

บทที่ 5

การจัดการข้อมูล และขั้นตอนการประยุกต์ใช้แบบจำลอง

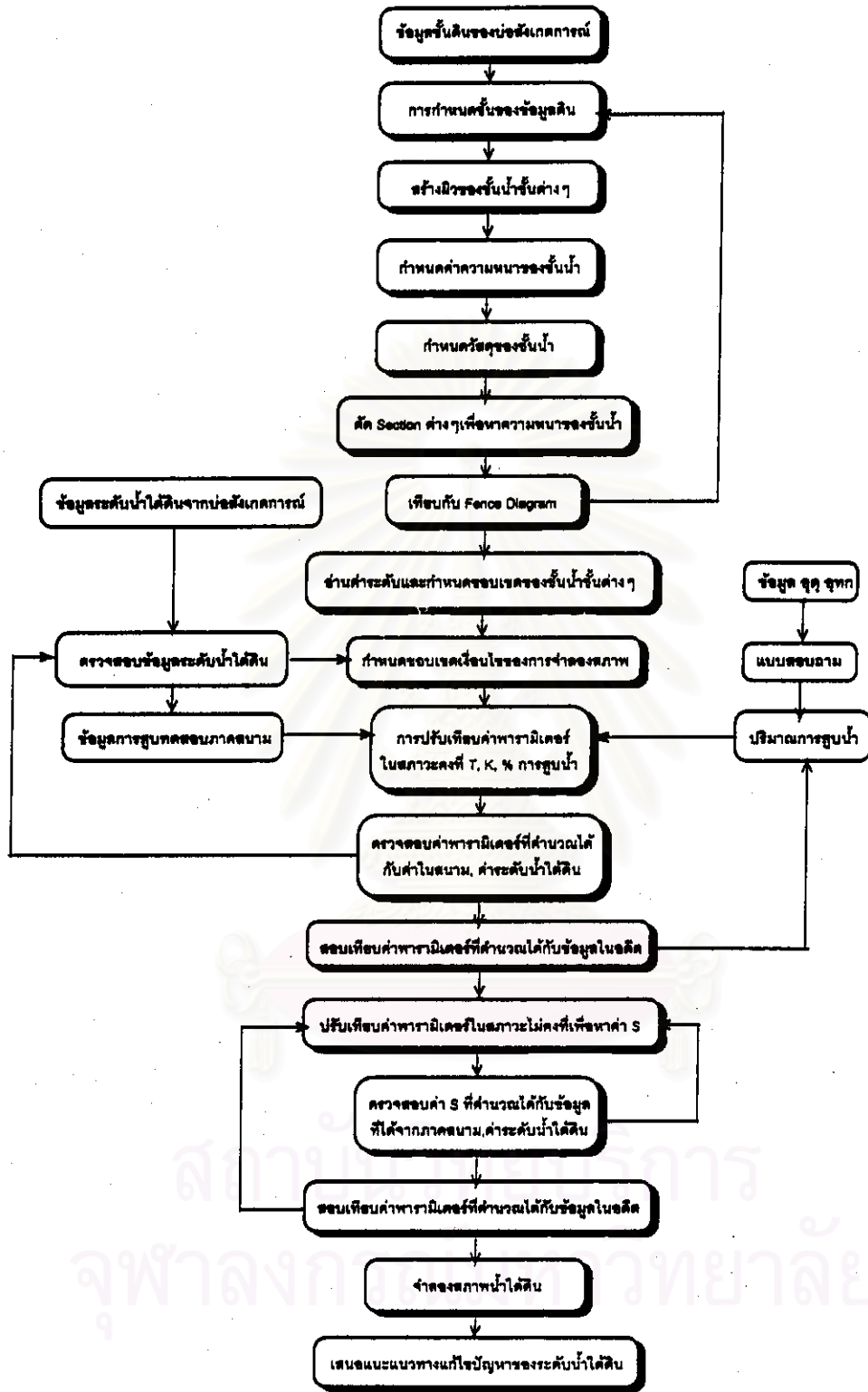
ในการศึกษาเกี่ยวกับการจำลองสภาพน้ำใต้ดินใน จ. กำแพงเพชรนี้ มีความจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน เนื่องจากลักษณะการไหลของน้ำใต้ดินเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไป ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการข้อมูลต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการไหลของน้ำใต้ดิน เพื่อนำไปใช้ในการจำลองสภาพน้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษาดังกล่าว สามารถสรุปขั้นตอนในการจัดการข้อมูลต่างๆ และประยุกต์ใช้แบบจำลองได้ดังรูปที่ 5-1

5.1 สภาพทางธรณี และอุทกธรณี

จากการศึกษา และตรวจสอบถึงคุณลักษณะชนิดของจากข้อมูลการขุดเจาะบ่อสังเกตการณ์ (Bore log) ต่างๆ (รูปที่ 5-2) ได้ข้อมูลจากรายงานของโครงการอนุรักษ์ และฟื้นฟูน้ำใต้ดิน จ. กำแพงเพชร ปี 2538 และ 2539 ของกรมโยธาธิการแล้ว นำข้อมูลชั้นดินดังกล่าวมาทำ Fence Diagram เพื่อตรวจเช็คลักษณะการวางตัวของชั้นดินอุ้มน้ำ ของจังหวัดกำแพงเพชร (รูปที่ 5-3)

5.2 การจัดแบ่งชั้นในแบบจำลอง

จาก Fence Diagram ดังกล่าวได้นำรูปตัดขวาง ในแนวต่างๆ มาวิเคราะห์ถึงการแบ่งชั้นของชั้นดินอุ้มน้ำ โดย พบว่า ชั้นดินอุ้มน้ำ ใน จ. กำแพงเพชร ประกอบไปด้วย ชั้นดินอุ้มน้ำ 3 ชั้น โดยชั้นที่ 1 เป็นชั้นดินอุ้มน้ำ ในลักษณะไม่มีแรงดัน ส่วนในชั้นที่ 2 และ 3 เป็นชั้นดินอุ้มน้ำ ในลักษณะมีแรงดัน โดยชั้นน้ำทั้ง 3 ชั้น มีการวางตัวจากทางทิศตะวันตก ซึ่งเป็นภูเขาลาดเทไปสู่ทิศตะวันออก ซึ่งติดกับขอบเขตของ จ. พิจิตร แต่ในการศึกษาดังนี้ จะศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินในชั้นที่ 1 และ 2 เท่านั้น เนื่องจากในชั้นน้ำชั้นที่ 3 จะอยู่ค่อนข้างลึก ทำให้ขาดการเก็บข้อมูลทั้งทางด้านข้อมูลของชั้นดิน และข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในอดีต อีกทั้งการใช้น้ำใต้ดินใน จ. กำแพงเพชร ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้น้ำใต้ดินในชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 เป็นหลัก

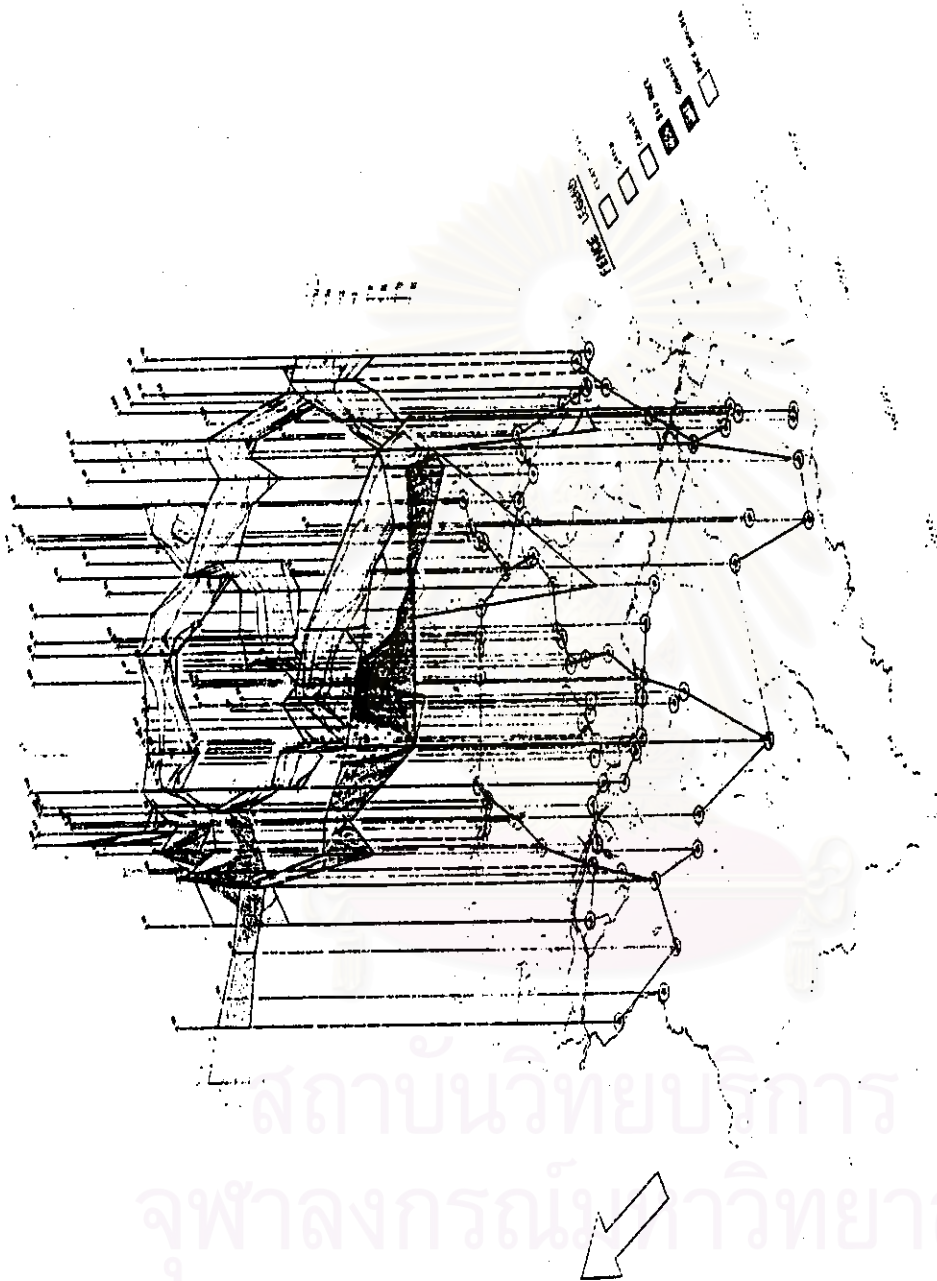


รูปที่ 5-1 ขั้นตอนในการจัดการข้อมูลต่างๆ และประยุกต์ใช้แบบจำลอง

หมายเลขบ่อ	L16	บ้านวังระโงนน้อย หมู่ 6 ต. วังระโงน อ. วาสุวรรณ์บุรี จ. กำแพงเพชร
ตำแหน่งในแผนที่ (UTM GRID)	598722/1793968	
DEPTH (M)	DEPTH (M)	DESCRIPTION
0.00	10.00	<i>Top Soil</i> reddish brown.
10.00	18.00	<i>Granules & Sand</i> brown, white, sizes ranged up to 3 mm., subangular, poorly sorted.
18.00	24.00	<i>Pebbles & Clay</i> grayish brown, sizes ranged up to 3 cm., rounded, well sorted.
24.00	42.00	
42.00	57.00	<i>Sand</i> brown, fine to very coarse, subangular, well sorted.
57.00		

รูปที่ 5-2 ตัวอย่างลักษณะชั้นดินของบ่อบาดาล

หลังจากทำการกำหนดชั้นดินอุ้มน้ำต่างๆ เรียบร้อยแล้วนำข้อมูลชั้นดินดังกล่าวมาใช้ในแบบจำลอง GMS เพื่อจำลองสภาพของชั้นดินอุ้มน้ำต่างๆ จากนั้นก็ทำรูปตัดขวางต่างๆ ตามแนว Fence Diagram (รูปที่ 5-4 ถึง 5-5) เพื่อเปรียบเทียบค่าระดับต่างๆ ของชั้นดินอุ้มน้ำ แต่ละชั้นให้มีความถูกต้องใกล้เคียงกับข้อมูลที่ได้จาก Fence Diagram (รูปที่ 5-6 ถึง 5-7) เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้สำหรับการกำหนดขอบเขตต่างๆ ในการใช้แบบจำลอง MODFLOW

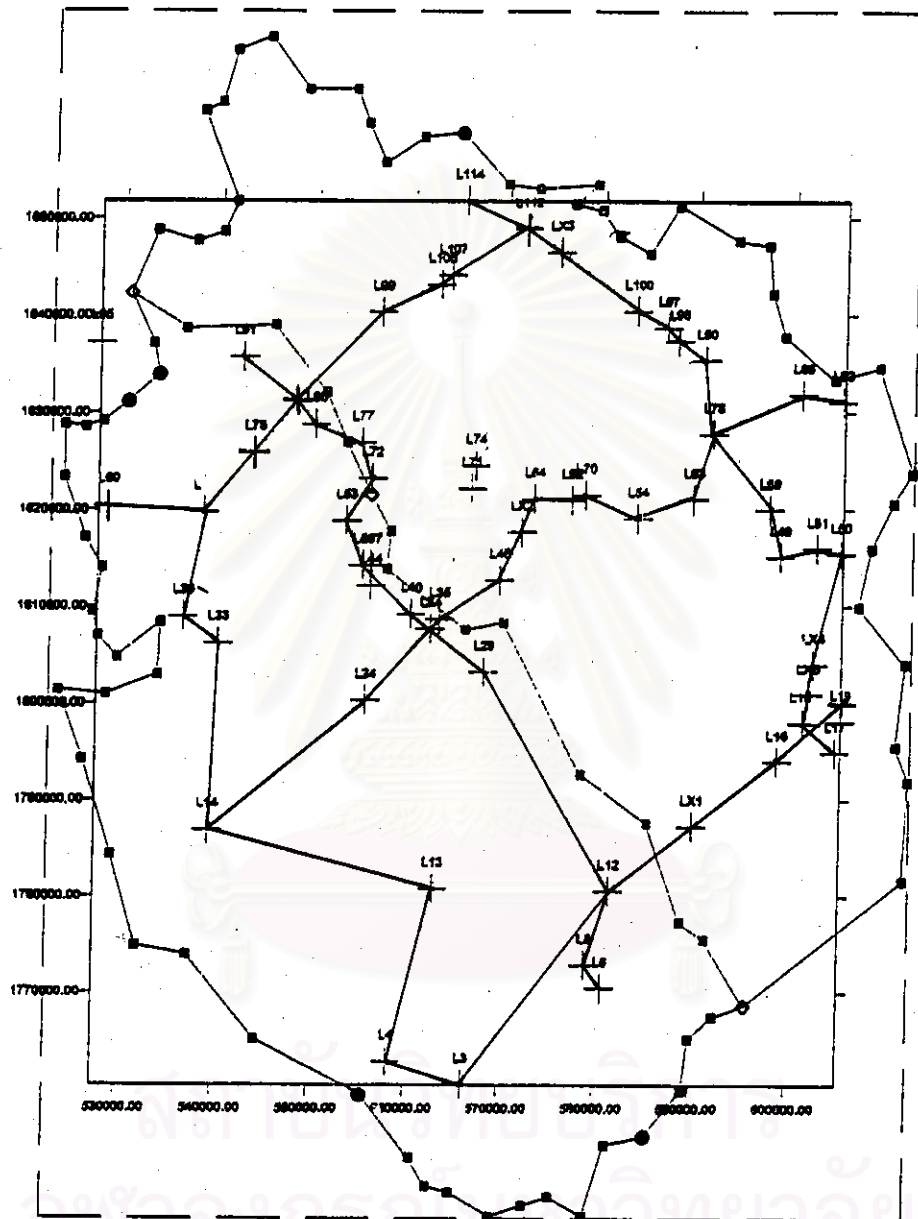


FENCE L.SRF

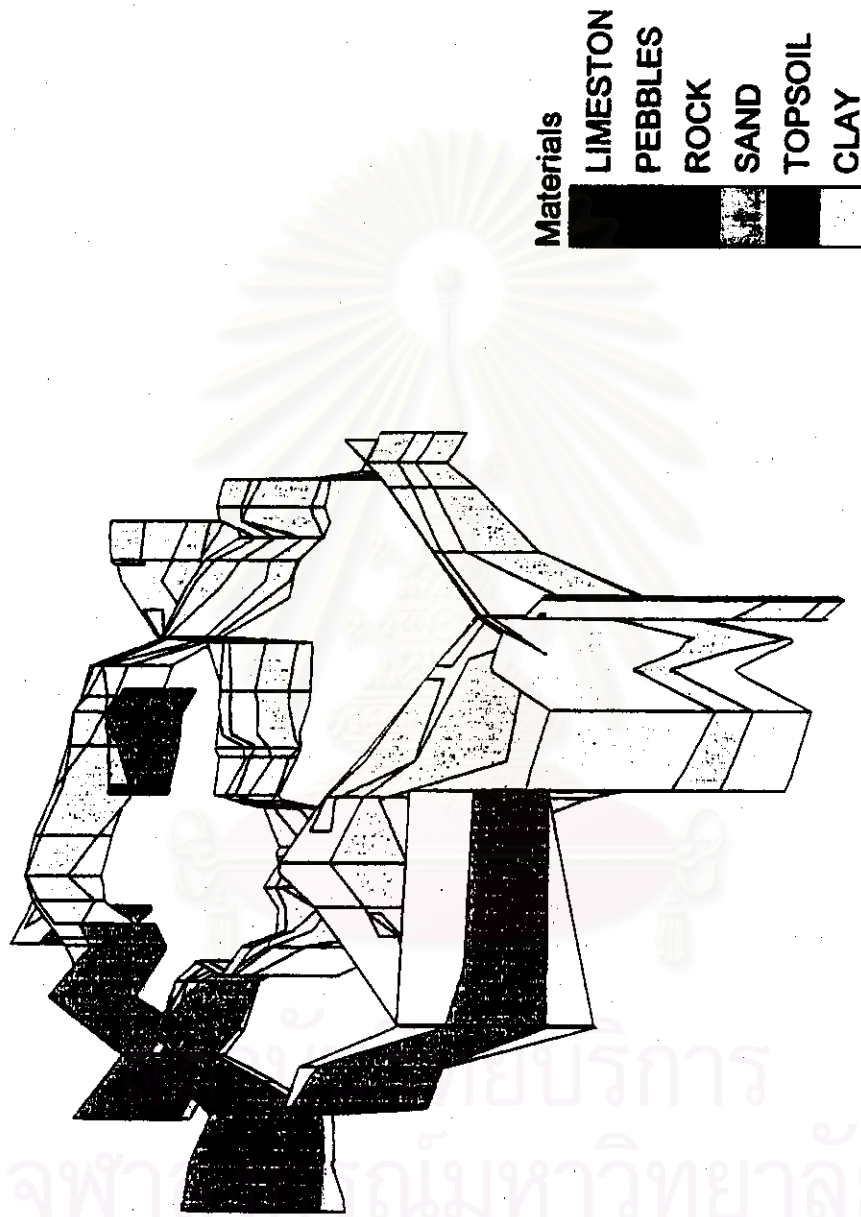
FENCE DIAGRAM 2259

รูปที่ 5-3 FENCE DIAGRAM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



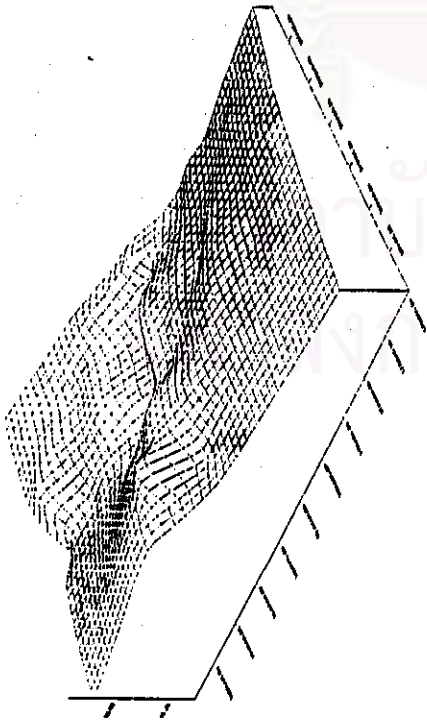
รูปที่ 5-4 รูปตัดตามขวางของแนวต่างๆ สำหรับ Fence Diagram



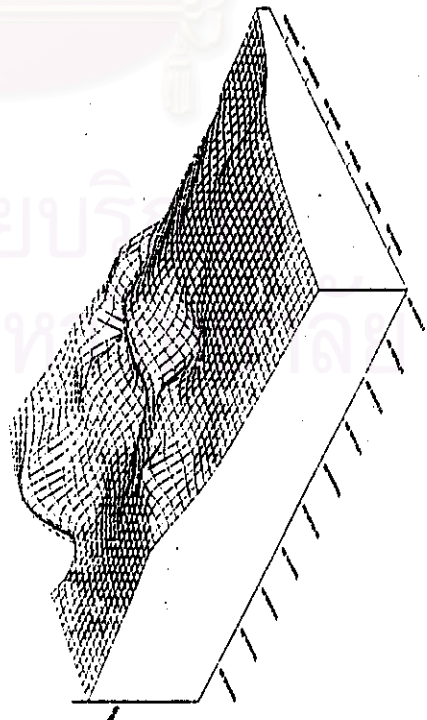
รูปที่ 5-5 FENCE DIAGRAM ที่ได้จากแบบจำลอง GMS

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

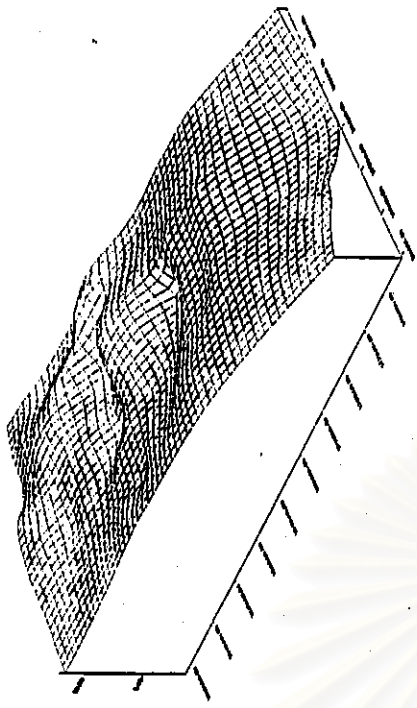
topsand1



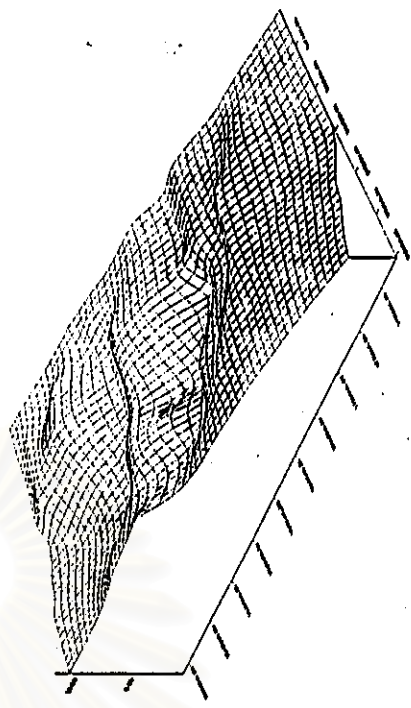
bottomsand1



topsand2

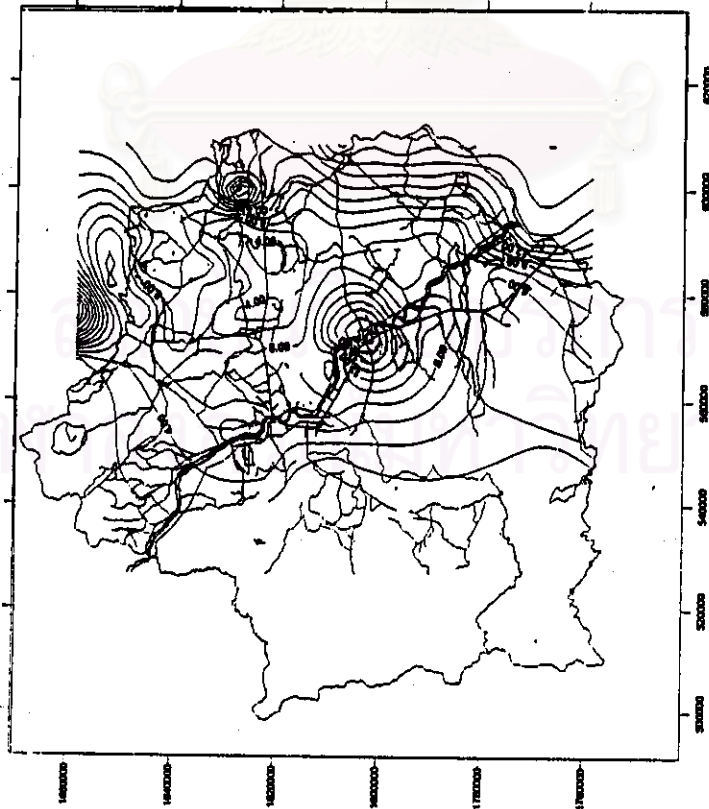


bottomsand2

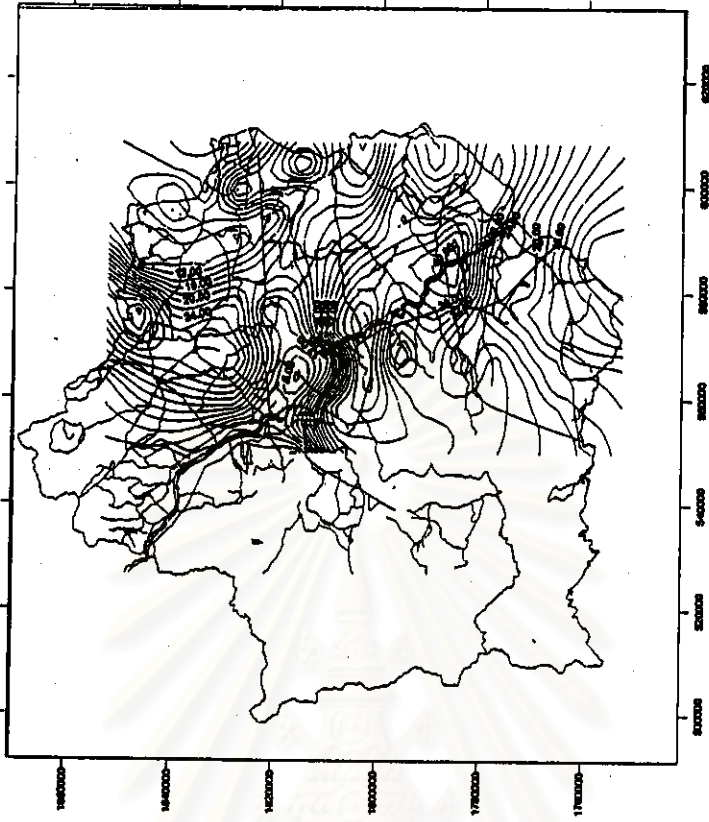


รูปที่ 5-6 ลักษณะการวางตัวของผิวด้านบนและด้านล่างของชั้นน้ำชั้นที่ 1 และ 2 ที่ได้จากแบบจำลอง

ความหนาของชั้นน้ำชั้นที่ 1



ความหนาของชั้นน้ำชั้นที่ 2



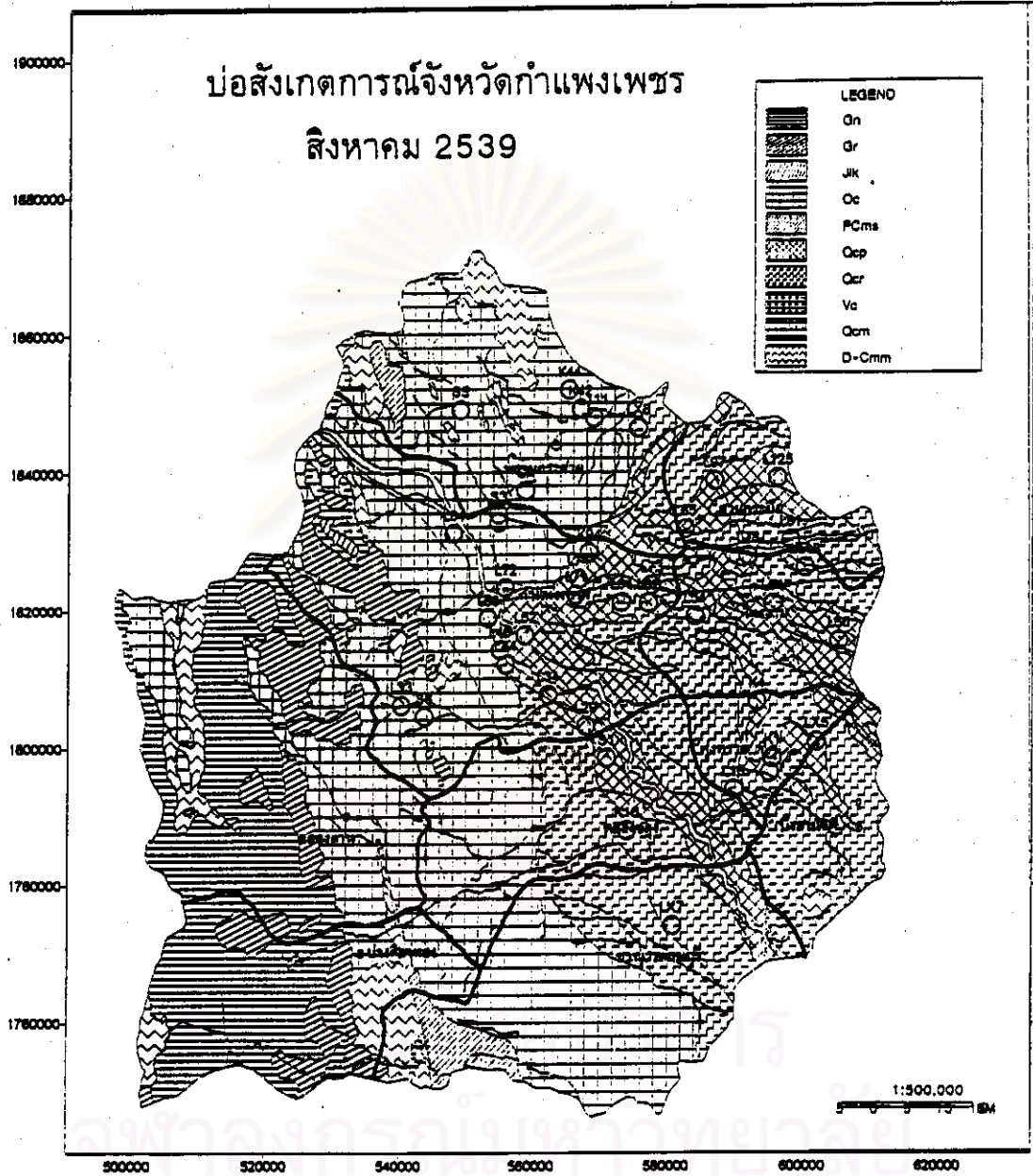
รูปที่ 5-7 ความหนาของชั้นน้ำชั้นที่ 1 และ 2 (เมตร)

5.3 ระดับน้ำใต้ดิน

ระดับน้ำใต้ดิน เป็นข้อมูลที่สำคัญในการทำวิจัยในครั้งนี้เนื่องจากในการกำหนดขอบเขตต่างๆในแบบจำลองนั้น จำเป็นต้องนำค่าระดับน้ำใต้ดินของบ่อสังเกตการณ์ ในจังหวัดกำแพงเพชรมาใช้ในการกำหนดขอบเขต โดยการกำหนดขอบเขตของการจำลองสภาพในสถานะต่างๆ ก็จะใช้ค่าระดับน้ำใต้ดินในแต่ละช่วงมาใช้ในการหาค่า Potentiometric Head ข้อมูลของระดับน้ำที่นำมาใช้ในการกำหนดขอบเขตในครั้งนี้ ได้ใช้ข้อมูลจากโครงการฟื้นฟูและอนุรักษ์น้ำใต้ดิน จังหวัดกำแพงเพชร (กรมโยธาธิการ, 1995) และข้อมูลระดับน้ำใต้ดินที่ได้จากภาคสนาม ซึ่งกำหนดตำแหน่งของบ่อสังเกตการณ์ ให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งจังหวัด (รูปที่ 5-8) ในการเก็บข้อมูลภาคสนามทำการเก็บทุก ๆ 1 เดือนตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2539 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2541

การทำวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดขอบเขตของการจำลองสภาพออกเป็น 3 ช่วง คือ ในปี 2538 ในฤดูฝนและฤดูแล้ง ซึ่งใช้เป็นตัวแทนในการกำหนดขอบเขตในปี 2539-2540 โดยในปี 2538 ใช้ค่าระดับน้ำใต้ดินที่ได้จากโครงการฯ (กรมโยธาธิการ, 1995) ในฤดูฝนและฤดูแล้งจะใช้ข้อมูลที่ได้จากภาคสนาม สำหรับข้อมูลระดับน้ำใต้ดินที่รวบรวมได้ ทำให้ทราบว่าค่าระดับน้ำใต้ดินในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยมีทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก (ตารางที่ 5-1, รูปที่ 5-9 ถึง 5-11, ภาคผนวก ข)

นอกจากนี้ค่าระดับน้ำใต้ดินที่ได้จากบ่อสังเกตการณ์ ยังใช้ในการปรับเทียบค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองโดยเปรียบเทียบค่าระดับน้ำใต้ดินที่คำนวณได้กับค่าระดับน้ำใต้ดินจากบ่อสังเกตการณ์ ให้มีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด ทำให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง



รูปที่ 5-8 ตำแหน่งบ่อสังเกตการณ์

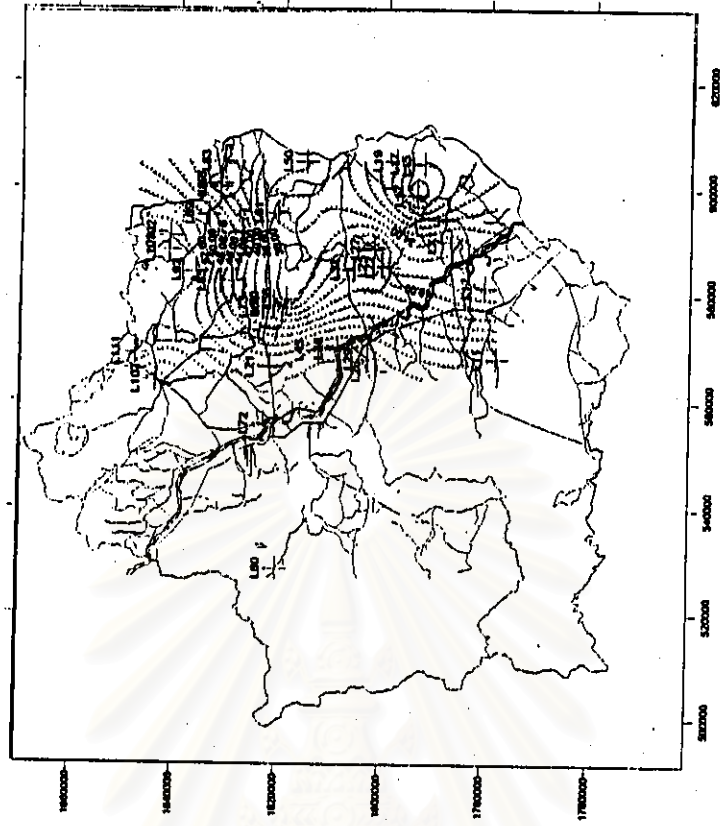
ตารางที่ 5-1 การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดินของบ่อสังเกตการณ์ (ต.ค. 39 - ก.พ. 41)

บ่อสังเกตการณ์	ค่าสถิติ X	ค่าสถิติ Y	ค่าระดับน้ำใต้ดิน (มตล) 1พ.ก.	ค่าระดับน้ำใต้ดิน (มตล) 1พ.ก.	ค่าระดับน้ำใต้ดิน (มตล) 1พ.ก.																			
					21-22/10/39	21-22/11/39	21-22/12/39	21-22/1/40	20-21/2/40	21-22/3/40	21-22/4/40	21-22/5/40	21-22/6/40	21-22/7/40	21-22/8/40	21-22/9/40	21-22/10/40	21-22/11/40	21-22/12/40	21-22/1/41	21-22/2/41			
1	565.11	173.601	40	2	36.80	36.70	37.03	36.90	36.27	35.19	35.37	35.30	34.94	33.41	34.71	34.84	35.36	35.40	34.60	34.60	34.26	32.68		
1.16	573.929	172.864	62	2	47.30		46.58	50.72	56.89	54.15	56.39	50.80	45.61	46.00	45.24	50.72	54.13	62.00	62.00	62.00	53.86	47.73		
2	564.923	173.472	39	2	35.70	36.80	36.57	36.20	36.86	36.85	36.04	34.79	34.89	34.80	34.80	34.85		38.00	38.00	38.00	38.00	38.00		
4	579.870	169.745	50	2	44.60	45.90	46.11	45.50	44.76	44.41	44.41	44.45	44.02	43.62	43.85	44.15	44.16	43.90	43.90	43.29	42.68	39.00		
4.1	569.940	184.924	61	2	55.50	56.40	56.48	56.41	56.12	55.72	55.32	55.51	54.96	55.76	55.17	54.64	56.48	56.30	56.30	56.06	56.79	56.79		
4.11	545.330	185.201	64	2	58.80	60.20	60.57	60.22	60.19	59.78	59.86	59.71	60.14	59.89	59.96	60.00	60.04	60.14	60.04	60.06	59.73	59.73		
1.51	5482.45	183.845	67	2	62.00	61.96	63.85	63.29	62.90	62.83	62.80	62.62	62.08	61.82	62.10	62.00	63.26	63.22	62.97	62.48	62.17	62.17		
1.56	5542.4	183.845	103	3	100.50	100.05	100.50	95.32	97.75	98.90	98.99	97.88	98.84	98.34	98.87	99.55	99.09	91.67	91.67	95.06	97.27	97.27		
1.111	5485.10	1817.91	60	2	54.60	54.50	55.02	54.92	54.86	54.70	54.66	54.59	54.60	54.44	54.56	54.41	54.54	54.51	54.56	54.46	54.38	54.38		
1.14	5487.2	1831.7	45	2	36.00	36.10	36.19	36.14	35.86	35.35	35.46	35.65	35.56	35.37	35.66	35.51	35.61	35.66	35.53	38.03	34.56	34.56		
1.15	5484.4	184.924	50	2	45.20	47.46	47.94	47.70	46.71	46.85	46.65	46.24	45.89	46.52	46.77	46.16	46.54	46.07	46.16	45.80	45.36	45.36		
1.6	5697.2	179.353	36	2	31.50	29.00	29.45	28.80	29.97	29.93	29.90	29.45	25.59	24.61	29.00	30.39	31.31	30.56	30.42	31.06	29.07	29.07		
1.7	565.33	180.13	64	2	55.50	57.20	56.57	55.71	55.47	54.55	56.38	54.91	54.38	54.38	54.88	55.01	55.24	54.89	54.17	53.66	53.46	53.46		
1.3	5480.77	180.246	50	2	85.20		86.39	86.11	85.88	85.71	86.57	85.43	85.13	84.97	80.36	84.82	85.12	85.12	84.82	84.78	84.51	84.51		
1.4	5521.62	1817.11	70	2	63.40	63.86	64.13	64.06	64.04	63.91	64.06	64.06	63.90	63.80	64.15	51.97	64.21	64.06	63.90	64.06	63.99	63.99		
1.44	5506.1	1814.263	78	2	66.30	67.30	66.72	66.04	66.03	65.90	66.20	66.07	65.99	65.56	66.39	72.35	66.27	66.06	65.61	65.13	64.69	64.69		
1.46	5550.14	1814.263	78	2	72.90	73.06	72.34	71.24	71.47	72.71	72.82	73.26	71.36	71.85	69.78	66.68	72.61	71.88	70.08	70.66	70.03	70.03		
1.48	5450.3	1815.455	46	2	36.30	38.30	34.45	27.10	34.94	34.48	33.72	35.10	35.28	34.57	36.25	40.27	37.68	36.69	28.24	32.74	23.86	23.86		
1.52	5697.41	1816.480	71	2	69.10	68.56	68.45	68.09	68.63	69.04	68.84	68.79	68.10	68.43	68.44	69.63	68.50	68.40	62.26	68.12	67.89	67.89		
1.54	5641.67	1818.685	75	2	72.96	73.25	73.17	71.10	70.61	70.80	72.21	67.97	65.42	68.77	72.24	66.47	67.60	65.86	70.98	70.40	65.15	65.15		
1.51	5848.45	1810.063	45	2	37.80	39.00	38.76	34.21	34.77	36.27	37.16	37.74	40.12	39.96	36.20	34.63	37.15	37.17	32.20	30.55	30.25	30.25		

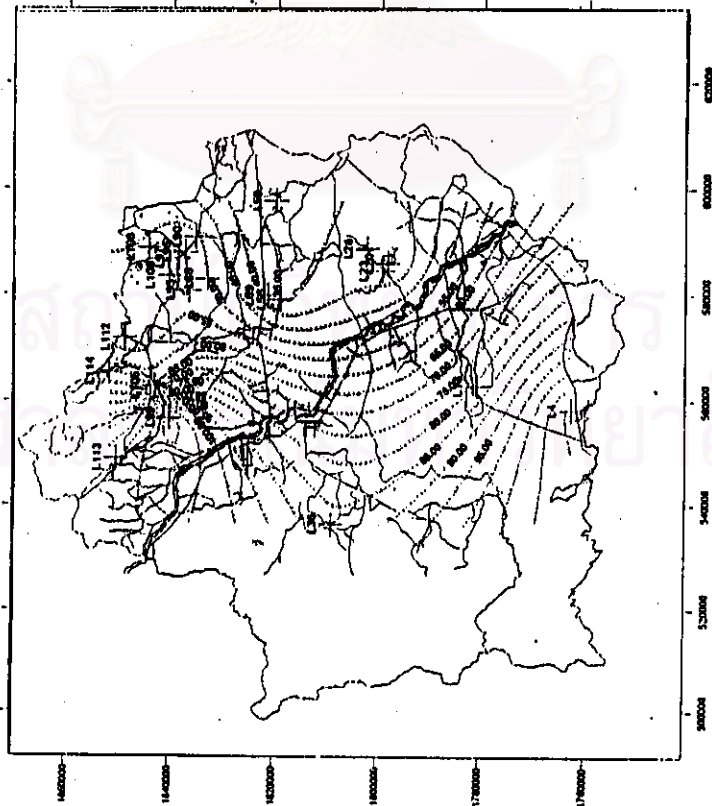
ตารางที่ 5-1 การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดินของบ่อสังเกตการณ์ (ส.ค. 39 - ก.พ. 41) (ต่อ)

บ่อสังเกตการณ์	X	Y	ค่าระดับน้ำใต้ดิน (มตล) วันที่	ค่าระดับน้ำใต้ดิน (มตล) วันที่																		
				21-22/02/39	21-22/05/39	21-22/08/39	21-22/11/39	21-22/02/40	21-22/05/40	21-22/08/40	21-22/11/40	21-22/02/41	21-22/05/41	21-22/08/41	21-22/11/41	21-22/02/42	21-22/05/42	21-22/08/42	21-22/11/42	21-22/02/43	21-22/05/43	21-22/08/43
161	5931C	182874	45	2	35.40	36.70	38.90	37.65	37.51	36.75	33.86	33.31	34.10	34.92	33.46	32.07	34.42	35.90	34.73	34.33	33.01	30.87
162	5935D	1821015	50	2	41.60	43.23	43.41	43.60	42.58	37.99	38.59	40.94	41.61	41.88	38.17	38.76	40.72	41.26	38.76	36.81	34.76	35.06
164	5931A	182118	50	2	41.60	43.25	43.00	43.30	42.10	38.90	39.47	46.34	40.94	41.15	39.98	40.10	40.00	44.94	41.65	39.57	40.64	35.63
171	5637B	1822155	61	2	56.50	58.50	58.46	58.35	57.65	57.04	56.62	56.53	56.44	56.44	56.56	55.18	55.42	58.03	57.61	58.95	55.97	55.06
172	5694A	1822224	75	2	73.50		73.10	72.87	72.53	72.71	72.62	72.52	72.50	72.31	72.09	72.01	72.52	65.86	72.81	72.56	72.43	72.85
173	5774A	1822555	50	2	41.30		41.57	42.99	40.11	36.85	37.75	40.74	41.57	41.89	37.35	37.80	40.68	46.27	41.63	37.20	34.41	34.66
174	5697D	1822652	61	2	57.70		58.98	59.18	58.53	58.04	57.54	56.94	57.91	57.24	56.68	56.61	55.44	52.60	58.51	56.10	57.50	56.93
178	5916A	1827754	50	2	43.70		45.32	45.72	45.48	44.30	43.86	43.67	43.29	42.38	42.17	42.83	42.10	45.08	43.20	43.59	42.83	41.61
181	5675C	183013	50	2	45.20	46.60	46.51	46.56	46.71	46.61	46.34	46.01	45.83	45.64	45.49	45.33	45.28	45.20	45.33	45.43	45.38	44.60
183	1772	1831715	116	2	16.40	16.65	19.38	19.04	19.41	19.65	19.44	19.75	19.24	19.34	19.54	19.90	19.82	19.56	19.04	19.36	19.72	19.29
184	1879A	1831726	55	2	48.40	48.55	48.61	48.59	48.01	48.85	48.51	48.15	48.04	47.59	47.81	47.65	47.63	49.37	47.87	47.59	47.72	46.68
187	183711	1832712	65	1	59.50	61.66	61.74	62.10	61.96	61.70	61.34	60.86	60.53	59.56	59.28	59.67	59.56	52.81	59.17	59.28	59.06	58.26
189	183855	1833511	53	2	50.50	49.20	49.30	43.35	48.95	48.69	48.56	43.29	47.44	46.79	48.03	46.72	46.32	50.61	47.70	47.03	45.89	46.46
195	181822	183822	40	2	31.70	33.00	34.56	35.13	35.24	34.06	32.13	31.97	31.77	32.80	32.07	30.76	32.97	34.95	33.36	31.86	30.75	29.40
197	588230	1771205	50	3	45.53	47.20	47.68	48.17	46.96	44.51	42.68	42.92	46.04	46.55	44.62	45.39	44.54	45.61	46.40	45.73	44.16	39.11
21	576599	1796594	59	3	52.10		54.56	55.55	53.46	50.54	49.86	51.30	50.59	49.86	49.32	49.85	50.65	51.53	51.35	49.00	48.41	48.43
22	556686	182317	103	1	56.40	57.30	56.94	56.60	88.47	97.21	95.17	96.00	100.05	98.26	97.63	97.96	98.69	100.73	99.77	98.14	87.76	86.60
3	554702	183272	122	1	116.30	118.50	118.63	118.85	117.58	116.72	116.19	115.98	115.49	115.16	114.86	114.57	114.78	114.58	115.14	114.96	114.64	113.98
4	553777	1837367	55	1	93.80	54.05	94.21	94.35	94.00	93.51	93.96	93.33	93.31	93.12	92.90	92.76	93.28	93.26	93.78	93.32	93.25	92.67
5	548870	1849202	110	1	106.40	108.50	108.01	108.50	107.82	105.46	103.90	102.84	105.19	104.03	104.34	103.90	106.38	104.72	108.10	104.65	98.24	98.31
6	544215	1841922	110	1	107.00	107.20	107.39	107.56	107.28	106.93	106.60	106.34	106.17	107.43	105.77	105.64	106.84	105.84	106.10	105.78	105.49	105.19

ชั้นที่ 2

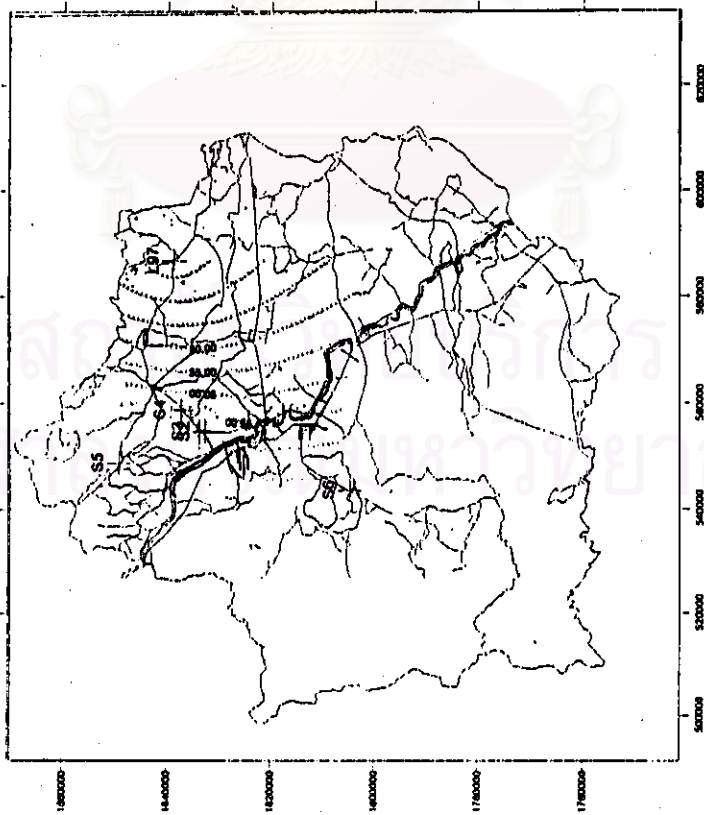


ชั้นที่ 1

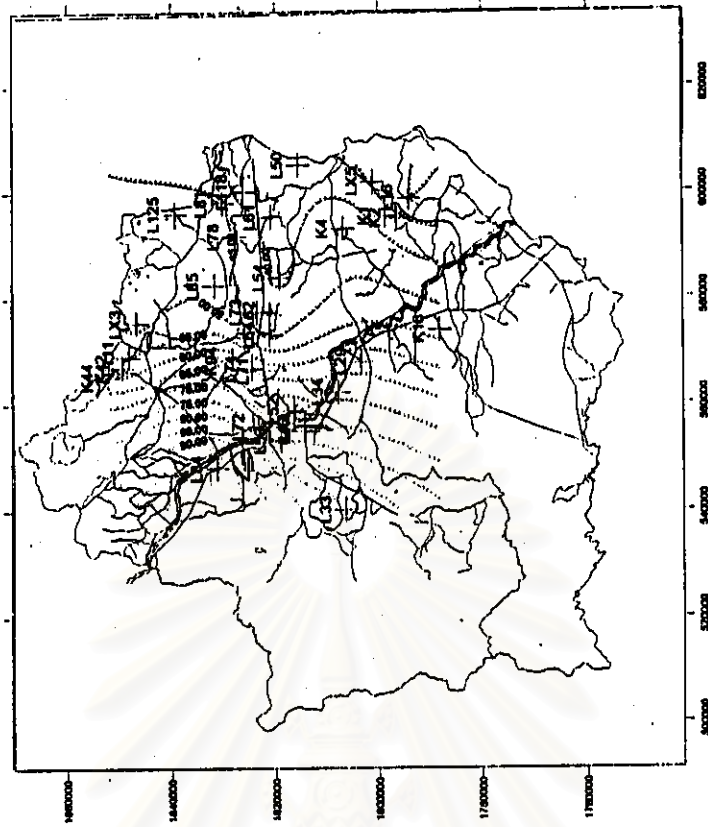


รูปที่ 5-9 ค่าระดับน้ำใต้ดินของชั้นน้ำชั้นที่ 1 และ 2 ปี 2538 (เมตร) รทก.

ชั้นที่ 1

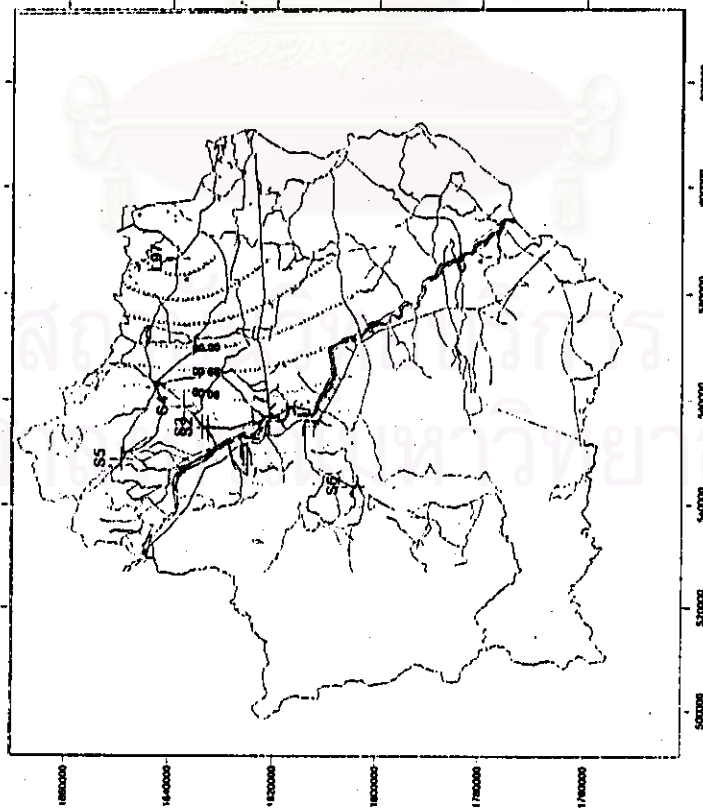


ชั้นที่ 2

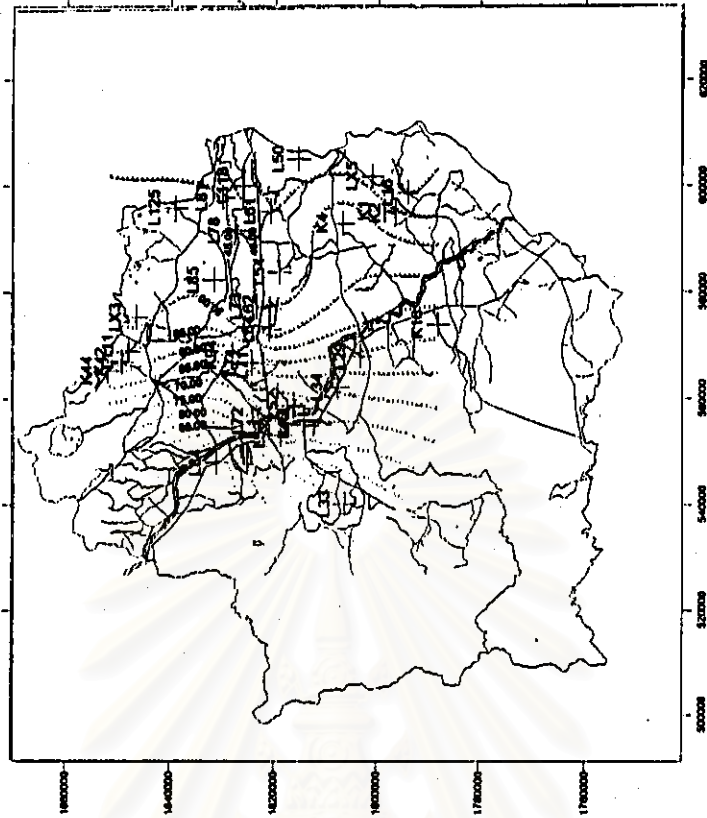


รูปที่ 5-10 ค่าระดับน้ำใต้ดินของชั้นน้ำชั้นที่ 1 และ 2 ปี 2539 (เมตร) รทก.

ชั้นที่ 1



ชั้นที่ 2



รูปที่ 5-11 ค่าระดับน้ำใต้ดินของชั้นน้ำชั้นที่ 1 และ 2 ปี 2540 (เมตร) รทก.

5.4 ข้อมูลทางอุทกวิทยา

การศึกษาข้อมูลทางอุทกวิทยาเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินโดยตรง โดยศึกษาข้อมูลทางอุทกวิทยา สามารถสรุปได้ดังนี้

5.4.1 ฝน สถานีน้ำฝนที่ใช้ คือ สถานีตรวจอากาศ จ.กำแพงเพชรโดยใช้ข้อมูลน้ำฝนเป็นรายเดือนตั้งแต่ปี 2538 - ปี 2540 (ตารางที่ 5-2) และข้อมูลน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 30 ปี (2510-2539)

ตารางที่ 5-2 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีตรวจอากาศ จ. กำแพงเพชร

Monthly Rainfall (MM) , Rain-days and Daily Maximun

STATION : 380201 Kamphaeng Phet

PROVINCE : Kamphaeng Phet

YEAR		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
2537	Amt.	0.0	9.2	106.3	7.9	393.2	220.9	123.0	387.4	278.3	65.8	11.0	10.8	1613.8
	R-day	0.0	3.0	8.0	1.0	20.0	20.0	20.0	23.0	18.0	10.0	2.0	2.0	127.0
	Max.	0.0	4.2	82.2	7.9	84.2	43.5	24.0	85.7	56.1	24.2	8.0	8.8	428.8
2538	Amt.	1.6	1.4	3.6	6.8	123.9	156.8	263.9	205.4	422.5	153.7	44.9	15.1	1399.6
	R-day	1.0	1.0	3.0	4.0	9.0	15.0	22.0	22.0	21.0	12.0	8.0	1.0	119.0
	Max.	1.6	1.4	3.2	3.8	59.0	37.4	54.7	27.3	73.3	43.9	19.3	15.1	340.0
2539	Amt.	0.0	55.9	66.8	137.8	271.1	247.3	80.2	128.5	427.1	160.4	79.0	15.1	1669.2
	R-day	0.0	4.0	3.0	8.0	20.0	28.0	17.0	20.0	21.0	12.0	7.0	1.0	133.0
	Max.	0.0	34.1	44.2	62.6	38.5	57.3	18.4	27.8	120.6	46.2	24.2	15.1	489.0
2540	Amt.	0.0	0.0	63.0	109.2	65.0	42.9	142.3	147.0	173.4	163.3	10.8	0.0	916.9
	R-day	0.0	0.0	4.0	6.0	6.0	9.0	20.0	20.0	20.0	9.0	3.0	0.0	97.0
	Max.	0.0	0.0	42.7	87.6	45.3	28.4	23.4	25.6	31.2	43.3	6.4	0.0	333.9

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

5.4.2 การระเหย สถานีที่ใช้วัดอัตราการระเหย คือ สถานีตรวจอากาศ จ. กำแพงเพชร โดยใช้ข้อมูลอัตราการระเหยเป็นรายเดือนตั้งแต่ปี 2538 - 2540 (ตารางที่ 5-3) และข้อมูลอัตราการระเหยในรอบ 30 ปี (2510-2539)

ตารางที่ 5-3 ข้อมูลอัตราการระเหยของสถานีตรวจอากาศ จ. กำแพงเพชร

Monthly Evaporation in millimetre

STATION : 380201 Kamphaeng Phot

PROVINCE : Kamphaeng Phot

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
2537	110.4	128.9	140.3	166.7	131.7	100.1	94.7	81.2	110.5	112.0	95.8	102.1	1374.4
2538	105.5	121.4	154.1	163.0	139.6	112.6	104.8	85.3	106.0	90.2	77.6	94.8	1354.9
2539	103.7	108.0	141.2	131.7	128.4	106.1	112.1	106.6	74.0	88.8	83.5	88.1	1272.2
2540	105.0	113.5	134.6	137.6	175.2	156.0	1.5	92.0	92.6	100.5	93.5	113.0	1415.0

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

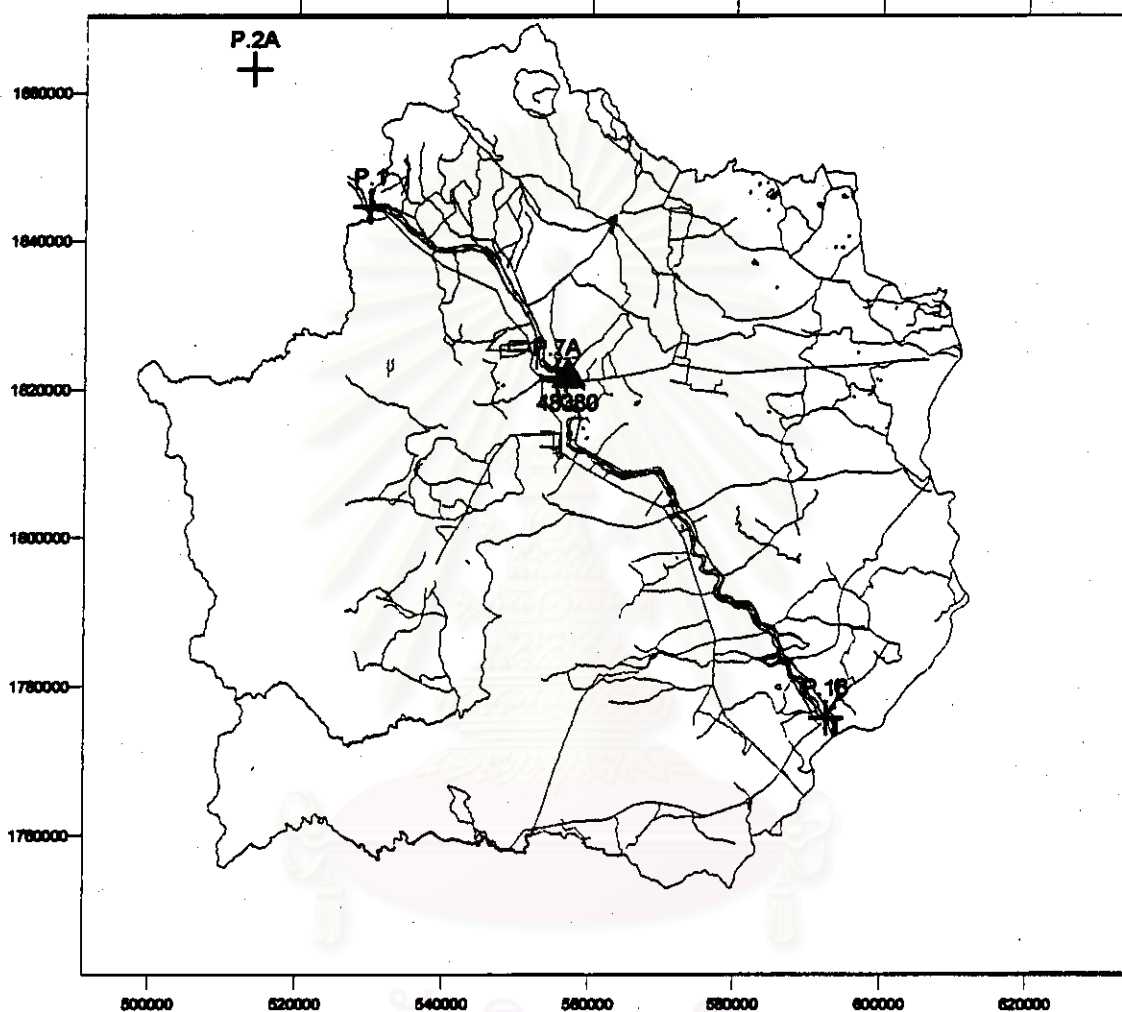
5.4.3 ข้อมูลต่างๆ ของแม่น้ำปิง (ระดับน้ำ, ระดับท้องน้ำ, ความกว้างลำน้ำ)

ข้อมูลต่างๆ ของแม่น้ำปิงใช้ข้อมูล เป็นรายเดือนโดยข้อมูลที่ใช้ต้องทำการสร้างข้อมูล ในสถานี P.1 เนื่องจากตำแหน่งของสถานี P.1 ไม่มีสถานีทำการเก็บข้อมูล ดังนั้น จึงต้องใช้ข้อมูล จากสถานี P.2A (บ้านท่าแค อ.เมือง จ.ตาก) และ P.7A (บ้านห้วยยาง อ.เมือง จ.กำแพงเพชร) มา ช่วยในการสร้างข้อมูลสถานี P.1 โดยวิธีการสร้างข้อมูลใช้วิธีเทียบอัตราส่วนกับระยะทางโดยใช้ค่า พิกัดฉาก (X,Y) ในการคำนวณหาระยะทาง แล้วมาเทียบหาอัตราส่วนกับค่าที่ต้องการทราบค่า อื่นๆ (ตารางที่ 5-4, รูปที่ 5-12, ภาคผนวก ข)

ตารางที่ 5-4 ค่าระดับน้ำแม่น้ำปิงในสถานีต่างๆ จ. กำแพงเพชร

เดือน/สถานี	ระดับน้ำปี 2538 (ม.) รทก.				ระดับน้ำปี 2539 (ม.) รทก.				ระดับน้ำปี 2540 (ม.) รทก.			
	p.2a	p.1	p.7a	p18	p.2a	p.1	p.7a	p18	p.2a	p.1	p.7a	p18
ม.ค.	104.97	91.70	73.09	42.55	105.25	91.94	73.27	42.77	105.26	91.88	73.13	42.61
ก.พ.	105.21	91.96	73.39	42.84	105.6	92.29	73.62	43.21	105.62	92.25	73.51	43.1
มี.ค.	105.48	92.20	73.59	43.16	106.8	92.49	73.82	43.4	105.63	92.26	73.51	43.15
เม.ย.	105.42	92.12	73.48	43.17	105.65	92.39	73.8	43.39	105.48	92.14	73.43	42.96
พ.ค.	105.33	92.04	73.4	43.07	105.26	92.04	73.5	43.28				
มิ.ย.	105.32	92.04	73.41	43.08	105.24	92.05	73.56	43.32				
ก.ค.	104.98	91.75	73.19	42.96	105.04	91.81	73.25	42.93				
ส.ค.	104.81	91.62	73.13	43.05	105.29	92.06	73.52	43.12				
ก.ย.	105.31	92.25	73.95	44.11	105.86	92.79	74.46	44.47				
ต.ค.	104.89	91.77	73.38	43.47	105.32	92.22	73.86	44.05				
พ.ย.	104.99	91.74	73.15	42.93	105.25	92.02	73.48	43.39				
ธ.ค.	105.03	91.78	73.19	42.79	105	91.73	73.13	42.68				
เฉลี่ย	105.15	91.91	73.36	43.10	105.38	92.15	73.61	43.33	105.50	92.13	73.40	42.96

ที่มา : กองอุทกวิทยา กรมชลประทาน



สถานีวัดน้ำท่า



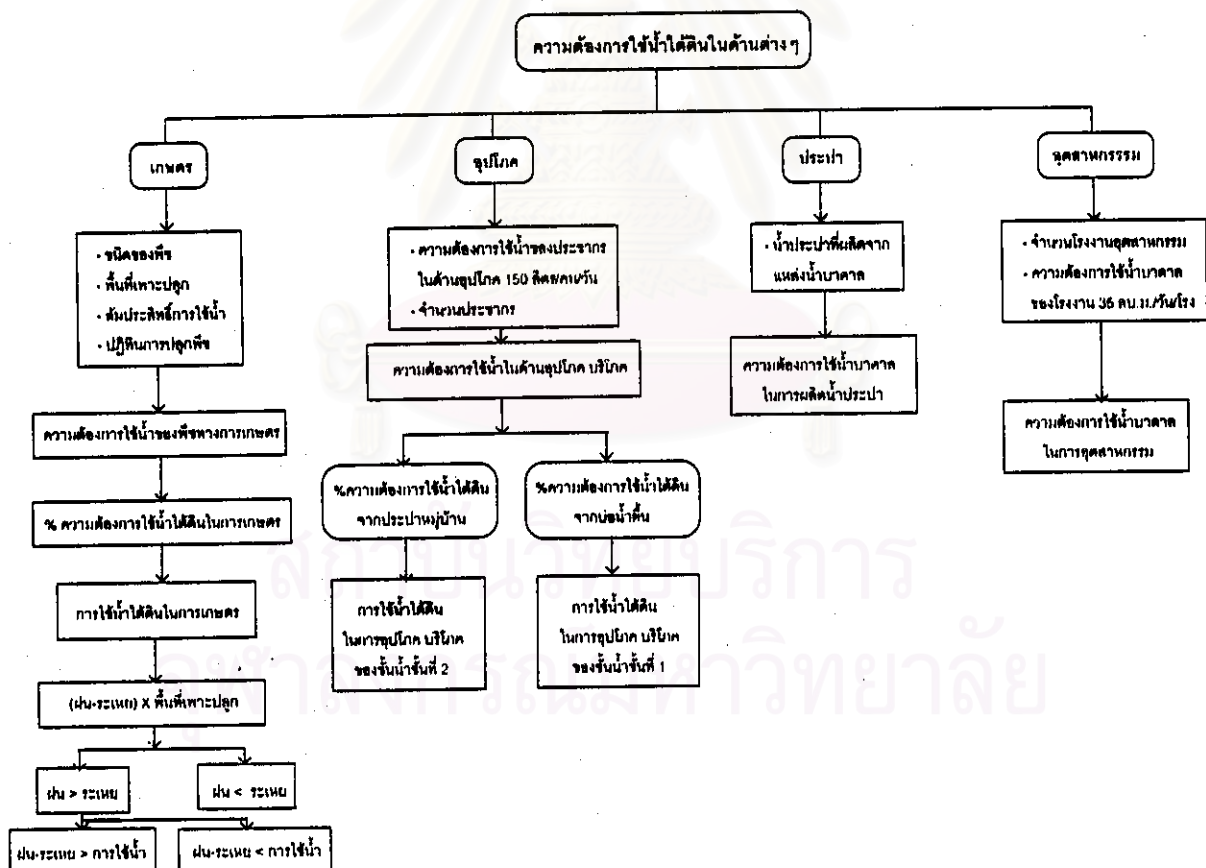
สถานีตรวจอากาศ จ. กำแพงเพชร

รูปที่ 5-12 ตำแหน่งสถานีวัดระดับน้ำในแม่น้ำปิง และสถานีตรวจอากาศ
จ. กำแพงเพชร

5.5 ปริมาณความต้องการใช้น้ำใต้ดิน

การศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำใต้ดินใน จ.กำแพงเพชร เป็นการสำรวจเพื่อนำข้อมูลต่างๆ มาใช้ในการวิเคราะห์ถึงอิทธิพลที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสำรวจข้อมูลสภาพเศรษฐกิจ และสังคม ลักษณะการเกษตร การใช้น้ำโดยใช้แบบสอบถามตามพื้นที่ต่างๆ ในบริเวณที่มีการใช้น้ำใต้ดิน โดยที่แบบสอบถามเน้นศึกษาด้านความต้องการใช้น้ำใต้ดิน ด้านการเกษตร อุบิภาค-บริโภาค (กรมโยธาธิการ ,1996) ส่วนข้อมูลด้านการประปา และอุตสาหกรรมใช้ข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานราชการ

ดังนั้นในการคำนวณถึงปริมาณความต้องการใช้น้ำใต้ดินของ จ. กำแพงเพชรนี้สามารถสรุปเป็นขั้นตอนการศึกษาได้ดังรูปที่ 5-13



รูปที่ 5-13 ขั้นตอนการศึกษาความต้องการใช้น้ำใต้ดิน

5.5.1 แบบสอบถาม

5.5.1.1 การกำหนดพื้นที่ในบริเวณที่ใช้แบบสอบถาม

การกำหนดพื้นที่ดังกล่าวได้ ใช้แผนที่ทางอุทกธรณี ของจังหวัดกำแพงเพชรที่ได้จากกรมทรัพยากรธรณีมาเป็นตัวกำหนดพื้นที่ต่างๆ โดยสนใจในบริเวณที่มีชั้นดินอุ้มน้ำ มีลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาที่อยู่ในชนิด Qcp ซึ่งเป็นชั้นดินอุ้มน้ำ ที่มีความสามารถในการให้ปริมาณน้ำใต้ดินได้สูง เหมาะแก่การสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้โดยพื้นที่ต่างๆ ที่สนใจอยู่ในขอบเขตของ 6 อำเภอ และ 2 กิ่งอำเภอ ได้แก่ อ.เมือง อ.ไทรงาม อ.คลองขลุง อ.พรานกระต่าย อ.ชาณุวรลักษบุรี อ.ลานกระบือ กิ่ง อ.ทุ่งทราย และกิ่ง อ. บึงสามัคคี

5.5.1.2 จำนวนชุด และการกระจายตัวของแบบสอบถามในแต่ละอำเภอ

การกำหนดจำนวนชุดของแบบสอบถาม โดยขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้ข้อมูลจากจำนวนครีวเรื่อนใน จ. กำแพงเพชร ใช้ค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (Jaeger 1980) ดังนั้นข้อมูลจำนวนครีวเรื่อน 145761 ครีวเรื่อน จะได้ชุดแบบสอบถามประมาณ 400 ชุด ส่วนการกำหนดการกระจายตัว ของแบบสอบถามดังกล่าว ทำการกำหนดโดยใช้อัตราส่วนระหว่างพื้นที่ (FAN) ของลักษณะอุทกธรณีวิทยาที่เป็นชนิด Qcp โดยเทียบเป็นจำนวนเปอร์เซนต์ในแต่ละ อำเภอ และกิ่งอำเภอ จากนั้นจึงนำเอาจำนวนเปอร์เซนต์ ที่ได้ในแต่ละอำเภอ และกิ่งอำเภอ ไปเทียบกับอัตราส่วนกับจำนวนครีวเรื่อนทั้งหมด (ตารางที่ 5-5) ใน จ. กำแพงเพชร จากนั้นจึงจะกำหนด จำนวนชุดแบบสอบถามในแต่ละอำเภอ และกิ่งอำเภอ ของชั้นดินอุ้มน้ำที่เป็นชนิด Qcp อีกครั้งหนึ่ง โดยจะกระจายจำนวนชุดของแบบสอบถามไปในแต่ละตำบลสรุปได้ดังตารางที่ 5-6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5-5 การแบ่งจำนวนแบบสอบถามเป็นรายอำเภอ

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	ครัวเรือน	จำนวน%FAN (จากplanimeter)	จำนวนชุด แบบสอบถาม
เมือง	19	206	53305	29.6	118
ชาณุวรลักษบุรี	11	121	26276	5.41	22
คลองขลุง	10	90	17884	13.5	54
พรานกระต่าย	10	105	15907	7.53	30
โหรางาม	7	64	11412	12.03	54
ลานกระบือ	7	61	9305	13.53	48
กิ่ง อ.ทุ่งทราย	3	34	5585	10.28	41
กิ่ง อ.บึงสามัคคี	4	41	6087	8.1	33
รวม	70	796	145761	100	400

5.5.1.3 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

การศึกษาถึงความต้องการใช้น้ำใต้ดิน และสภาพความเป็นอยู่ของราษฎรบริเวณจังหวัดกำแพงเพชรโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อศึกษาข้อมูลด้านสภาพเศรษฐกิจและสังคมโดยทั่วไปของราษฎร แหล่งน้ำและการใช้น้ำสำหรับการเพาะปลูกและการอุปโภคบริโภค ทัศนคติของราษฎร ฯลฯ โดยสอบถามกระจายราษฎรในเขตอำเภอเมือง กิ่งอำเภอบึงสามัคคี กิ่งอำเภอทรายทองวัฒนา อำเภอคลองขลุง อำเภอโหรางาม อำเภอพรานกระต่าย อำเภอลานกระบือ และอำเภอชาณุวรลักษบุรี รวม 400 คน จำนวนราษฎรที่สอบถามในแต่ละอำเภอกำหนดตามสัดส่วนของจำนวนประชากรของแต่ละอำเภอ ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย ร้อยละ 39 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 61 เกือบทั้งหมดมีอายุอยู่ในวัยแรงงานระหว่าง 21 ถึง 60 ปี โดยประมาณร้อยละ 47 มีอายุ 41 ถึง 60 ปี อีกร้อยละ 45 มีอายุ 21 ถึง 40 ปี ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 5 มีอายุสูงกว่า 60 ปี และร้อยละ 3 มีอายุน้อยกว่า 20 ปี ผลการสำรวจสอบถามสรุปเป็นข้อได้ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค

ตารางที่ 5-6 จำนวนชุดของแบบสอบถามในแต่ละอำเภอ

1. อ.เมือง (จำนวน 112 ชุด)	- ต.หนองปลิง	จำนวน 14 ชุด
	- ต.ตระแกว	จำนวน 14 ชุด
	- ต.ในเมือง	จำนวน 14 ชุด
	- ต.เทพนคร	จำนวน 14 ชุด
	- ต.คณที	จำนวน 14 ชุด
	- ต.นิคมทุ่งโพธิ์ทะเล	จำนวน 14 ชุด
	- ต.ไตรรงค์	จำนวน 14 ชุด
	- ต.ธำมรงค์	จำนวน 14 ชุด
2. อ.ราษฏร์สถิตบุรี (จำนวน 22 ชุด)	- ต.ยางสูง	จำนวน 5 ชุด
	- ต.ป่าพุทธา	จำนวน 6 ชุด
	- ต.แสนตอ	จำนวน 6 ชุด
	- ต.เกาะตาล	จำนวน 5 ชุด
3. อ.คลองขลุง (จำนวน 54 ชุด)	- ต.ท่าพุทธา	จำนวน 10 ชุด
	- ต.คลองขลุง	จำนวน 10 ชุด
	- ต.แม่ลาด	จำนวน 10 ชุด
	- ต.วังบัว	จำนวน 6 ชุด
	- ต.ท่ามะเขือ	จำนวน 6 ชุด
	- ต.วิเชียร	จำนวน 6 ชุด
	- ต.บ้านแรม	จำนวน 6 ชุด
4. อ.พรานกระต่าย (จำนวน 30 ชุด)	- ต.วังตะแบก	จำนวน 6 ชุด
	- ต.คลองทึบไกร	จำนวน 6 ชุด
	- ต.เขาคีรีวง	จำนวน 6 ชุด
	- ต.คูยบ้านโอง	จำนวน 6 ชุด
	- ต.ลำกระต่ายทอง	จำนวน 6 ชุด
5. อ.โพธาราม จำนวน 48 ชุด	- ต.โพธาราม	จำนวน 8 ชุด
	- ต.หนองอ้อ	จำนวน 8 ชุด
	- ต.หนองทอง	จำนวน 8 ชุด
	- ต.หนองไม้ทอง	จำนวน 8 ชุด
	- ต.มหาชัย	จำนวน 8 ชุด
- ต.หนองแม่เตง	จำนวน 8 ชุด	
6. อ.ลานกระบือ (จำนวน 54 ชุด)	- ต.บึงทับแครด	จำนวน 9 ชุด
	- ต.ลานกระบือ	จำนวน 9 ชุด
	- ต.จันทิมา	จำนวน 9 ชุด
	- ต.โนนหลวง	จำนวน 9 ชุด
	- ต.ช่อชม	จำนวน 9 ชุด
	- ต.ประจักษ์ศิลปาคม	จำนวน 9 ชุด
7. กิ่ง อ.ทรายทองวัฒนา (จำนวน 41 ชุด)	- ต.ทุ่งทราย	จำนวน 14 ชุด
	- ต.ทุ่งทอง	จำนวน 14 ชุด
	- ต.ถาวรวัฒนา	จำนวน 13 ชุด
8. กิ่ง อ.บ้านไร่ จำนวน 33 ชุด	- ต.บ้านไร่	จำนวน 16 ชุด
	- ต.วังตะโกน	จำนวน 17 ชุด

5.5.1.3.1 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

สภาพการดำรงชีพของราษฎรในจังหวัดกำแพงเพชรมีสมาชิกในครัวเรือนโดยเฉลี่ย 4.5 คน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการเกษตร ซึ่งมีจำนวนถึงร้อยละ 85 ในจำนวนนี้เป็นชาวนาประมาณร้อยละ 76 โดยประกอบอาชีพทำนาเพียงอย่างเดียวร้อยละ 60 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 16 ทำนาควบคู่กับการทำไร่ทำสวน ค้าขาย และประกอบอาชีพอื่นๆ ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นการทำนาควบคู่กับการทำไร่ อาชีพของราษฎรรองลงมาคือ การทำไร่ มีจำนวนประมาณร้อยละ 20 ในจำนวนนี้เพียงประมาณ 1 ใน 4 ไร่เพียงอย่างเดียว ส่วนนอกนั้นประกอบอาชีพทำไร่ควบคู่กับประกอบอาชีพอื่นๆ พืชไร่ที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นข้าวโพดและอ้อย ส่วนนอกนั้นทำสวนในเขตอำเภอเมือง ค้าขาย และประกอบอาชีพอื่นๆ นอกจากอาชีพหลักแล้วราษฎรประมาณร้อยละ 30 มีอาชีพรองเสริมรายได้

5.5.1.3.2 ลักษณะการทำเกษตร

ครอบครัวของราษฎรที่ตอบแบบสอบถามประมาณร้อยละ 78 หรือประมาณ 4 ใน 5 ครอบครัวที่ดินน้อยกว่า 50 ไร่ ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 16 ครอบครัวที่ดินตั้งแต่ 50 ถึง 100 ไร่ มีราษฎรเพียงประมาณร้อยละ 6 เท่านั้นที่มีที่ดินครอบครัวมากกว่า 100 ไร่ โดยราษฎรที่ครอบครัวที่ดินเกินกว่า 100 ไร่ ส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอเมืองราษฎรได้ใช้ที่ดินประกอบอาชีพการเกษตรในสัดส่วนใกล้เคียงกับการครอบครองที่ดินโดยร้อยละ 80 ทำการเกษตรน้อยกว่า 50 ไร่

ราษฎรที่ทำนาประมาณครึ่งหนึ่งทำนาในพื้นที่ตั้งแต่ 20 ถึง 40 ไร่ ส่วนที่เหลือร้อยละ 36 ทำนาในเนื้อที่น้อยกว่า 20 ไร่ และมีราษฎรเพียงร้อยละ 15 ที่ทำนามากกว่า 40 ไร่ ในส่วนของการทำไร่ ประมาณครึ่งหนึ่งปลูกอ้อยในพื้นที่น้อยกว่า 20 ไร่ และปลูกอ้อยในพื้นที่ 20 ถึง 40 ไร่ และมากกว่า 40 ไร่ ในสัดส่วนเท่าๆ กัน คือ ประมาณร้อยละ 25 การปลูกข้าวโพดเกือบทั้งหมดปลูกในเนื้อที่น้อยกว่า 20 ไร่ นอกจากนี้พืชไร่ต่างๆ ที่ปลูกได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วเหลือง แตงโม มันสำปะหลัง ซึ่ง ก็ปลูกในเนื้อที่น้อยกว่า 20 ไร่ การทำสวนส่วนใหญ่ ได้แก่ สวนมะม่วง กัลยไชย ดอกมะลิ ฯลฯ ชาวนาส่วนใหญ่เริ่มทำนาในช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายนจนถึงเดือนตุลาคม และพฤศจิกายน แต่บางส่วนเช่นที่อำเภอลานกระบือจะเริ่มทำนาช้ากว่าในพื้นที่อื่นๆ ส่วนการทำนาครั้งที่สองส่วนใหญ่จะเริ่มในช่วงเดือนธันวาคมและมกราคมจนถึงเดือนเมษายน การปลูกอ้อย

ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงเวลาเดียวกันกับการทำนา โดยเริ่มช่วงเดือนพฤษภาคมและมีถุนายนจนถึงเดือนกรกฎาคมและเดือนสิงหาคม ข้าวโพดส่วนใหญ่ปลูกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน พร้อมกับการปลูกพืชไร่อื่นๆ

5.5.1.3.3 น้ำสำหรับการเกษตรกรรมและการอุปโภคบริโภค

ราษฎรเกือบทั้งหมดประมาณร้อยละ 95 ใช้น้ำฝน น้ำบาดาล น้ำฝนควบคู่กับน้ำบาดาล หรือน้ำฝน หรือน้ำบาดาลควบคู่กับน้ำจากแหล่งน้ำอื่นๆ เช่น คลองชลประทาน แม่น้ำ ลำคลอง สระเก็บน้ำ ฯลฯ สำหรับการทำนา ซึ่งส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 38 ใช้น้ำฝนควบคู่กับการใช้น้ำบาดาลร้อยละ 24 ใช้น้ำฝนเพียงแหล่งเดียวสำหรับการทำนา ร้อยละ 11 ใช้น้ำบาดาลเพียงแหล่งเดียวสำหรับปลูกข้าวโดยทั้งหมดนี้เป็นชาวนาในเขตอำเภอเมืองกำแพงเพชร ร้อยละ 10 ใช้น้ำฝนและน้ำบาดาลควบคู่กับการใช้น้ำจากแม่น้ำลำคลองส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 12 ใช้น้ำฝนหรือน้ำบาดาลควบคู่กับแหล่งน้ำอื่นๆ มีเกษตรกรเพียงร้อยละ 3 เท่านั้นซึ่งเป็นเกษตรกรในเขตอำเภอเมืองที่ได้รับน้ำจากคลองชลประทานสำหรับการทำนา และเพียงร้อยละ 1 ที่ใช้น้ำจากแม่น้ำลำคลองเพียงแหล่งเดียวเช่นเดียวกับเกษตรกรที่ใช้น้ำจากสระน้ำสำหรับการทำนา

ในการทำไร่อ้อย ชาวไร่ประมาณร้อยละ 31 อาศัยน้ำฝนแหล่งเดียวสำหรับการปลูกอ้อย อีกร้อยละ 31 ใช้น้ำบาดาลเพียงแหล่งเดียว ร้อยละ 20 ใช้น้ำฝนและน้ำบาดาลควบคู่กับน้ำจากแหล่งน้ำอื่นๆ ร้อยละ 7 ใช้น้ำจากคลองชลประทานซึ่งในจำนวนนี้ทั้งหมดเป็นเกษตรกรในเขตอำเภอเมือง ร้อยละ 4 ใช้น้ำจากแม่น้ำลำคลองต่างๆ ร้อยละ 3 ใช้น้ำบาดาลควบคู่กับแหล่งน้ำธรรมชาติ และมีราษฎรเพียงร้อยละ 1 เท่านั้นที่ใช้น้ำจากสระเก็บน้ำสำหรับการปลูกอ้อย ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 3 ใช้น้ำฝนควบคู่กับน้ำจากคลองชลประทานหรือน้ำจากแม่น้ำและคลองต่างๆ การทำไร่ข้าวโพดและการปลูกพืชไร่และพืชสวนอื่นๆ ใช้น้ำฝนและน้ำบาดาลเป็นหลัก

ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าน้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญสำหรับการเกษตรกรรมทั้งการทำนา ทำไร่ และปลูกพืชอื่นๆ ในเขตจังหวัดกำแพงเพชร ในสภาพโดยทั่วไปเกษตรกรส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 91 มีน้ำเพียงพอสำหรับการเกษตรกรรมในช่วงฤดูฝน แต่ในช่วงฤดูแล้งราษฎรประมาณร้อยละ 44 หรือเกือบครึ่งหนึ่งยังประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ

ในส่วนของน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค น้ำบาดาลจากบ่อบาดาลและบ่อน้ำตื้นเป็นแหล่งน้ำสำคัญ ราษฎรประมาณ 1 ใน 3 หรือร้อยละ 33 ใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้นและบ่อบาดาลสำหรับการดื่มการใช้ในครัวเรือน ฯลฯ อีกร้อยละ 28 ใช้น้ำบ่อน้ำตื้นหรือบ่อบาดาลควบคู่กับการรองรับน้ำฝนเก็บไว้ใช้ ร้อยละ 20 รองรับน้ำฝนเพื่อใช้การอุปโภคบริโภคเพียงแหล่งเดียว มีราษฎรเพียงร้อยละ 18 ที่ใช้น้ำจากประปาหมู่บ้านซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำที่สูบจากน้ำบาดาลจ่ายให้แก่ราษฎร พื้นที่ที่มีการใช้น้ำบาดาลและประปาจากน้ำบาดาลมากคือ เขตอำเภอเมืองและอำเภอลานกระบือ

ราษฎรที่ใช้น้ำประปาสำหรับการอุปโภค บริโภคส่วนใหญ่จะเสียค่าน้ำประปาเดือนละ 30 ถึง 60 บาท ซึ่งมีจำนวนประมาณร้อยละ 47 อีกร้อยละ 37 เสียค่าน้ำประปาน้อยกว่าเดือนละ 30 บาท และมีราษฎรที่ต้องเสียค่าน้ำประปาเกินกว่าเดือนละ 60 บาท อยู่ร้อยละ 16

โดยทั่วไป ราษฎรเกือบทั้งหมดทั้งหมดมีน้ำเพียงพอสำหรับการอุปโภคบริโภค ในช่วงฤดูฝนมีราษฎรเพียงประมาณร้อยละ 2 ที่ยังขาดแคลนน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภคในบางแห่ง ส่วนในฤดูแล้งมีราษฎรที่ขาดแคลนน้ำอยู่ร้อยละ 5

ระดับน้ำในบ่อบาดาลที่ใช้สำหรับการอุปโภคส่วนใหญ่จะมีระดับ 1 ถึง 3 เมตรจากปากบ่อ ในฤดูแล้งระดับน้ำลดลงจนอยู่ที่ระดับ 4 ถึง 6 เมตรจากปากบ่อ ส่วนบ่อบาดาลสำหรับการเกษตรกรรม ระดับน้ำส่วนใหญ่จะลึกจากบ่อประมาณ 4 ถึง 6 เมตร ในฤดูแล้งระดับลดลงไปอยู่ที่ระดับ 7 ถึง 10 เมตร ในช่วงที่ประสบปัญหาภัยแล้งมากๆ ระดับน้ำในบ่อมีระดับลดลงไปจนมากกว่า 10 เมตร

โดยทั่วไป ราษฎรส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 59 มีความเห็นว่าน้ำที่ใช้สำหรับอุปโภคบริโภคมีคุณภาพค่อนข้างดีอีกร้อยละ 23 มีความเห็นว่าน้ำมีคุณภาพดี มีราษฎรเพียงร้อยละ 18 ที่มีความเห็นว่าน้ำมีคุณภาพไม่ดี ส่วนน้ำใช้สำหรับการเกษตรกรรมนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่จำนวนร้อยละ 68 มีความเห็นว่าเป็นน้ำที่มีคุณภาพดี ร้อยละ 26 มีความเห็นว่าน้ำ มีคุณภาพค่อนข้างดี และมีเพียงร้อยละ 6 เท่านั้นที่มีความเห็นว่าคุณภาพน้ำไม่ดี และจากการสำรวจแบบสอบถามข้างต้นสามารถสรุปเปอร์เซ็นต์การใช้น้ำเพื่อการเกษตร-อุปโภค จากแหล่งน้ำประเภทต่างๆ รายอำเภอ ดังตารางที่ 5-7

ตารางที่ 5-7 สรุปเปอร์เซ็นต์การใช้น้ำบาดาลด้านการเกษตร - อุบิโศจากแบบสอบถาม

อุบิโศ	ชนิด/อำเภอ	เมือง	บึงสามัคคี	ห้วยทองวัฒนา	คลองขลุง	โทรงาม	พจนกระต่าย	ตานกระปือ	ชาณุวรลัคนบุรี
	บ่อน้ำตื้น	48	28	27	32	38	68	54	58
	น้ำฝน	39	28	12	24	24	15	24	26
	ชลประทาน	1	-	-	-	-	-	-	-
	แหล่งน้ำธรรมชาติ	-	-	-	-	-	-	-	-
	ประปาหมู่บ้าน	14	44	61	44	38	19	22	18
เกษตร	ชนิด/อำเภอ	เมือง	บึงสามัคคี	ห้วยทองวัฒนา	คลองขลุง	โทรงาม	พจนกระต่าย	ตานกระปือ	ชาณุวรลัคนบุรี
	นาดาล	36	39	44	38	50	30	47	19
	น้ำฝน	45	42	42	41	48	62	50	33
	ชลประทาน	10	15	-	8	2	5	2	29
	แหล่งน้ำธรรมชาติ	-	-	-	-	-	-	-	-
	ประปาหมู่บ้าน	9	4	14	13	-	3	1	19

5.5.1.3.4 ระบบการสูบน้ำบาดาล

ราษฎรเกือบทั้งหมดมีบ่อน้ำหรือใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้น หรือบ่อน้ำบาดาลสาธารณะเพียงบ่อเดียวสำหรับการอุปโภคบริโภค เครื่องสูบน้ำที่ใช้ประมาณร้อยละ 62 เป็นเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า ร้อยละ 22 เป็นเครื่องสูบน้ำแบบมือโยก ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 16 เป็นเครื่องสูบน้ำใช้น้ำมัน เป็นเชื้อเพลิง เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าส่วนใหญ่เป็นเครื่องสูบน้ำ 2 ถึง 4 แรงม้า ท่อสูบขนาด 1 และ 2 นิ้ว ส่วนเครื่องสูบน้ำที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเกือบทั้งหมดเป็นเครื่องสูบน้ำขนาด 3 และ 4 แรงม้า ท่อสูบขนาด 1 และ 2 นิ้ว ราษฎรประมาณร้อยละ 58 ใช้เครื่องสูบน้ำต้องเสียค่าไฟฟ้าหรือค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเดือนละน้อยกว่า 300 บาท ร้อยละ 32 เสียค่าใช้จ่ายประมาณ 300 ถึง 600 บาทต่อเดือน และมีราษฎรร้อยละ 10 ที่ต้องเสียค่าไฟฟ้าหรือน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่า 600 บาทต่อเดือน

ในส่วนของการใช้น้ำบาดาลสำหรับการเกษตรนั้น เกษตรกรเกือบทั้งหมด คือจำนวนร้อยละ 85 ใช้น้ำจากบ่อน้ำบาดาลจำนวนเพียง 1 ถึง 2 บ่อ อีกร้อยละ 10 ใช้น้ำจากบ่อน้ำบาดาล 3 ถึง 4 บ่อ ร้อยละ 4 ใช้น้ำจากบ่อน้ำบาดาล 4 ถึง 6 บ่อ และมีราษฎรอีกร้อยละ 1 ที่ใช้น้ำจากบ่อน้ำบาดาลเกินกว่า 6 บ่อ เครื่องสูบน้ำเกือบทั้งหมดจำนวนร้อยละ 86 เป็นเครื่องสูบน้ำใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงขนาดกำลังสูบ 8 ถึง 12 แรงม้า ท่อสูบขนาด 3 และ 4 นิ้ว อีกร้อยละ 9 เป็นเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าขนาดเครื่องสูบน้ำ 8 ถึง 12 แรงม้า ท่อสูบ 3 นิ้ว นอกจากนั้นส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 5 เป็นเครื่องสูบน้ำแบบมือโยก เกษตรกรจำนวนกึ่งหนึ่งประมาณร้อยละ 52 เสียค่าไฟฟ้าหรือเชื้อเพลิงสำหรับการสูบน้ำ

ประมาณเดือนละ 300 ถึง 600 บาท ร้อยละ 29 เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเดือนละ 90 บาท ส่วนที่เหลือร้อยละ 19 เสียค่าใช้จ่ายมากกว่าเดือนละ 600 บาท

นอกจากค่าไฟฟ้าและเชื้อเพลิงแล้ว ราษฎรยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาบ่อ บาดาลและเครื่องสูบน้ำ เช่น การขุดดินให้ลึกลงไปอีก การเป่าทราย เปลี่ยนท่อ เปลี่ยนลูกปืนปั้มน้ำ ฯลฯ อีก ส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 71 ซ่อมปีละ 1 ครั้ง อีกร้อยละ 20 ซ่อมปีละ 2 ครั้ง และมีจำนวนร้อยละ 9 ที่ต้องซ่อมเกินกว่า 3 ครั้งต่อปี ค่าใช้จ่ายในการซ่อม ส่วนใหญ่เกินกว่าครั้งละ 600 บาท ซึ่งมีจำนวนประมาณร้อยละ 63 ส่วนที่เหลือเสียค่าบำรุงรักษาน้อยกว่าครั้งละ 600 บาท

5.5.1.3.5 ผลกระทบจากภาวะฝนแล้ง

ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา พื้นที่จังหวัดกำแพงเพชรประสบกับทั้งปัญหาน้ำท่วมและภาวะฝนแล้งเช่นเดียวกับพื้นที่ส่วนต่างๆ ของประเทศไทย ในช่วงที่ประสบปัญหาภัยแล้ง ราษฎรขาดแคลนน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค และการเกษตรกรรม ยังผลให้พื้นที่เกษตรกรรมเกิดความเสียหาย ผลผลิตที่ได้และรายได้ของราษฎรลดน้อยลง โดยเกษตรกรประมาณกึ่งหนึ่งคือร้อยละ 57 จะได้ผลผลิตข้าวลดลงน้อยกว่า 15 ถึงต่อไร่ อีกร้อยละ 35 ได้ผลผลิตลดน้อยลงระหว่าง 16 ถึง 30 ถึงต่อไร่ และมีเกษตรกรประมาณร้อยละ 8 ที่ได้รับความเสียหายได้ผลผลิตลดน้อยลงเกินกว่า 30 ถึงต่อไร่ เมื่อประเมินเป็นรายได้ เกษตรกรร้อยละ 40 ได้รายได้สุทธิลดน้อยลงเกินกว่า 600 บาทต่อไร่ อีกร้อยละ 31 มีรายได้สุทธิลดลงระหว่าง 300 ถึง 600 บาท ต่อไร่ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 29 จะมีรายได้สุทธิลดลงน้อยกว่า 300 บาทต่อไร่

รายได้ของเกษตรกรที่ลดน้อยลงนี้ นอกจากผลผลิตที่ลดลงแล้วยังเนื่องมาจากการที่เกษตรกรขาดแคลนน้ำฝนจึงต้องสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพิ่มขึ้น ซึ่งต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องสูบน้ำเพิ่มมากขึ้นและต้องใช้เวลาในการสูบน้ำมากขึ้นเกษตรกรประมาณร้อยละ 54 ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูบน้ำเพิ่มมากขึ้นในอัตราน้อยกว่า 80 บาทต่อไร่ ร้อยละ 28 เสียค่าสูบน้ำเพิ่มขึ้นในอัตรา 80 ถึง 160 บาทต่อไร่ ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 18 ต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับการสูบน้ำเพิ่มมากขึ้นถึงอัตราเกินกว่า 160 บาทต่อไร่ ในช่วงประสบปัญหาภัยแล้งในฤดูแล้งหนึ่งๆ

โดยทั่วไป เกษตรกรที่ประสบปัญหาภัยแล้งมากกว่าในพื้นที่อื่นๆ อยู่ในเขตพื้นที่
อำเภอเมือง อำเภอลานกระบือและกิ่งอำเภอทุ่งทราย

5.5.2 ความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตร

การคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำใต้ดินในการเกษตร รายละเอียดในการ
คำนวณเริ่มคำนวณจากปริมาณความต้องการใช้น้ำเป็นรายเดือน โดยใช้ข้อมูลจากปฏิทินการปลูก
พืช และพื้นที่ในการปลูกจากพืชชนิดต่างๆ ตลอดจนค่าสัมประสิทธิ์ความต้องการใช้น้ำของพืช
ชนิดต่างๆ ตลอดจนฤดูกาล มาคำนวณเป็นปริมาณความต้องการใช้น้ำรวมรายเดือนในแต่ละอำเภอ
จากนั้นจึงจะนำเปอร์เซ็นต์ของการใช้น้ำบาดาล จากข้อมูลแบบสอบถามที่ได้ มาคูณลดอัตราส่วน
เป็นความต้องการใช้น้ำใต้ดิน ในการเกษตรของแต่ละอำเภอที่มาจากแหล่งน้ำใต้ดิน(ภาคผนวก ง)

5.5.3 ความต้องการใช้น้ำใต้ดิน เพื่อการอุปโภค - บริโภค

การคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำในการอุปโภค - บริโภค ใช้ข้อมูลปริมาณ
ความต้องการใช้น้ำรายบุคคลในการอุปโภค - บริโภค ของ จ. กำแพงเพชร โดยกำหนดว่าค่าความ
ต้องการใช้น้ำมีค่าประมาณ 150 ลิตร/คน/วัน (รายงานสรุปโครงการทดลองเติมน้ำใต้ดิน บ้านร่อง
ทองข้าว, กรมโยธาธิการ) จากนั้นนำค่าดังกล่าวไปคูณกับจำนวนประชากรในแต่ละอำเภอ (ตาราง
ที่ 5-8) แล้วจึงนำค่าเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากแบบสอบถามมาคูณลดเป็นปริมาณความต้องการใช้น้ำใต้
ดินในการอุปโภค - บริโภค โดยเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากแบบสอบถามจะแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วนโดยใน
ส่วนที่ 1 จะใช้ปริมาณน้ำใต้ดินจากชั้นน้ำที่ 1 ในส่วนที่ 2 จะใช้ปริมาณน้ำใต้ดินจากชั้นน้ำชั้นที่ 2

5.5.4 ความต้องการใช้น้ำใต้ดินในการประปา

การศึกษาในครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลของการผลิตน้ำประปาใน จ. กำแพงเพชร จาก
การประปาส่วนภูมิภาค จ. กำแพงเพชร โดยจากข้อมูลที่รวบรวมได้ พบว่า ใน อ. พรานกระต่าย ใช้
น้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา สรุปได้ดังตารางที่ 5-9

ตารางที่ 5-8 จำนวนประชากรรายอำเภอ ในปี 2538-2540

อำเภอ	ปี 2538 คน	ปี 2539 คน	ปี 2540 คน
ลานกระบือ	39546	39959	40203
เมือง	240593	241831	243306
ชาณุวรลักษบุรี	111551	111947	112630
คลองขลุง	86451	86142	86667
พรานกระต่าย	67231	67817	68231
คลองลาน	62000	62647	63029
โทรงาม	50910	51041	51352
ทุ่งทราย	26580	26803	26966
ปางศิลาทอง	32022	32280	32477
บึงสามัคคี	25277	25284	25438

ตารางที่ 5-9 ปริมาณน้ำประปาที่ผลิตและจ่ายลูกค้า

ประปา	ปี	กำลังผลิต	น้ำที่ผลิตได้	ปริมาณน้ำที่จำหน่าย	สาธารณะประโยชน์	จำนวนผู้ใช้บริการ	แหล่งน้ำ
		ลบ.ม.	ลบ.ม.	ลบ.ม.	ลบ.ม.		
ประปาท่าแพงเพชร	2538	2,803,200	2,722,025	2,877,070	45,555	7,784	แม่น้ำปิง
	2539	3,801,800	3,131,520	2,321,904	809,616	8,529	
	2540	3,801,800	2,938,363	2,076,780	861,003	9,082	
ประปาเทศบาลนครสาย	2538	282,800	155,751	134,281	21,470	610	ป้อมบาดาล
	2539	282,800	181,914	133,259	48,655	673	
	2540	282,800	218,406	140,056	78,350	693	
ประปาชาณุวรลักษบุรี	2538	525,600	158,017	150,977	7,100	616	คลองวังเจ้า, แม่น้ำปิง
	2539	525,600	157,008	128,704	28,334	638	
	2540	525,600	190,620	178,715	11,905	658	
ประปាកองลาน	2538	241,200	100,064	71,027	29,037	407	คลองน้ำไหล
	2539	250,400	121,690	97,283	24,427	495	
	2540	350,400	189,603	104,781	64,822	619	
ประปาลานกระบือ	2538	438,000	1,900	1,700	200	33	บึงช้าง
	2539	438,000	23,280	18,112	5,188	177	
	2540	438,000	81,142	44,797	36,345	288	

ที่มา : สำนักงานประปาภูมิภาค จังหวัดกำแพงเพชร

5.5.5 ความต้องการใช้น้ำใต้ดินในการอุตสาหกรรม

การคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำใต้ดิน คำนวณจากจำนวนโรงงานแต่ละอำเภอ (ตารางที่ 5-10) คูณกับค่าความต้องการใช้น้ำของโรงงาน ซึ่งโดยเฉลี่ยมีค่าความต้องการใช้น้ำประมาณ 35 ม.³/วัน/โรง จากข้อมูลการใช้น้ำของนิคมอุตสาหกรรมบางปู (การใช้น้ำประมาณ 2068 ม.³/วัน จากจำนวนโรงงานทั้งหมด 59 โรง) (บริษัท แอ็ค คอนซัลแทนส์ . 2530)

ตารางที่ 5-10 จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมตามอำเภอถึงสิ้นปี 2539

อำเภอ	จำนวนโรงงานทั้งหมด (โรง)
เมืองฯ	333
ชาณุวรลักษบุรี	73
คลองขลุง	90
พรานกระต่าย	124
ไทรงาม	37
ลานกระบือ	35
กิ่ง อ.ทรายทองวัฒนา	5
กิ่ง อ.บึงสามัคคี	9
รวม	767

ที่มา : สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดกำแพงเพชร

5.5.6 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำใต้ดินปี 2538-2540

จากข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมได้ในงานภาคสนาม เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาศึกษาถึงปริมาณความต้องการใช้น้ำใต้ดินตามรูปที่ 5-13 สามารถสรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำใต้ดินรายอำเภอในปี 2538 - 2540 ได้ดังตารางที่ 5-11 ถึง 5-13

ตารางที่ 5-11 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำภาคการใช้น้ำภาคการใช้น้ำพื้นที่ 1 และ 2 ปี 2538

สรุปตารางความต้องการใช้น้ำของ จ.กำแพงเพชร ปี 2538 (ม ³)													
อำเภอ/เดือน	พื้นที่	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
พยานกระต่าย	1	139168.17	139168.17	139168.17	139168.17	139168.17	139168.17	139168.17	139168.17	139168.17	139168.17	139168.17	139168.17
	2	992331.76	992331.76	992331.76	3002361.76	3384646.96	200661.76	200661.76	200661.76	200661.76	200661.76	14029296.14	14028416.14
สถานกระบือ	1	96096.78	96096.78	96096.78	96096.78	96096.78	96096.78	96096.78	96096.78	96096.78	96096.78	96096.78	96096.78
	2	1597500.54	1597500.54	1597500.54	4461900.54	4286804.22	1316863.58	75900.54	75900.54	75900.54	75900.54	13136679.90	13093671.90
เมือง	1	498027.51	498027.51	498027.51	498027.51	498027.51	498027.51	498027.51	498027.51	498027.51	498027.51	498027.51	498027.51
	2	11406073.59	11406073.59	11406073.59	26165173.59	26568749.34	151573.59	151573.59	151573.59	151573.59	151573.59	50191359.26	49747359.24
โครงการ	1	87056.10	87056.10	87056.10	87056.10	87056.10	87056.10	87056.10	87056.10	87056.10	87056.10	87056.10	87056.10
	2	3381906.10	3381906.10	3381906.10	5827531.10	2862837.75	1634394.00	125906.10	125906.10	125906.10	125906.10	21052197.75	20827531.10
คลองชล	1	124489.44	124489.44	124489.44	124489.44	124489.44	124489.44	124489.44	124489.44	124489.44	124489.44	124489.44	124489.44
	2	7641040.98	7641040.98	7641040.98	11038635.48	6328638.60	171172.98	171172.98	171172.98	171172.98	171172.98	28379393.34	28379393.34
ทุ่งทราย	1	32294.70	32294.70	32294.70	32294.70	32294.70	32294.70	32294.70	32294.70	32294.70	32294.70	32294.70	32294.70
	2	602532.10	602532.10	602532.10	5530502.10	5781270.90	4983997.11	78212.10	78212.10	78212.10	78212.10	13961072.79	13889462.10
ป่าห้วยค้	1	31849.02	31849.02	31849.02	31849.02	31849.02	31849.02	31849.02	31849.02	31849.02	31849.02	31849.02	31849.02
	2	3929498.46	3929498.46	3929498.46	6106373.46	4136514.65	59498.46	59498.46	59498.46	59498.46	59498.46	11517001.97	11517001.97
เขาน้ำร้อน	1	291148.11	291148.11	291148.11	291148.11	291148.11	291148.11	291148.11	291148.11	291148.11	291148.11	291148.11	291148.11
	2	1862516.72	1862516.72	1862516.72	15143516.72	16769677.70	80316.72	80316.72	80316.72	80316.72	80316.72	28957913.71	28755247.06

ตารางที่ 5-12 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำตามอาคารภายในพื้นที่ 1 และ 2 ปี 2539

สรุปตารางความต้องการใช้น้ำของ จ.กำแพงเพชร ปี 2539 (ม ³)													
อำเภอ/เดือน	พื้นที่	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
พวานกระจ่าย	1	140381.19	140381.19	140381.19	140381.19	140381.19	140381.19	140381.19	140381.19	140381.19	140381.19	140381.19	140381.19
	2	995013.04	995013.04	995013.04	1084066.55	203343.04	203343.04	7140113.87	6203184.59	203343.04	203343.04	14832557.42	14831677.42
ตานกระโบ	1	97100.37	97100.37	97100.37	97100.37	97100.37	97100.37	97100.37	97100.37	97100.37	97100.37	97100.37	97100.37
	2	1597909.41	1597909.41	1597909.41	4435276.45	76309.41	76309.41	9559879.03	8930900.47	76309.41	76309.41	14944494.69	14901486.69
เมือง	1	500590.17	500590.17	500590.17	500590.17	500590.17	500590.17	500590.17	500590.17	500590.17	500590.17	500590.17	500590.17
	2	11406853.53	11406853.53	11406853.53	24860464.57	152353.53	152353.53	31013083.67	28057389.11	152353.53	152353.53	57472239.20	57028239.18
โทรงาม	1	87280.11	87280.11	87280.11	87280.11	87280.11	87280.11	87280.11	87280.11	87280.11	87280.11	87280.11	87280.11
	2	3382130.11	3382130.11	3382130.11	9187759.51	126130.11	126130.11	15143324.30	14207362.70	126130.11	126130.11	27131171.76	26906505.11
คลองขลุง	1	124044.48	124044.48	124044.48	124044.48	124044.48	124044.48	124044.48	124044.48	124044.48	124044.48	124044.48	124044.48
	2	7640429.16	7640429.16	7640429.16	12373325.46	170561.16	170561.16	16138239.24	14831468.04	170561.16	170561.16	33509942.52	33509942.52
ทุ่งทราย	1	32565.65	32565.65	32565.65	32565.65	32565.65	32565.65	32565.65	32565.65	32565.65	32565.65	32565.65	32565.65
	2	603144.24	603144.24	603144.24	6389961.59	78824.24	78824.24	11903603.52	11402580.48	78824.24	78824.24	16275884.92	16204274.24
บึงสามัคคี	1	31857.84	31857.84	31857.84	31857.84	31857.84	31857.84	31857.84	31857.84	31857.84	31857.84	31857.84	31857.84
	2	3929512.32	3929512.32	3929512.32	5128661.32	59512.32	59512.32	4113449.83	3588113.83	59512.32	59512.32	12065265.83	12065265.83
ขามสูงเกษบุรี	1	292181.67	292181.67	292181.67	292181.67	292181.67	292181.67	292181.67	292181.67	292181.67	292181.67	292181.67	292181.67
	2	1862801.84	1862801.84	1862801.84	9212059.20	80601.84	80601.84	13044738.91	11279935.87	80601.84	80601.84	28152788.83	27950122.18

ตารางที่ 5-13 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำภาคการใช้น้ำขั้นต้นที่ 1 และ 2 ปี 2540

สรุปตารางความต้องการใช้น้ำของ จ.กำแพงเพชร ปี 2540 (ม ³)													
อำเภอ/เดือน	พื้นที่	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
พยานกระต่าย	1	141238.17	141238.17	141238.17	141238.17	141238.17	141238.17	141238.17	141238.17	141238.17	141238.17	141238.17	141238.17
	2	1155818.01	1155818.01	1155818.01	4493025.51	4263697.62	15097566.04	206738.01	206738.01	206738.01	206738.01	14709133.93	14704733.94
ลานกระบี่	1	97693.29	97693.29	97693.29	97693.29	97693.29	97693.29	97693.29	97693.29	97693.29	97693.29	97693.29	97693.29
	2	1782470.97	1782470.97	1782470.97	6446870.97	5067865.53	15498333.19	3147683.45	76550.97	76550.97	76550.97	15271373.69	15243213.69
เมือง	1	503643.42	503643.42	503643.42	503643.42	503643.42	503643.42	503643.42	503643.42	503643.42	503643.42	503643.42	503643.42
	2	13812582.78	13812582.78	13812582.78	36895400.28	34377110.28	58371693.35	1222578.46	153282.78	153282.78	153282.78	60474903.35	60148263.33
โพธาราม	1	87811.92	87811.92	87811.92	87811.92	87811.92	87811.92	87811.92	87811.92	87811.92	87811.92	87811.92	87811.92
	2	2334661.92	2334661.92	2334661.92	10859036.92	8820703.57	23404093.92	6280236.00	320461.92	126661.92	126661.92	25242427.27	25135093.92
คลองขลุง	1	124800.48	124800.48	124800.48	124800.48	124800.48	124800.48	124800.48	124800.48	124800.48	124800.48	124800.48	124800.48
	2	9000210.66	9000210.66	9000210.66	18208439.16	11456373.72	30567763.86	3060860.82	171600.66	171600.66	171600.66	37314117.30	37314117.30
ทุ่งทราย	1	32763.69	32763.69	32763.69	32763.69	32763.69	32763.69	32763.69	32763.69	32763.69	32763.69	32763.69	32763.69
	2	873871.67	873871.67	873871.67	7369871.67	7020445.62	15154056.29	6113429.09	2966936.29	79271.67	79271.67	15160122.34	15151151.67
เมืองสามคัง	1	32051.88	32051.88	32051.88	32051.88	32051.88	32051.88	32051.88	32051.88	32051.88	32051.88	32051.88	32051.88
	2	4807017.24	4807017.24	4807017.24	9107017.24	4908611.92	9424840.43	59817.24	59817.24	59817.24	59817.24	13382445.75	13382445.75
เขาชุมพล	1	293964.30	293964.30	293964.30	293964.30	293964.30	293964.30	293964.30	293964.30	293964.30	293964.30	293964.30	293964.30
	2	2372493.60	2372493.60	2372493.60	15313393.60	16667713.60	30329299.94	81093.60	81093.60	81093.60	81093.60	28528099.94	28467299.94

5.6 การสูบทดสอบ Pumping Test

5.6.1 การคัดเลือกบ่อบาดาลสำหรับการสูบทดสอบในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการเลือกตำแหน่งของบ่อสูบทดสอบ เพื่อทำการสูบทดสอบเพิ่มเติมจากตำแหน่งของบ่อสูบทดสอบ ของโครงการอนุรักษ์ และฟื้นฟูน้ำใต้ดิน จ. กำแพงเพชร ปี 2538 เพื่อหาค่า Transmissivity และค่า Storage Coefficient โดยกำหนดตำแหน่งสูบทดสอบเพิ่มเติมในบริเวณที่มีการใช้น้ำใต้ดินในปริมาณที่สูงมาก ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวจะครอบคลุมพื้นที่ทางตอนกลางของทิศตะวันออกของจังหวัดกำแพงเพชร

บ่อบาดาลจำนวน 10 บ่อ คือ บ่อหมายเลข L39, L43, L44, L46, L48, L57, L63, L71, L73, Site (รูปที่ 5-14)

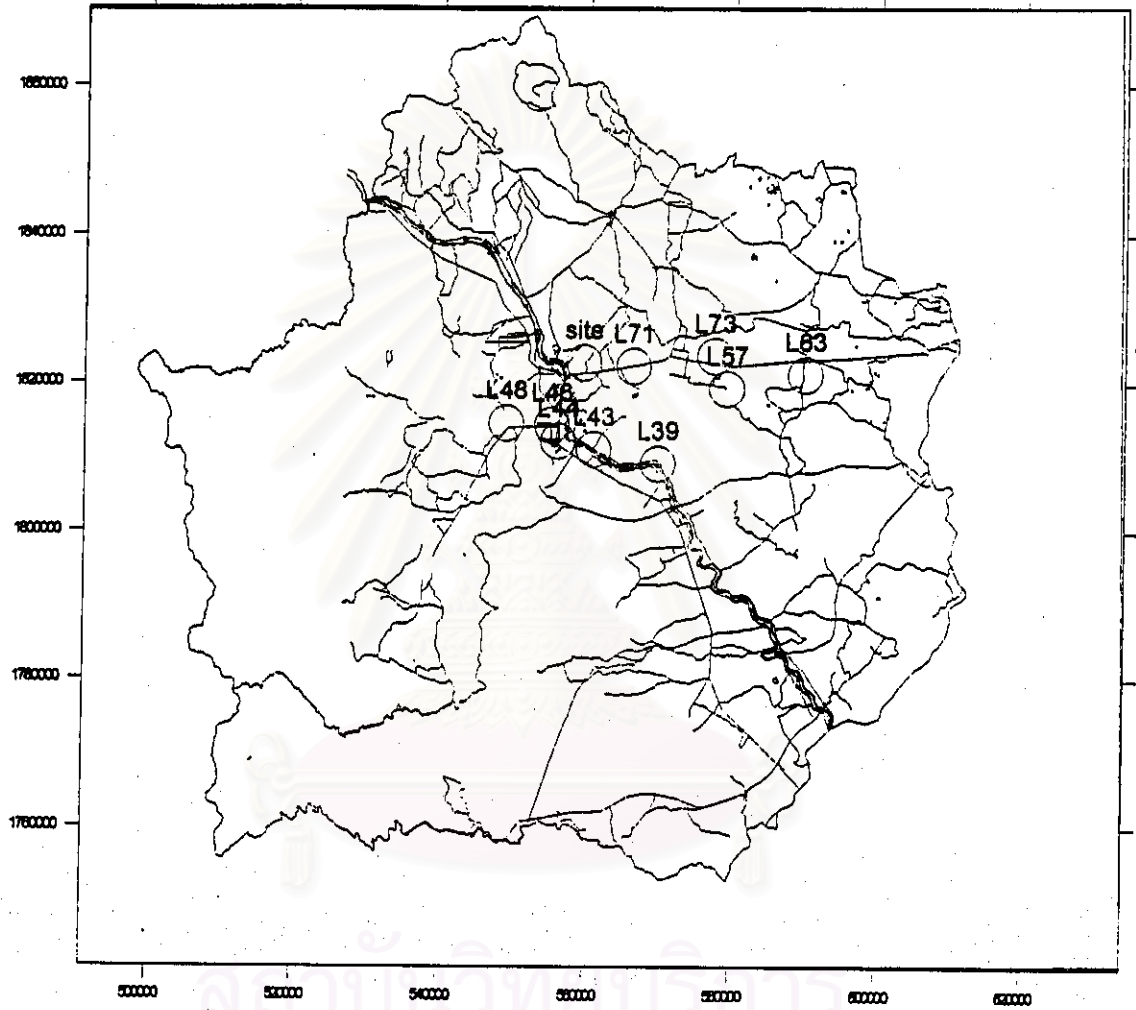
5.6.2 วิธีการสูบทดสอบ

การสูบทดสอบใช้วิธี Constant rate test ด้วยเครื่องสูบน้ำแบบ Submersible pump โดยมีขั้นตอนในการสูบทดสอบดังนี้

- วัดระดับน้ำในบ่อสูบทดสอบและบ่อสังเกตการณ์ข้างเคียง
- การสูบบแบบ Constant rate test พร้อมวัดการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในบ่อขณะสูบทดสอบ
- ตลอดระยะเวลาการสูบทดสอบ วัดการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในบ่อสังเกตการณ์ด้วย
- หยุดเครื่องสูบน้ำและวัดระดับน้ำคืนตัวในบ่อสูบทดสอบและบ่อสังเกตการณ์

5.6.3 วิธีการวิเคราะห์และการคำนวณ

นำข้อมูลที่ได้จากการสูบทดสอบของแต่ละบ่อทดสอบมาพล็อตในกระดาษกราฟแบบ Semilog ระหว่างค่าระยะน้ำลด (drawdown) กับระยะเวลาที่สูบ



รูปที่ 5-14 สถานที่แสดงตำแหน่งของบ่อสุบทดสอบ

ค่า Transmissivity (T) คำนวณได้จากสมการของ Cooper & Jacob(สมการที่ 3-27)

$$T = \frac{230Q}{4\pi\Delta s} \quad (5-1)$$

เมื่อ T = ค่า Transmissivity (เมตร²/วัน)

Q = ปริมาณน้ำที่สูบทดสอบ (เมตร³/วัน)

Δs = ค่าระยะน้ำลดที่หาได้จากกราฟใน 1 log cycle (เมตร)

ค่า Storage coefficient (S) คำนวณได้จากสมการ

$$S = \frac{2.25Tt_0}{r^2} \quad (5-2)$$

เมื่อ S = ค่า Storage coefficient

T = ค่า Transmissivity (เมตร²/วัน)

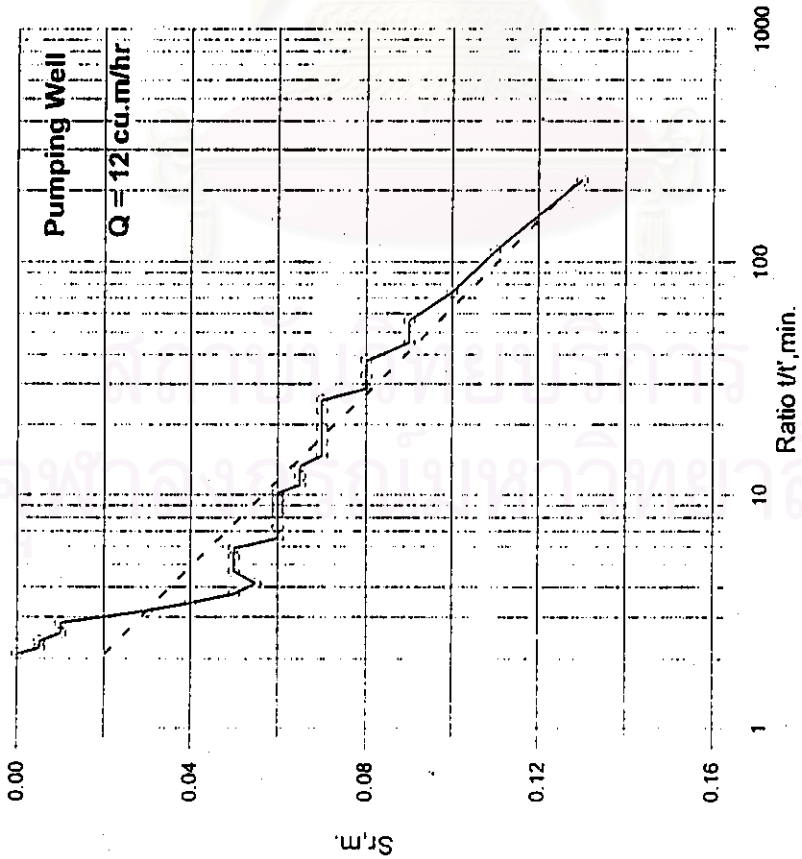
t_0 = ค่าที่อ่านจากกราฟตรงจุดตัด ระหว่างเส้นตรงในกราฟกับ
เส้นระดับน้ำลดตัวที่ศูนย์ (วัน)

r = ระยะทางระหว่างบ่อสูบทดสอบกับบ่อสังเกตการณ์ (เมตร)

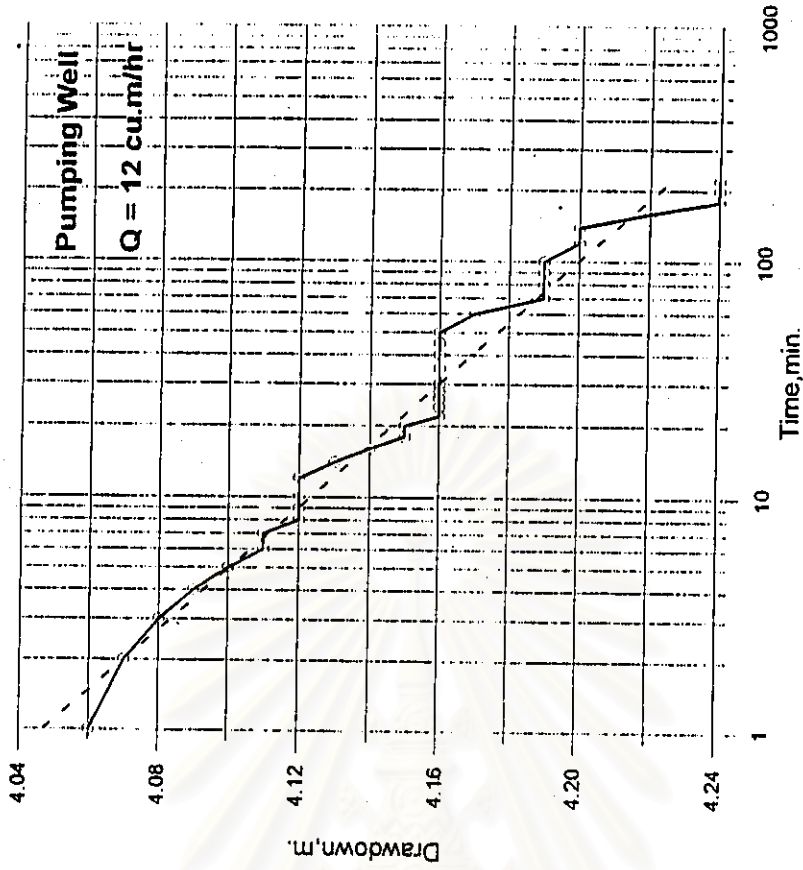
5.6.4 ผลการสูบทดสอบ

จากการสูบทดสอบภาคสนามจำนวน 10 หลุม รูปที่ 5-15 (กรมโยธาธิการ, 1996) สามารถคำนวณหาค่า S และ T โดยใช้สมการที่กล่าวข้างต้นจะได้ค่า S, T ของแต่ละบ่อดังกล่าวในตารางที่ 5-14 มีค่ารัศมีของบ่อสังเกตการณ์ จากตารางที่ 5-15

Recovery Test Well No.39



Constant Rate Test Well No.L39



รูปที่ 5-15 ตัวอย่างผลการสูบน้ำทดสอบของบ่อสังเกตการณ์ L 39

ตารางที่ 5-14 ผลการสูบน้ำทดสอบ

ลำดับที่	ปล่องสูบน้ำทดสอบ	ค่าพิกัด X	ค่าพิกัด Y	สถานที่	หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ	Constant Rate Test				Recovery Test		จำนวนปล่องสังเกตการณ์
								Type	Q, m ³ /h	T, m ² /d	S	Log	T	
1	L39							O	12	535.97	0.003395580		2788.57	1
2	L39	569747	1809145	ศูนย์พัฒนาบ้านโคกไผ่		คนที่	เมือง	P	12	692.88			428.5-976	1
3	L43	560821	1811032	วัดเทพนคร		คนที่	เมือง	P	8	1031.17			585.6	2
4	L44	555863	1812183	วัดช้างทอง		ช่างทอง	เมือง	P	9	22.02			2.6-4.5	3
5	L46	555034	1814263	วัดประดู่สาย		กลองแม่สาย	เมือง	P	7	147.94			117.12	2
6	L48	548745	1814571	ร.ร.บ้านยางตั้งราษฎร์พัฒนา		นครชุม	เมือง	P	14.4	27.38			60.23	1
7	L57	579064	1819198	บ้านเนินทราย		หนองทอง	ไพรภาม	P	10.3	1330-1573			1138.05	2
8	L63	589712	1821094	วัดหนองคล้า		หนองคล้า	ไพรภาม	P	8	93.70			70.27	1
9	L71	566336	1822196	บ้านพระแก้ว		หนองปลิง	เมือง	O	8	107.08	0.00023950		71.7-96.1	2
10	L73	577434	1823595	บ้านแปดซุ้ม		นิคม	เมือง	P	9	32.94			88.33	1
	Site	5593700	1822890	บ้านกิโลสอง		สระแก้ว	เมือง	P	12	627.43			140-363	1
	Site							O	12	810-1873			458.29	2
	Site							O	12	3152-6547	0.00000620		1317.6	
	Site							O	12	3152-6547	0.00007450			

หมายเหตุ O - Observation Well

P = Pumping well

ที่มา : กรมโยธาธิการ, 1996

ตารางที่ 5-15 ข้อมูลของบ่อสังเกตการณ์ของการสูบทดสอบ

ข้อมูลบ่อสังเกตการณ์ของการสูบทดสอบจังหวัดกำแพงเพชร เมษายน 2540							
บ่อสูบ	บ่อสังเกตการณ์	ชนิดบ่อ	ระยะห่างจากบ่อสูบ	ทิศ	ความลึก	ระดับน้ำปกติ	ผอกระทบ
หมายเลข	หมายเลข		(เมตร)	จากบ่อสูบ	(เมตร)	(เมตร)	จากบ่อสูบ
L39	1	บาดาล(4")	13.6	NE	32	9.01	+
L43	1	ตอก(2")	86	NE	12	2.8	-
L44	1	ขุด	5.4	W	8.8	7.14	-
	2	ขุด	100	SE	10	7.2	-
L46	1	ขุด	58	SW	10	5.05	-
	2	ขุด	70.4	NW	10	4.37	-
	3	ตอก(2")	89.4	NW	28.5	5.43	-
L48	1	บาดาล(4")	103	NW	22	7.76	-
	2	ขุด	98	NE	10	7.1	-
L57	1	ตอก(2")	135	NE	21	8.4	-
L63	1	บาดาล(4")	84	SE	22	9	+
	2	ตอก(2")	98	SE	13	DRY	-
L71	1	ขุด	40	N	3.15	1.2	-
L73	1	ขุด	52	SE	5.5	3.64	-
SITE	1	ตอก(3")	31	NE	11.47	2.64	+
	2	ตอก(3")	79	NE	10.7	2.89	+
หมายเหตุ	+	ระดับน้ำลดตามการสูบ					
	-	ระดับน้ำไม่ลดลง					

ที่มา : กรมโยธาธิการ, 1996

5.7 ขั้นตอนในการสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินทางคณิตศาสตร์ อาศัยข้อมูลทางอุทกธรณี ซึ่งแสดงลักษณะการจัดเรียงตัวของชั้นดิน ชั้นทรายให้น้ำและชั้นกั้นน้ำรวมทั้งข้อมูลทางอุทกวิทยา ที่เก็บรวบรวมจากภาคสนาม เช่น ระดับน้ำใต้ดินรายเดือนนำมาจัดสร้างเบื้องต้น (Conceptual Model) ที่สามารถแทนสภาพของพื้นที่ศึกษาได้

ขั้นตอนแรก คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการทำแบบจำลองนี้ ซึ่งการศึกษารังนี้ ต้องการรู้สภาพการลดลงของระดับน้ำใต้ดิน เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์เรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อมาคือ การกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการศึกษา (Study Area) เงื่อนไขขอบเขต (Boundary Conditions) และค่าพารามิเตอร์ต่างๆ (Parameters) การกำหนดเงื่อนไขขอบเขตอาศัยความเข้าใจในลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เช่น แนวการวางตัวของชั้นทรายให้น้ำ ชั้นดินกั้นน้ำชั้นต่างๆ ที่อยู่ในพื้นที่ศึกษามาเป็นพื้นฐานในการกำหนดขั้นตอนนี้ได้อาศัยแบบจำลอง GMS เข้าช่วยในการป้อนค่า (Input) เพื่อเตรียมข้อมูลในการคำนวณให้แบบจำลอง MODFLOW ในการเริ่มต้นคำนวณโดยแบบจำลอง MODFLOW ทุกครั้งจะต้องมีการปรับเทียบแบบจำลองเบื้องต้นที่สร้างขึ้นว่าสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของทิศทางการไหล และระดับน้ำใต้ดินของพื้นที่ศึกษานี้ (Calibration) สมมติฐานที่ใช้ในการปรับเทียบครั้งแรกนี้ คือให้แบบจำลองอยู่ในภาวะคงตัว (Steady State Conditions) ในขั้นตอนนี้เอง จะปรับค่าเงื่อนไข รวมทั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่กำหนดไว้ก่อนหน้านี้อีก เพื่อให้แบบจำลองเบื้องต้นนี้ สามารถจำลองสภาพพื้นที่ศึกษาได้ใกล้เคียงความจริง โดยแบบจำลอง GMS มีความสามารถในการอำนวยความสะดวกในการปรับค่าต่างๆ เพื่อให้ผลการคำนวณให้ค่าใกล้เคียงความเป็นจริงได้

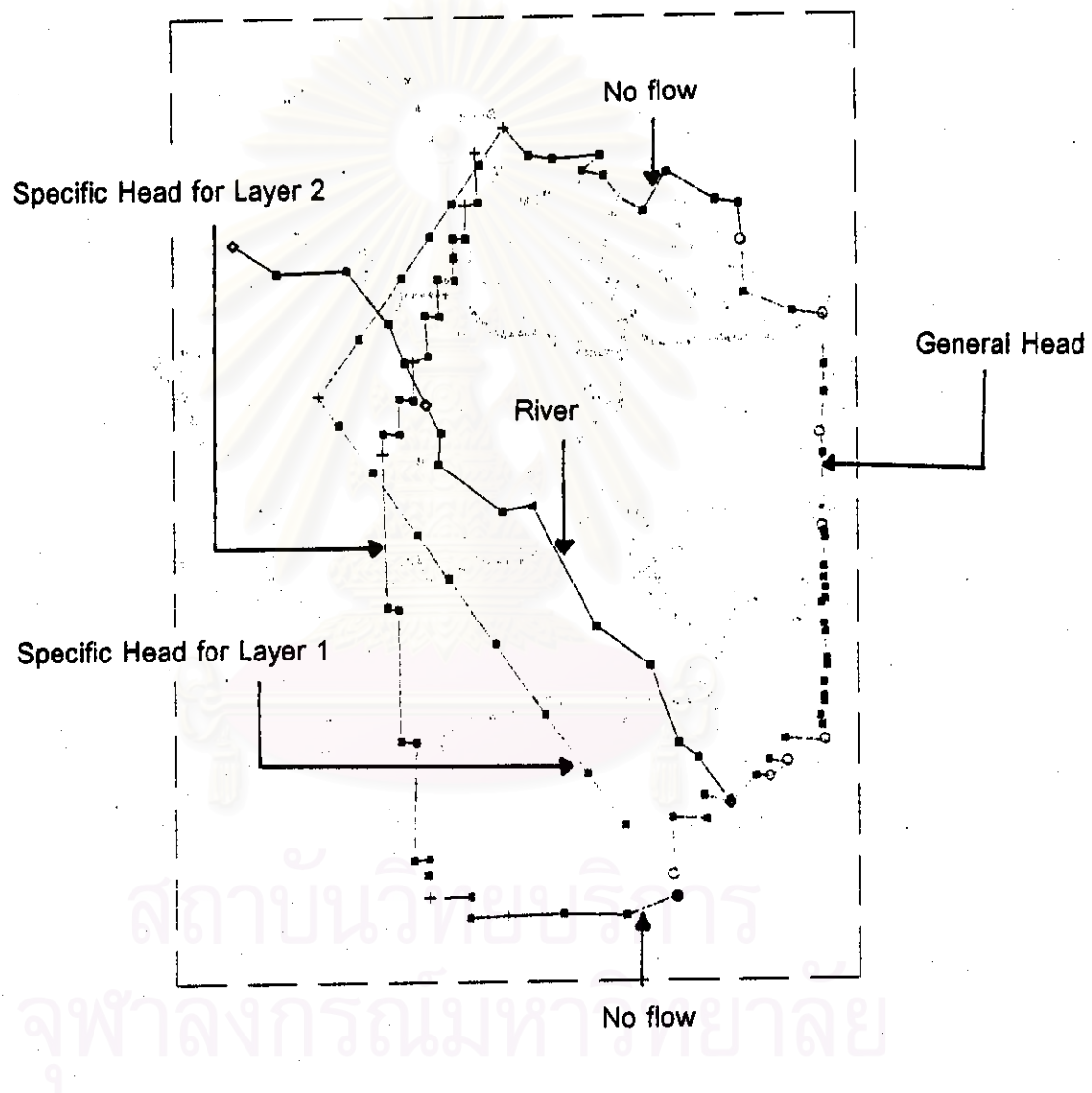
ค่าปริมาณการสูบน้ำในอดีตเป็นข้อมูลที่สำคัญตัวหนึ่งในการป้อนเป็นค่าเริ่มต้นให้กับแบบจำลอง แต่ในพื้นที่ศึกษานี้ไม่มีการเก็บรวบรวมค่าปริมาณการสูบน้ำนี้จึงทำให้ต้องประมาณค่านี้โดยอาศัยปริมาณความต้องการใช้น้ำในการเกษตร การอุปโภคบริโภค ในพื้นที่นี้แทน ซึ่งการคิดปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตร และเพื่อการอุปโภค บริโภคนี้สรุปไว้แล้วในหัวข้อที่ 5.5 ในขั้นตอนนี้พารามิเตอร์ และเงื่อนไขขอบเขตจะถูกปรับอีกครั้ง เมื่อการปรับเทียบสมบูรณ์แล้วต่อไปก็คือ การนำเอาแบบจำลองนี้ไปทำนายพฤติกรรมของระดับน้ำใต้ดินในกรณีที่ต้องศึกษาได้แก่ คำนวณการเปลี่ยนแปลงและทิศทางการไหลของระดับน้ำใต้ดิน

5.8 แบบจำลองเบื้องต้น และเงื่อนไขขอบเขต (Conceptual groundwater flow model and boundary conditions)

แบบจำลองเบื้องต้นสร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายจำลองสภาพคุณสมบัติเชิงกายภาพของอุทกธรณีของชั้นหินอุ้มน้ำ และชั้นดินที่บ้น้ำ อีกทั้งสภาพเงื่อนไขการไหล และระดับน้ำใต้ดิน ดังนั้นในการสร้างแบบจำลองเบื้องต้นนี้จำเป็นต้องนำข้อมูลทั้งทางด้านอุทกธรณีวิทยา อันได้แก่ ลักษณะการวางตัวของชั้นดินอุ้มน้ำ และชั้นดินที่บ้น้ำโดยอาศัยข้อมูลจากลักษณะของดินที่ควมลึกต่างๆ ของบ่อบาดาล (Bore log) มากำหนดชั้นดินอุ้มน้ำที่สนใจในการศึกษา ข้อมูลทางด้านอุทกธรณีวิทยา เช่น ข้อมูลแผน ข้อมูลระดับน้ำใต้ดินที่มีการบันทึกไว้ เป็นต้น

การกำหนดชั้นหินอุ้มน้ำในการศึกษานี้อาศัยข้อมูลจาก Bore log ของบ่อบาดาลที่มีการบันทึกไว้ซึ่งกระจายอยู่ทั่วทั้งพื้นที่ศึกษาประมาณ 135 บ่อ และจากข้อมูลนี้นำไปใช้สร้างลักษณะของชั้นหินอุ้มน้ำชั้นต่างๆ โดยอาศัยแบบจำลอง GMS คำนวณและจำลองสภาพของแนวการวางตัวของชั้นดินอุ้มน้ำ ในการจำลองแนวการวางตัวของชั้นอุ้มน้ำได้อาศัยภาพอุทกธรณี และภาพแนวตัดขวางแสดงลักษณะชั้นหินที่ได้ทำการศึกษาไว้ข้างต้น ในการศึกษานี้จะพิจารณาชั้นดินอุ้มน้ำ 2 ชั้นแรก ได้แก่ ชั้นทราย ชั้นทรายปนกรวด โดยที่จะไม่นำชั้นทรายชั้นที่ 3 มาพิจารณาเนื่องจากข้อมูลไม่เพียงพอที่จะศึกษา

การกำหนดค่าขอบเขตเงื่อนไขของแบบจำลอง (Boundary conditions) มีความสำคัญต่อทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน การกำหนดนี้อาศัยรูปแบบการไหลของน้ำใต้ดิน (Groundwater flow) ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลระดับน้ำใต้ดินที่มีการเก็บรวบรวมดังที่กล่าวแล้วในหัวข้อที่ 5.3 ซึ่งได้ข้อสรุปว่าการไหลของน้ำใต้ดินมีทิศทางการไหลจากทางด้านทิศตะวันตกของจังหวัด ไปสู่ทิศตะวันออก ซึ่งติดกับขอบเขตของ จ. พิจิตร ดังนั้นในการกำหนดขอบเขตของแบบจำลอง กำหนดให้ขอบเขตด้านทิศตะวันตกเป็นขอบเขตแบบค่าระดับน้ำคงที่ (Specified head boundary) นั่นคือ ค่าระดับไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา ส่วนทางด้านที่ติดกับ จ. พิจิตร ซึ่งเป็นด้านที่น้ำไหลออก กำหนดให้เป็นขอบเขตแบบค่าระดับน้ำทั่วไป (General head boundary) ส่วนขอบเขตที่เหลือกำหนดให้เป็นขอบเขตแบบที่ไม่มีน้ำใต้ดินไหลเข้า-ออก (No flow boundary) การกำหนดแบบของขอบเขตของแบบจำลอง แสดงไว้ในรูปที่ 5-16



รูปที่ 5-16 การกำหนดรูปแบบของขอบเขตเงื่อนไขของแบบจำลอง

5.9 การสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินทางคณิตศาสตร์ของจังหวัดกำแพงเพชร

หลังจากที่ได้แบบจำลองเบื้องต้นแล้ว ขั้นตอนต่อมาก็คือ การจัดรูปแบบการคำนวณ โดยการกำหนดกริดให้ครอบคลุมแบบจำลองเบื้องต้นซึ่งมีพื้นที่ครอบคลุม 8,623 ตร.กม. ตั้งแต่ค่า UTM-E 507938 ถึง 607938 และ UTM-N 1746460 ถึง 1866460 จำนวนกริดเซลล์ที่กำหนดขึ้นนั้นในแนวแกน X และ Y มีจำนวนเท่ากับ 50 X 50 กริดเซลล์ และในแนวแกน Z มีจำนวน 2 ชั้น เท่ากับจำนวนชั้นดินอุ้มน้ำที่ต้องการศึกษา ดังแสดงในรูปที่ 5-17

5.10 ข้อมูลที่จำเป็นในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ MODFLOW นี้ได้ออกแบบการป้อนข้อมูลให้สะดวกในการใส่ค่าโดยการออกแบบให้ใส่ข้อมูลเข้าไปในแต่ละชุดการคำนวณ (Package) ที่ใช้ในการคำนวณค่าระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษานั้น ในการคำนวณครั้งนี้ได้ใส่ค่าข้อมูลเข้าไปในแต่ละชุดคำนวณโดยอาศัยแบบจำลอง GMS ซึ่งได้ออกแบบให้สามารถใส่ค่าต่างๆ ลงไปในหน้าจอเลย หรือใส่เป็นแฟ้มข้อมูลก็ได้ ข้อมูลต่างๆ ที่ใส่เข้าไปในแต่ละชุดคำนวณเป็นดังนี้

5.10.1 ชุดคำนวณหลัก (Basic Package ;BAS) เป็นชุดคำนวณที่กำหนดงานต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณทั้งหมดของแบบจำลองอันได้แก่คุณสมบัติของขนาดของแบบจำลอง กำหนดขนาดของ time-step lengths การกำหนดค่าเงื่อนไขขอบเขตและเงื่อนไขเริ่มต้น (Boundary and initial conditions) การพิมพ์ผลการคำนวณ สำหรับการศึกษานี้กำหนดดังนี้

Flow model ใช้วิธี Block Centered (BCF3)

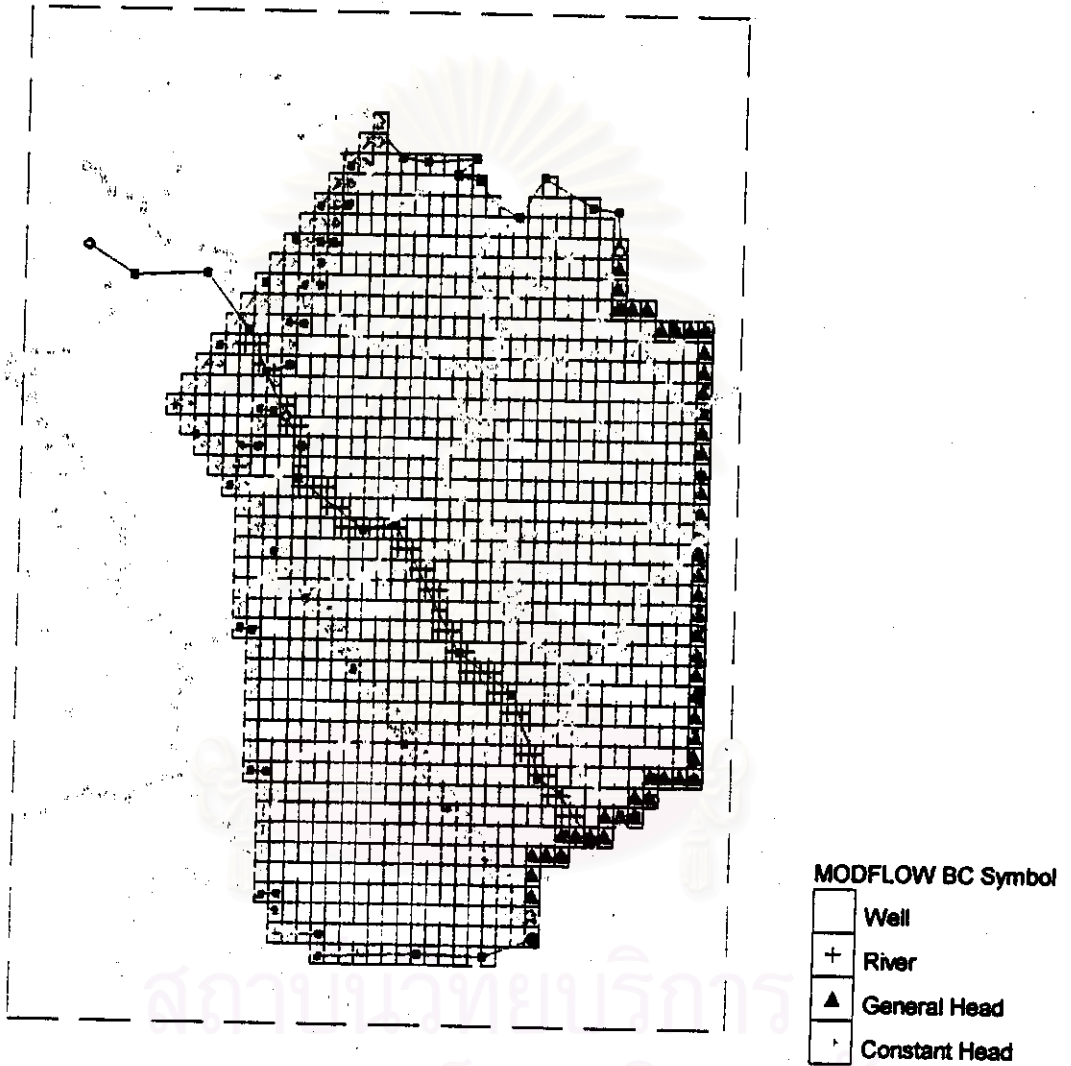
Solver ใช้รูปแบบ Strongly Implicit Procedure (SIP)

Areal Sources/Sink เลือก Recharge (RCH1)

Point Sources/Sinks เลือก General head (GHB1) และ Well (WELL)

IBOUND คือการกำหนดขอบเขตและชนิดของขอบเขตนั้นได้นำผลจากการวิเคราะห์ลักษณะชั้นหินน้ำว่ามีขอบเขตอยู่ตำแหน่งใดจาก แบบจำลอง GMS MODEL ป้อนค่าเข้าไป

Starting head คือ ค่าระดับน้ำเริ่มต้นที่ใช้ในการคำนวณซึ่งจะใส่เท่าไรก็ได้ แต่ถ้าใช้ค่าที่ใกล้เคียงความเป็นจริง จะทำให้การคำนวณเสร็จเร็วขึ้น



รูปที่ 5-17 จำนวนกริดที่กำหนดขึ้นในชั้น Aquifer ทั้ง 2 ชั้น

สำหรับ Stress Period ในที่นี้มีค่าเท่ากับ 1 ในการคำนวณในสภาวะคงที่ (Steady state) และมีค่าเท่ากับ 28 (ม.ค.38-เม.ย.40) เมื่อใช้ในการคำนวณในสภาวะไม่คงที่ (Transient state)

5.10.2 Modflow Block Centered Flow Package เป็นชุดคำนวณที่ใช้สำหรับ กำหนดสภาวะของการไหลน้ำใต้ดินว่าเป็นสภาวะคงที่ (Steady state) หรือไม่คงที่ (Transient) ชนิดของชั้นหินอุ้มน้ำ รูปแบบของค่าเฉลี่ยที่ใช้ในการคำนวณค่าการซึมผ่าน (Interblock Transmissivity) และค่าคุณสมบัติต่างๆ ของชั้นหินอุ้มน้ำเช่นค่า Transmissivity ค่าการรั่วระหว่างชั้น (Leakage) ค่าระดับของผิวบนสุดและ/หรือต่ำสุดของชั้นน้ำนั้นๆ ในที่นี้ได้กำหนดค่าต่างๆ ที่กล่าวไว้ดังนี้

— ชนิดของชั้นหินอุ้มน้ำ (Layer type) ในชั้นที่ 1 กำหนดให้เป็นแบบ Unconfined และในชั้นที่ 2 กำหนดให้เป็นแบบ Confined

— ค่าการซึมผ่าน (Transmissivity) ใช้ข้อมูลจากการสุบทดสอบในหัวข้อที่ 5.6

— ค่าการรั่วซึมระหว่างชั้นมีค่าเท่ากับ 0.000002 ตลอดทั้งชั้น (ภาคผนวก จ)

— ค่าระดับผิวสูงสุด และต่ำที่สุดของชั้นหินอุ้มน้ำ ได้มาจากการคำนวณในแบบจำลอง GMS ที่ได้จากการตัดแนวของชั้นหินอุ้มน้ำที่สร้างขึ้นโดยแบบจำลอง GMS แล้วอ่านค่าระดับของผิวบนและล่างของแต่ละชั้นหินอุ้มน้ำมา Interpolation ก็จะได้ข้อมูลค่าระดับของผิวบนสุด (Top elevation) และผิวล่างสุด (Bottom elevation) ของชั้นหินอุ้มน้ำ (รูปที่ 5-18 ถึง 5-19)

5.10.3 Well Package คือค่าการสูบน้ำใน จ. กำแพงเพชร ซึ่งสามารถสรุปได้จากข้อมูลปริมาณการใช้น้ำจากหัวข้อที่ 5.5

5.10.4 Recharge Package ในการศึกษานี้ให้มีการเติมน้ำโดยธรรมชาติ เท่ากับ 3% ของปริมาณฝนที่ตกในทุกพื้นที่

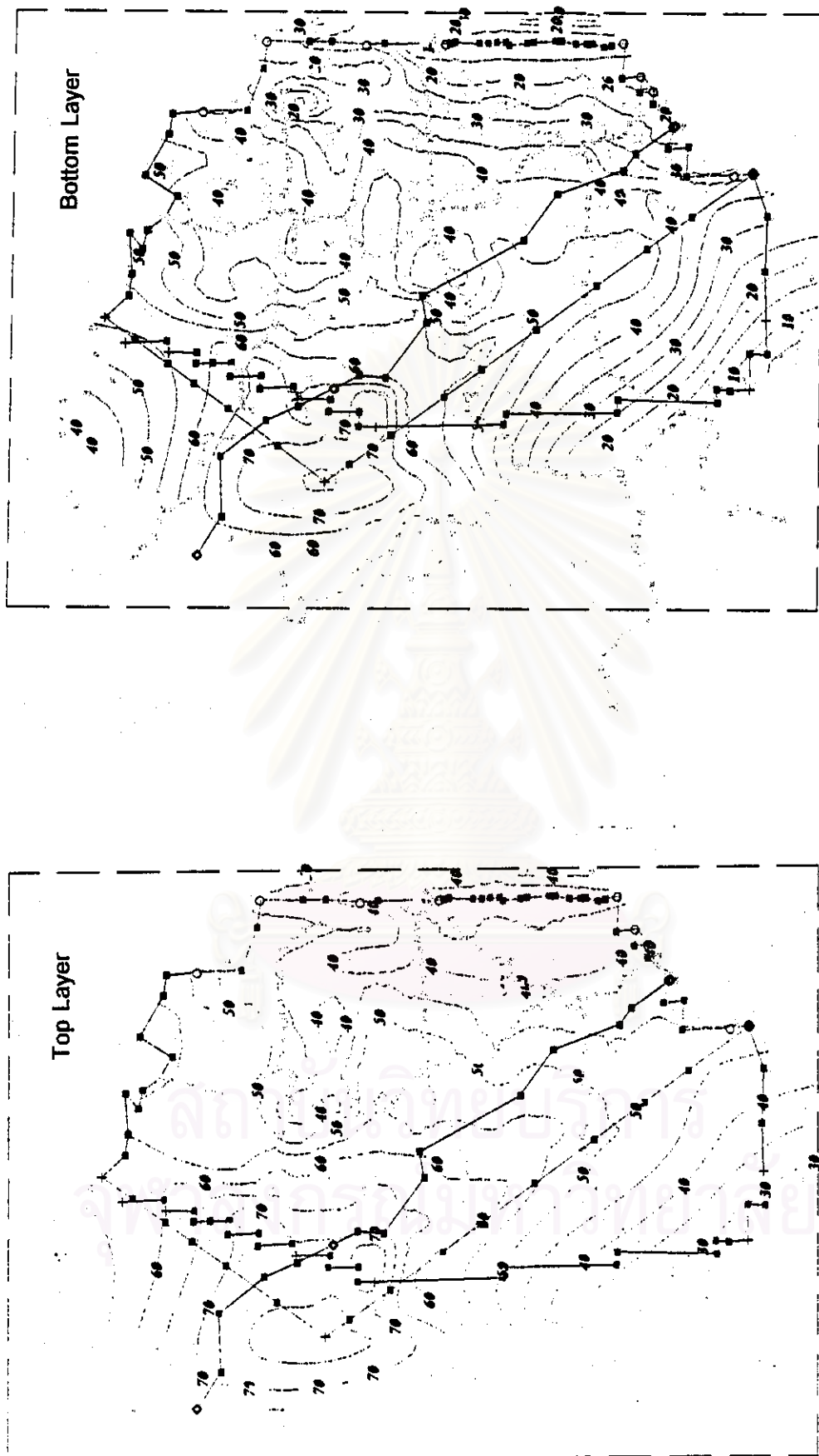
5.10.5 General head Package กำหนดให้ค่า Conductance มีค่าเท่ากับ 0.025 ม.ต่อวัน (ภาคผนวก จ)

5.10.6 Modflow SIP Package กำหนดให้มีค่า

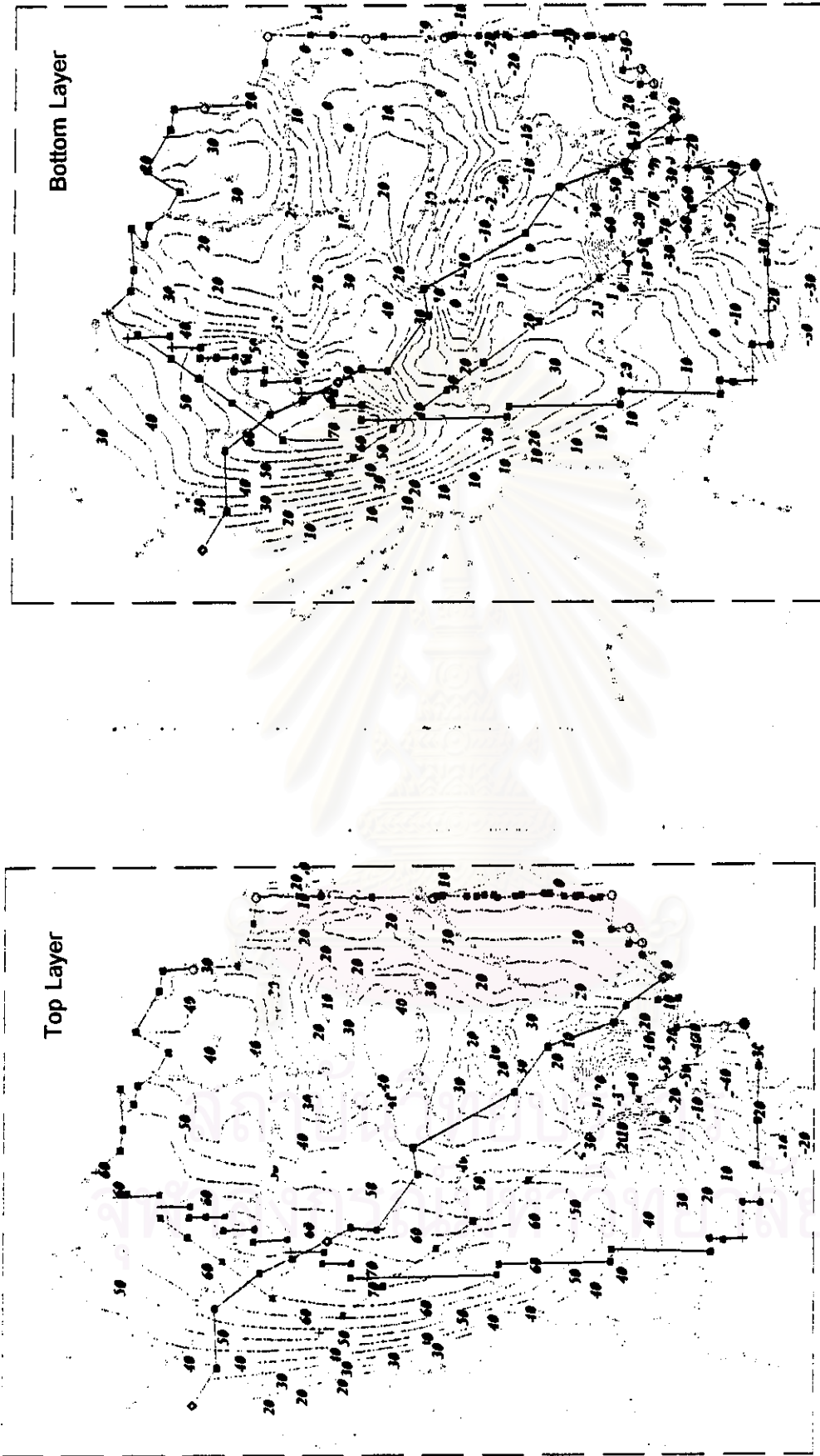
Maximum iterations per time step	1000
Acceleration parameter	0.8
Head change criterion for convergence	1×10^{-3} ม.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-18 ค่าระดับของผิวบนของชั้นน้ำชั้นที่ 1



รูปที่ 5-19 ค่าระดับของผิวบนของชั้นน้ำชั้นที่ 2