บทที่ 4

สภาพพื้นที่และข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ ที่ใช้ในการศึกษาเพื่อหาองค์ประกอบทางอุทกวิทยาของสระขุด ซึ่งจะประกอบด้วยข้อมูลลักษณะทางกายภาพของพื้นที่และสระขุด รวมทั้งข้อมูลทางอุตุ-อุทกวิทยาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทำการเก็บรวบรวมจากภาคสนามและจากเอกสารของหน่วยงานต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ตั้งสระขุด

สระขุดทั้งหมดที่ใช้เป็นกรณีศึกษา ตั้งอยู่ในเขตหมู่บ้านโนนเขวา ต.บ้านเหล่า อ.บ้านฝาง จ.ขอนแก่น (รูปที่ 1.1) ซึ่งพื้นที่นี้อยู่ในแผนที่ในแนวเส้นรุ้งที่ 16 องศา 50 ลิบดาเหนือ และเส้นแวงที่ 102 องศา 12 ลิปดาตะวันออก ค่าความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ +172 ม.

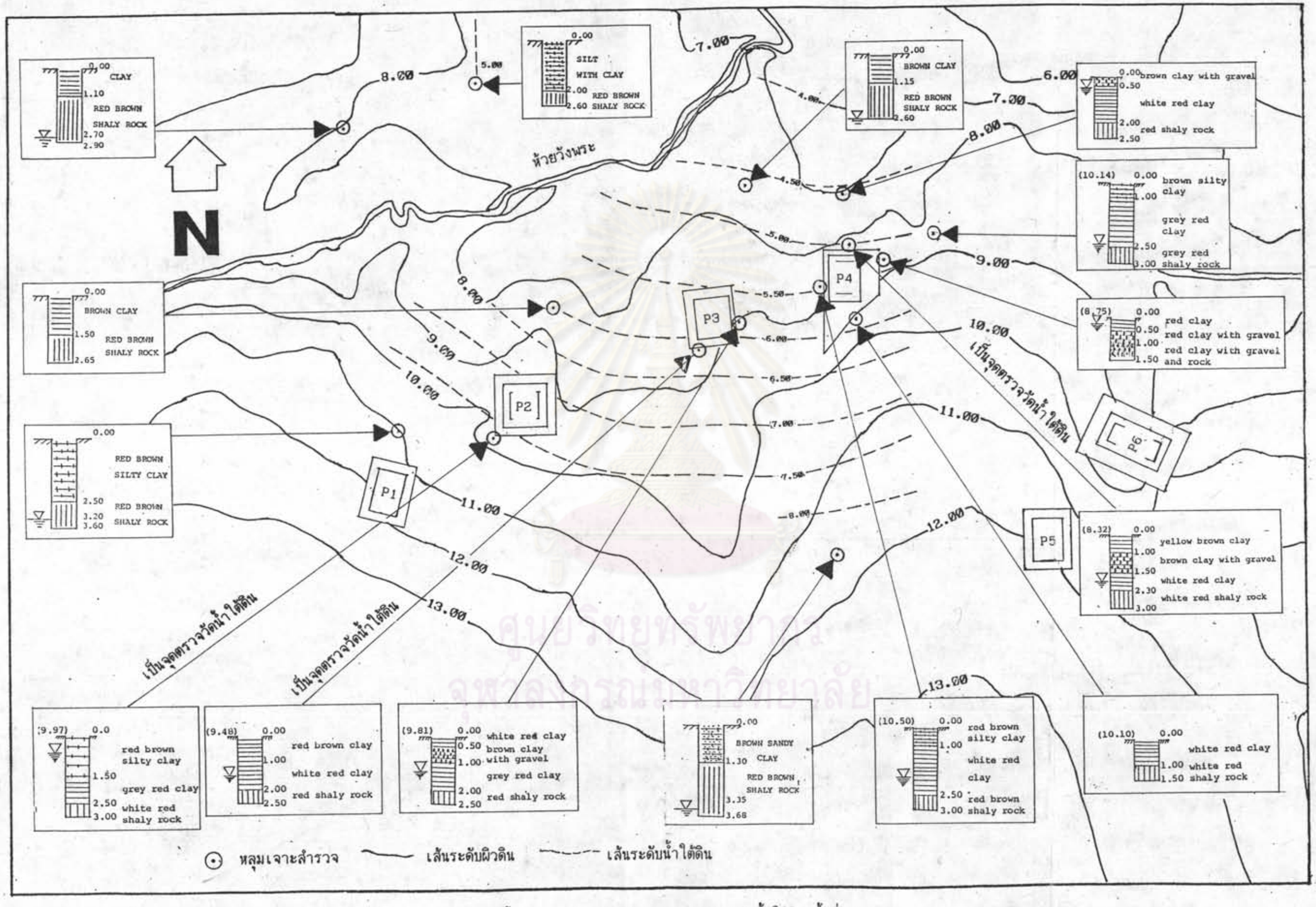
ลักษณะพื้นที่ (ดูรูปที่ 4.1) ในบริเวณพื้นที่ทางตอนเหนือสุดมีแหล่งน้ำธรรมชาติ คือ หนองผือ และต่ำลงมาเป็นห้วยวังพระไหลผ่าน ซึ่งในปัจจุบันจะมีน้ำไหลเฉพาะในช่วงฝนตกชุกเท่านั้น สภาพพื้นที่ทางตอนใต้เป็นเนินเขาเตี้ย ๆ พื้นที่ตอนกลางเป็นที่ราบ ใช้ในการปลูกข้าว ความลาดเอียงของพื้นที่เฉลี่ย 1 : 2,000 มีน้ำท่วมถึงเป็นบางปี

ในการศึกษานี้ได้กำหนดค่าระดับของพื้นที่ โดยจัดทำหมุดระดับมาตรฐานสมมติขึ้นในบริเวณหมู่บ้านโนนเขวา ให้ค่าเท่ากับ +10.00 ซึ่งหมุดนี้จะใช้อ้างอิงเมื่อมีการเปรียบเทียบกันเกี่ยวกับค่าระดับความสูง

4.2 ลักษณะชั้นดินในพื้นที่

การขุดเจาะตรวจสอบชั้นดินได้ทำการกระจายไปในพื้นที่ศึกษาประมาณกว่า 15 จุดตรวจสอบ โดยการขุดเจาะหลุมเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ด้วย hand auger ขุดลงไปลึกประมาณ 3.00 ม. จากผิวดิน ผลจากการตรวจสอบแสดงอยู่ในรูปที่ 4.1 จะเห็นได้ว่า โดยทั่วไป ชั้นดินในพื้นที่จะแบ่งได้เป็น 2 ชั้น คือ ชั้นบน ช่วงความลึก 1.00-3.00 เมตร จากผิวดิน จะเป็นดินเหนียวปนทราย สีแดงปนน้ำตาลบางแห่งพบสารอินทรีย์ปนอยู่ในระดับบน ส่วนชั้นล่างลึกลงไปจะเป็นชั้นหินสีแดงปนน้ำตาล (shaly rock) ซึ่งลักษณะชั้นดินดังกล่าวในพื้นที่ค่อนข้างจะคล้ายกันโดยทั่วไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.1 แสดงลักษณะชั้นดิน เส้นระดับผิวดิน และเส้นระดับน้ำใต้ดิน พื้นที่ศึกษา

4.3 ลักษณะทางกายภาพของสระขุด

สระขุดทั้ง 6 สระ ที่ใช้เป็นกรณีศึกษา เป็นสระที่ถูกขุดขึ้น โดยเครื่องจักรในบริเวณพื้นที่เกษตรนาน้ำฝน โดยขุดลึกลงไปในพื้นดิน เป็นรูปสระ แล้วนำดินที่ขุดนั้นมาถมให้เป็นคันดินให้เป็นชานรองรับน้ำฝน และสามารถทำการเกษตรครัวเรือนบนคันดิน บริเวณคันดินด้านที่น้ำผิวดินอันเกิดขึ้นเนื่องจากฝนตกลงในพื้นที่ท้องนาซึ่งจะเป็นพื้นที่รับน้ำไหลมา ได้ทำการฝังท่อซิเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 เมตร ไว้เพื่อรับน้ำเข้าสู่สระ ตำแหน่งของสระขุดทั้งหมดกระจายอยู่ในพื้นที่ ในระยะที่ห่างกันประมาณ 200-300 เมตร ดังรูปที่ 4.2

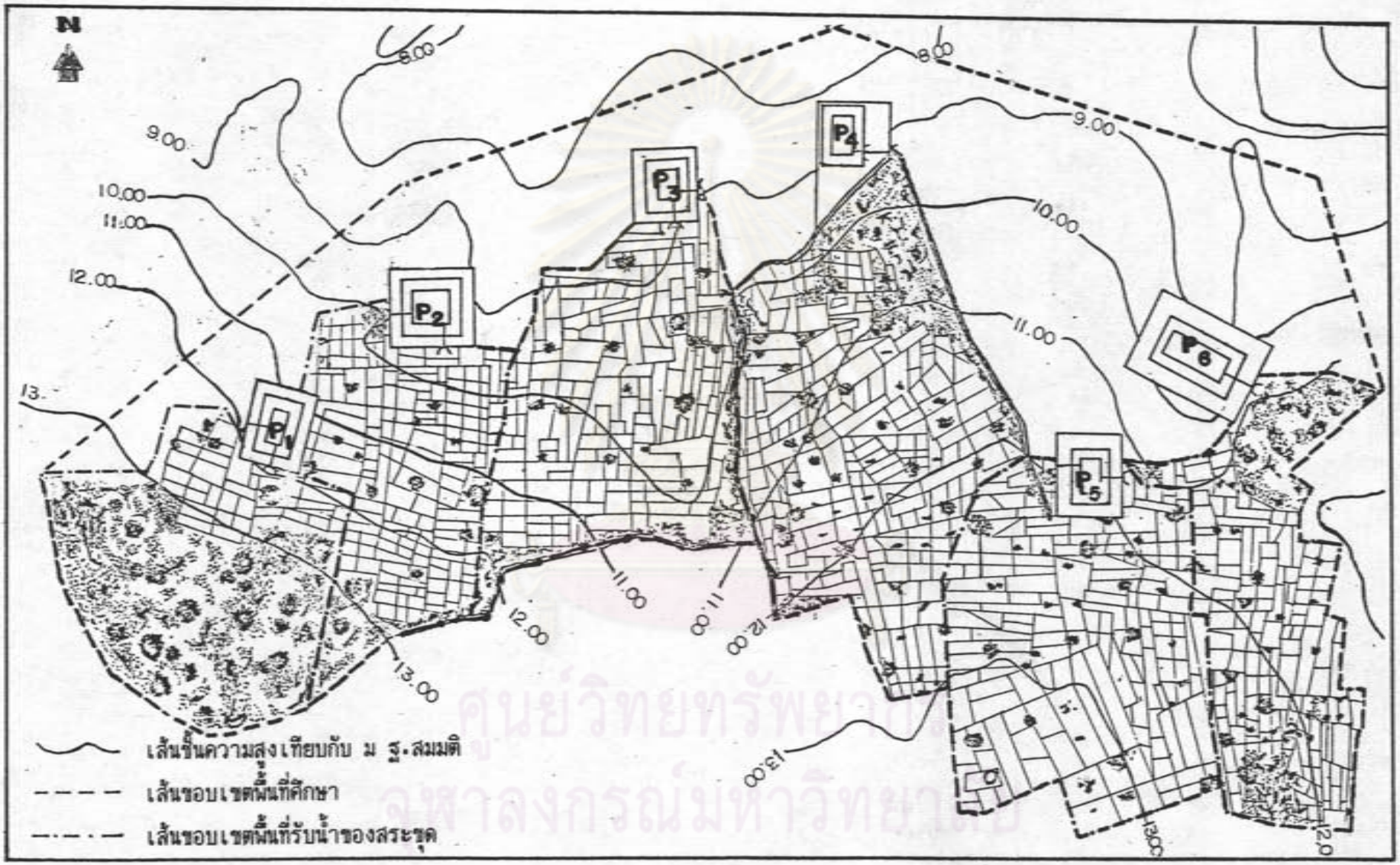
รูปร่างและขนาดของสระต่าง ๆ แสดงในรูปที่ ข-1 ถึงรูปที่ ข-6 (ดูในภาคผนวก ข) รูปที่ 4.3 และรูปที่ 4.4 แสดงภาพถ่ายของสระขุดหมายเลขที่ 1 และ 6 ตามลำดับ

4.4 พื้นที่รับน้ำฝน (watershed area)

ในการกำหนดพื้นที่รับน้ำฝน ได้กำหนดโดยใช้แนวของสันเนิน แนวทางเกวียน และแนวคันนาเป็นเส้นแบ่งเขต (ดูรูปที่ 4.2) โดยอาศัยภาพถ่ายของกรมแผนที่ทหาร เมื่อมีฝนตกลงมาในพื้นที่จะไหลมาลงยังสระผ่านจุดรับน้ำซึ่งเป็นท่อซิเมนต์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ม. ซึ่งแต่ละสระจะมีอยู่ประมาณ 1-2 จุด ขนาดของพื้นที่รับน้ำ และจำนวนท่อรับน้ำของแต่ละสระแสดงอยู่ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงขนาดพื้นที่รับน้ำและจำนวนท่อรับน้ำของแต่ละสระ

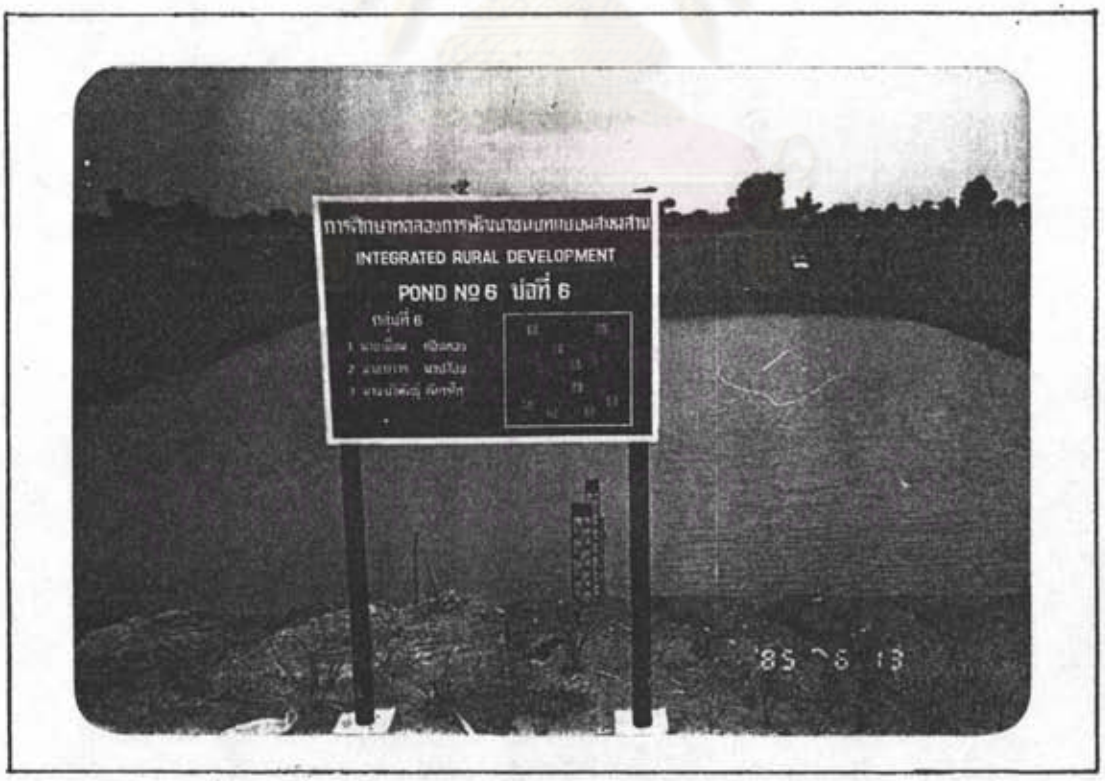
บ่อหมายเลข	พื้นที่รับน้ำ, ไร่ (ตร.ม.)	จำนวนท่อรับน้ำ (แห่ง)
P1	52.7 (84,320)	2
P2	41.7 (66,720)	2
P3	31.0 (49,600)	2
P4	41.6 (66,500)	1
P5	62.3 (99,680)	2
P6	46.8 (74,880)	1



รูปที่ 4. 2 แสดงตำแหน่งสระขุด และขอบเขตพื้นที่รับน้ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.3 ภาพถ่ายของสระขุดหมายเลข 1



รูปที่ 4.4 ภาพถ่ายของสระขุดหมายเลข 6

4.5 น้ำฝน (Rainfall)

ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษาได้ทำการตรวจวัดปริมาณของฝนที่ตกในพื้นที่ศึกษา โดยเก็บข้อมูลทุก 24 ชั่วโมง เครื่องวัดเป็นแบบเกจมาตรฐาน (standard gage) ตำแหน่งของจุดรับข้อมูลน้ำฝนแสดงไว้ในรูปที่ 4.1 ค่าปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ อยู่ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2528 ถึงเดือนมีนาคม 2530 ผลการตรวจวัดแสดงอยู่ในตารางที่ ค-1 (ดูในภาคผนวก ค) และรูปที่ 4.5 แสดงค่าปริมาณฝนในรูปกราฟสัมพันธ์กับช่วงเวลารายวัน และรายเดือน จะเห็นได้ว่าประมาณ 42 % ของน้ำฝนทั้งหมดตกในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม 2528 และประมาณ 53 % ของน้ำฝนทั้งหมด ตกในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2529 และอีกประมาณ 5 % ตกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนมีนาคม 2530

ข้อมูลน้ำฝนสำหรับพื้นที่ศึกษา ได้นำมาวิเคราะห์ทดสอบความแน่นอน (Test of Consistency) โดยใช้วิธีการโค้งทับทวี (double-mass curve) มาใช้ทดสอบข้อมูล โดยการเปรียบเทียบข้อมูลน้ำฝนของหมู่บ้านโนนเขวา แบบสะสมรายเดือน กับค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสะสมรายเดือนของสถานีข้างเคียงอีก 4 สถานี ได้แก่ สถานี อ.เมือง จ.ขอนแก่น สถานี อ.ชุมแพ สถานี อ.มัญจาคีรี และสถานี อ.บ้านฝาง (ดูตารางที่ 4.2) สถานีเหล่านี้อยู่ใกล้กับพื้นที่ศึกษาในระยะไม่เกิน 50 กิโลเมตร

ผลการทดสอบความแน่นอน (รูปที่ 4.6) ได้ความเอียงของกราฟมีค่าคงที่ ความสัมพันธ์ของข้อมูลดี (R^2 = 0.99) ซึ่งแสดงได้ว่าข้อมูลของสถานีโนนเขวาข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ และยังแสดงให้เห็นว่าลักษณะภูมิอากาศในบริเวณสถานีใกล้เคียงกับหมู่บ้านโนนเขวาในระยะ 50 กิโลเมตรโดยรอบ มีความคล้ายคลึงกัน

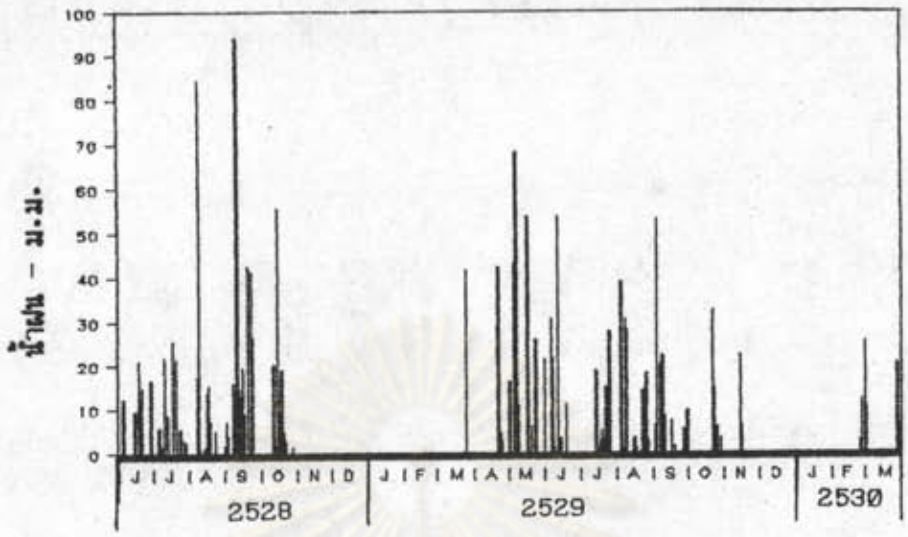
4.6 ข้อมูลการระเหย (evaporation)

จากแนวโน้มการที่มีลักษณะภูมิอากาศที่คล้ายคลึงกับของสถานีข้างเคียงตามที่กล่าวแล้วในหัวข้อ 4.5 จึงได้นำข้อมูลการตรวจวัดอัตราการระเหยของสถานีตรวจวัด อ.เมือง จ.ขอนแก่น (สถานีอื่นอีก 3 สถานี ไม่มีการตรวจวัดอัตราการระเหย) มาใช้ประกอบในการศึกษาวิเคราะห์

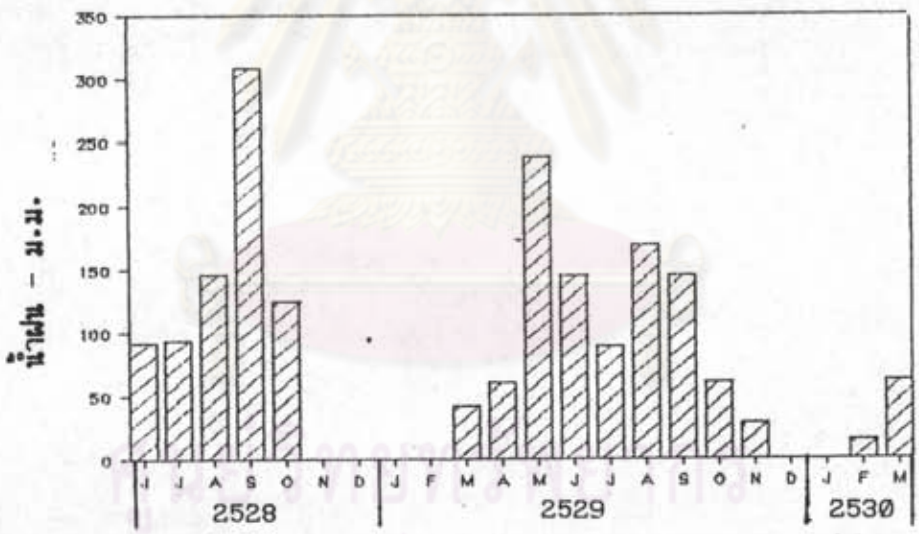
ก) ข้อมูลระเหยจากการวัดระเหย

จากอัตราการระเหยที่วัดได้ที่สถานีตรวจวัดการระเหย อ.เมือง จ.ขอนแก่น โดยวัดจากถาดระเหยชนิด class A-pan ข้อมูลการระเหยรายวันแสดงในตารางที่ ค-2 (ดูในภาคผนวก ค) และรูปที่ 4.7 แสดงค่าปริมาณการระเหยสัมพันธ์กับเวลา ในรูปกราฟทั้งรายวัน และรายเดือน

ค่าการระเหยรวมทั้งหมดในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา มีค่าปริมาณการ



(ก) รายวัน



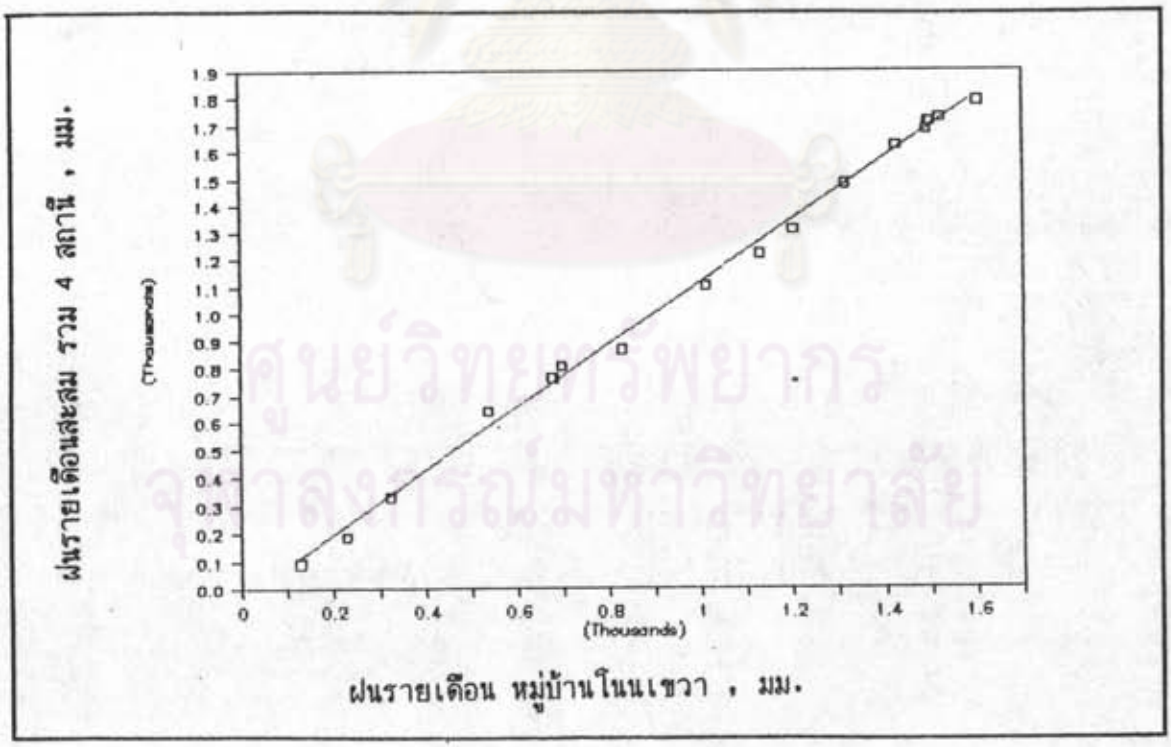
(ข) รายเดือน

ที่มา : โครงการศึกษาและทดลองการพัฒนาชนบทแบบผสมผสาน (2531)

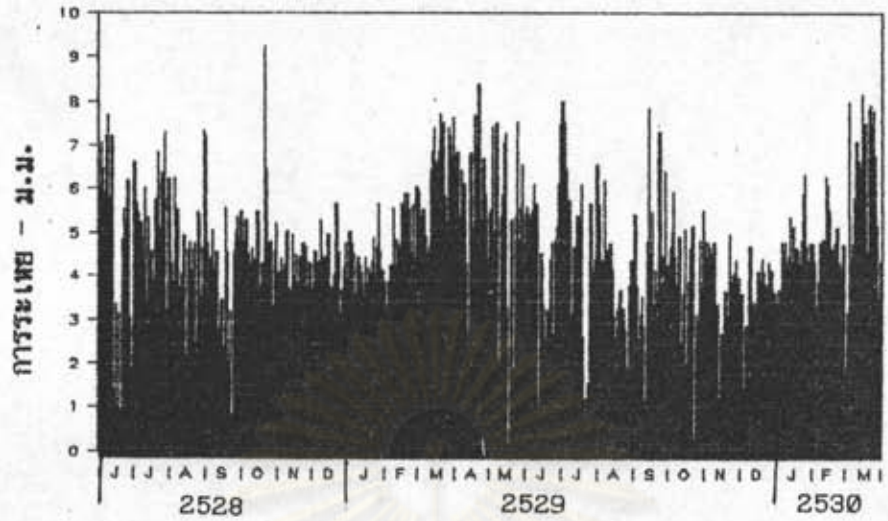
รูปที่ 4.5 ข้อมูลน้ำฝนที่วัดได้จากพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณน้ำฝนรายเดือนของสถานีใกล้เคียง

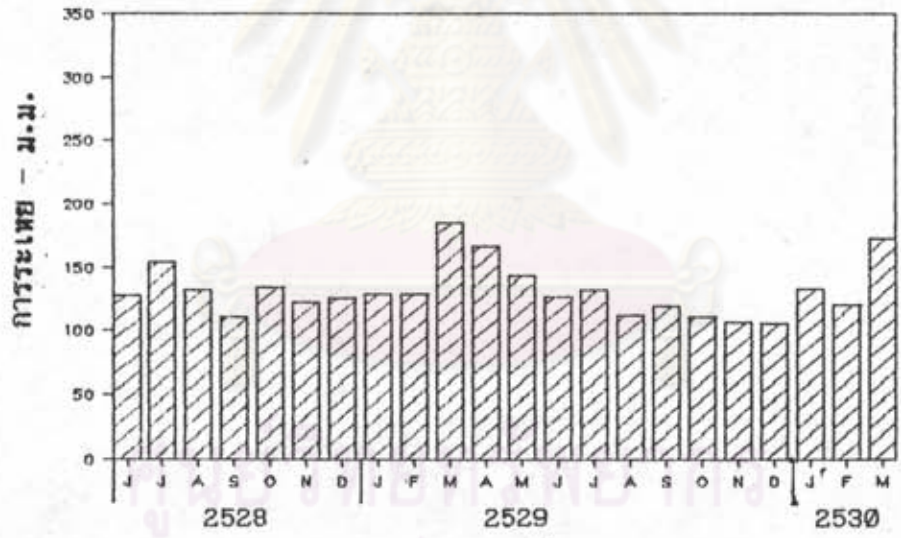
MONTH	RAINFALL - mm				RAINFALL - mm		NON KWAO STATION	
	STA.381201 KHON KAEN	STA.2006 CHUM PHAE	STA.2002 MANCHA KHIRI	STA.2016 BAN FANG	AVG.	CUMULATIVE	RAINFALL	CUMULATIVE
JUN	202.4	68.7	46.7	190.3	127.0	92.1	92.1	127.0
JUL	72.2	146.1	125.9	60.9	101.3	186.5	94.4	228.3
AUG	124.3	96.5	26.7	133.9	95.4	332.2	145.7	323.7
SEP	184.8	207.1	207.5	254.9	213.6	640.6	308.4	537.2
OCT	128.2	207.0	111.8	114.2	140.3	765.5	124.9	677.5
NOV	0.2	2.1	0.0	0.0	0.6	765.5	0.0	678.1
DEC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	765.5	0.0	678.1
JAN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	765.5	0.0	678.1
FEB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	765.5	0.0	678.1
MAR	55.4	10.8	0.0	11.5	19.4	807.2	41.7	697.5
APR	125.7	23.8	175.9	202.6	132.0	867.7	60.5	829.5
MAY	280.0	184.4	159.5	107.8	182.9	1105.1	237.4	1012.5
JUN	178.4	95.7	30.9	160.4	116.4	1219.9	114.8	1128.8
JUL	79.4	82.3	31.3	101.6	73.7	1308.3	88.4	1202.5
AUG	160.1	113.7	104.1	68.7	111.7	1477.1	168.8	1314.1
SEP	145.5	176.6	47.5	84.5	113.5	1621.2	144.1	1427.6
OCT	58.2	56.9	40.3	105.0	65.1	1681.7	60.5	1492.7
NOV	0.1	4.2	0.0	17.2	5.4	1709.7	28.0	1498.1
DEC	2.5	9.1	0.0	0.0	2.9	1709.7	0.0	1501.0
JAN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1709.7	0.0	1501.0
FEB	26.8	28.4	13.5	21.1	22.5	1724.4	14.7	1523.5
MAR	100.8	108.5	44.7	68.3	80.6	1785.5	61.1	1604.0



รูปที่ 4.6 กราฟทดสอบความแน่นอนของข้อมูลน้ำฝน สถานีหมู่บ้านโนนเขวา โดยวิธีการ double mass curve



(ก) รายวัน



(ข) รายเดือน

ที่มา : โครงการศึกษาและทดลองการพัฒนาชนบทแบบผสมผสาน (2531)

รูปที่ 4.7 ค่าระเหยของสถานี อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ระเหย 2902.94 มม. หรือมากกว่าน้ำฝนที่ได้รับในพื้นที่ศึกษาประมาณ 1.60 เท่า มีอัตราการระเหยสูงสุดในช่วงฤดูแล้ง โดยเฉพาะในช่วงเดือนมีนาคม และเดือนเมษายน มากที่สุดคือเดือนมีนาคม 1985 มีค่า 185.55 มม. หรือ 5.99 มม./วัน และจะต่ำในช่วงฤดูฝน โดยมีค่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม 1986 ซึ่งวัดค่าได้ 105.16 มม. หรือ 3.39 มม./วัน

ข) ค่าสัมประสิทธิ์ถาด (pan coefficient)

ในแง่การปฏิบัติเป็นที่นิยมจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์ถาดเป็นค่าคงที่กันตลอดทั้งปี แต่จากการศึกษาการระเหยจากอ่างเก็บน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดย Molagool (1962) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ถาด class A-pan ของจังหวัดต่าง ๆ เฉลี่ยเป็นรายเดือน ดังตารางที่ ค-3 (ดูภาคผนวก ค)

สำหรับการวิเคราะห์ของค่าระเหยของน้ำจากสระ ในการศึกษานี้ได้นำค่าสัมประสิทธิ์ของสถานีจังหวัดขอนแก่นของแต่ละเดือน ซึ่งศึกษาโดย Molagool มาประกอบในการวิเคราะห์ โดยใช้ค่าในแต่ละเดือนดังนี้

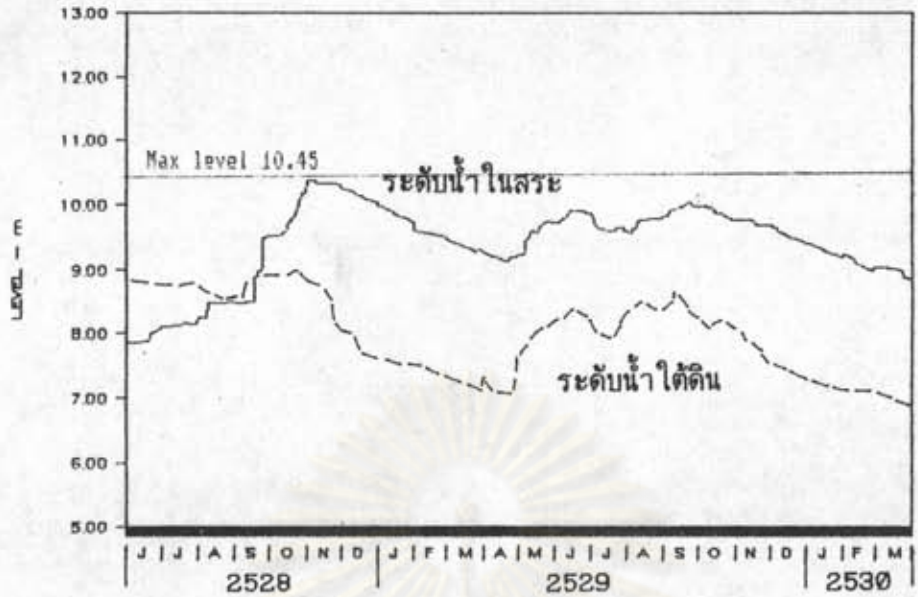
มกราคม	0.62	พฤษภาคม	0.59	กันยายน	0.65
กุมภาพันธ์	0.59	มิถุนายน	0.61	ตุลาคม	0.65
มีนาคม	0.58	กรกฎาคม	0.63	พฤศจิกายน	0.66
เมษายน	0.58	สิงหาคม	0.64	ธันวาคม	0.63

4.7 ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมผ่านได้ของดิน (coefficient of permeabity)

ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมผ่านได้ของดิน เป็นข้อมูลสำคัญที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณหาปริมาณการไหลซึมเข้า-ออกของน้ำในสระเก็บกักน้ำ การหาค่าสัมประสิทธิ์ความซึมผ่านได้ของดิน อาจทำได้หลายวิธี เช่น เก็บตัวอย่างดินโดยใช้ปลอกเหล็ก แล้วนำไปทดลองวัดในห้องปฏิบัติการ หรืออาจทำการวัดได้ในภาคสนาม ในการศึกษานี้ ใช้วิธีการวัดค่าในภาคสนาม โดยใช้วิธีหลุมเจาะ (auger hole test) ผลการทดสอบในสนามปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความซึมผ่านได้ของดินในพื้นที่ศึกษาโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1.294×10^{-4} ซม./วินาที ซึ่งค่านี้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณการซึมเข้า-ออกของน้ำใต้ดิน

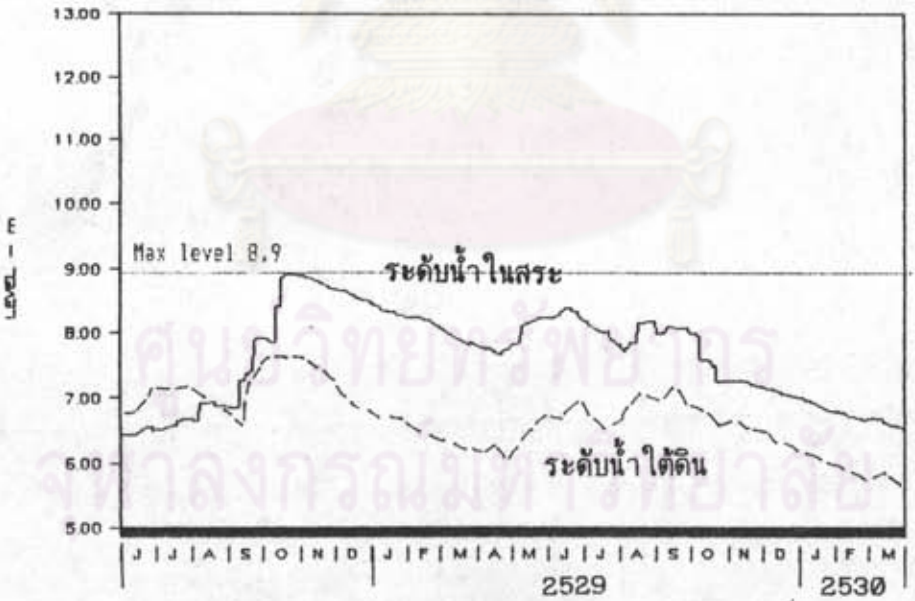
4.8 ค่าระดับน้ำในสระ

การตรวจวัดระดับน้ำในสระได้กระทำตลอดช่วงระยะเวลาศึกษา ได้ค่าระดับของสระหมายเลข 1 ถึง 6 แสดงอยู่ในตารางที่ ค-4 ถึง ตารางที่ ค-9 (ดูภาคผนวก ค) ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่วัดจากระดับก้นสระของแต่ละสระ ส่วนรูปที่ 4.8 ถึงรูปที่ 4.10 แสดงให้เห็นถึงการขึ้น - ลงของระดับน้ำในสระ เปรียบเทียบกับระดับน้ำใต้ดินโดยอ้างอิงระดับกับ



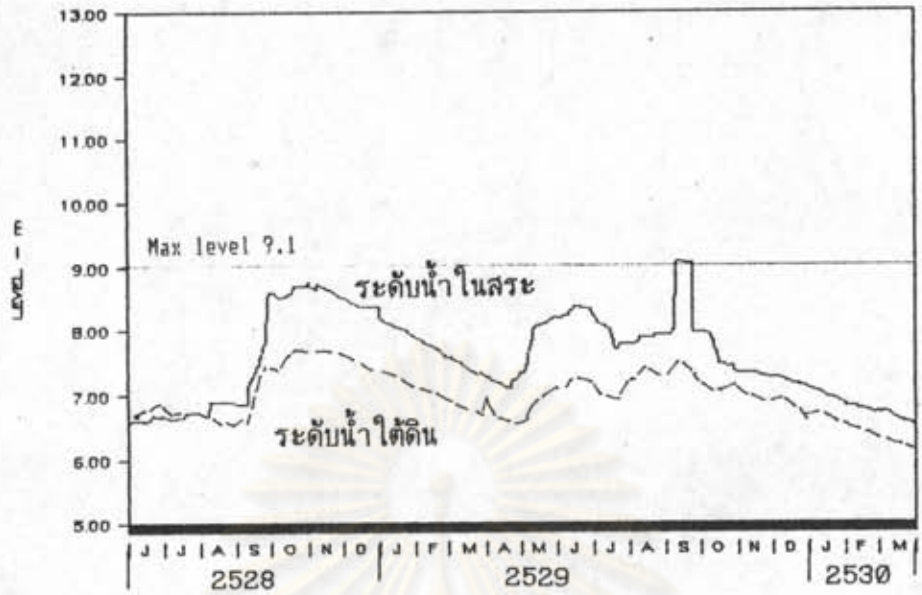
ที่มา : โครงการศึกษาและทดลองการพัฒนาชนบทแบบผสมผสาน (2531)

รูปที่ 4.8 ค่าระดับน้ำของสระหมายเลข 2 และระดับน้ำใต้ดินบริเวณข้างเคียง



ที่มา : โครงการศึกษาและทดลองการพัฒนาชนบทแบบผสมผสาน (2

รูปที่ 4.9 ค่าระดับน้ำของสระหมายเลข 3 และระดับน้ำใต้ดินบริเวณข้างเคียง



ที่มา : โครงการศึกษาและทดลองการพัฒนาชนบทแบบผสมผสาน (2531)

รูปที่ 4.10 ค่าระดับน้ำของสระหมายเลข 4 และระดับน้ำใต้ดินในบริเวณข้างเคียง

ที่มา : โครงการศึกษาและทดลองการพัฒนาชนบทแบบผสมผสาน (2531)

รูปที่ 4.11 แสดงค่าระดับน้ำของสระหมายเลข 1 5 6

หมุดมาตรฐานสมมติ ของแต่ละสระตามลำดับ ส่วนรูปที่ 4.11 แสดงค่าระดับน้ำของสระหมายเลข 1 5 และ 6 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่าระดับน้ำมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปตามอิทธิพลของฝน คือ เมื่อมีฝนตก ระดับน้ำในสระจะสูงขึ้น และเมื่อฝนแล้ง ระดับน้ำในสระจะลดระดับลงไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะมีฝนตกขึ้นมาอีกระดับน้ำจึงสูงขึ้นมาอีก

4.9 ข้อมูลระดับน้ำใต้ดิน

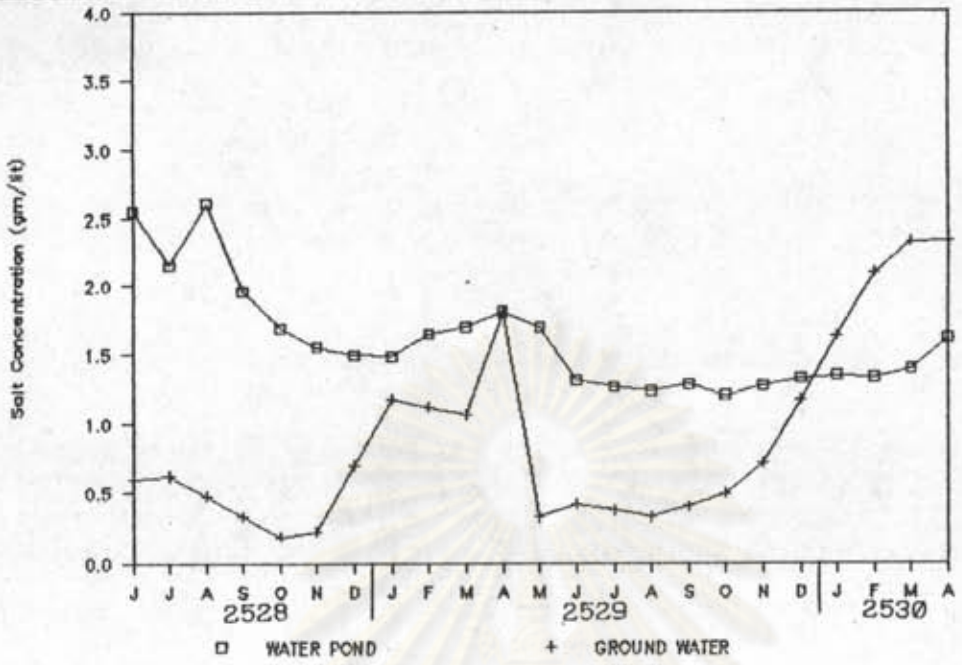
จากการขุดเจาะสำรวจชั้นดินดังกล่าวในหัวข้อที่ 4.2 ได้ทำการตรวจวัดระดับน้ำใต้ดินไปพร้อมกันด้วยในช่วงเวลานั้น และนำค่าระดับมาพล็อตเป็นแนวเส้นชั้นระดับ (contour line) เปรียบเทียบกับเส้นชั้นระดับของผิวดิน (รูปที่ 4.1) จะเห็นได้ว่าความลึกของระดับน้ำใต้ดิน มีแนวโน้มขนานไปกับเส้นชั้นระดับของพื้นผิวดิน โดยลาดเอียงไปทางด้านห้วยวังพระหรือด้านทิศเหนือของพื้นที่

ในช่วงระยะการศึกษาและเก็บข้อมูล ได้ตั้งสถานีตรวจวัดระดับน้ำใต้ดินไว้บริเวณข้างสระหลายสถานีด้วยกัน (ดูรูปการติดตั้งในภาคผนวก ค) เนื่องจากปัญหาทางด้านเทคนิคและบำรุงรักษาทำให้ได้ข้อมูลระดับน้ำใต้ดินที่สมบูรณ์จำนวน 3 สถานี คือ บริเวณสระหมายเลข 2 3 และ 4 ค่าระดับน้ำใต้ดินของรายวันวัดจากระดับก้นสระรอบบริเวณสระของแต่ละสระแสดงอยู่ในตารางที่ จ-1 ถึงตารางที่ จ-3 (ในช่องที่ 4 ในภาคผนวก จ) และ รูปที่ 4.8 ถึงรูปที่ 4.10 แสดงค่าระดับน้ำใต้ดินบริเวณสระหมายเลข 2 3 และ 4 ตามลำดับ เปรียบเทียบกับระดับของน้ำในสระ โดยอ้างอิงระดับกับหมุดมาตรฐานสมมติ

เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ จะเห็นได้ว่า การขึ้น-ลงของระดับน้ำใต้ดินจะสอดคล้องกับการเกิดฝนในพื้นที่ กล่าวคือ เมื่อมีฝนตกลงมาในพื้นที่ระดับน้ำใต้ดินก็จะสูงขึ้น เมื่อถึงช่วงฤดูแล้งระดับน้ำใต้ดินจะค่อย ๆ ลดระดับลง ซึ่งอาจสมมติฐานได้ว่า ปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่มีอิทธิพลต่อระดับน้ำใต้ดิน

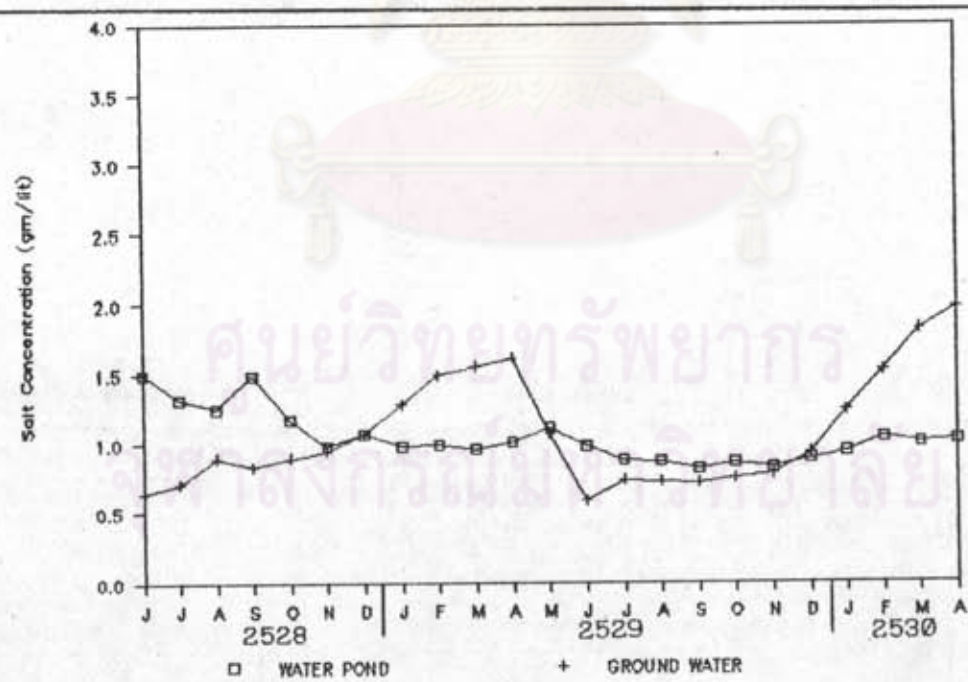
4.10 ความเค็มของน้ำในสระ

การวัดความเข้มข้นของเกลือในน้ำในสระได้ทำการตรวจวัดทุกเดือน ค่าที่ได้แสดงอยู่ในตารางที่ ค-10 (ดูภาคผนวก ค) และรูปที่ 4.12 ถึงรูปที่ 4.14 แสดงกราฟระดับน้ำในสระหมายเลข 2 3 และ 4 ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบกับระดับน้ำใต้ดินอ้างอิงกับค่าระดับตามหมุดมาตรฐานสมมติ ซึ่งจะเห็นแนวโน้มว่าปริมาณความเค็มของน้ำ ในระยะเริ่มต้นเมื่อขุดสระเสร็จ จะมีค่าสูง และลดระดับความเค็มลงมาตามลำดับ



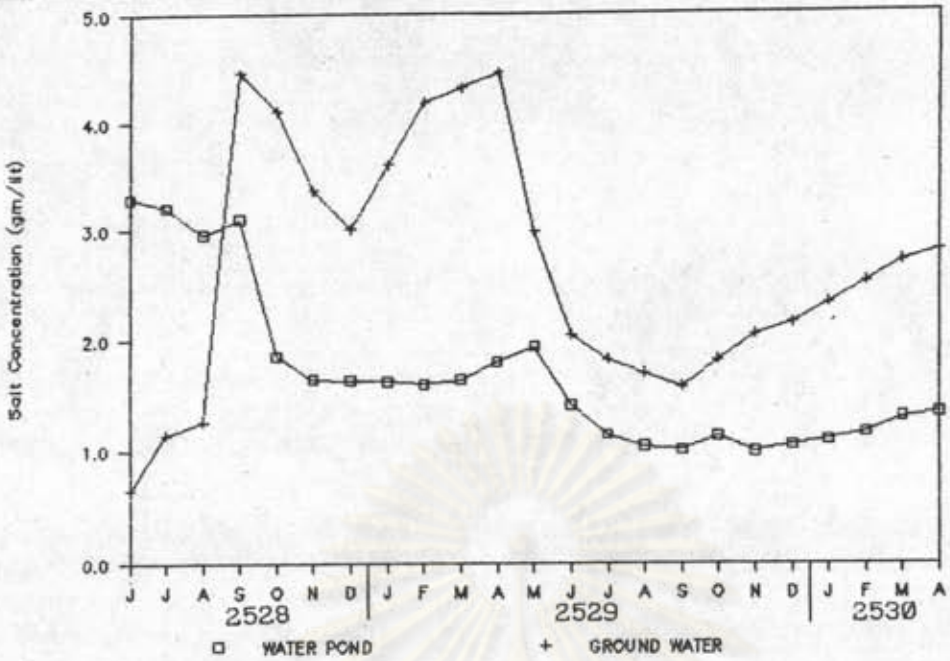
ที่มา : โครงการศึกษาและทดลองการพัฒนาชนบทแบบผสมผสาน (2531)

รูปที่ 4.12 ความเข้มข้นของเกลือในสระหมายเลข 2 และน้ำใต้ดิน



ที่มา : โครงการศึกษาและทดลองการพัฒนาชนบทแบบผสมผสาน (2531)

รูปที่ 4.13 ความเข้มข้นของเกลือในสระหมายเลข 3 และน้ำใต้ดิน



ที่มา : โครงการศึกษาและทดลองการพัฒนาชนบทแบบผสมผสาน (2531)

รูปที่ 4.14 ความเข้มข้นของเกลือในสระหมายเลข 4 และน้ำใต้ดิน

4.11 ความเค็มของน้ำใต้ดิน

จากหลุมตรวจวัดระดับน้ำใต้ดิน ได้ทำการวัดค่าความเค็มของน้ำใต้ดินภายในหลุมทดสอบเดือนละ 1 ครั้ง ได้ค่าตามตารางที่ ค-11 (ดูภาคผนวก ค) และรูปที่ 4.12 ถึงรูปที่ 4.14 เปรียบเทียบกับความเข้มข้นของเกลือในน้ำในสระ จะเห็นได้ว่ามีค่าสูงขึ้นในช่วงฤดูแล้ง และมีค่าต่ำลงในช่วงฤดูฝน

4.12 การใช้น้ำ

ปริมาณการใช้น้ำจากสระได้มีการบันทึกไว้ โดยได้บันทึกค่าระดับน้ำก่อนการสูบน้ำไปใช้ และหลังจากสูบน้ำไปใช้เพื่อแปลงกลับเป็นปริมาตรที่ทำการสูบไปใช้ ซึ่งจากการบันทึกได้ปริมาณการใช้น้ำดังตารางที่ ค-12 (ดูภาคผนวก ค)