณีที่ 3	3,117	2,261	2,482	2,322	2,065	2,470	2,130	2,234	3,540	2,645	3,174	2,025

ประเภท	กรณี	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	ค่าเฉลี่ย	ค่ามากที่สุด	ค่าน้อยที่สุด
น้ำชลประทาน	-	6,067	4,125	4,107	4,874	5,959	9,669	6,867	8,900	7,106	10,607	4,107
ฝนใช้การ		1,926	1,857	1,927	1,913	1,914	2,107	2,236	1,702	1,947	2,531	1,597
ความต้องการน้ำ	กรณีที่ 1	7,065	8,043	8,377	8,039	7,999	7,368	6,955	7,907	7,420	8,377	6,641
	กรณีที่ 2	9,703	10,010	10,394	10,145	9,074	9,729	9,904	10,576	9,728	10,576	8,826
	กรณีที่ 3	8,458	8,592	8,955	8,209	7,906	8,088	7,735	8,895	8,872	10,707	7,735
น้ำแหล่งอื่นๆ	กรณีที่ 1	1,660	2,856	3,182	2,503	2,431	710	1,329	1,038	1,565	3,182	710
	กรณีที่ 2	4,620	6,301	6,830	5,940	4,808	2,945	4,583	3,743	4,429	6,830	2,945
	กรณีที่ 3	3,004	3,756	4,146	3,790	3,361	1,888	3,003	1,661	2,754	4,146	1,661



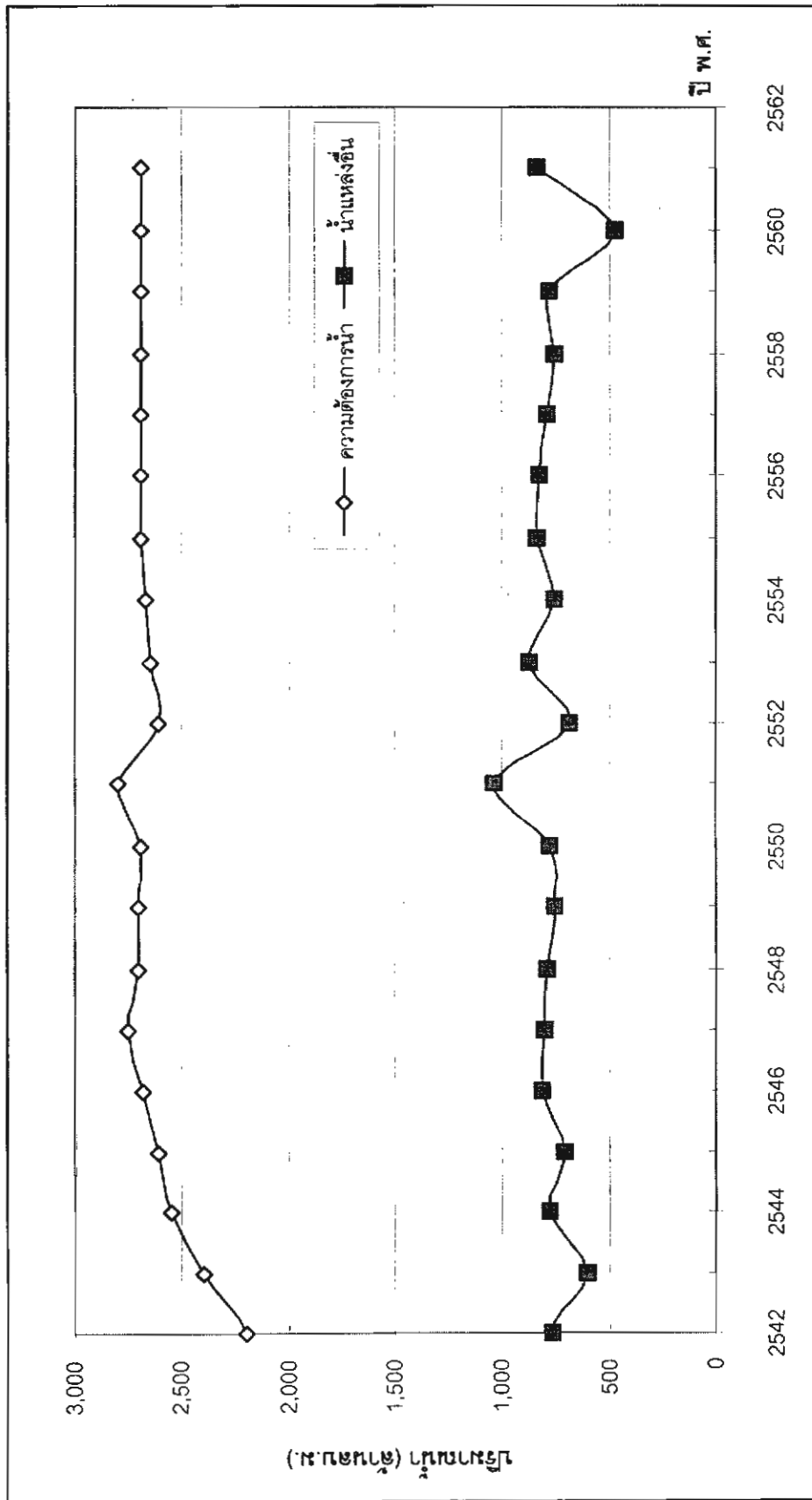
รูปที่ 5-27 ปริมาณน้ำชลประทาน ปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำแหล่งอื่นของพื้นที่ชลประทานในอนาคต (กรณีที่ 1)

ตารางที่ 5-46 ปริมาณความต้องการน้ำของพืช และปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ ของพื้นที่นอกเขตชลประทานในอนาคต ปี พ.ศ. 2542-2561

หน่วย : ล้านลบ.ม.

ประเภท	ฤดู	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552
ปริมาณความต้องการน้ำ	ฝน	1,228	1,372	1,446	1,435	1,422	1,414	1,467	1,483	1,407	1,458	1,413
	แล้ง	966	1,028	1,101	1,181	1,255	1,336	1,241	1,218	1,288	1,336	1,195
	รวม	2,194	2,400	2,547	2,616	2,677	2,750	2,708	2,701	2,695	2,794	2,608
ปริมาณน้ำแหล่งอื่น	ฝน	245	332	276	251	245	104	404	422	309	275	306
	แล้ง	522	272	506	463	565	700	382	332	473	761	380
	รวม	768	604	782	714	810	804	787	755	783	1,036	686

ประเภท	ฤดู	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561
ปริมาณความต้องการน้ำ	ฝน	1,432	1,438	1,437	1,437	1,439	1,441	1,438	1,434	1,437
	แล้ง	1,218	1,237	1,251	1,257	1,258	1,250	1,251	1,254	1,251
	รวม	2,650	2,675	2,687	2,695	2,696	2,691	2,689	2,688	2,687
ปริมาณน้ำแหล่งอื่น	ฝน	246	222	228	100	404	422	309	138	339
	แล้ง	630	530	616	729	384	332	473	330	494
	รวม	876	752	844	829	787	755	783	468	833



รูปที่ 5-28 ปริมาณความต้องการน้ำของพืช ปริมาณน้ำแหล่งอื่นของพื้นที่นอกเขตชลประทาน ปี พ.ศ. 2542-2561

5.12 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาด้านแหล่งน้ำผิวดินมีวัตถุประสงค์ ได้แก่ 1.ประเมินปริมาณความต้องการน้ำชลประทานในเขตโครงการและปริมาณการจัดสรรน้ำในเขตชลประทาน 2.ประเมินปริมาณน้ำจากแหล่งอื่นๆ (น้ำบาดาล น้ำบนคลอง น้ำสระ น้ำคลองระบาย) ในเขตชลประทาน 3.ประเมินความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมของพื้นที่นอกเขตชลประทาน 4.ประเมินการใช้น้ำผิวดินเพื่ออุปโภคบริโภค การพาณิชย์และอุตสาหกรรม และ 5.ศึกษาสภาพการขาดแคลนน้ำ ซึ่งเป็นการศึกษาทั้งในอดีตในปี พ.ศ. 2532-2541 และในอนาคต ปี พ.ศ. 2542-2561

แหล่งน้ำที่ใช้ในพื้นที่ศึกษานี้มาจากหลายส่วนคือ อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งมีความจุทั้งสองอ่างรวม 23,152 ล้านลบ.ม. ความจุใช้งาน 16,322 ล้านลบ.ม. มีปริมาณน้ำไหลลงอ่างทั้งสองเฉลี่ยปีละ 10,860 ล้านลบ.ม. ปริมาณน้ำระบายออกเฉลี่ยปีละ 9,964 ล้านลบ.ม. นอกจากนี้ ยังมีอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์และอ่างเก็บน้ำขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งมีความจุรวม 848 ล้านลบ.ม. ซึ่งพื้นที่ศึกษาใช้น้ำจากส่วนนี้ไม่มากนัก นอกจากนี้แล้วยังมีแหล่งน้ำที่มีตามธรรมชาติ ได้แก่ น้ำฝน น้ำบาดาล ส่วนน้ำบนคลองและน้ำสระที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ และบางส่วนเกิดจากธรรมชาติอีกด้วย

ระบบแหล่งน้ำผิวดิน มีแม่น้ำไหลผ่านในพื้นที่นี้ทั้งหมด 5 สาย ได้แก่ ม.เจ้าพระยา ม.สุพรรณ ม.น้อย ม.ลพบุรี และม.ป่าสัก คลองชลประทานสายหลักจำนวน 5 สาย ใช้ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานในเขตพื้นที่ศึกษา 3.67 ล้านไร่ จากพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 7.06 ล้านไร่ ประกอบด้วยโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา 13 โครงการ และ 1 โครงการชลประทาน ในพื้นที่ชลประทานนี้มีทั้งคลองส่งน้ำและคลองระบายน้ำ ส่วนพื้นที่นอกเขตชลประทาน 3.39 ล้านไร่ มีเพียงคลองตามธรรมชาติเท่านั้น

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พืชที่ปลูกกันมาก ได้แก่ ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน มันสำปะหลัง พื้นที่ในเขตชลประทานใช้ปลูกข้าวนาปี ช่วงปีพ.ศ. 2532-2541 เฉลี่ย 2,647,408 ไร่ นาปรังเฉลี่ย 1,043,603 ไร่ อ้อย 172,581 ไร่ และอื่นๆ 93,208 ไร่ คิดเป็น 75 %, 30%, 5% และ 3% ของพื้นที่โครงการชลประทานตามลำดับ พื้นที่นอกเขตชลประทาน ปลูกข้าวนาปีเฉลี่ย 1,180,489 ไร่ ข้าวนาปรัง 243,181 ไร่ อ้อย 470,267 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 779,676 ไร่ และอื่นๆ คิดเป็น 34 %, 7%, 14% และ 23% ของพื้นที่นอกเขตชลประทานตามลำดับ

แบบจำลองการใช้น้ำ AISP (Acres Irrigation Support Package) นำมาใช้ในการศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำชลประทานของโครงการชลประทาน ซึ่งพิจารณาจากข้อมูลการเพาะปลูก ข้อมูลความต้องการใช้น้ำของพืช ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลสภาพทางกายภาพของพื้นที่ นำมาจำลอง ได้ปริมาณความต้องการใช้น้ำชลประทานของโครงการรายปี พ.ศ. 2532-2541 เฉลี่ย 6,650 ล้านลบ.ม. ปริมาณฝนใช้การเฉลี่ย 1,947 ล้านลบ.ม. ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการเมื่อนักปริมาณฝนแล้วมีค่าเฉลี่ย 4,703 ล้านลบ.ม. พิสัย 3,637-6,663 ล้านลบ.ม. ปริมาณน้ำชล

ประทุนของโครงการมีค่าเฉลี่ย 6,034 ล้านลบ.ม. ซึ่งมีมากในฤดูฝนเฉลี่ย 4,512 ล้านลบ.ม. ในขณะที่
ที่ในฤดูแล้งมีปริมาณน้อยกว่าความต้องการ ทำให้มีการใช้น้ำแหล่งอื่นๆ เฉลี่ย 743 ล้านลบ.ม. เป็น
การใช้น้ำบาดาล 345 ล้านลบ.ม. (ผลการศึกษาด้านจัดหาน้ำบาดาล) ส่วนที่เหลือมาจากน้ำสระ น้ำ
นอนคลอง และน้ำคลองระบาย ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม

ความต้องการใช้น้ำของพืชนอกเขตชลประทาน มีค่าเฉลี่ย 2,102 ล้านลบ.ม. ปริมาณฝนใช้
การเฉลี่ย 1,537 ล้านลบ.ม. ปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ เฉลี่ย 565 ล้านลบ.ม. ซึ่งมีโอกาสมาจากน้ำ
บาดาล 50 ล้านลบ.ม. (ผลการศึกษาด้านจัดหาน้ำบาดาล) จากอ่างเก็บน้ำกระเสียว 273 ล้านลบ.ม.
ส่วนที่เหลือมาจากน้ำสระ น้ำนอนคลอง และน้ำคลองระบาย

การใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับบริการของการประปาส่วนภูมิภาค ประปา
เทศบาล และประปาสัมปทาน คิดเป็นปริมาณน้ำ 27.3 ล้านลบ.ม. มาจากน้ำผิวดิน 20.1 ล้านลบ.ม.
น้ำบาดาล 7.2 ล้านลบ.ม. ส่วนกลุ่มที่อยู่นอกเขตบริการ ใช้น้ำจากฝน บ่อน้ำบาดาล ระบบประปาหมู่บ้าน
(แหล่งน้ำดิบ คือ น้ำบาดาล) และแหล่งน้ำผิวดิน รวม 48.5 ล้านลบ.ม. มาจากน้ำฝน 1.8 ล้าน
ลบ.ม. น้ำบาดาล 43.4 ล้านลบ.ม. และน้ำผิวดิน 3.3 ล้านลบ.ม.

การใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม ที่รวบรวมจากข้อมูลของการประปาส่วนภูมิภาค มีปริมาณเท่ากับ
1.1 ล้านลบ.ม. มาจาก น้ำบาดาล 0.2 ล้านลบ.ม. น้ำผิวดิน 0.9 ล้านลบ.ม.

การศึกษาความต้องการใช้น้ำชลประทานของโครงการในอนาคต ปี พ.ศ. 2542-2561 โดยนำ
ผลการพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำด้วยแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งวิเคราะห์จากราคาคาผลผลิต
ทางการเกษตร ต้นทุนการผลิต และสภาพการณ์ทางเศรษฐกิจของประเทศ นำผลการจำลองมา
คำนวณเป็นพื้นที่เกษตรกรรมในอนาคต พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น แต่ด้วยข้อจำกัดเรื่องการขยาย
พื้นที่เพาะปลูก ทำให้เพิ่มพื้นที่ได้ไม่มากนัก ส่วนข้อมูลปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ ข้อมูลอุทกนิยามวิทยา
ข้อมูลฝน นำมาวิเคราะห์หาแนวโน้มในอนาคต พบว่า ไม่มีแนวโน้มที่แน่นอนเป็นไปตามสภาวะการณ์
ในแต่ละปี จึงใช้ข้อมูลในอดีตตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2521 จำนวน 20 ปี มาเป็นข้อมูลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นใน
อนาคต

การจำลองการใช้น้ำด้วยแบบจำลอง AISP โดยจำลองการใช้น้ำทั้งหมด 3 กรณี ความแตก
ต่างอยู่ที่ค่าประสิทธิภาพชลประทาน คือ 1) ค่าประสิทธิภาพชลประทานที่ได้จากการปรับแก้ของการ
จำลองความต้องการใช้น้ำในอดีต 2) ค่าประสิทธิภาพการชลประทานจากการศึกษาอื่นๆ ที่ผ่านมา
3) ค่าประสิทธิภาพการชลประทานเพิ่มขึ้นตามข้อเสนอแนะเพิ่มประสิทธิภาพชลประทานของการ
ศึกษาอื่นๆ ที่ผ่านมา ผลการจำลองพบว่า ปริมาณความต้องการใช้น้ำชลประทานของโครงการชล
ประทานมีค่าเฉลี่ย ปี พ.ศ.2542-2561 จะเพิ่มขึ้นเป็น 7,420 ล้านลบ.ม. 9,728 ล้านลบ.ม. และ
8,872 ล้านลบ.ม. สำหรับกรณีที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ เมื่อนำปริมาณน้ำชลประทานของโครงการที่
ได้จากการศึกษาปริมาณน้ำชลประทานในอดีตร่วมกับปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อน

สิริกิติ์ ผลการศึกษาสรุปปริมาณน้ำชลประทานเฉลี่ยปี พ.ศ.2542-2561 เท่ากับ 7,106 ล้านลบ.ม. เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับปริมาณความต้องการน้ำคาดว่าจะมีการใช้น้ำจากแหล่งอื่นๆ อีก 1,565 ล้านลบ.ม. 4,429 ล้านลบ.ม. และ 2,754 ล้านลบ.ม. สำหรับ กรณีที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

ความต้องการใช้น้ำของพืชนอกเขตชลประทานเฉลี่ยปี พ.ศ. 2542-2561 มีค่าเท่ากับ 2,932 ล้านลบ.ม. ปริมาณฝนใช้การเฉลี่ย 1,894 ล้านลบ.ม. ปริมาณน้ำแหล่งอื่นๆ เฉลี่ย 1,038 ล้านลบ.ม. ซึ่งมีโอกาสมาจากน้ำบาดาล น้ำสระ น้ำนอนคลอง และน้ำคลองระบาย

จากผลการศึกษาเห็นได้ว่าในอนาคตมีความต้องการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณน้ำต้นทุนไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก จึงเห็นควรที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพระบบชลประทานให้สูงขึ้น การจัดหาแหล่งน้ำต้นทุนเพิ่มขึ้น ควบคู่ไปกับการให้แนวความคิดการประหยัดน้ำและควบคุมพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรผู้ใช้น้ำประกอบกันไป

5.13 ข้อเสนอแนะต่อการจัดการน้ำผิวดิน

ในการศึกษาพบว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เพื่ออุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรมและอื่นๆ มีปริมาณมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง สาเหตุจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการเพิ่มของจำนวนประชากร โดยเฉพาะในภาคการเกษตร จนระยะหลังเกิดสภาพปัญหาการขาดแคลนน้ำมาตลอด มากน้อยตามแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะในปีที่มีปริมาณน้ำต้นทุนน้อย จนต้องนำมาตรการจัดลำดับความสำคัญของการใช้น้ำมาใช้ เพื่อลดผลกระทบต่อนโยบายการแย่งน้ำ ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหไปได้ในระดับหนึ่ง ปัญหาของการใช้น้ำผิวดินในปัจจุบันมีหลายประการ ทางแก้ปัญหานั้น นอกจากจะเป็นงานทางวิศวกรรมแล้ว ยังต้องใช้ความรู้จากศาสตร์อื่นเพื่อแก้ปัญหาทั้งหมดแบบองค์รวม ปัญหาบางอย่างเกิดขึ้นมานาน ดังนั้นการร่วมมือกันระหว่างหน่วยงาน องค์กร และประชาชน จึงน่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาทุกอย่าง โดยจะต้องมีการประสานงาน พบปะพูดคุยกัน เพื่อให้ได้ข้อตกลงร่วมกัน แม้ว่าการปฏิบัติเช่นนี้จะยาก แต่ก็ เป็นแนวทางที่กระจายอำนาจไปสู่ท้องถิ่นในอีกทางหนึ่งด้วย จากการพูดคุย จากการออกภาคสนามเพื่อสำรวจปัญหาที่มีในปัจจุบัน พอจะสรุปปัญหาต่างๆ ได้ดังนี้

ปัญหาด้านทรัพยากรน้ำ

1. ปัญหาปริมาณน้ำชลประทานมีไม่เพียงพอ สภาพจริงเกษตรกรในเขตชลประทานทำนา 2.5-3 ครั้งต่อปี ในแต่ละแปลงระยะเริ่มต้น ระยะเก็บเกี่ยวก็ต่างกัน ช่วงเวลาที่ต้องการน้ำจึงไม่ตรงกัน การวางแผนการส่งน้ำในแต่ละโครงการส่งน้ำฯ ยากที่จะตรงกับสภาพจริงได้ ซึ่งต่างกับในอดีตที่พอจะกำหนดช่วงเวลาของการเริ่มดำนา เริ่มหว่านข้าวได้ การวางแผนส่งน้ำและหยุดส่งน้ำจึงทำได้ง่ายกว่า โครงการส่งน้ำฯ จึงใช้การแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำนี้โดยการจัดรอบเวรส่งน้ำ อาจจะสลับ

กันปีเว้นปี เพื่อกระจายน้ำให้เท่าเทียมกัน ปัจจุบันเมื่อน้ำชลประทานขาดแคลน เกษตรกรแก้ปัญหาโดยหันมาสูบน้ำบาดาล เนื่องจากพื้นที่ประมาณ 70-80% ในเขตชลประทานมีศักยภาพของน้ำบาดาลสูงจนถึงปานกลาง แม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม ส่วนในปีที่ปริมาณน้ำขาดแคลนอันเนื่องมาจากน้ำต้นทุนมีอยู่น้อย พื้นที่เพาะปลูกจึงต้องลดลงอาจจะการประชาสัมพันธ์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็น โครงการส่งน้ำฯ เกษตรอำเภอ หรือ องค์การบริหารส่วนตำบล เพื่อลดความรุนแรงของปัญหาในปีนั้นลงให้มากที่สุด แต่เกษตรกรอาจไม่ปฏิบัติตามการรณรงค์ เพราะเห็นว่ามีโอกาสใช้น้ำบาดาลมาทดแทนอยู่แล้ว

2. ปัญหาการไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดการใช้น้ำ รอบเวรถูกนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำโดยแบ่งพื้นที่ตามระบบชลประทาน ผลัดกันได้น้ำชลประทานปีเว้นปี ในทางปฏิบัติ คลองชลประทานที่อยู่นอกขอบเวรก็ยังคงมีน้ำนองคลองอยู่ เพื่อให้ชาวบ้านได้ใช้อุปโภคบริโภค จึงมีเกษตรกรพยายามสูบน้ำขึ้นมาทำนากันแม้ว่าจะอยู่นอกแผนพื้นที่ทำนาในปีนั้น ส่วนในพื้นที่รอบเวรเอง การแย่งกันใช้น้ำในคลองสายเดียวกันก็มีอยู่มาก ต้นน้ำมักจะใช้สิทธิสูบน้ำก่อนเสมอ แม้ว่าเจ้าหน้าที่ราชการจะขอร้องให้ด้านท้ายน้ำใช้น้ำบ้าง ปัญหานี้มีให้พบเห็นโดยทั่วไป บางสถานการณ์เจ้าหน้าที่ตำรวจจึงต้องเข้ามามีส่วนร่วมด้วย ปัญหาการไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดการใช้น้ำ อาจแก้โดยการรวมกลุ่มเพื่อทำข้อตกลงกันของสมาชิกซึ่งเป็นประโยชน์ของทุกกลุ่มคนในพื้นที่เอง

3. ปัญหาการใช้น้ำเกินความต้องการจริง สาเหตุหลักเนื่องจากความเข้าใจเดิมของเกษตรกรที่จะต้องขังน้ำไว้ในแปลงนาให้สูงๆ เพื่อวัชพืชจะได้ไม่ขึ้น และไม่แน่ใจว่าจะขาดแคลนน้ำเมื่อใด จึงเก็บกักน้ำไว้ให้ได้มากที่สุด การระเหยของน้ำที่ผิวน้ำมีมากกว่าการระเหยของน้ำจากพื้นดิน หากลดการระเหยนี้ได้ จะช่วยลดปริมาณน้ำไปได้อีกส่วนหนึ่ง

4. ปัญหาระบบชลประทาน จุดที่รั่วซึม คลองที่ไม่ได้ดาด ก็นับว่าเป็นการสูญเสียน้ำบางส่วนไปอย่างน่าเสียดาย แต่มีข้อสันนิษฐานว่าน้ำส่วนที่สูญเสียนี้ซึ่งลงไปเป็นน้ำบาดาลที่เกษตรกรสูบน้ำขึ้นมาใช้ในอีกในเวลาต่อมา แต่ทรัพยากรเชื้อเพลิงที่ต้องใช้เพื่อสูบน้ำบาดาล อาจจะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายก็ได้ หากการรั่วซึมในระบบลดลง

5. ปัญหาคุณภาพน้ำ น้ำชลประทานที่ไหลในระบบนั้น แทบจะไม่มีปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำเลย ยกเว้นในบางเวลาที่มีฝนตกมาก เกษตรกรจำเป็นต้องระบายน้ำส่วนที่เกินออก ทำให้ยาฆ่าแมลง ปุ๋ยเคมี หรือผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ไหลออกมากับน้ำ เมื่อรวมกันมากเข้าจึงเกิดมลพิษอย่างไม่ต้องสงสัย ดังเช่นที่เกิดกับแม่น้ำท่าจีนเมื่อปี พ.ศ. 2543 ปัญหาต่อมาจึงเกิดกับพื้นที่ดำที่น้ำเสียไหลมารวมกัน ทำให้เกิดความเสียหายกับผลผลิตในพื้นที่นั้นๆ ต่อไปอีก

6. ปัญหาน้ำบาดาล การสูบน้ำบาดาลซึ่งเป็นทางแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำของเกษตรกรในพื้นที่ การลดระดับลงของน้ำบาดาลในฤดูแล้ง ทำให้เกษตรกรต้องใช้เชื้อเพลิงมากขึ้น บางพื้นที่ที่ระดับน้ำลดลงไปมาก จำต้องขุดบ่อเพื่อนำบิ่ตามลงไปวางให้ลึกจากผิวดินมากขึ้น

ปัญหาด้านการเกษตร

1. ปัญหาราคาพืชผลตกต่ำ ราคาข้าวที่ต่ำลง เหลือ 3,800 บาท (ปีพ.ศ. 2544) ทำให้ชาวนามีเงินส่งให้ ธกส. หรือให้กับเจ้าหนี้ไม่พอ รัฐบาลก็มีการช่วยเหลือโดยออกนโยบายพักชำระหนี้และนโยบายประกันราคาข้าวในปี พ.ศ. 2544 ซึ่งคงต้องใช้เวลาและพยายามหาแนวทางที่แก้ปัญหาในระยะยาวต่อไปด้วย ด้วยเหตุเงินมีจ่ายน้อยนี้เอง เกษตรกรจึงต้องเร่งรีบปลูกข้าวกัน 2.5-3 รอบอย่างที่ได้กล่าวมาแล้ว ปัญหาทั้งหมดจึงเกิดตามมา

2. ปัญหาการเปลี่ยนพืชเพาะปลูกและปัญหาตลาดรองรับผลผลิตทางการเกษตร เกษตรกรในพื้นที่พยายามเปลี่ยนพืชเพาะปลูกจากข้าวไปบ้าง แต่มักประสบปัญหาไม่มีตลาดรองรับผลผลิต แม้จะมีตลาดกลางผลผลิตแล้วก็ตาม ปัญหาที่มีคือ ราคาที่ถูก ไม่คุ้มกับต้นทุน ไม่คุ้มกับราคาค่าขนส่ง หากแก้ปัญหาเรื่องตลาดได้ ก็จะทำให้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ปัญหาอื่นๆ ที่เกิดเนื่องกันมา แก้ได้เช่นกัน

ปัญหาต่างๆ ที่ได้กล่าวมา จึงมีข้อเสนอแนะด้านการจัดการแหล่งน้ำผิวดินเพื่อนำไปประกอบการพิจารณาในภาพรวมได้ดังนี้

1. แผนระยะสั้น เน้นการแก้ปัญหาในระดับพื้นที่ และระดับลุ่มน้ำที่ได้มีการพัฒนาแล้วเป็นหลัก โดยมีเป้าหมายเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนในฤดูแล้ง โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ก) มาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง สามารถเพิ่มปริมาณน้ำในฤดูแล้ง ประกอบด้วย

1) การพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กรผู้ใช้น้ำให้มีส่วนร่วมในการจัดการน้ำ

- การจัดตั้งองค์กรหรือคณะกรรมการลุ่มน้ำที่มีหน้าที่บริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำสาขา และลุ่มน้ำเจ้าพระยา กำหนดนโยบายและรับผิดชอบการวางแผนการใช้น้ำให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำต้นทุน ทั้งในการใช้น้ำในระยะสั้นและระยะยาว

- การพัฒนาและจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรในระดับโครงการหรือระดับท้องถิ่นให้เข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารและจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเข้าใจบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมในการใช้น้ำร่วมกัน

2) การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำ

- การจัดทำฐานข้อมูลด้านแหล่งน้ำด้วยระบบ GIS ให้ครอบคลุมทั้งลุ่มน้ำเจ้าพระยาและระดับโครงการชลประทาน เพื่อใช้ในการติดตามการพัฒนาแหล่งน้ำ การวางแผนโครงการ และการใช้น้ำ โดยควรมีข้อมูลการพัฒนาแหล่งน้ำของทุกหน่วยงานที่ทำงานพัฒนาแหล่งน้ำทั้งหมด

- วางแผนพัฒนานาบุคลากรขององค์กรในเรื่องการบริหารจัดการน้ำ การจัดเก็บ การจัดการ การจัดทำข้อมูลให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งในระดับลุ่มน้ำและระดับโครงการให้มีประสิทธิภาพ และมีความสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ
- การกำหนดเป้าหมายในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในโครงการชลประทาน เพื่อลดการสูญเสียน้ำ หรือการใช้น้ำที่มากเกินไปเกินความต้องการของพืชอย่างแท้จริง
- การปรับปรุงรูปแบบการปลูกพืชหรือโครงสร้างการผลิตให้มีความเหมาะสมกับท้องถิ่นและความสามารถของเกษตรกร โดยมีหน่วยงานราชการและองค์กรเอกชนเข้ามามีส่วนสนับสนุนทั้งในด้านการพัฒนา การวิจัย การใช้เทคโนโลยี การสนับสนุนเงินงบประมาณ และการตลาดที่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจน
- การจัดการลุ่มน้ำแบบผสมผสาน
- การศึกษาการใช้น้ำผิวดินและน้ำบาดาลในพื้นที่ชลประทานขนาดใหญ่ให้มีความชัดเจนในระดับปฏิบัติงานแบบจริงจัง

ข) มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง สามารถจัดหาปริมาณน้ำเพิ่มให้กับลุ่มน้ำ

- 1) การขุดลอกแหล่งน้ำธรรมชาติ และการกำจัดวัชพืชในคลอง
- 2) การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กกระจายในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ
- 3) การก่อสร้างสถานีวัดน้ำ และติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์วัดน้ำเพิ่มเติมตามลำน้ำสาขาต่างๆ เพื่อที่จะสามารถรายงานปริมาณน้ำมายังศูนย์ควบคุมได้ทันที ซึ่งจะช่วยให้การพยากรณ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ
- 4) การติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องมือวัดปริมาณน้ำที่จุดควบคุมต่างๆ ของโครงการชลประทาน เพื่อวัดปริมาณน้ำที่สามารถรายงานมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบการจัดสรรน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) การพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล ทั้งในด้านการวางแผนการจัดเก็บข้อมูล และการกำหนดโครงการต่างๆ อย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นแหล่งสำรองการใช้น้ำในด้านอุปโภค-บริโภค และภาคการเกษตรโดยเฉพาะในช่วงวิกฤติ

2. แผนระยะยาว ควรเน้นเป้าหมายในการเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนในระยะยาว

- ก) ก่อสร้างโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดกลางที่อยู่ในแผนแม่บท เพื่อเป็นการลดปัญหาการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำสาขาต่างๆ

ข) เร่งรัดในการพัฒนาโครงการขนาดใหญ่และขนาดกลางในแผนที่ได้ดำเนินการศึกษาไว้แล้ว จำนวน 6 โครงการ (ปริมาณน้ำใช้งานได้รวม 2,358 ล้านลบ.ม.) โดยกรมชลประทาน ต้องเสนอให้รัฐบาลเร่งพิจารณาและกำหนดนโยบายที่ชัดเจนในการดำเนินการ ไม่เช่นนั้นแล้วจะส่งผลกระทบกับปริมาณน้ำต้นทุนในอนาคตที่ไม่สามารถรองรับกับปริมาณความต้องการที่มีมากขึ้น ประกอบด้วย

- 1) เขื่อนคลองโพธิ์ อ.ลาดยาว จ.นครสวรรค์ มีความจุใช้งาน 64 ล้านลบ.ม.
- 2) เขื่อนแม่วัง อ.ลาดยาว จ.นครสวรรค์ มีความจุใช้งาน 230 ล้านลบ.ม.
- 3) เขื่อนแม่ขาน อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ มีความจุใช้งาน 71 ล้านลบ.ม.
- 4) เขื่อนแก่งเสือเต้น อ.สอง จ.แพร่ มีความจุใช้งาน 1,125 ล้านลบ.ม.
- 5) เขื่อนแควน้อย อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก มีความจุใช้งาน 733 ล้านลบ.ม.
- 6) เขื่อนกึ่งคองหมา อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง มีความจุใช้งาน 135 ล้านลบ.ม.

ค) รัฐบาลต้องกำหนดนโยบายและแผนการพัฒนาการเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนให้กับอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งได้มีการศึกษาไว้แล้วในโครงการผันน้ำที่ชัดเจน ประกอบด้วย

- 1) โครงการ กก-อิง-น่าน ผันน้ำลงเขื่อนสิริกิติ์ ปริมาณน้ำ 2,040 ล้านลบ.ม.
- 2) โครงการ เมย-สาละวิน ผันน้ำลงเขื่อนภูมิพล ปริมาณน้ำ 3,350 ล้านลบ.ม.

บทที่ 6

การศึกษาด้านจัดหาน้ำบาดาล

6.1 วัตถุประสงค์

- 1) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำบาดาล และการใช้น้ำบาดาล
- 2) พัฒนาแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล
- 3) ประเมินศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล
- 4) จำลองสภาพน้ำบาดาลในอนาคต

6.2 วิธีดำเนินการศึกษา

น้ำเป็นทรัพยากรที่ยากต่อการประเมินค่า (Foster S., 2000) ในช่วงแล้งน้ำอาจมีค่ามหาศาลแต่ขณะที่น้ำท่วม น้ำก็กลายเป็นทรัพยากรที่ไร้ค่าอย่างสิ้นเชิง การประเมินคุณค่าของทรัพยากรน้ำจึงเป็นสิ่งที่ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ ปัจจัยรอบด้านและมุมมองของแต่ละบุคคล (Foster S, 2000, Viswanathan M. N. and Evans D. A., 1983) ดังนั้นการศึกษาเพื่อประเมินศักยภาพของทรัพยากรน้ำบาดาลจึงจำเป็นต้องมีการรอบในการพิจารณา และระเบียบวิธีการศึกษาที่ชัดเจน เป็นที่ยอมรับได้ในสังคม เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่น่าเชื่อถือและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง

6.2.1 นิยามของศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล

นิยามของการประเมินศักยภาพของทรัพยากร และคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องในประเด็นนี้มีหลากหลาย ดังที่ได้รวบรวมรายชื่อเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย (Safe yield) ไว้ในภาคผนวกที่ 3-1 (มีรายละเอียดในรายงานข้อมูลของโครงการ GW 09-1) แต่โดยสรุปพอจะกล่าวได้ว่า มีคำศัพท์ที่สำคัญและใช้เป็นหลักในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย (Safe yield) และปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ยอมรับได้ (Allowable yield)

ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย (Safe yield) หมายถึง ปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อมต่อแหล่งน้ำ คุณภาพน้ำ การทรุดตัวของแผ่นดิน และอื่น ๆ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

ปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ยอมรับได้ (Allowable yield) หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำที่ทำให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้สูงที่สุดภายใต้เงื่อนไขของผลกระทบที่ยอมรับได้

ศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล โดยหลักการทั่วไปอาจพิจารณาจากปริมาณน้ำที่เติมให้กับชั้นน้ำในระยะยาว แต่ต้องพิจารณาถึงอัตราการไหลของน้ำสู่ชั้นน้ำที่ต่อเนื่องกันและชั้นน้ำที่อยู่ทาง

ทำน้ำด้วย (Foster, 2000) ทั้งนี้จะเห็นว่า ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัยเป็นนิยามในอุดมคติที่ไม่สามารถระบุแน่ชัดได้ และเป็นปริมาณที่ขึ้นอยู่กับมุมมองของผู้พิจารณา (Mann, 1963 อ้างถึงใน Viswanathan M. N. and Evans D. A., 1983) ในการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่จึงพิจารณาศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล โดยอาศัยนิยามของปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ยอมรับได้ โดยกำหนดเงื่อนไขของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการใช้น้ำที่ยอมรับได้ ซึ่งการจะกำหนดระดับของผลกระทบที่ยอมรับได้นี้ ต้องมีการประเมินผลกระทบเหล่านั้นอย่างชัดเจนว่ามีผลกระทบในระยะสั้นหรือระยะยาว ผลกระทบบางอย่างสามารถฟื้นฟูและปรับปรุงให้กลับสู่สภาวะที่เหมาะสมได้ และผลกระทบบางอย่างก็ยากยิ่งที่จะฟื้นฟูแก้ไข (Foster, 2000)

ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัยสำหรับการศึกษาในโครงการนี้ กำหนดให้เป็นปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ในระยะยาว (มากกว่า 10 ปี) ในเงื่อนไขของสภาพทางอุทกวิทยา (เช่น ฝน การระเหย ระดับน้ำแม่น้ำ เป็นต้น) ที่นำมาใช้ในการประมาณโดยอาศัยค่าเฉลี่ยประมาณ 30 ปี (หรือเท่าที่มีการบันทึกไว้ในกรณีที่มีไม่ถึง 30 ปี) โดยค่าอัตราการสูบน้ำนั้น ไม่ทำให้เกิดผลกระทบมากกว่าเงื่อนไขที่กำหนดต่อไปนี้

1. ไม่ทำให้ระดับน้ำในชั้นน้ำที่เกษตรกรใช้งานอยู่มีระดับต่ำกว่าความสามารถ ณ ปัจจุบันของเครื่องสูบน้ำที่ใช้การอยู่ (ประมาณ 10-15 เมตรจากผิวดิน)
2. นอกจากนี้ยังไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำที่จะเกิดขึ้นจากการสูบน้ำ เช่น การรุกรานของน้ำเค็มลงสู่ชั้นน้ำที่ใช้การ (ความลึกไม่เกิน 100 เมตร)
3. ไม่ส่งผลให้เกิดภาวะการทรุดตัวของแผ่นดิน

เนื่องจากในพื้นที่ศึกษาไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำและแผ่นดินทรุด เงื่อนไขข้อ 2 และ 3 จึงไม่นำมาพิจารณา ดังนั้น ศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล หมายถึง ปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนามาใช้ได้ภายใต้ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย

6.2.2 หลักการเบื้องต้นในการพัฒนาแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล

ระเบียบวิธีการที่นิยมใช้ในการศึกษาศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล คือ การจำลองสภาพการไหลของน้ำบาดาลในรูปแบบของเมตริกซ์ ตามสมการการไหลของน้ำบาดาล เรียกว่า แบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล ซึ่งอาศัยสมการพื้นฐานของ Darcy ตามสมมติฐานของ Dupuit อธิบายการไหลในชั้นน้ำต่างๆ รวมทั้งการซึมผ่านระหว่างชั้นน้ำ

6.2.3 การศึกษาที่ผ่านมา

การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เป็นการศึกษาศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาลตามนิยามของปริมาณการใช้น้ำที่เหมาะสม โดยการกำหนดเงื่อนไขของผล

กระทบที่ยอมรับได้ อาทิ การศึกษาการจัดการน้ำบาดาลและแผ่นดินทรุดในกรุงเทพฯ และ
บริเวณชลของ JICA (1985) กำหนดเงื่อนไขว่าการสูบน้ำบาดาลจะต้องไม่ทำให้ระดับความดันน้ำ
ลดลงต่ำกว่า 50 เมตรจากระดับน้ำทะเล ส่วนการศึกษาศักยภาพของแหล่งน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม
ในเขตกรุงเทพฯ ของกรมทรัพยากรธรณี (2542) กำหนดเงื่อนไขให้ระดับความดันน้ำไม่ต่ำกว่า 60
เมตรจากระดับน้ำทะเล และในกรณีการศึกษาหลักเกณฑ์การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแหล่งน้ำ
บาดาลของประเทศออสเตรเลีย โดย John Bradd (1997) ได้เสนอเงื่อนไขในการใช้น้ำบาดาลที่มี
ความลึกมากกว่า 150 เมตรว่า จะต้องไม่ให้อัตราการลดระดับความดันน้ำมากกว่า 1 เมตรต่อปี
โดยให้เหตุผลว่าชั้นน้ำที่มีความลึกนั้นยากต่อการเติมน้ำและฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพเดิม

JICA (1985) ได้ทำการศึกษาการจัดการแหล่งน้ำบาดาลและปัญหาแผ่นดินทรุดในพื้นที่
กรุงเทพฯ และบริเวณชล โดยอาศัยแบบจำลอง MODFLOW, MODENSE, MT3D ทำการ
ศึกษาในกรณีการไหลแบบคงตัว โดยไม่พิจารณาการใช้น้ำจากชั้นน้ำที่ไม่มีความดัน (Unconfined
aquifer) และชั้นดินเหนียวชั้นบน (Bangkok Clay) พบว่า อัตราการใช้น้ำบาดาลในปี 2535 เท่ากับ
1.48 ล้านลบ.ม.ต่อวัน (540.6 ล้านลบ.ม./ปี) โดยระดับน้ำบาดาลลดลงถึงระดับ 30 – 60 เมตร
รทก. เนื่องจากการสูบน้ำบาดาลมากเกินไป ทำให้แผ่นดินทรุดมากกว่า 20 มม.ต่อปี พื้นที่ที่มี
ปัญหา คือ สมุทรปราการ มีนบุรี ลาดกระบัง และปริมาณคลอไรด์มีค่าประมาณ 3,000 – 16,000
mg/L พื้นที่ที่มีปัญหามากคือ สมุทรปราการ ในการศึกษาครั้งนั้นได้ทำการก่อสร้าง monitoring
station ที่ลาดกระบัง AIT และสมุทรสาคร และคาดการณ์ระดับน้ำ การทรุดตัวของผิวดิน ในปี
2560 ตามสมมติฐานการใช้น้ำในอนาคตกรณีต่าง ๆ ทำให้ได้ค่าระดับน้ำในปี 2560 อยู่ในช่วง
35 – 200 เมตร ผลสรุปของการศึกษาเสนอว่า ปริมาณอัตราการใช้น้ำที่เหมาะสม (Permissible
yield) เท่ากับ 1.6 ล้านลบ.ม./วัน ตามเงื่อนไขที่จะควบคุมให้ระดับน้ำไม่ต่ำกว่า – 50 เมตร รทก.
นอกจากนี้ยังได้เสนอแผนการจัดการลุ่มน้ำ โดยควบคุมอัตราการใช้น้ำให้ได้ภายในปี 2548 ขยาย
พื้นที่วิกฤติ และปรับปรุงกฎหมายการใช้น้ำบาดาล

กรมทรัพยากรธรณี (2542) ได้ทำการศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อ
การอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพฯ และบริเวณชล รวม 11 จังหวัด (ขยายพื้นที่มากกว่าการศึกษา
ของ JICA) พบว่า ปริมาณการใช้น้ำปี 2541 เท่ากับ 6.46 ล้านลบ.ม./วัน เพิ่มขึ้น 4–18 % ต่อปี
และได้เสนอแนะว่า อัตราการสูบน้ำใต้ดินเพิ่มสูงสุดควรจะควบคุมให้อยู่ที่อัตรา 3.4 ล้านลบ.ม./วัน
ในปี 2555 การศึกษาครั้งนี้อาศัยรูปแบบการศึกษาของ JICA ปี 1995 แล้วทำการจำลองสภาพ
เหตุการณ์ในอนาคต 5 กรณี โดยกำหนดเงื่อนไขของการใช้น้ำว่า ระดับน้ำต้องไม่ลดลงเกินกว่า
ระดับ – 60 เมตร รทก.

อรนุช (2542) ได้ทำการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลจังหวัดชัยนาท โดยทำการรวบรวม
ข้อมูลข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ และจากการสำรวจทางอุทกธรณีวิทยา แล้วทำการวิเคราะห์ด้วย

โปรแกรม MapInfo, Aquitest, Surfer และอื่น ๆ ได้ผลการศึกษาว่า แหล่งตะกอนส่วนใหญ่ใน จังหวัดชัยนาทเป็นชั้นตะกอนร่วน (Q_{cp} , Q_{cr} , Q_{cl}) และบริเวณขอบของแอ่งเป็นแหล่งน้ำในหิน แข็ง เช่น หินภูเขาไฟ แกรนิต หินแปร และได้เสนอการวิเคราะห์หาค่า Transmissivity และค่า Hydraulic conductivity (K) โดยอาศัยความสัมพันธ์ของค่า Specific capacity (S_c) โดยมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงดังสมการ $K = 2.2 (S_c)^{1.06}$ และสรุปผลการศึกษาว่า ชัยนาทเป็นแหล่งน้ำบาดาลที่มีศักยภาพสูง มีคุณภาพน้ำดี และเป็นแหล่งเติมน้ำตามธรรมชาติ

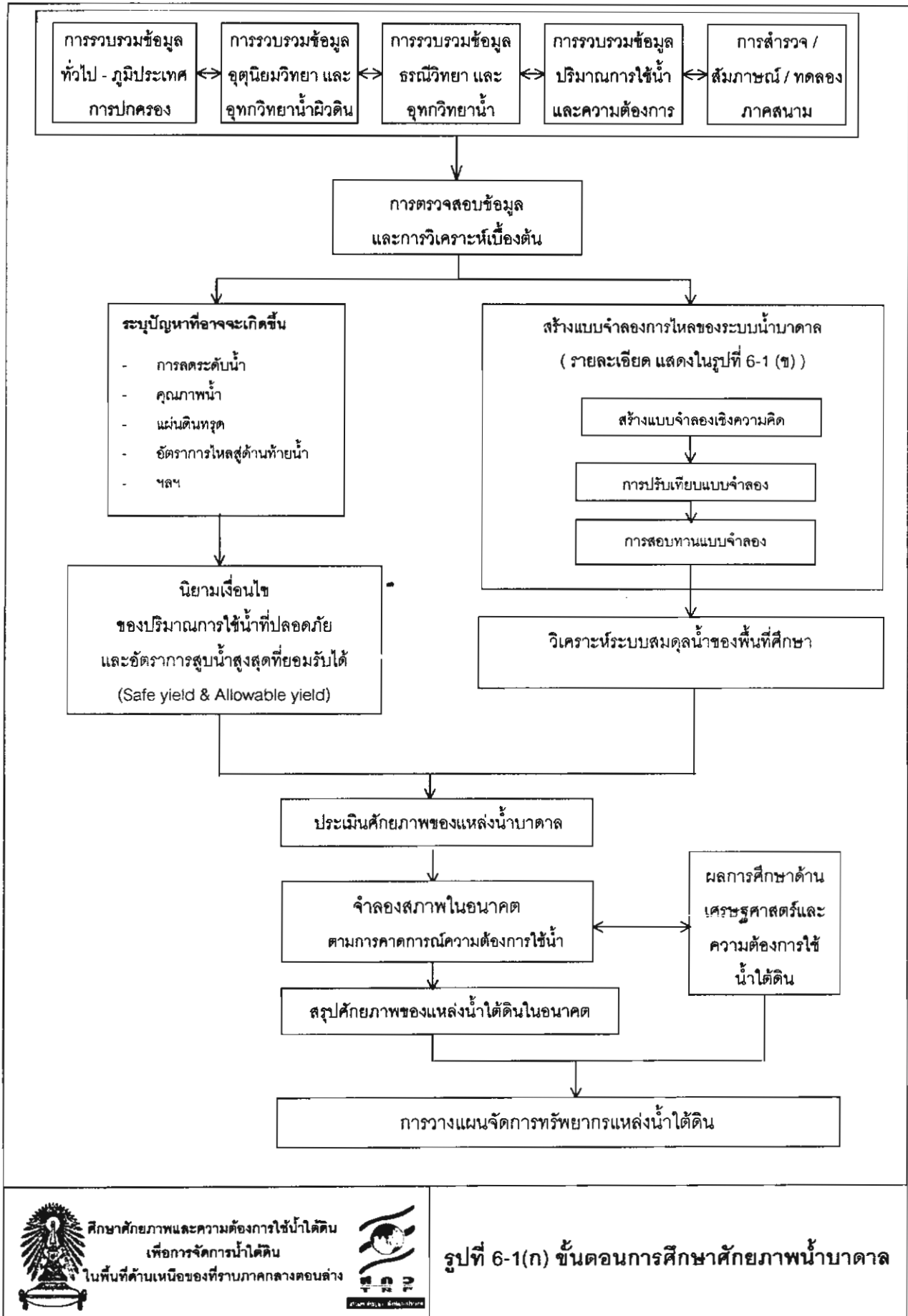
Salmon (2000) และ Foster et. al., (2000) เสนอกรอบการพิจารณาและจัดการทรัพยากร แหล่งน้ำบาดาลในรายงานทางวิชาการของธนาคารโลก โดยพิจารณา Optimum yield ซึ่งนิยามว่า เป็นปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบเกินกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งแนวคิดในการ พิจารณาเงื่อนไขผลกระทบที่ยอมรับได้นั้น ขึ้นอยู่กับบริบทของสังคมหลายประการ แต่ในเบื้องต้น พึ่งพิจารณาลักษณะของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นว่า เป็นผลกระทบที่สามารถฟื้นฟูแก้ไขได้ หรือเป็นผลกระทบที่ถาวร ยากต่อการแก้ไข จากนั้นจึงพิจารณาหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด (Optimization)

6.2.4 ขั้นตอนการศึกษา

แนวทางการศึกษาด้านแหล่งน้ำบาดาลครั้งนี้ อาศัยแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาลเพื่อ แสดงสภาพของชั้นน้ำ สภาพการใช้น้ำบาดาล และเงื่อนไขที่สามารถยอมรับได้ เพื่อประเมินหา ปริมาณการใช้น้ำที่เหมาะสมของระบบน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา โดยพิจารณาทั้งในระดับของชั้นน้ำ และในระบบลุ่มน้ำตามระบบสมดุลของน้ำ รายละเอียดของขั้นตอนการศึกษาด้านแหล่งน้ำบาดาล แสดงไว้ในรูปที่ 6-1

หัวใจของการศึกษาด้านแหล่งน้ำบาดาล เริ่มต้นจากความเข้าใจสภาพการไหลและการใช้ น้ำบาดาลโดยการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพภูมิประเทศ และการปกครอง ข้อมูลอุทกนิยามวิทยาและอุทกวิทยาน้ำผิวดิน ข้อมูลธรณีวิทยาและอุทกวิทยาน้ำ บาดาล และข้อมูลปริมาณการใช้น้ำ และความต้องการใช้น้ำ ดังรายละเอียดที่แสดงในหัวข้อที่ 6.3 และนอกจากการรวบรวมข้อมูลดังกล่าวแล้วนั้น การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาในภาคสนาม ประกอบด้วยเพื่อให้ได้ข้อมูลโดยตรงจากพื้นที่ศึกษา โดยวิธีการออกแบบสอบถาม สัมภาษณ์ สังเกตการณ์ และทดลอง โดยรายละเอียดและผลการศึกษาในภาคสนามแสดงไว้ในหัวข้อที่ 6.4

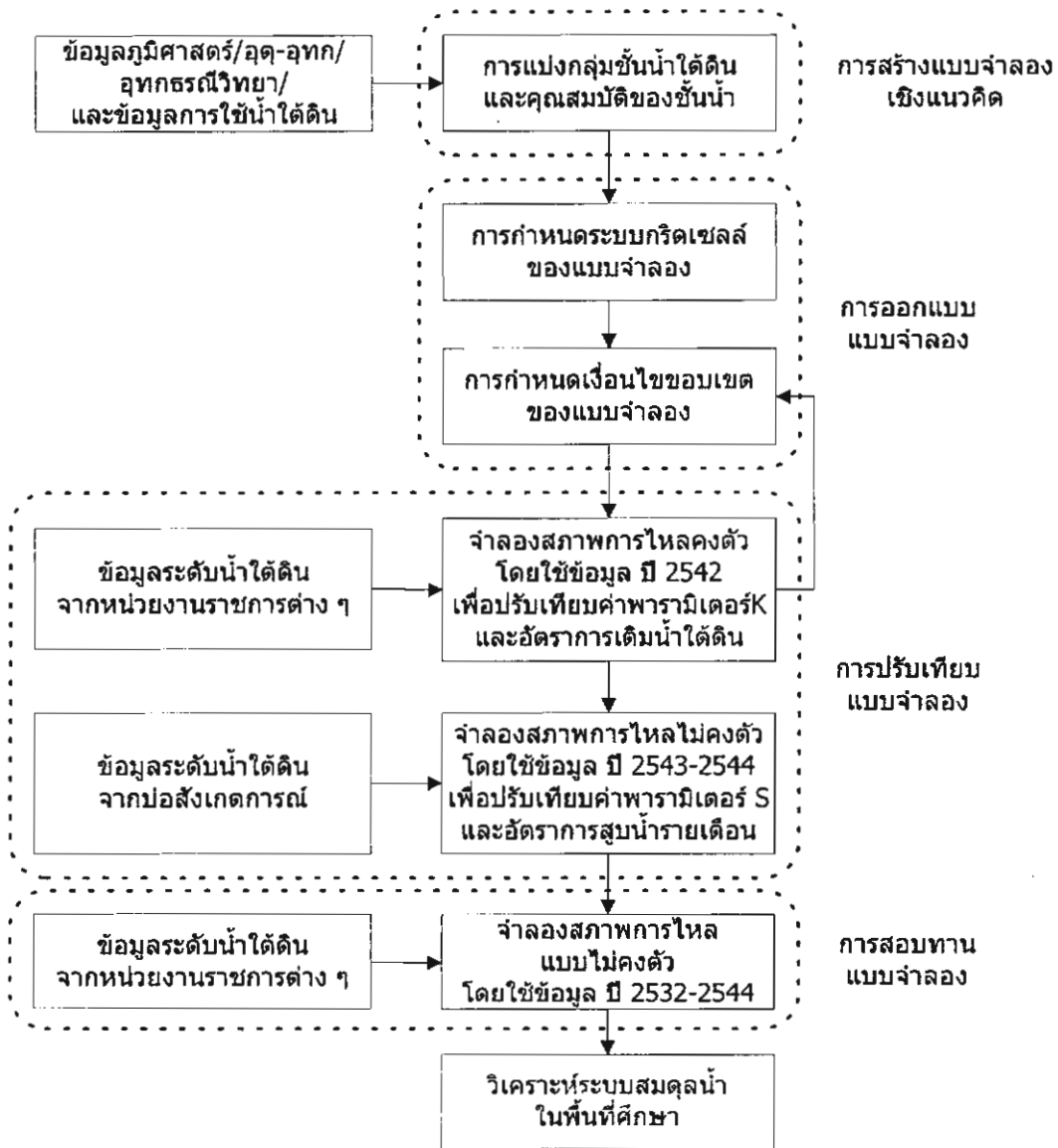
จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้ทั้งจากการรวบรวม และการศึกษาในภาคสนาม ต้องมีการตรวจสอบ ปรับเทียบ และวิเคราะห์ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล สำหรับพื้นที่ศึกษา ขั้นตอนในการวิเคราะห์ และการพัฒนาแบบจำลอง แสดงรายละเอียดในหัว ข้อที่ 6.5 และ 6.6 ตามลำดับ



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-1(ก) ขั้นตอนการศึกษาศักยภาพน้ำบาดาล



ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของทิวภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-1(ข) รายละเอียดขั้นตอนการสร้าง
แบบจำลองการไหลของระบบ
น้ำบาดาล

หลังจากการพัฒนาแบบจำลอง ซึ่งมีการปรับเทียบและสอบทานจนได้ผลการจำลองสภาพในระดับที่ยอมรับได้แล้ว ขั้นตอนถัดไปคือการประเมินศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาลโดยการกำหนดเงื่อนไข และผลกระทบต่าง ๆ ที่เป็นเงื่อนไขในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล และนิยามศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาลในหัวข้อที่ 6.2.1 แล้วอาศัยแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นในการวิเคราะห์หาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้น้ำบาดาล ผลการศึกษาในส่วนนี้แสดงในหัวข้อที่ 6.7

ในหัวข้อที่ 6.8 อาศัยแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นแสดงการคาดการณ์ระดับน้ำบาดาลในอนาคต โดยการกำหนดสถานการณ์การใช้น้ำในอนาคตที่คาดว่าจะเป็นไปได้โดยอาศัยผลการศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำในบทที่ 4 และสมมติฐานด้านการจัดหาแหล่งน้ำผิวดินในบทที่ 5 ประกอบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ศึกษาต่อไป

6.3 ประเภทและแหล่งข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้จากการสำรวจภาคสนาม และการรวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ อาทิ กรมทรัพยากรธรณี กรมโยธาธิการ กรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท กรมชลประทาน กรมควบคุมมลพิษ

ข้อมูลในการศึกษาที่ได้ทำการศึกษารวบรวม และการสำรวจภาคสนาม ประกอบด้วยข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 6-1 ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็นด้าน ต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับภูมิประเทศและการปกครอง
- 2) ข้อมูลด้านอุทกนิยามวิทยา และอุทกวิทยาน้ำผิวดิน
- 3) ข้อมูลด้านธรณีวิทยาและอุทกวิทยาน้ำบาดาล
- 4) ข้อมูลด้านปริมาณการใช้น้ำ และความต้องการใช้น้ำ

6.3.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับภูมิประเทศและการปกครอง

สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ ระดับความสูงของพื้นที่ ขอบเขตการปกครอง และจำนวนประชากร ข้อมูลเหล่านี้ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากกรมแผนที่ทหาร กรมพัฒนาชุมชน และกรมการปกครอง

ตารางที่ 6-1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล

ลำดับ	รายการข้อมูล	ที่มา	ปี	รายละเอียดของข้อมูล
1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับภูมิประเทศ – การปกครอง				
1.1	แผนที่ภูมิประเทศ	กรมแผนที่ทหาร	2512	แผนที่ 1:50000
1.2	แผนที่เขตการปกครอง	ฝ่าย GIS	-	ข้อมูลดิจิทัล ระดับตำบล
1.3	ข้อมูลประชากร	กชช. กรมการปกครอง	2529-2542 2537-2542	ข้อมูลดิจิทัล ระดับหมู่บ้าน
2. ข้อมูลด้านอุทกนิยมนิเวศวิทยา – อุทกวิทยาน้ำผิวดิน				
2.1	ข้อมูลฝนเฉลี่ย 30 ปี	กรมอุทกนิยมนิเวศวิทยา	2504-2533	5 สถานี (วิเชียรบุรี, โชคชัย, นครสวรรค์, สุพรรณบุรี, ลพบุรี, กาญจนบุรี)
2.2	ข้อมูลฝนรายเดือน รายสถานี	กรมอุทกนิยมนิเวศวิทยา	2520-2542	ข้อมูลดิจิทัล 30 สถานี
2.3	ข้อมูลการระเหยรายเดือน	กรมอุทกนิยมนิเวศวิทยา	2524-2542	ข้อมูลดิจิทัล 2 สถานี (สุพรรณบุรี, ลพบุรี)
2.4	ข้อมูลชนิดดิน และแผนที่ดิน	กรมพัฒนาที่ดิน	2538	แผนที่กลุ่มดิน
2.5	แผนที่แม่น้ำหลักในพื้นที่ศึกษา	กรมแผนที่ทหาร	-	ข้อมูลดิจิทัล
2.6	หน้าตัดแม่น้ำสายหลัก 4 สาย	กรมเจ้าท่า	-	รายงานการศึกษารายปี แสดงรูปตัดทางน้ำ
2.7	หน้าตัดแม่น้ำสายหลัก 5 สาย	กรมชลประทาน	2494-2542	ข้อมูลดิจิทัล
2.8	ระดับน้ำในแม่น้ำท่าจีน ระดับน้ำในแม่น้ำป่าสัก	กรมเจ้าท่า กรมเจ้าท่า	2520-2542 2540-2541	ข้อมูลดิจิทัล รายชั่วโมง ข้อมูลดิจิทัล รายชั่วโมง
2.9	ระดับน้ำในแม่น้ำท่าจีน ระดับน้ำในแม่น้ำป่าสัก ระดับน้ำในแม่น้ำลพบุรี ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา	กรมชลประทาน กรมชลประทาน กรมชลประทาน กรมชลประทาน	2506-2541 2532-2541 2493-2541 2455-2541	ข้อมูลดิจิทัล รายเดือน 10 สถานี ข้อมูลดิจิทัล รายเดือน 5 สถานี ข้อมูลดิจิทัล รายเดือน 4 สถานี ข้อมูลดิจิทัล รายเดือน 19 สถานี
3. ข้อมูลด้านธรณีวิทยา – อุทกวิทยาน้ำบาดาล				
3.1	คุณสมบัติของชั้นน้ำ	การศึกษาอุทกธรณีฯ	-	
3.2	ระดับชั้นทราย และแหล่งทราย	สนง.นโยบายและ แผนสิ่งแวดล้อม	2542	รายงานโครงการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม ลุ่มและการฟื้นฟูแหล่งทราย
3.3	ผลสรุปการสุบทดสอบ และค่าพารามิเตอร์ของชั้นน้ำ บาดาล	การศึกษาภาคสนาม การปะปฏภูมิภาค กรมทรัพยากรธรณี	2543 2510-2542 -	รายงานผลการสุบทดสอบ 11 บ่อ 52 บ่อ ผลการสุบของกรมฯ และเอกสารการขออนุญาต
3.4	ระเบียบบ่อราชการ	หน่วยงานต่าง ๆ	2504-2542	รายละเอียดแสดงในตาราง 4 - 2
3.5	ระดับน้ำดิน 0 – 3 เมตร	กรมชลประทาน	2538-2542	ข้อมูลดิจิทัล 9 โครงการชลประทาน
3.6	การติดตามระดับน้ำราย 2 เดือน	การศึกษาภาคสนาม	2543	

ตารางที่ 6-1 (ต่อ)

ลำดับ	รายการข้อมูล	พื้นที่	ปี	รายละเอียดของข้อมูล
4. ข้อมูลด้านปริมาณการใช้น้ำ – ความต้องการใช้น้ำ				
4.1	กชช 2ค.	กชช.	2529-2542	ข้อมูลดิจิทัล
4.2	แผนที่การใช้ที่ดิน	กรมพัฒนาที่ดิน	2536	แผนที่ และ ข้อมูลดิจิทัล
4.3	การใช้น้ำด้านการเกษตร	การศึกษานาถนอม	2543	ผลการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา
4.4	การใช้น้ำของประปาหมู่บ้าน, ประปาเทศบาล	การศึกษานาถนอม กรมโยธาธิการ กรมอนามัย	2543 2526-2542	ผลการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา ทะเบียนระบบประปาหมู่บ้าน, เทศบาล อยู่ระหว่างการดำเนินการ
4.5	ข้อมูลระบบประปาหมู่บ้าน	ศูนย์สารสนเทศระบบ ประปาแห่งประเทศไทย	2542	ข้อมูลดิจิทัล รวบรวมระบบประปาหมู่บ้านที่ ก่อสร้างโดยหน่วยงานราชการทุกหน่วย
4.6	การใช้น้ำของประปาภูมิภาค	การประปาภูมิภาค	2537-2543	อัตราการผลิต จาก 23 สำนักงานประปา
4.7	การใช้น้ำของภาคเอกชน	กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี	2543 2543	ทะเบียนระบบประปาเอกชน เอกสารการขออนุญาต 7 จังหวัด
4.8	ข้อมูลโครงการขุดเจาะบ่อนบาดาล ระดับดินเพื่อการเกษตร	กรมส่งเสริมการเกษตร ลงง.เกษตรจังหวัด	2536/2537 2536/2537	รายงานสรุปการปฏิบัติงาน รายชื่อเกษตรกร (รายหมู่บ้าน) 5 จังหวัด

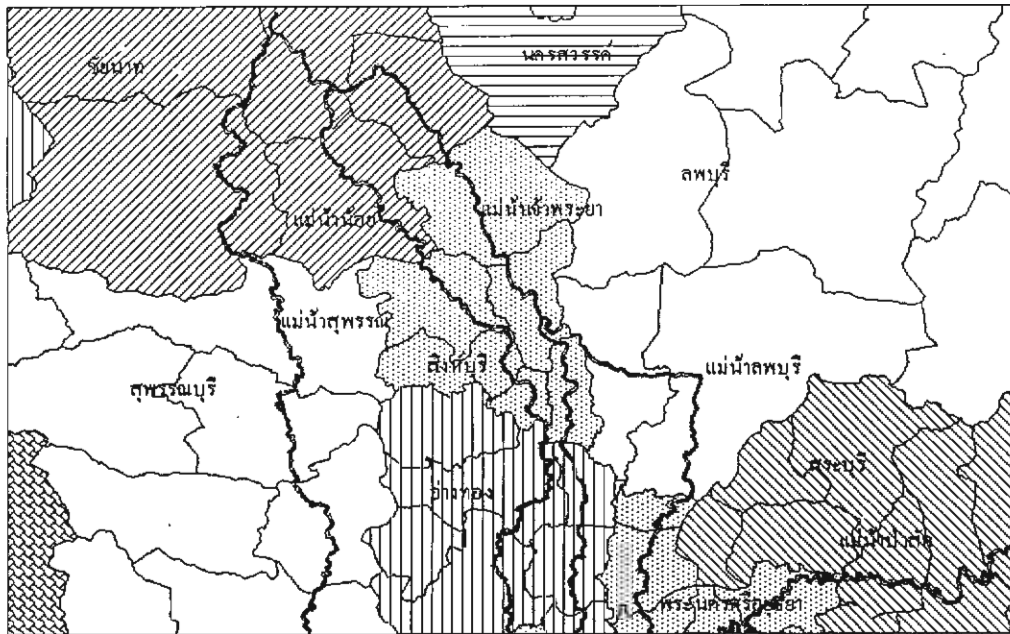
6.3.2 ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา และอุทกวิทยาน้ำผิวดิน

ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยาน้ำผิวดิน รวบรวมได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน กรมเจ้าท่า และกรมพัฒนาที่ดิน ได้แก่ ข้อมูลฝน อัตราการระเหย คุณสมบัติของดิน และข้อมูลเกี่ยวกับแม่น้ำสายหลักในพื้นที่ศึกษา

ข้อมูลฝน และอัตราการระเหย เป็นข้อมูลพื้นฐานทางอุตุนิยมวิทยา ที่ได้จากสถานีตรวจวัดของกรมอุตุนิยมวิทยาทั้งที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา และสถานีใกล้เคียง ข้อมูลฝนที่รวบรวมได้มีทั้งลักษณะที่เป็นข้อมูลรายเดือนของแต่ละสถานี จำนวน 30 สถานี และข้อมูลฝนเฉลี่ยในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2504 – 2533) จำนวน 5 สถานี ได้แก่ สถานีวิเชียรบุรี โชคชัย นครสวรรค์ สุพรรณบุรี ลพบุรี กาญจนบุรี ส่วนข้อมูลการระเหยได้จากสถานีลพบุรี และสุพรรณบุรี

คุณสมบัติของดิน และแผนที่ที่ดินในพื้นที่ศึกษามีผลต่อการพิจารณาปริมาณการซึมได้ของน้ำซึ่งเป็นการเติมน้ำโดยธรรมชาติให้กับระบบชั้นน้ำบาดาล ข้อมูลส่วนนี้ได้จากกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับแม่น้ำสายหลัก ซึ่งได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำน้อย แม่น้ำลพบุรี แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำสุพรรณบุรี (รูปที่ 6-2) เป็นข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณการไหลระหว่างแม่น้ำกับชั้นน้ำบาดาล ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง ได้แก่ หน้าที่ตัดทางน้ำ และระดับน้ำ รวมทั้งพารามิเตอร์การยอมให้น้ำซึมผ่านได้ของวัสดุท้องน้ำ หน่วยงานที่ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ กรมเจ้าท่า และกรมชลประทาน



รูปที่ 6-2 แม่น้ำสายหลักในพื้นที่ศึกษา

6.3.3 ข้อมูลด้านธรณีวิทยา และอุทกวิทยาน้ำบาดาล

ข้อมูลด้านธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยาที่ใช้ในการศึกษาด้านแหล่งน้ำบาดาลเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์จากข้อมูลบ่อน้ำบาดาล การแบ่งชั้นน้ำบาดาล และการทดสอบทางอุทกธรณีวิทยา ดังที่ได้แสดงรายละเอียดของการศึกษาส่วนนี้ไว้ในบทที่ 3 ในบทนี้จะได้กล่าวถึงข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองโดยเฉพาะ ทั้งในด้านธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยา

ในด้านธรณีวิทยา นอกจากข้อมูลการเกิดของแหล่งน้ำบาดาล คุณสมบัติของชั้นน้ำบาดาล และศักยภาพการเติมน้ำบาดาลโดยธรรมชาติ (หัวข้อที่ 3.10) ดังกล่าวแล้ว ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งทรายที่ทำการศึกษาโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2544) ซึ่งจะมีส่วนในการพิจารณาแหล่งที่เติมน้ำให้กับชั้นน้ำบาดาล เพื่อประโยชน์ในการวางแผนจัดการน้ำ และใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาคงสมบัติของชั้นน้ำบาดาลบางส่วนด้วย

ข้อมูลทางอุทกวิทยาน้ำบาดาลที่สำคัญได้แก่ ระดับน้ำบาดาลทั้งในอดีต และปัจจุบัน คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล เช่น ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของน้ำ และอัตราการให้น้ำบาดาลของบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้ บางส่วนได้จากการศึกษาในภาคสนาม ซึ่งจะได้กล่าวถึงในหัวข้อที่ 6.4 ข้อมูลอีกส่วนหนึ่งได้จากฐานข้อมูลและการสุบทดสอบของหน่วยงานต่าง ๆ หน่วยงานต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา ก่อสร้าง และเก็บรวบรวมข้อมูลบ่อน้ำบาดาล ได้แก่ กรมทรัพยากรธรณี กรมโยธาธิการ กรมอนามัย กรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท การประปาส่วนภูมิภาค และกรมชลประทาน ในพื้นที่ศึกษามีบ่อน้ำบาดาลที่ก่อสร้างโดยหน่วยงานดังกล่าวรวมทั้งสิ้นประมาณ 17,000 บ่อ (รายละเอียดแสดงในตารางที่ 6-2) ข้อมูลของบ่อเหล่านี้ส่วนใหญ่ถูกเก็บ

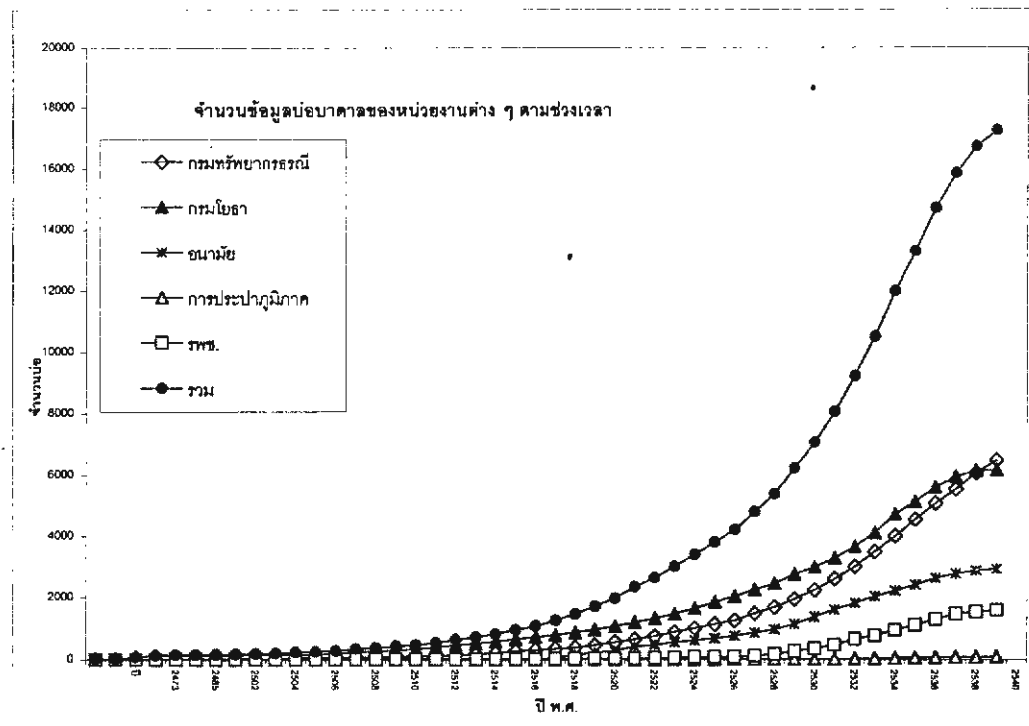
รวบรวมโดยหน่วยงานที่ทำการก่อสร้างบ่อนั้น ๆ ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับที่ตั้ง วันที่ก่อสร้าง ความลึก ระยะช่วงสกรีน ระดับน้ำ อัตราการให้น้ำ ระดับน้ำลด และคุณภาพน้ำ เป็นต้น ตัวอย่างข้อมูลของหน่วยงานต่าง ๆ แสดงในภาคผนวกที่ 3-2 จากข้อมูลดังกล่าว สามารถสรุปปริมาณบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา จำแนกตามรายจังหวัด และหน่วยงานต่าง ๆ ดังตารางที่ 6-2 แสดงให้เห็นว่าหน่วยงานที่มีบ่อมากที่สุดคือกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม รวมแล้วประมาณ 12,000 บ่อ จากจำนวนบ่อของหน่วยราชการทั้งหมดประมาณ 17,000 บ่อ โดยมีปริมาณบ่อกระจายตัวหนาแน่นในจังหวัดสุพรรณบุรี ลพบุรี ชัยนาท และสระบุรี

ตารางที่ 6-2 จำนวนบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ.2542 แยกตามหน่วยงาน

หน่วย : บ่อ

หน่วยงาน	กทธ.	โยธา	อนามัย	รพช.	กปภ.	ชล.	รวม
ชัยนาท	551	1,218	540	241	1	-	2,551
อยุธยา	768	728	79	142	45	-	1,762
ลพบุรี	1,718	1,550	589	222	16	45	4,140
สระบุรี	1,446	681	498	167	2	-	2,794
สิงห์บุรี	273	704	275	114	8	-	1,374
สุพรรณบุรี	1,503	743	682	404	16	22	3,370
อ่างทอง	233	533	216	162	10	-	1,154
รวม	6,492	6,157	2,879	1,452	98	67	17,145

การเพิ่มขึ้นของการขุดเจาะบ่อของหน่วยงานต่าง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 เป็นต้นมา ดังแสดงในรูปที่ 6-3 สะท้อนให้เห็นถึงการขยายตัวของกาใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ภาคกลาง โดยมีการเพิ่มขึ้นมากที่สุดในช่วงปี พ.ศ. 2534 – 2537 ซึ่งปี พ.ศ. 2537 เป็นปีที่ประสบภาวะแห้งแล้งและมีการดำเนินการโครงการขุดเจาะบ่อบาดาลระดับต้นเพื่อการเกษตรช่วยเหลือเกษตรกรปลูกพืชฤดูแล้งในลุ่มน้ำเจ้าพระยาท่ามกลางวิกฤติการณ์ขาดแคลนน้ำ ปี 2536/37 โดยกรมส่งเสริมการเกษตรได้ทำการขุดเจาะบ่อบาดาลจำนวน 50,000 บ่อในพื้นที่ภาคกลาง ดังตารางที่ 6-4 และสรุปผลการดำเนินงานโครงการดังกล่าว จากรายงานของกรมส่งเสริมการเกษตรแสดงในภาคผนวกที่ 3-3 ส่วนจำนวนการก่อสร้างบ่อบาดาลหลังจากปี พ.ศ.2537 มีแนวโน้มลดลง ซึ่งสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจของประเทศ ส่วนตัวเลขจำนวนบ่อในปี 2542 และ 2543 เป็นข้อมูลเท่าที่มีการรวบรวมได้ หน่วยงานที่มีอัตราการเพิ่มของจำนวนบ่อสูงสุด ได้แก่ กรมทรัพยากรธรณี กรมโยธาธิการ กรมอนามัย และกรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท ตามลำดับ



รูปที่ 6-3 การขยายตัวของการขุดเจาะบ่อบาดาลในพื้นที่ศึกษา โดยหน่วยงานต่าง ๆ

นอกจากบ่อบาดาลของหน่วยงานราชการต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว ประชาชนในพื้นที่ศึกษาได้ทำการเจาะบ่อบาดาลของตนเองเป็นจำนวนมาก เพื่อให้อุปโภคบริโภคและทำการเกษตรในยามขาดแคลนน้ำผิวดิน บ่อเหล่านี้แม้จะมีอัตราการสูบน้ำไม่สูงมาก แต่มีจำนวนมากและมีความสำคัญโดยตรงต่อประชาชนในพื้นที่ ข้อมูลพื้นฐานในส่วนนี้ได้จาก กชช. 2 ค. ดังตารางที่ 6-3 แสดงว่าจำนวนบ่อของประชาชนในปี 2542 เท่ากับ 76,210 บ่อ และจำนวนบ่อของหน่วยงานราชการ 14,221 บ่อ ใกล้เคียงกับจำนวนบ่อที่รวบรวมได้จากหน่วยราชการต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น (17,000 บ่อ) และจากการตรวจสอบโดยการสำรวจภาคสนามพบว่าได้จำนวนบ่อของประชาชนใกล้เคียงกัน ดังแสดงรายละเอียดในรายงานการสำรวจภาคสนามระดับตำบล (ภาคผนวกที่ 3-6) หัวข้อที่ 5.1

ตารางที่ 6-3 จำนวนบ่อบาดาล และบ่อน้ำตื้น (ความลึกน้อยกว่า 30 เมตร) ของประชาชนในพื้นที่ศึกษา หน่วย : บ่อ

จังหวัด	บ่อส่วนตัวของประชาชน		บ่อสาธารณะของหน่วยงานราชการ		รวม
	บ่อน้ำตื้น	บ่อบาดาล	บ่อน้ำตื้น	บ่อบาดาล	
ชัยนาท	2,547	12,211	952	2,601	18,311
อยุธยา	2,193	978	171	448	3,790
ลพบุรี	3,979	5,318	671	2,226	12,194
สระบุรี	7,639	923	927	1,502	10,991
สิงห์บุรี	448	10,927	149	1,213	12,737
สุพรรณบุรี	6,955	10,631	688	1,307	19,581
อ่างทอง	828	10,633	176	1,190	12,827
รวม	24,589	51,621	3,734	10,487	90,431
	76,210		14,221		

ที่มา : กชช.2ค.,2542

ตารางที่ 6-4 ผลการดำเนินงานโครงการขุดเจาะบ่อบาดาลระดับต้นเพื่อการเกษตรช่วยเหลือเกษตรกรปลูกพืชฤดูแล้งในลุ่มน้ำเจ้าพระยาท่ามกลางวิกฤติการณ์ขาดแคลนน้ำ

จังหวัด	เป้าหมาย (บ่อ)	ผลการปฏิบัติ (บ่อ)	จังหวัด	เป้าหมาย (บ่อ)	ผลการปฏิบัติ (บ่อ)
ชัยนาท *	5,500	5,500	อุทัยธานี	2,800	2,800
สิงห์บุรี *	5,500	5,172	อุตรดิตถ์	3,300	3,300
สุพรรณบุรี *	3,000	3,000	กำแพงเพชร	8,500	8,500
อ่างทอง *	3,000	3,000	พิษณุโลก	7,000	7,000
นครสวรรค์ *	2,900	2,900	พิจิตร	6,500	6,347
ลพบุรี *	2,000	2,000	รวม	50,000	49,519

ที่มา : รายงานผลการดำเนินงานโครงการขุดเจาะบ่อบาดาลระดับต้น (บ่อตอก) เพื่อการเกษตร, กรมส่งเสริมการเกษตร, 2537

หมายเหตุ : * คือจังหวัดที่พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในขอบเขตพื้นที่ศึกษา

6.3.4 ข้อมูลด้านปริมาณการใช้น้ำ และความต้องการใช้น้ำ

การประเมินการใช้น้ำบาดาล กำหนดกรอบการพิจารณาเป็น 3 หมวด ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรม และการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม

ข้อมูลการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค จำแนกได้เป็น 2 ส่วน คือส่วนที่หนึ่งคือพื้นที่ที่อยู่ในเขตให้บริการของระบบประปาขนาดใหญ่ ได้แก่ การประปาภูมิภาค ประปาเทศบาลและสัมปทาน ประปาเอกชนซึ่งขึ้นกับกรมโยธาธิการ การรวบรวมข้อมูลในส่วนนี้มุ่งเน้นที่แหล่งน้ำดิบที่ใช้ กำลังการผลิต และจำนวนผู้ใช้น้ำในเขตพื้นที่บริการ ส่วนที่สองคือพื้นที่นอกเขตการจ่ายน้ำของระบบประปาขนาดใหญ่ การใช้น้ำบาดาลในส่วนนี้มาจากบ่อส่วนตัวของประชาชน และระบบประปาหมู่บ้านซึ่งปัจจุบันนี้ขึ้นกับหลายหน่วยงาน อาทิ กรมโยธาธิการ กรมอนามัย กรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท กรมทรัพยากรธรณี การรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ เหล่านี้มุ่งเน้นที่จำนวนบ่อ ขนาดของบ่อ และอัตราการผลิตน้ำประปา นอกจากนี้ ในปัจจุบัน ข้อมูลระบบประปาหมู่บ้านที่ก่อสร้างโดยหน่วยงานต่าง ๆ เหล่านี้ได้ถูกรวบรวมไว้ด้วยกันโดยศูนย์สารสนเทศระบบประปาแห่งประเทศไทย¹ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า แต่มิได้มีหน้าที่ในการควบคุม ดูแล

¹ สำนักคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี ได้มีคำสั่งคณะกรรมการปฏิบัติงานร่วม ด้านน้ำ ระหว่างกระทรวง ที่ 1/2543 แต่งตั้งคณะทำงานด้านระบบข้อมูลรวม เมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2543 และที่ประชุมได้มีมติ ให้กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข เป็นศูนย์สารสนเทศ ระบบประปาแห่งประเทศไทย จัดทำระบบฐานข้อมูลประปา ของทุกหน่วยงานในประเทศและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ข้อมูลระบบประปาของประเทศไทย เพื่อให้เป็น แหล่งค้นคว้า ข้อมูล แก่หน่วยงาน และประชาชนทั่วไป ตลอดจนการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำประปา เพื่อการอุปโภคบริโภค

ข้อมูลการใช้น้ำบาดาลเพื่อการพาณิชย์และอุตสาหกรรม รวบรวมจากข้อมูลการขออนุญาตเจาะบ่อบาดาล และการขออนุญาตใช้น้ำบาดาลต่อกรมทรัพยากรธรณี และการบันทึกมาตรการใช้น้ำของผู้ขออนุญาต โดยข้อมูลส่วนนี้ทางโครงการได้รวบรวมจากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด นอกจากนั้นทางโครงการยังทำการสำรวจภาคสนามเพิ่มเติม เพื่อตรวจสอบข้อมูล ซึ่งพบว่า ในความเป็นจริงมีการใช้บ่อบาดาลโดยยังไม่ได้ขออนุญาตต่อกรมทรัพยากรธรณียุ่จำนวนหนึ่ง และข้อมูลส่วนนี้ไม่มีการบันทึก รวบรวมโดยหน่วยงานราชการใดเลย ในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากปริมาณการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมมีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับการใช้น้ำในหมวดอื่น ๆ จึงทำการประเมินการใช้น้ำในส่วนที่ได้ขออนุญาตต่อกรมทรัพยากรธรณีโดยใช้การปรับเทียบจากข้อมูลระดับน้ำด้วยแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดิน แทนการสำรวจข้อมูลจริงซึ่งต้องใช้ค่าใช้จ่ายและเวลามากเกินความจำเป็น

การใช้น้ำเพื่อการเกษตรเป็นวัตถุประสงค์หลักของการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา แต่ข้อมูลในส่วนนี้มีความซับซ้อนมาก เพราะไม่มีการขออนุญาต และจดบันทึกปริมาณการใช้น้ำโดยหน่วยงานราชการ การประเมินอัตราการใช้ในสวนนี้ต้องอาศัยข้อมูลจากการศึกษาภาคสนามเป็นหลัก ซึ่งจะได้กล่าวรายละเอียดในหัวข้อที่ 6.4.3 ประกอบกับข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนบ่อที่มีการเก็บรวบรวมโดยหน่วยงานบางหน่วย เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร กรมชลประทาน และ กชช.2ค. เป็นต้น

6.4 การศึกษาภาคสนาม

การศึกษาภาคสนามมีวัตถุประสงค์เพื่อการทำความเข้าใจสภาพพื้นที่ทั้งในด้านของอุทกธรณี การเกษตรกรรม อุตสาหกรรม เศรษฐศาสตร์ และสังคม โดยวิธีการทำแบบสอบถาม และสัมภาษณ์ ประชาชนในพื้นที่ และเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น เจ้าหน้าที่กรมชลประทาน เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบล เป็นต้น นอกจากนั้นยังใช้วิธีการทดลอง หรือเฝ้าสังเกตการณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลโดยตรงจากพื้นที่ศึกษา เพื่อใช้ในการตรวจสอบ และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินสำหรับพื้นที่ศึกษาต่อไป

การศึกษาภาคสนามที่ดำเนินการในครั้งนี้ มี 3 ส่วนหลัก คือ การทดสอบด้านอุทกธรณีวิทยา น้ำบาดาล การติดตามระดับน้ำบาดาล และการศึกษาพฤติกรรมการใช้และการจัดการน้ำ การศึกษาทั้ง 3 ส่วน มีรายละเอียดดังนี้

6.4.1 การทดสอบด้านอุทกธรณีวิทยาน้ำบาดาล

ในการศึกษาครั้งนี้ มีการดำเนินการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์จำนวน 1 บ่อ ที่วัดโพธิ์เอน หมู่ 2 ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอพรหมบุรี จังหวัดสิงห์บุรี เป็นบ่อที่มีความลึก 248 เมตร ทำการเจาะเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2543 เพื่อศึกษาข้อมูลของชั้นดิน ค่าพารามิเตอร์ทางชลศาสตร์ของชั้น

น้ำ และใช้ในการสังเกตการณ์ระดับน้ำบาดาลในชั้นน้ำที่มีความลึกมากกว่า 200 เมตร รูปแบบของบ่อบาดาลที่สร้างขึ้นนี้ แสดงในรูปที่ 6-4

นอกจากบ่อสังเกตการณ์ที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ดังกล่าวแล้ว ในการศึกษาครั้งนี้ยังได้เลือกใช้บ่อบาดาลของกรมทรัพยากรธรณี และกรมโยธาธิการที่มีความลึกต่าง ๆ กัน อีก 10 บ่อ ซึ่งแสดงรายละเอียดในตารางที่ 6-5 เพื่อทำการสุบทดสอบหาค่าพารามิเตอร์ทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล เช่น ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของน้ำ ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ ซึ่งผลการทดสอบแสดงในภาคผนวกที่ 3-4 ส่วนการวิเคราะห์ผลเพื่อใช้ในการพัฒนาแบบจำลองแสดงในหัวข้อที่ 6.5.3

ตารางที่ 6-5 ข้อมูลบ่อบาดาลที่ใช้ในการสุบทดสอบ

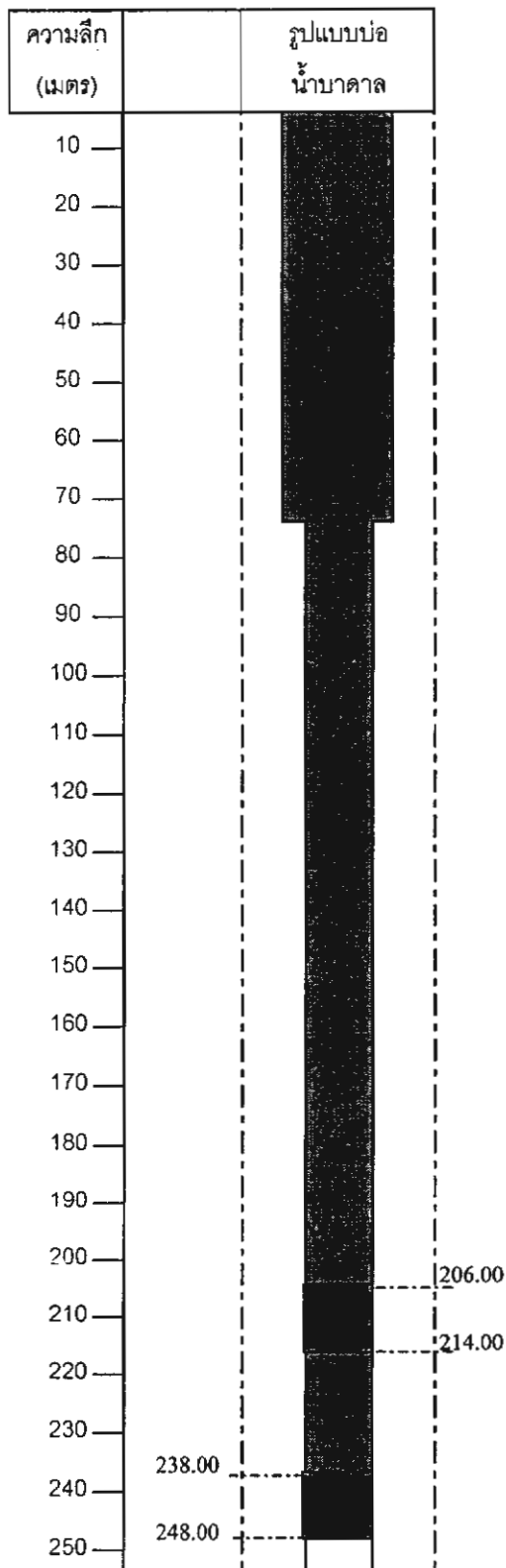
ลำดับ	หมายเลข	สถานที่	อำเภอ	จังหวัด	พิกัดภูมิศาสตร์		ความลึก (ม.)	ท่อกรอง (ม.)	ระดับน้ำปกติ (ม.)	อัตราการสูบ (ลบ.ม./ชม.)	ระยะน้ำลด (ม.)
					N	E					
1	MN0747	บ้านน้ำ	อินทร์บุรี	สิงห์บุรี	639848	1665131	57	48-54	6.45	30	2.32
2	MN0808	ร.วัดขุนตง	ค่ายบางระจัน	สิงห์บุรี	663487	1606591	57	45-53	6.09	6.2	0.7
3	MT0109	บ้านโป่งแดง	สามชุก	สุพรรณบุรี	611250	1634400	66	60-66	6.05	6.5	0.84
4	DF0036	บ้านหนองสังข์ทอง	สามชุก	สุพรรณบุรี	608107	1628699	90	81-87	7.56	6.5	6.69
5	MN0692	วัดโพธิ์ทะเล	ค่ายบางระจัน	สิงห์บุรี	636292	1639500	48	42-47	3.71	5.5	0.23
6	MN0822	วัดโพธิ์วังษ์	เมือง	อ่างทอง	654452	1609915	136	129-133	14.3	4.5	0.93
7	MP0083	วัดหลวงพ่อบา	เมือง	ชัยนาท	623168	1674395	63	54-60	5.7	12.8	1.82
8	MQ0822	ร.วัดหัวหิน	ท่าเรือ	อยุธยา	602900	1639400	54	45-51	43.38	5	3.32
9	DE0253	บ้านบางสกล	บ้านหมี่	ลพบุรี	658943	1651390	33	24-30	4.43	30	4.05
10	MQ0847	วัดหันสังข์	บางปะหัน	อยุธยา	663487	1606591	126	108-126	16.83	10.2	2.96
11	-	วัดโพธิ์เอน	พรหมบุรี	สิงห์บุรี	655650	1633450	248	5-214/238	17.88	22	3.01

6.4.2 การติดตามระดับน้ำบาดาล

นอกจากการทดสอบด้านอุทกธรณีวิทยาแล้ว การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการตรวจวัดระดับน้ำบาดาล โดยกำหนดตำแหน่งในการติดตามระดับน้ำบาดาลจำนวน 136 ตำแหน่ง แบ่งเป็นบ่อบาดาล 103 ตำแหน่งและบ่อน้ำตื้น (บ่อที่มีความลึกน้อยกว่า 30 เมตร ซึ่งตามพระราชบัญญัติน้ำบาดาล ไม่เรียกว่าเป็นบ่อบาดาล) 33 ตำแหน่ง โดยเลือกจากชั้นน้ำและตำแหน่งที่เหมาะสมสามารถเข้าถึงและทำการเก็บวัดได้ง่ายโดยกระจายทั่วทั้งพื้นที่ศึกษา ดังแสดงในรูปที่ 6-5 และทำการเก็บระดับน้ำทุก 2 เดือน รวมทั้งสิ้น 12 ครั้งตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2543 ถึง เมษายน พ.ศ. 2545 ผลการสำรวจ แสดงรายละเอียดในหัวข้อที่ 6.5.2 และภาคผนวกที่ 3-5

6.4.3 การศึกษาพฤติกรรมการใช้และการจัดการน้ำในอดีตและปัจจุบัน

การศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำในอดีตและปัจจุบัน ได้ดำเนินการเป็น 3 ส่วน โดยใน 2 ส่วนแรกเป็นการสำรวจระดับตำบล ส่วนที่ 3 เป็นการขอความอนุเคราะห์จากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา กรมชลประทาน



ลำดับที่ PW10

หมายเลขบ่อ -

สถานที่ : วัดโพธิ์เอน ม.2

ตำบล : บางน้ำเขียว

อำเภอ : พรหมบุรี

จังหวัด : สิงห์บุรี

ความลึกบ่อ : 248.00 เมตร

ระยะท่อกรอง : 206.00 - 214.00 P

238.00 - 248.00

วันที่เจาะ : 08/08/2543

ข้อมูลอุทกธรณีวิทยาบ่อน้ำบาดาล

ระดับน้ำปกติ : 17.88 เมตร

อัตราการสูบ : 22.00 ลบ.ม/ชม.

ระดับน้ำลด : 3.01 เมตร

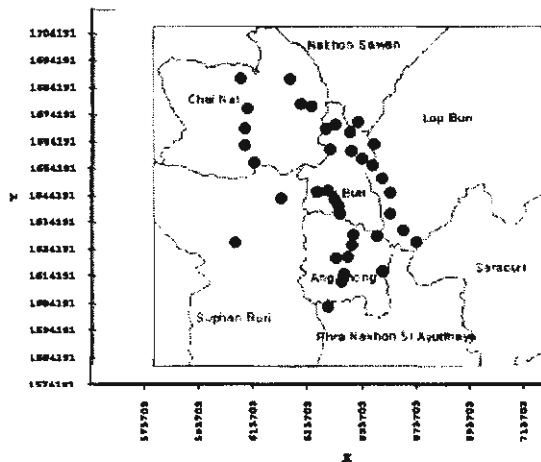
วันที่ทำการทดสอบ : 16-18/08/43



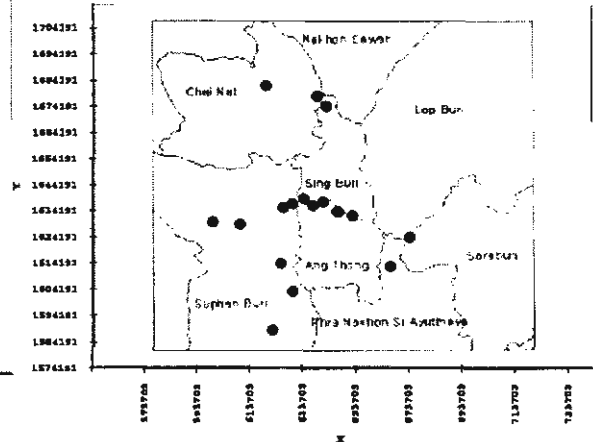
ศึกษาดัชนีภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



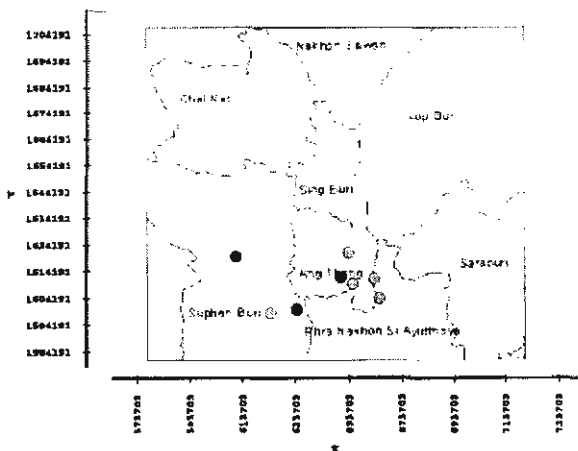
รูปที่ 6-4 รูปแบบบ่อสังเกตการณ์ที่ดำเนินการ
ก่อสร้างโดยโครงการ ฯ



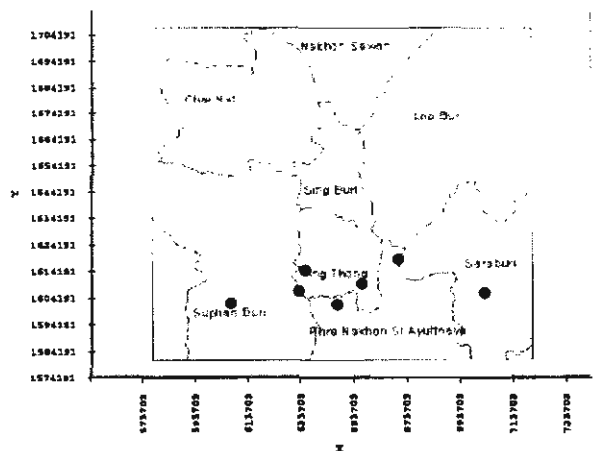
บ่อสังเกตการณ์ที่ใช้ในแบบจำลอง ขั้นที่ 1



บ่อสังเกตการณ์ที่ใช้ในแบบจำลอง ขั้นที่ 2



บ่อสังเกตการณ์ที่ใช้ในแบบจำลอง ขั้นที่ 3



บ่อสังเกตการณ์ที่ใช้ในแบบจำลอง ขั้นที่ 4



ศึกษาลักษณะและความต้องการใช้น้ำได้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำได้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-5 ตำแหน่งบ่อบาดาลสังเกตการณ์ที่ใช้
ในการติดตามระดับน้ำบาดาล

- (ก) การสำรวจในครั้งแรกในช่วงเดือนกันยายน – ธันวาคม 2543 มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลการใช้น้ำทุกด้าน และทำความเข้าใจ เกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่ตัวอย่าง โดยทำการสำรวจใน 10 พื้นที่ตัวอย่าง และทำการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลประมาณ 160 ตัวอย่างในแต่ละพื้นที่
- (ข) การสำรวจครั้งที่ 2 ดำเนินการในเดือนพฤษภาคม 2544 โดยมีวัตถุประสงค์หลักที่จะศึกษารายละเอียดเชิงตัวเลข โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่มีการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตร โดยทำการสำรวจ 16 พื้นที่ตัวอย่าง (เพิ่มเติมจากการศึกษาครั้งแรก 6 พื้นที่) โดยมีประเด็นหลักในการศึกษาดังนี้
- ปริมาณการใช้และแหล่งน้ำที่ใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค
 - ปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่ใช้เพื่อการเกษตรกรรม
 - ค่าใช้จ่ายในการจัดหาน้ำเพื่อการเกษตร และทัศนคติต่อการใช้น้ำบาดาลของเกษตรกร
- (ค) การขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา กรมชลประทาน ในเขตพื้นที่ศึกษา ซึ่งได้ดำเนินการในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 โดยการออกแบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้น้ำ และคุณภาพน้ำในเขตพื้นที่ชลประทาน

รายละเอียดในการศึกษา ทั้ง 3 ส่วนนี้ กล่าวคือ ระเบียบวิธีการในการศึกษา แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษา และผลการศึกษาระดับปฐมภูมิ แสดงไว้ในภาคผนวกที่ 3-6 ส่วนการวิเคราะห์ผลการศึกษาในส่วนนี้ จะได้กล่าวถึงในหัวข้อที่ 6.5.5 ต่อไป

6.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพัฒนาแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล

6.5.1 การแบ่งชั้นน้ำบาดาล

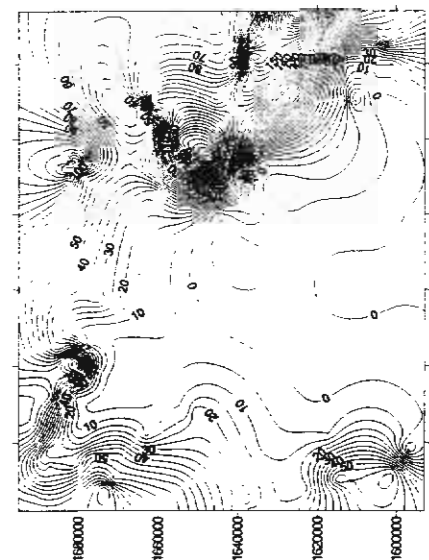
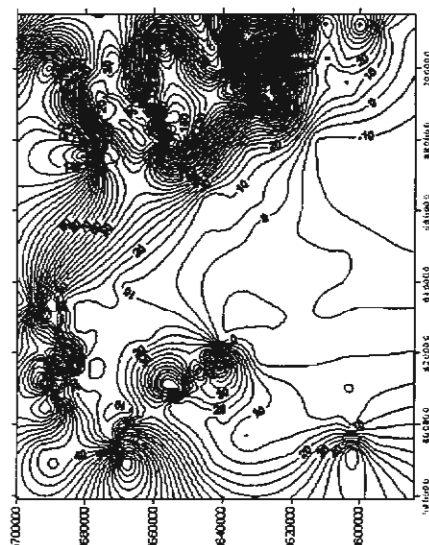
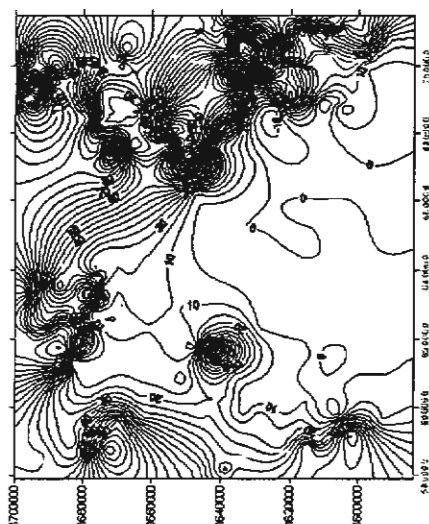
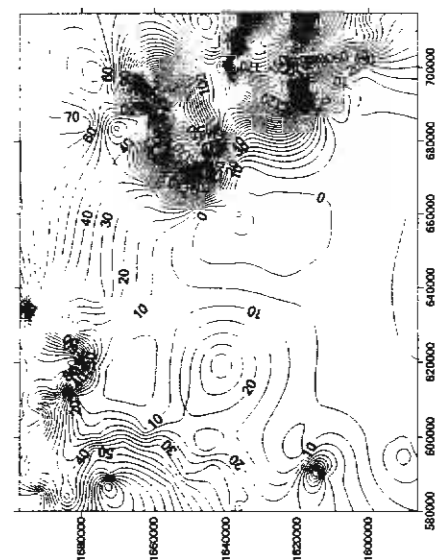
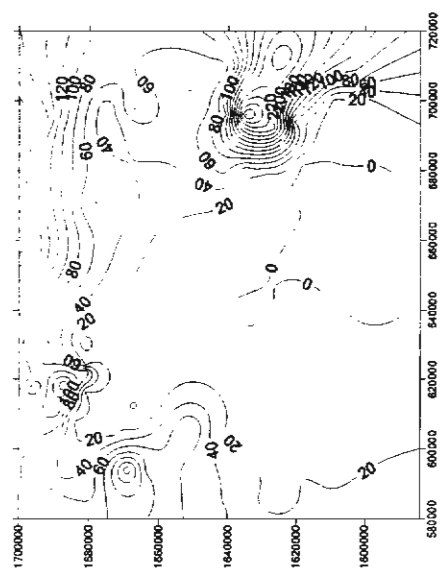
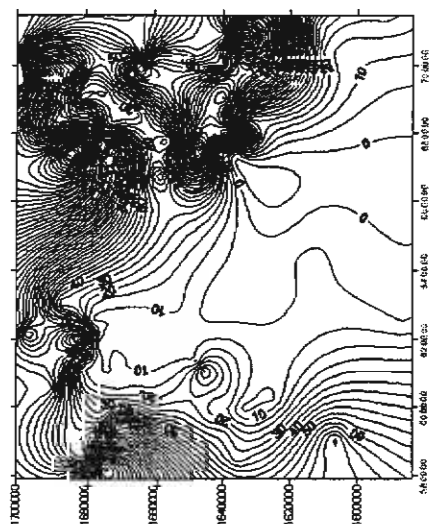
การแบ่งชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาเพื่อการจำลองสภาพ แบ่งเป็น 4 ชั้นตามลักษณะทางธรณีวิทยา โดยชั้นแรกมีความลึกที่ระดับประมาณ -50 เมตร (รทก.) ชั้นที่สองลึก -50 ถึง -80 เมตร ชั้นที่สามมีความลึกในช่วง -80 ถึง -130 เมตร ส่วนชั้นที่ 4 คือชั้นน้ำที่ลึกกว่า 130 เมตร ลงไปจนถึงประมาณ 200 เมตร ตามรายละเอียดที่แสดงในบทที่ 3 และสำหรับพื้นที่บริเวณจังหวัดชัยนาท และด้านเหนือของจังหวัดสิงห์บุรีซึ่งไม่สามารถระบุลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาที่ชัดเจนได้ เนื่องจากไม่มีข้อมูลเพียงพอ ในการจำลองสภาพการไหลของชั้นน้ำบาดาลครั้งนี้จึงกำหนดสมมติฐานให้เส้นแบ่งชั้นน้ำชั้นที่ 2 3 และ 4 เป็นเส้นที่ลากเชื่อมระหว่างตำแหน่งที่มีข้อมูล และมีความลาดเอียงสอดคล้องกับความลาดเอียงของชั้นหินแข็งซึ่งมีระดับสูงตามทิศทางจากทิศใต้ ไปสู่ทิศเหนือ

เมื่อพิจารณาระยะช่วงสกรีน (Screen Interval) ของบ่อน้ำบาดาลที่ทำการขุดเจาะโดยหน่วยงานราชการต่าง ๆ ประกอบกับการแบ่งชั้นน้ำตามลักษณะทางธรณี แสดงให้เห็นว่าบ่อน้ำบาดาลของหน่วยราชการกระจายอยู่ในทุกชั้นน้ำ บ่อที่มีระยะช่วงสกรีนอยู่ในชั้นน้ำชั้นบนสุด ชั้นที่สอง สาม และสี่ เป็นร้อยละ 53, 19, 16 และ 13 ของบ่อทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนบ่อส่วนตัวของประชาชน ทั้งเพื่อการอุปโภค บริโภค และเพื่อการเกษตรกรรม อยู่ในชั้นน้ำชั้นบนเป็นหลัก (อ้างอิงผลการสำรวจภาคสนาม – ภาคผนวกที่ 3-6) อาทิเช่น บ่อน้ำตื้นตามโครงการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลระดับตื้นเพื่อการเกษตรช่วยเหลือเกษตรกรปลูกพืชฤดูแล้งในลุ่มน้ำเจ้าพระยาท่ามกลางวิกฤติการณ์ขาดแคลนน้ำ ปี 2536 / 37 ซึ่งมีความลึกเฉลี่ย 30 – 50 เมตร รวมทั้งบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลที่ประชาชนขุดเจาะใช้เอง ซึ่งอาศัยฐานข้อมูลของ กชช.2ค. และการสำรวจภาคสนามของโครงการฯ เพิ่มเติม เพื่อตรวจสอบข้อมูลดังกล่าว พบว่า เมื่อเขียนกราฟโดยให้แกนราบเป็นจำนวนบ่อตามฐานข้อมูล กชช. แกนตั้งเป็นจำนวนบ่อที่ได้จากการสำรวจด้วยอัตราส่วนระหว่างจำนวนประชากรในตำบลนั้น ๆ กับจำนวนตัวอย่างที่ทำการสำรวจ พบว่าได้ลักษณะสอดคล้องกันดี (ค่า R-square = 0.90) แสดงว่า ข้อมูลจำนวนบ่อน้ำบาดาลของ กชช. สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ และจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแสดงว่า แต่ละพื้นที่มีจำนวนบ่อน้ำบาดาลมากน้อยแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา

6.5.2 ระดับน้ำบาดาล

จากการรวบรวมข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของหน่วยงานต่าง ๆ จำนวน 17,000 บ่อ และการติดตามวัดระดับน้ำ 136 บ่อทุก 2 เดือน สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ระดับน้ำในพื้นที่ศึกษาได้ดังรูปที่ 6-6 และอธิบายได้ดังนี้

1. ชั้นน้ำในพื้นที่ศึกษามีลักษณะเป็นแอ่งบริเวณตอนกลางของพื้นที่ตามแนวของแม่น้ำที่ไหลผ่านกลางพื้นที่ศึกษา การไหลของน้ำบาดาลมีทิศทางจากทิศตะวันตกและตะวันออก เข้าสู่แอ่งตอนกลาง และไหลจากเหนือลงใต้ สอดคล้องกับลักษณะความลาดเอียงของภูมิประเทศ
2. ระดับน้ำปกติของชั้นน้ำชั้นที่ 1 บริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษาอยู่ในช่วง 0 – 4 เมตร จากระดับน้ำทะเล โดยพิจารณาจากข้อมูลในอดีตตั้งแต่ปี 2515 และในช่วงฤดูแล้งที่มีการสูบน้ำบาดาลมาก ระดับน้ำจะมีการแกว่งตัวในช่วง 2 – 10 เมตรเทียบกับระดับผิวดิน ขึ้นกับพื้นที่และปริมาณการสูบน้ำในแต่ละปี
3. พิจารณาจากข้อมูลระดับน้ำที่เก็บรวบรวมจากบ่อสังเกตการณ์ พบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำส่วนมากเป็นการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล กล่าวคือระดับน้ำจะมีการแกว่งตัวสูงขึ้นในช่วงปลายฤดูฝน เดือนมิถุนายนถึงพฤศจิกายน และจะลดตัวลง 2-10 เมตรใน

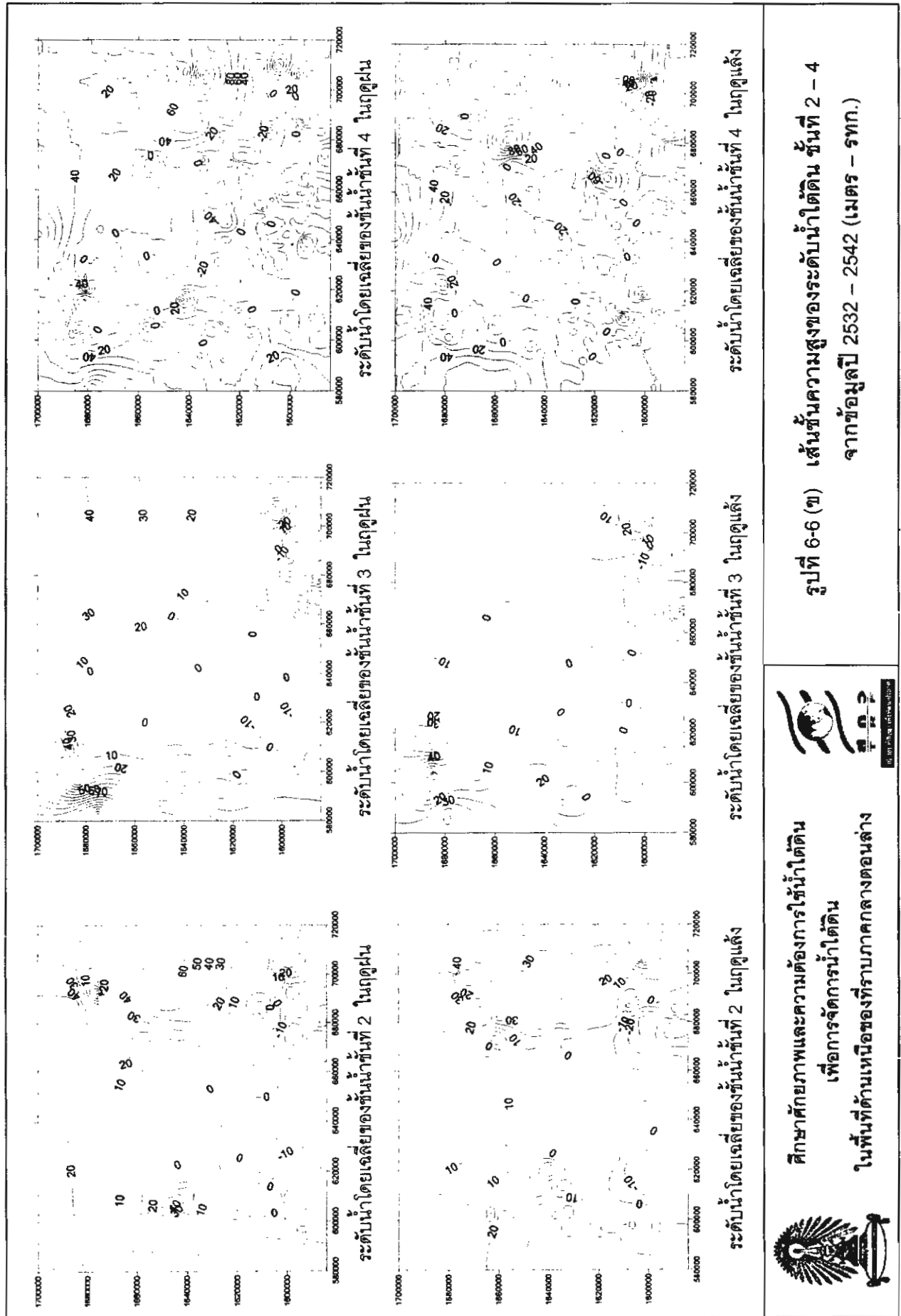


ศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดการน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-6 (ก)

เส้นชั้นความสูงของระดับน้ำบาดาล : ชั้นที่ 1
(เมตร - รทก.)



ศึกษาสภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดิน
เพื่อการจัดหาน้ำใต้ดิน
ในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง



รูปที่ 6-6 (ข) เส้นชั้นความสูงของระดับน้ำใต้ดิน ชั้นที่ 2-4
จากข้อมูลปี 2532 - 2542 (เมตร - รทก.)

ช่วงแล้งซึ่งมีการสูบน้ำมาก พฤติกรรมเช่นนี้จะเห็นได้ชัดเจนมาในชั้นน้ำชั้นที่ 1 และ 2 ซึ่งอยู่ตื้นกว่าชั้นน้ำชั้นที่ 3 และ 4

4. การเปลี่ยนแปลงแบบถาวรซึ่งไม่ขึ้นกับฤดูกาลนั้นพบว่ามีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยในบางพื้นที่ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต โดยเริ่มมีการลดลงอย่างเด่นชัดยิ่งขึ้นในช่วงปี 2530 เป็นต้นมา ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณบ่อในพื้นที่ศึกษา
5. การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำมีแนวโน้มลดลงในช่วงปีที่มีปริมาณฝนน้อย และมีประวัติการใช้น้ำบาดาลมาก เช่น ปี 2536 – 2537 มีระดับน้ำลดลงประมาณ 2 – 4 เมตร โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ที่คาดว่าจะมีการใช้น้ำบาดาลมาก ได้แก่ บริเวณจังหวัดสิงห์บุรี และด้านเหนือของจังหวัดอ่างทอง ซึ่งเป็นชั้นน้ำแบบ Qcp อย่างไรก็ดี หลังจากฤดูฝนในปีถัดไป พบว่าระดับน้ำมีการยกตัวกลับขึ้นมา 1 – 3 เมตร

6.5.3 ค่าพารามิเตอร์ทางชลศาสตร์

ค่าพารามิเตอร์ทางชลศาสตร์ที่สำคัญในการพัฒนาแบบจำลองสภาพการไหลของน้ำใต้ดิน ได้แก่ สัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของน้ำ (Hydraulic Conductivity) สัมประสิทธิ์การซึมผ่านแนวตั้งระหว่างชั้นน้ำ (Vertical Leakage) และสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (Storage Coefficient)

ส่วนสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (Storage Coefficient) วิเคราะห์ได้จากผลการสูบทดสอบ โดยมีค่าในช่วง $10^{-6} - 10^{-3}$ ซึ่งจากการศึกษาของ JICA ในปี 1995 แนะนำว่าค่าที่ได้จากการสูบทดสอบ มักจะมีช่วงกว้าง และเสนอค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บสำหรับชั้นน้ำบาดาลที่มีความดันทั่วๆ ไป (Confined Aquifer) ในช่วง 1.0×10^{-5} ถึง 1.0×10^{-3} และสำหรับชั้นน้ำที่มีศักยภาพการให้น้ำดี มาก อาจใช้ค่าในช่วง 5.0×10^{-5} ถึง 1.0×10^{-2} และค่านี้จะปรับเป็นค่า Specific Storage โดยการหารด้วยความหนาของชั้นน้ำ สำหรับการพัฒนาแบบจำลองครั้งนี้ ได้กำหนดค่าเริ่มต้นของสัมประสิทธิ์ดังกล่าว โดยอ้างอิงการศึกษาของ JICA คือเท่ากับ 1.0×10^{-3} และจากการปรับเทียบแบบจำลองในสถานะการไหลไม่คงที่ พบว่า สัมประสิทธิ์การกักเก็บของชั้นน้ำแต่ละชั้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.0×10^{-4}

สัมประสิทธิ์การซึมผ่านแนวตั้ง (Vertical Leakage) เป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญในการอธิบายพฤติกรรมการไหลในแนวตั้งของน้ำบาดาลระหว่างชั้นน้ำ เนื่องจากการจำลองสภาพครั้งนี้ กำหนดชั้นน้ำที่มีศักยภาพการให้น้ำทั้งหมด 4 ชั้น แต่ละชั้นถูกแยกออกจากกันด้วยชั้นดินเหนียว ดังนั้นในการจำลองสภาพ เพื่อสะท้อนลักษณะทางธรณีวิทยาดังกล่าว จึงกำหนดให้ค่าการซึมผ่านในแนวตั้งเป็นคุณสมบัติของชั้นดินเหนียวที่กั้นระหว่างชั้นน้ำบาดาล โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านแนวตั้ง เฉลี่ยเท่ากับ 2.0×10^{-5} เมตรต่อวัน (Todd, 1980)

สัมประสิทธิ์การซึมผ่านของน้ำ (Hydraulic Conductivity) วิเคราะห์ได้จากผลการสูบน้ำทดสอบ (ดังที่กล่าวแล้วในหัวข้อที่ 6.4.1 และ ภาคผนวกที่ 3-4) ประกอบกับฐานข้อมูลบ่อน้ำบาดาล พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่านของชั้นน้ำทั้ง 4 ชั้นมีลักษณะใกล้เคียงกัน กล่าวคือ มีค่าส่วนใหญ่อยู่ในในช่วง $10^{-1} - 10^3$ เมตรต่อวัน ดังแสดงในรูปที่ 6-7 ซึ่งสอดคล้องกับค่ามาตรฐานทั่วไปของชั้นน้ำที่เป็นทรายที่เสนอโดย Bureau of Reclamation, U.S. Dept. Interior (อ้างถึงใน Todd, 1980) และมีลักษณะการกระจายสอดคล้องกับลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา โดยในบริเวณชั้นหินอุ้มน้ำแบบ Qcp บริเวณกลางของพื้นที่ศึกษาตามแนวแม่น้ำ มีค่าสูง ส่วนพื้นที่ด้านข้างมีค่าต่ำลง ลักษณะการกระจายของข้อมูลในแต่ละชั้น แสดงในรูปที่ 6-8

การประเมินสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของน้ำในการศึกษาทั่วไปอาจศึกษาในเทอมของค่า Transmissivity ซึ่งเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของน้ำคูณด้วยความหนาของชั้นน้ำ แล้วทำการประมาณค่า Transmissivity นี้สำหรับบ่อน้ำบาดาลทั่ว ๆ ไปโดยใช้สมการของ Logan, 1964 (อ้างถึงใน Todd, 1980 และ JICA, 1995) ดังนี้

$$\text{Transmissivity (T)} = 1.22 (S_c)$$

$$(S_c) = Q / s$$

โดยที่ S_c คือ กับค่าสัมประสิทธิ์ความจุจำเพาะ (Specific Capacity; L^2/T), Q คืออัตราการสูบน้ำ (L^3/T), s คือระยะน้ำลดที่เกิดขึ้นในบ่อ (L)

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาวิธีการประเมินค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ของน้ำ เพื่อให้ได้วิธีที่สะดวก ประหยัด และให้ผลที่ดีภายใต้เงื่อนไขของสภาพข้อมูลที่มีอยู่ในหน่วยงานต่าง ๆ ของประเทศไทย (ปณต และสุจริต, 2544) โดยใช้ผลการสูบน้ำทดสอบบ่อน้ำบาดาลที่มีความลึกต่าง ๆ รวม 11 บ่อ ประกอบกับข้อมูลการสูบน้ำทดสอบของหน่วยงานต่างๆ ประมาณ 200 บ่อ แล้วทำการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของชั้นน้ำ โดยใช้วิธีคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำแบบปรับหน่วย (T' , ม./วัน) จากค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (T , ตร.ม./วัน) ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสูบน้ำทดสอบหารด้วยความยาวของท่อกรอง (L , ม.) แล้วสร้างความสัมพันธ์กับค่าสัมประสิทธิ์ความจุจำเพาะแบบปรับหน่วย (S'_c , ม./วัน) ของบ่อทดสอบซึ่งคำนวณจากค่าอัตราการสูบน้ำ (Q , ลบ.ม./วัน) หารด้วยระยะน้ำลด (s , ม.) และความยาวของท่อกรอง (L , ม.) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำแบบปรับหน่วยมีความสัมพันธ์ตามรูปแบบสมการ $T' = a(S'_c)^b$ โดยที่ การกระจายของข้อมูลสำหรับชั้นน้ำแต่ละชั้นมีค่าใกล้เคียงกันจึงสามารถสรุปเป็นสมการที่ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ดังนี้ $T' = 2.5(S'_c)^{1.01}$ โดยมีค่า R-square เท่ากับ 0.59

จากความสัมพันธ์ที่ได้เมื่อนำมาประกอบกับระเบียบบ่อที่รวบรวมโดยหน่วยงานราชการต่าง ๆ จำนวน 2,196 บ่อ ที่มีข้อมูลครบถ้วนและมีการเปิดสกรีนในชั้นน้ำบาดาลชั้นใดชั้นหนึ่งเพียงเดียว ทำให้สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของชั้นน้ำในพื้นที่ศึกษาได้ โดยสร้างเป็นเส้นชั้นความ