

บทที่ 5

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาที่สำคัญที่ได้จากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อประเมินการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จากนั้นวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลกับแฟคเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในการศึกษาค้างนี้ได้ผลสรุปของแฟคเตอร์ต่างๆ ดังจะกล่าวในหัวข้อถัดไป เมื่อได้แฟคเตอร์แล้วก็จะนำไปสู่หัวใจของการศึกษาคือสมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลใน 3 ประเภทการใช้น้ำบาดาลคือ อุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม

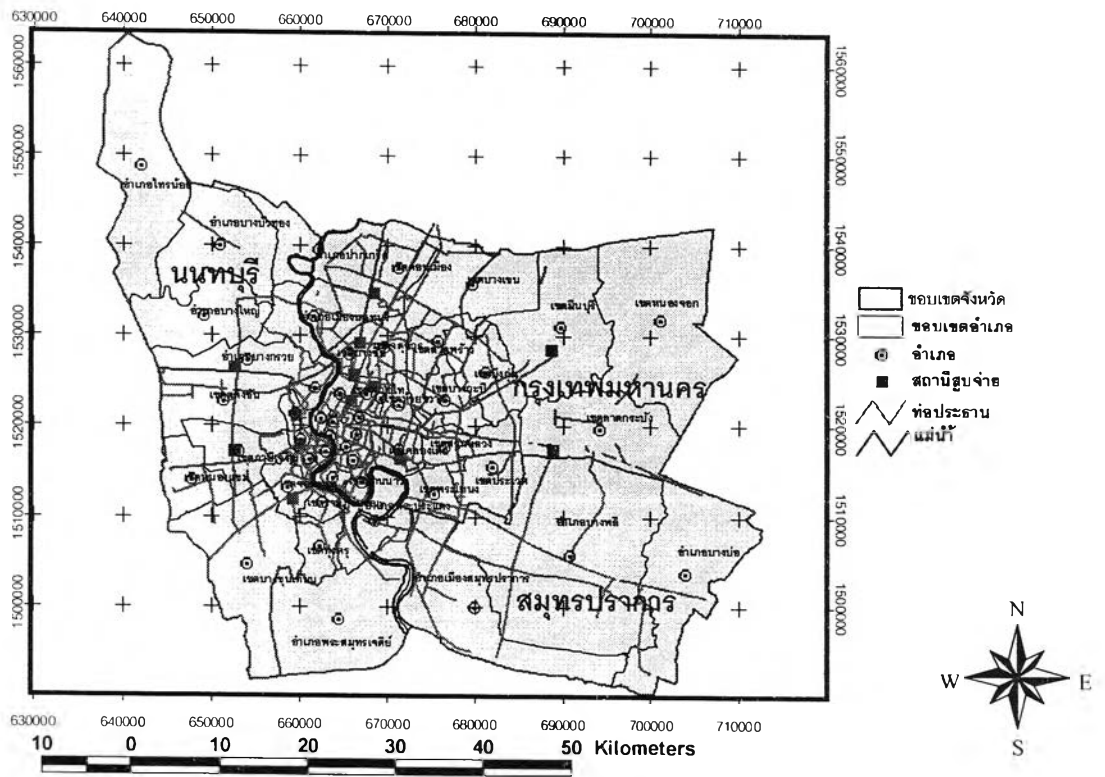
5.1 ผลการประเมินการใช้น้ำบาดาล

5.1.1 การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค

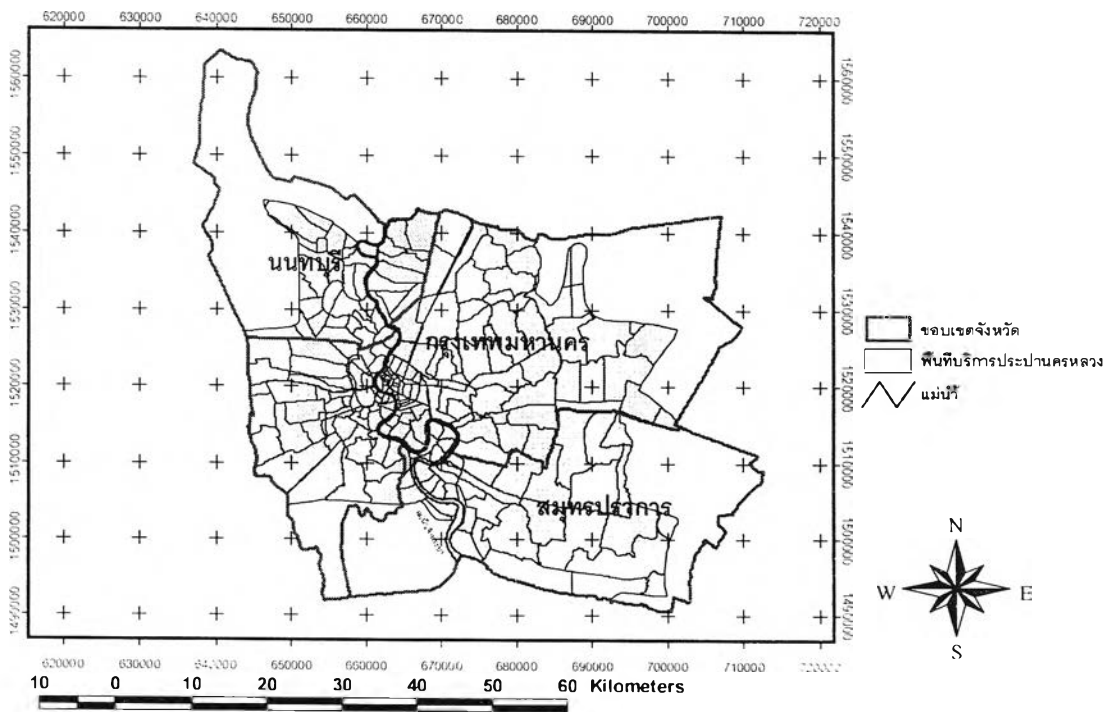
ข้อมูลการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภครวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ การประปานครหลวง การประปาส่วนภูมิภาค ประปาสัมปทาน ประปาหมู่บ้าน บ่อน้ำบาดาลเอกชน และบ่อน้ำบาดาลส่วนตัว ซึ่งในแต่ละหน่วยงานก็มีรูปแบบข้อมูลที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิงทั้งที่เป็นข้อมูลในรูปแบบ GIS และรูปแบบตาราง ในที่นี้ขอกล่าววิธีการประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของแต่ละหน่วยงานดังนี้

1) การประปานครหลวง (อุปโภคบริโภค)

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของการประปานครหลวงที่ใช้คือปริมาณน้ำผลิตจริงรายเดือน หน่วย ลบ.ม./วัน ปี พ.ศ. 2537-2546 โดยขอบเขตบริการประปาของการประปานครหลวงครอบคลุม 3 จังหวัดคือกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ แบ่งออกเป็น 15 ประปาสาขา ได้แก่ บางกอกน้อย ภาษีเจริญ ตากสิน นนทบุรี ประชาชื่น บางเขน ลาดพร้าว พญาไท แม้นศรี ท่งมหาเมฆ สุขุมวิท พระโขนง สมุทรปราการ บางบัวทอง และมีนบุรี ข้อมูลในรูปแบบ GIS ที่ได้รับมาจากกองแผนที่และแบบพิมพ์ การประปานครหลวง ได้แก่ ข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางท่อประปา (Centerline) สถานีสูบน้ำจ่าย โรงงานผลิตน้ำ ท่อประธาน อุโมงค์ และขอบเขตบริการประปา ดังแสดงในรูปที่ 5-1 แต่ขอบเขตบริการประปาจริงๆ เป็นไปดังรูปที่ 5-2 ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการดิจิทัลขอบเขตจริงขึ้นมาเอง (เนื่องจากทางหน่วยงานมิได้เผยแพร่ ซึ่งเป็นขอบเขตบริการประปาที่ได้จากการดิจิทัลแผนที่แสดงอิทธิพลสถานีสูบน้ำ โดยศูนย์ควบคุมระบบส่งและสูบน้ำ การประปานครหลวง)



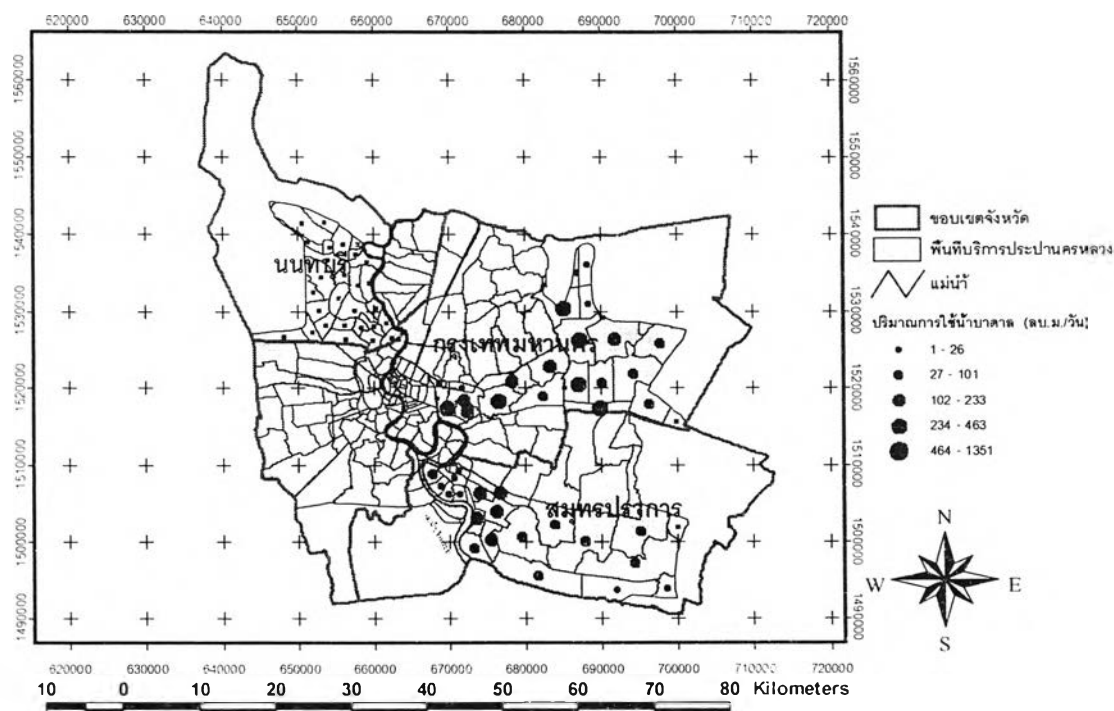
รูปที่ 5-1 พื้นที่ให้บริการประจำของการประปานครหลวง



รูปที่ 5-2 พื้นที่ให้บริการประจำของการประปานครหลวงที่ดิฉันทำขึ้นเอง

จากข้อมูลที่ได้รับมามีแหล่งน้ำที่ใช้ผลิตน้ำประปา 2 แหล่งคือน้ำผิวดิน และน้ำบาดาล โดย การศึกษานี้พิจารณาเฉพาะน้ำบาดาล ซึ่งปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของการประปานคร หลวงนี้เป็นตัวเลขรวมทั้งน้ำอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงต้องแยกข้อมูลนี้โดยข้อมูลผู้ใช้น้ำ แยกประเภทของการประปานครหลวงดังตารางที่ 5-1 โดยกำหนดให้การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค ของการประปานครหลวง ประกอบด้วย ที่พักอาศัย ผู้ใช้น้ำราชการ ผู้ขายน้ำปลีก และขายเหมา สำหรับ ตัวอย่างข้อมูลปริมาณน้ำสูบน้ำและปริมาณน้ำที่สาขาได้รับของการประปานครหลวงดูในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงใน ภาคผนวก ข

ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของการประปานครหลวงในรายตำบล คำนวณโดย นำปริมาณน้ำสาขานั้นคูณกับจำนวนประชากรของตำบลนั้นหารด้วยจำนวนประชากรของสาขานั้น ตาม หัวข้อที่ 3.2 ซึ่งในขั้นตอนนี้ได้ประยุกต์ใช้ GIS ในการคำนวณ เมื่อได้ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภค บริโภคของการประปานครหลวงในรายตำบลแล้ว จึงประยุกต์ใช้ GIS ในการสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาล เพื่ออุปโภคบริโภครายตำบลของการประปานครหลวง ดังรูปที่ 5-3



รูปที่ 5-3 แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของการประปานครหลวง ในปี พ.ศ. 2546

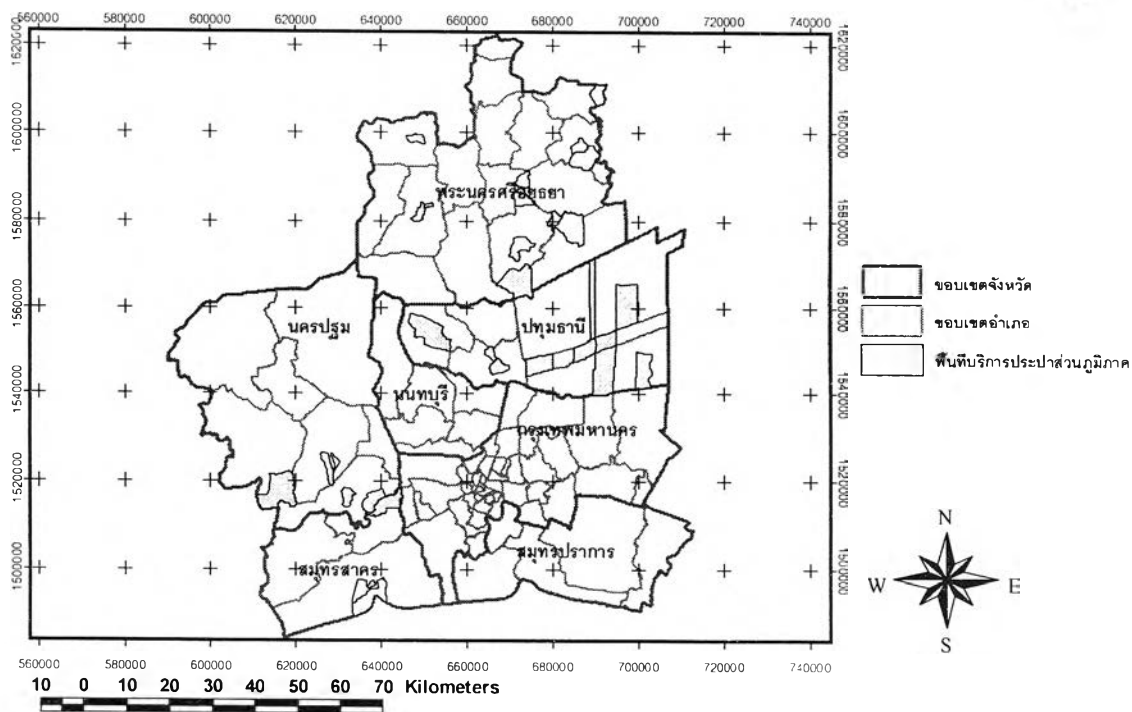
ตารางที่ 5-1 ข้อมูลผู้ใช้น้ำแยกประเภทของการประปานครหลวงเดือนตุลาคม 2545-กันยายน 2546

ข้อมูลผู้ใช้น้ำ	ประเภทการใช้น้ำ						รวมทั้งสิ้น
	ที่พักอาศัย	ผู้ใช้น้ำราชการ	ผู้ขายน้ำปลีก	ขายเหมา	ธุรกิจ	อุตสาหกรรม	
จำนวนผู้ใช้น้ำสิ้นเดือน (ราย)	1,156,594	10,614	354	2,186	370,322	139	1,540,209
ปริมาณน้ำขาย (ล้าน ลบ.ม.)	489,614	89,542	6,235	43	364	13	1,006
รายได้ค่าน้ำ (ล้านบาท)	4,904,616	1,245	53,067	471	5,079	196	11,949
รายได้ค่าบริการ (ล้านบาท)	414,173	21	2	9	175	1	621
รวมรายได้ค่าน้ำ-ค่าบริการ (ล้านบาท)	5,318,789	1,266	55	480	5,254	197	12,570
น้ำใช้เฉลี่ย (ลบ.ม./ราย/เดือน)	36	704	1,486	4,453	84	7,401	55
ราคาค่าน้ำเฉลี่ย (บาท/ลบ.ม.)	10	14	9	12	14	15	12
จำนวนผู้ใช้น้ำสะสม (ราย)	13,675,657	127,143	4,197	25,627	4,345,544	1,726	18,179,894

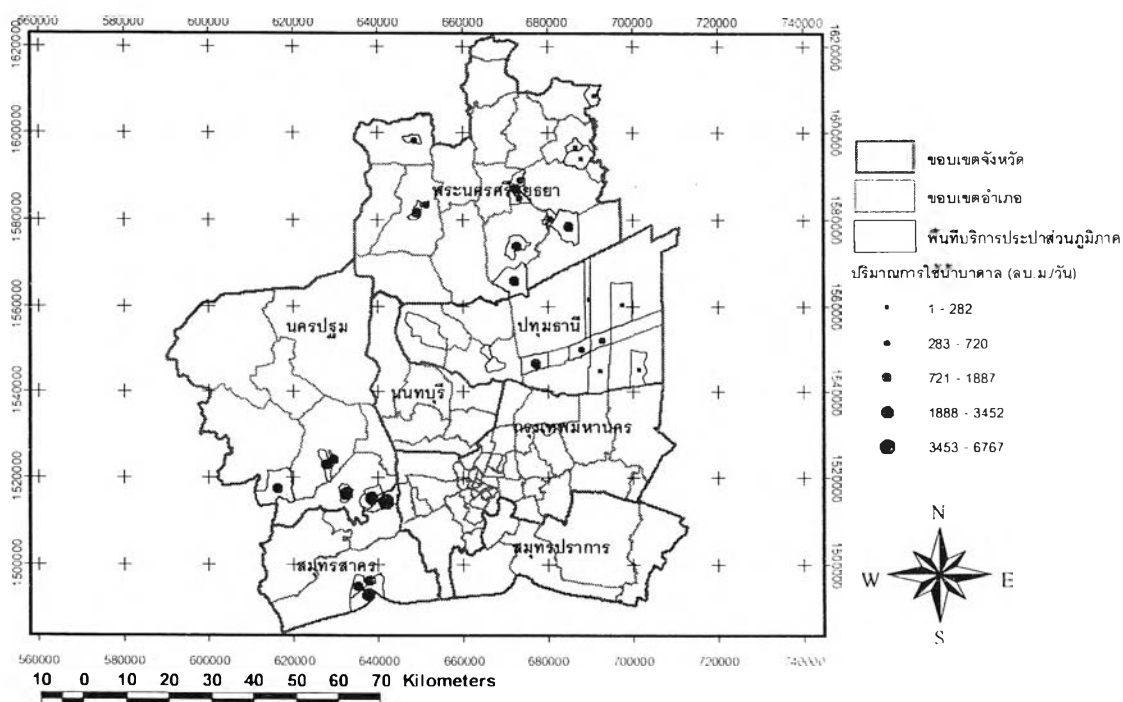
2) การประปาส่วนภูมิภาค (อุปกอบริโภค)

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปกอบริโภคของการประปาส่วนภูมิภาคที่ใช้คือปริมาณน้ำผลิตจริงรายเดือน หน่วย ลบ.ม./วัน ปี พ.ศ. 2537-2546 โดยการประปาส่วนภูมิภาครับผิดชอบประปาของ 4 จังหวัดคือปทุมธานี สมุทรสาคร นครปฐม และพระนครศรีอยุธยา ดังรูปที่ 5-4 แบ่งออกเป็น 9 ประปาสาขา ได้แก่ ปทุมธานี รังสิต สมุทรสาคร อ้อมน้อย สามพราน เสนา ผักไห้ ท่าเรือ และพระนครศรีอยุธยา ข้อมูลที่ได้รับมาเป็นข้อมูลในรูปแบบตาราง ประกอบด้วย ชื่อประปาสาขา จังหวัด อำเภอ ตำบล ปริมาณน้ำผลิตจริงรายเดือน มีแหล่งน้ำที่ใช้ผลิตน้ำประปา 2 แหล่งคือน้ำผิวดิน และน้ำบาดาล โดยข้อมูลเขตจำหน่ายน้ำ หน่วยบริการ แหล่งน้ำ กำลังผลิต ของการประปาส่วนภูมิภาค แสดงในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข โดยการศึกษาพิจารณาเฉพาะน้ำบาดาล ซึ่งปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปกอบริโภคของการประปาส่วนภูมิภาคนี้เป็นตัวเลขรวมทั้งน้ำอุปกอบริโภคและอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงต้องแยกข้อมูลนี้ด้วยข้อมูลโครงสร้างผู้ใช้น้ำที่มีการเก็บข้อมูลทุกๆ เดือนกันยายนของทุกปี ซึ่งข้อมูลส่วนนี้เป็นปริมาณการใช้น้ำแยกตามประเภทการใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาค ดังตารางที่ 5-2 โดยกำหนดให้การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปกอบริโภคของการประปาส่วนภูมิภาค ประกอบด้วย ที่อยู่อาศัย ราชการ และรัฐวิสาหกิจ สำหรับข้อมูลรายงานผู้ใช้น้ำ กำลังผลิต ปริมาณน้ำ และอัตราน้ำสูญเสียของการประปาส่วนภูมิภาค ปีงบประมาณ 2546 ดูในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข

จากนั้นประยุกต์ใช้ GIS ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปกอบริโภคของการประปาส่วนภูมิภาคในรายตำบล โดยนำปริมาณน้ำสาขานั้นคูณกับจำนวนประชากรของตำบลนั้นหารด้วยจำนวนประชากรของสาขานั้น ตามหัวข้อที่ 3.2 เมื่อได้ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปกอบริโภคของการประปาส่วนภูมิภาคในรายตำบลแล้ว จึงได้ประยุกต์ใช้ GIS ในการสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปกอบริโภครายตำบลของการประปาส่วนภูมิภาค ดังรูปที่ 5-5



รูปที่ 5-4 พื้นที่ให้บริการประปาของการประปาส่วนภูมิภาค



รูปที่ 5-5 แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของการประปาส่วนภูมิภาค ในปี พ.ศ. 2546

ตารางที่ 5-2 โครงสร้างผู้ใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาคเดือนกันยายน ปีพ.ศ. 2546

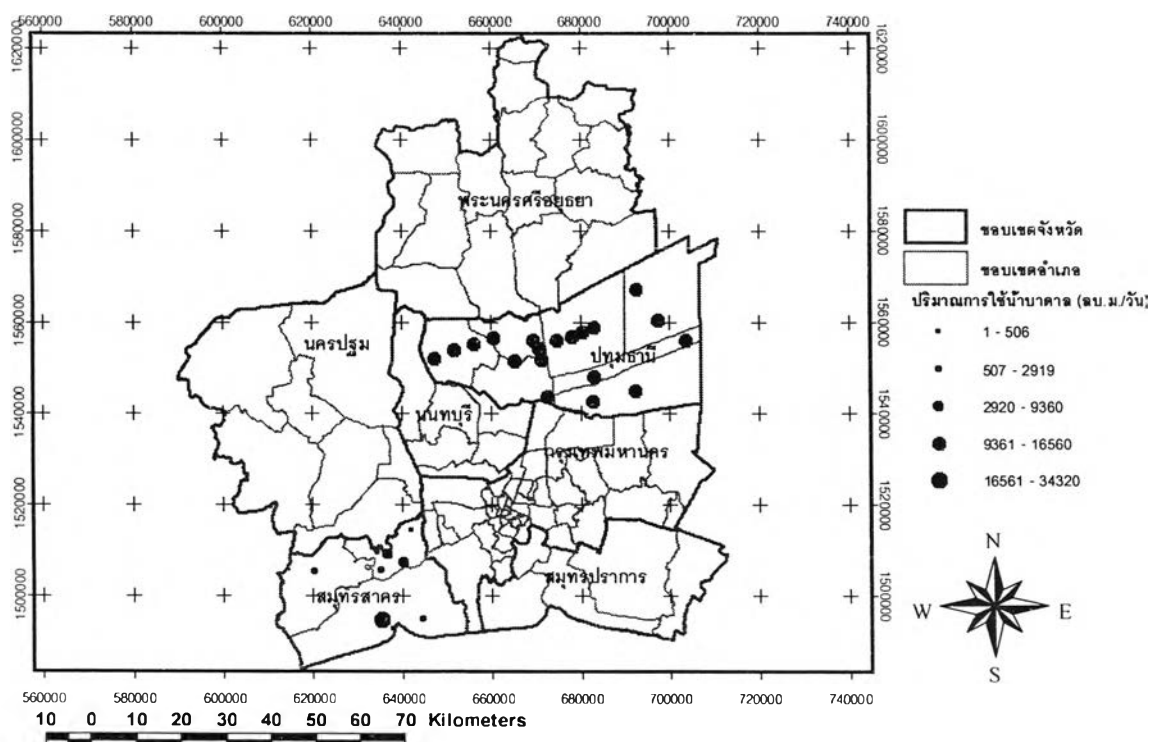
สำนักงานประปา	ประเภทผู้ใช้น้ำ													
	ที่อยู่อาศัย		ราชการ		รัฐวิสาหกิจ		ธุรกิจขนาดเล็ก		ธุรกิจขนาดใหญ่		อุตสาหกรรม		อัตราค่าน้ำคงที่	
	(ราย)	(ลบ.ม)	(ราย)	(ลบ.ม)	(ราย)	(ลบ.ม)	(ราย)	(ลบ.ม)	(ราย)	(ลบ.ม)	(ราย)	(ลบ.ม)	(ราย)	(ลบ.ม)
ปทุมธานี	14,979	276,832	102	21,700	20	1,378	2,178	119,841	823	129,736	83	91,430	0	0
รังสิต	71,247	1,359,328	186	310,731	46	10,151	10,601	847,457	2,691	1,261,020	108	158,907	0	0
เสนา	2,841	51,487	31	1,571	4	248	758	25,456	201	5,992	9	670	0	0
ผักไห่	2,288	26,919	38	1,580	7	170	175	4,323	41	1,092	11	201	0	0
ภาชี	3,744	57,143	42	2,601	14	430	897	20,263	136	4,406	6	1,274	0	0
พระนครศรีอยุธยา	9,248	196,128	111	22,241	30	2,751	2,024	169,081	511	73,559	42	9,145	0	0
สมุทรสาคร	8,099	179,159	70	17,141	11	305	1,277	134,746	289	54,064	13	2,847	8	16,527
อ้อมน้อย	11,767	221,406	33	2,433	5	529	2,831	211,020	698	110,585	113	14,895	0	0
สามพราน	14,309	258,709	52	19,004	23	2,051	2,494	101,229	902	62,487	131	14,043	0	0

หมายเหตุ : อัตราค่าน้ำคงที่ หมายถึงรับโอนจากท้องถิ่น หมู่บ้าน อบต. ระบบประปาขนาดเล็ก

3) ประปาสัมปทาน (อุปโภคบริโภค)

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของประปาสัมปทานได้รับจากสำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ ข้อมูลที่ใช้ คือ กำลังผลิตหน่วย ลบ.ม./วัน ปี พ.ศ. 2537-2546 ของ 7 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม และพระนครศรีอยุธยา ข้อมูลที่ได้รับมาเป็นข้อมูลในรูปแบบตาราง มีรายละเอียดข้อมูลประกอบด้วย จังหวัด อำเภอ ตำบล ได้รับสัมปทานเมื่อวันที่ วันหมดสัมปทานวันที่ อายุสัมปทาน (ปี) กำลังผลิต (ลบ.ม./วัน) พื้นที่บริการ และประเภทสัมปทาน มีแหล่งน้ำที่ใช้ 2 แหล่งคือน้ำผิวดิน และน้ำบาดาล โดยการศึกษาพิจารณาเฉพาะน้ำบาดาล แสดงตัวอย่างข้อมูลประปาสัมปทานในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข

ขั้นตอนต่อจากนั้นคือประยุกต์ใช้ GIS ในการกระจายปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของประปาสัมปทานในรายตำบล และสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภครายตำบลของประปาสัมปทาน ดังรูปที่ 5-6

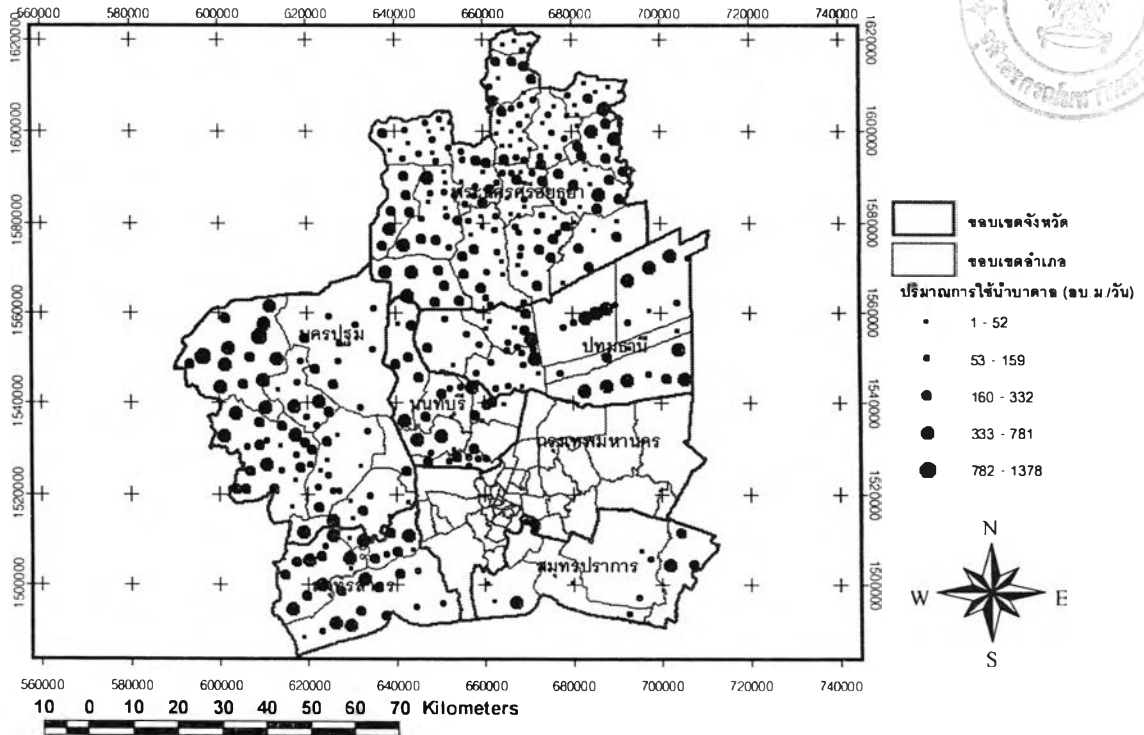


รูปที่ 5-6 แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของประปาสัมปทาน ในปี พ.ศ. 2546

4) ประปาหมู่บ้าน (อุปโภคบริโภค)

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของประปาหมู่บ้านประกอบด้วย หน่วยงานต่างๆ ได้แก่ กรมทรัพยากรธรณี (เดิม) กรมโยธาธิการ กรมอนามัย กรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท ซึ่งปัจจุบันหน่วยงานที่เจาะบ่อน้ำบาดาลเหล่านี้โอนมาอยู่ในกรมทรัพยากรน้ำบาดาลแล้ว วิธีการศึกษาการใช้น้ำของประปาหมู่บ้าน ใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลโดยแบบสำรวจ โดยจัดบันทึกข้อมูลยอดการผลิตน้ำจริง รายเดือนและจำนวนผู้ใช้น้ำประปา (ข้อมูลจากโครงการประเมินผลโครงการเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ด้านประสิทธิผลการจัดการน้ำผิวดินและผลกระทบต่อน้ำใต้ดิน) โดยกระจายเป็นแหล่งน้ำที่ใช้ (น้ำผิวดิน/น้ำบาดาล) และตามขนาดของระบบประปา คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ โดยการศึกษาครั้งนี้พิจารณาเฉพาะน้ำบาดาล แสดงตัวอย่างข้อมูลประปาหมู่บ้านและแบบสำรวจในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข

จากนั้นคือประยุกต์ใช้ GIS ในการกระจายปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของประปาหมู่บ้านในรายตำบล และสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภครายตำบลของประปาหมู่บ้าน ดังรูปที่ 5-7

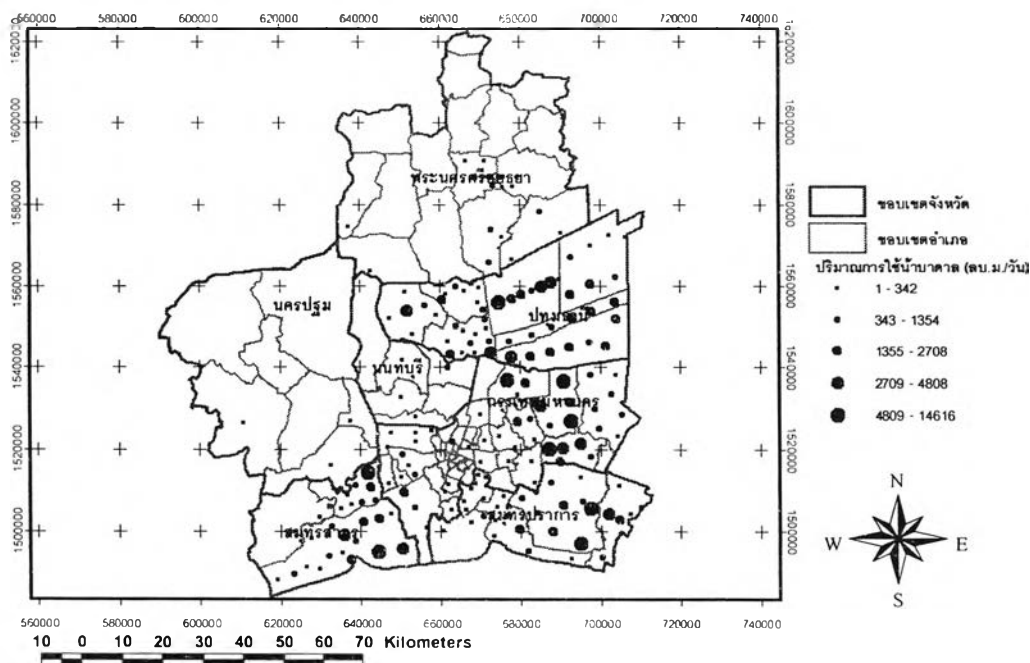


รูปที่ 5-7 แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของประปาหมู่บ้าน ในปี พ.ศ. 2546

5) บ่อน้ำบาดาลเอกชน (อุปโภคบริโภค)

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของบ่อน้ำบาดาลเอกชนได้รับจากสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด ซึ่งเป็นข้อมูลใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลและการจดมาตรวัดน้ำ โดยข้อมูลนี้มีความยากลำบากในการได้ข้อมูลมามาก เนื่องจากต้องไปรับข้อมูลที่จังหวัดนั้นๆ และบางแห่งก็ไม่ให้สำเนา ต้องจดบันทึกข้อมูลด้วยตนเอง แล้วมาคีย์ข้อมูลลงฐานข้อมูลอีกที สรุปข้อมูลนี้ระหว่างปี พ.ศ. 2537-2546 ซึ่งรวบรวมข้อมูลของ 7 จังหวัดคือกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม และพระนครศรีอยุธยา สำหรับจำนวนบ่อน้ำบาดาลและปริมาณน้ำบาดาลเอกชนแสดงในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข

ขั้นตอนต่อจากนั้นคือประยุกต์ใช้ GIS ในการกระจายปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของบ่อน้ำบาดาลเอกชนในรายตำบล และสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภครายตำบลของบ่อน้ำบาดาลเอกชน ดังรูปที่ 5-8



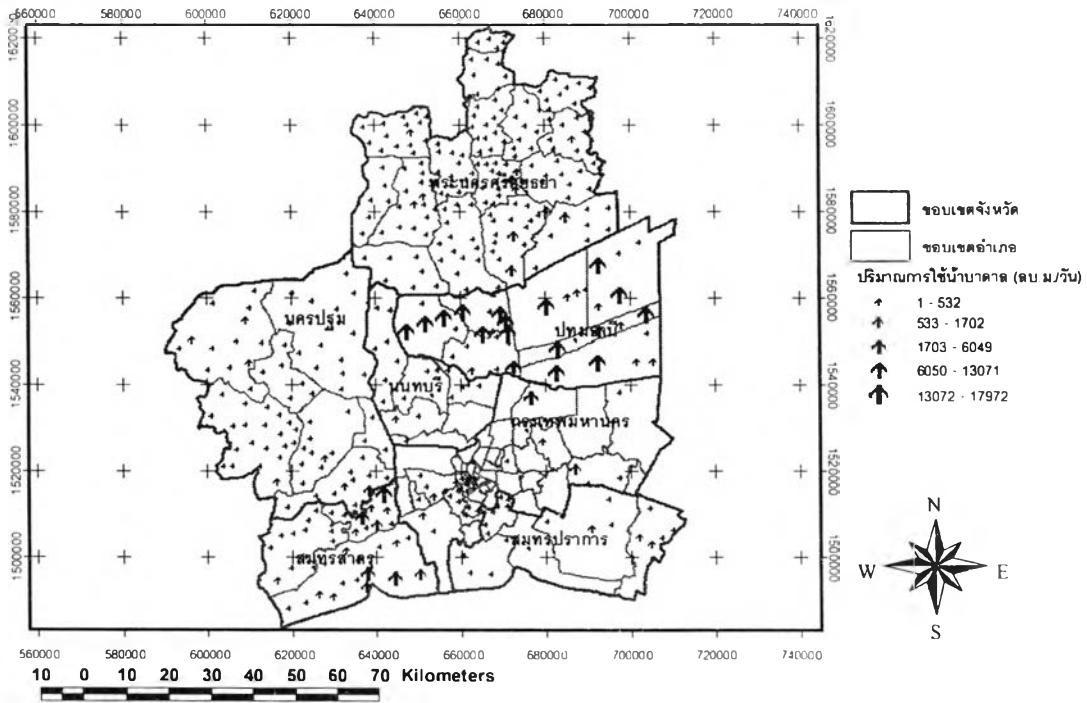
รูปที่ 5-8 แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของบ่อน้ำบาดาลเอกชน ในปี พ.ศ. 2546

6) บ่อน้ำบาดาลส่วนตัว (อุปโภคบริโภค)

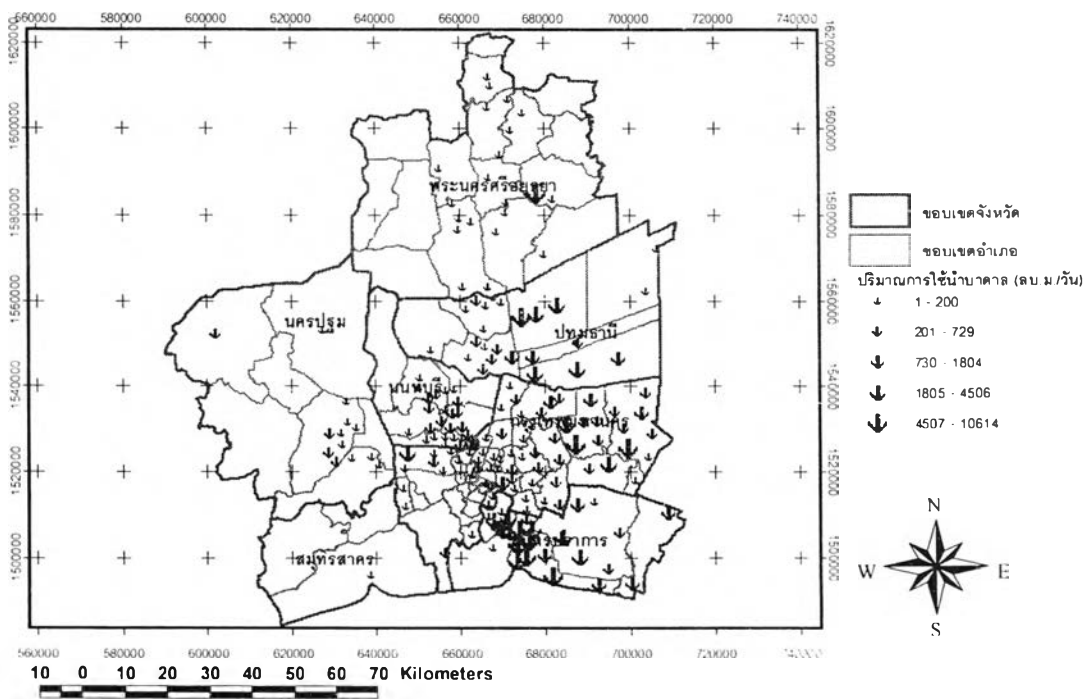
ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของบ่อน้ำบาดาลส่วนตัวได้จาก ข้อมูล กชช.2ค. ของกระทรวงมหาดไทย ประกอบด้วยข้อมูลจำนวนบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาล ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเฉลี่ยของบ่อน้ำบาดาล ข้อมูลจำนวนบ่อ โดยบ่อน้ำบาดาลส่วนตัวนี้ประมาณร้อยละ 70 จะถูกใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค ดังนั้นจากข้อมูล กชช.2ค จึงสามารถประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลจากบ่อที่ใช้เพื่ออุปโภคบริโภคได้ แสดงตัวอย่างข้อมูลบ่อน้ำบาดาลส่วนตัวในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข

ขั้นตอนต่อจากนั้นคือประยุกต์ใช้ GIS ในการกระจายปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของบ่อน้ำบาดาลส่วนตัวในรายตำบล และสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภครายตำบลของบ่อน้ำบาดาลส่วนตัว ดังรูปที่ 5-9

เมื่อได้แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคตามหน่วยงานต่างๆ แล้ว จึงประยุกต์ใช้ GIS ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคที่ได้จากการรวมกันในทุกหน่วยงานที่เป็นการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค ด้วยเทคนิคการวางซ้อน (Overlay technique) โดยเพิ่ม Extension Analysis และใช้คำสั่ง Intersect ซึ่งได้เป็นแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภครูปที่ 5-10 ได้พิจารณาปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคที่เพิ่มขึ้นและลดลง เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำบาดาลปี พ.ศ. 2546 กับ พ.ศ. 2537 โดยแสดงในรูปที่ 5-11 ถึง 5-12 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในพื้นที่จังหวัดปทุมธานีและสมุทรสาครมีการใช้น้ำบาดาลมากขึ้น ในขณะที่บริเวณจังหวัดนนทบุรี กรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการมีการใช้น้ำบาดาลน้อยลง



รูปที่ 5-11 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้น้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2546 กับ ปี พ.ศ.2537



รูปที่ 5-12 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบการใช้น้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2546 กับ พ.ศ. 2537

5.1.2 การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม

1) การประปานครหลวง (อุตสาหกรรม)

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของการประปานครหลวงที่ใช้คือ ปริมาณน้ำผลิตจริงรายเดือน หน่วย ลบ.ม./วัน ปี พ.ศ. 2537-2546 โดยขอบเขตบริการประปาของการประปานครหลวงครอบคลุม 3 จังหวัดคือกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ดังได้กล่าวรายละเอียดแล้วในหัวข้อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค

จากข้อมูลที่ได้รับมามีแหล่งน้ำที่ใช้ผลิตน้ำประปา 2 แหล่งคือน้ำผิวดิน และน้ำบาดาล โดยการศึกษาที่พิจารณาเฉพาะน้ำบาดาล ซึ่งปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของการประปาฯ นครหลวงนี้เป็นตัวเลขรวมทั้งน้ำอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงต้องแยกข้อมูลนี้โดยข้อมูลผู้ใช้น้ำแยกประเภทของการประปาฯ นครหลวงดังตารางที่ 5-1 โดยกำหนดให้การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของการประปาฯ นครหลวง ประกอบด้วย ธุรกิจและอุตสาหกรรม ตัวอย่างข้อมูลปริมาณน้ำสูบน้ำจ่ายและปริมาณน้ำที่สาขาได้รับของการประปาฯ นครหลวงดูในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข

ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของการประปาฯ นครหลวงในรายตำบล คำนวณโดยนำปริมาณน้ำสาขานั้นคูณกับจำนวนโรงงานของตำบลนั้นหารด้วยจำนวนโรงงานของสาขานั้น ตามหัวข้อที่ 3.2 ซึ่งในขั้นตอนนี้ได้ประยุกต์ใช้ GIS ในการคำนวณ เมื่อได้ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของการประปาฯ นครหลวงในรายตำบลแล้ว จึงประยุกต์ใช้ GIS ในการสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมรายตำบลของการประปาฯ นครหลวง ดังรูปที่ 5-13

2) การประปาส่วนภูมิภาค (อุตสาหกรรม)

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของการประปาส่วนภูมิภาคที่ใช้คือปริมาณน้ำผลิตจริงรายเดือน หน่วย ลบ.ม./วัน ปี พ.ศ. 2537-2546 โดยการประปาส่วนภูมิภาครับผิดชอบประปาของ 4 จังหวัดคือปทุมธานี สมุทรสาคร นครปฐม และพระนครศรีอยุธยา ดังได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค ซึ่งปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของการประปาส่วนภูมิภาคนี้เป็นตัวเลขรวมทั้งน้ำอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงต้องแยกข้อมูลนี้ด้วยข้อมูลโครงสร้างผู้ใช้น้ำที่มีการเก็บข้อมูลทุกๆ เดือนกันยายนของทุกปี ซึ่งข้อมูลส่วนนี้เป็นปริมาณการใช้น้ำแยกตามประเภทการใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาค ดังตารางที่ 5-2 โดยกำหนดให้การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของการประปาส่วนภูมิภาค ประกอบด้วย ธุรกิจขนาดเล็ก ธุรกิจขนาดใหญ่ และอุตสาหกรรม สำหรับข้อมูลรายงานผู้ใช้น้ำ กำลังผลิต ปริมาณน้ำ และอัตราน้ำสูญเสียของการประปา

ส่วนภูมิภาค ปีงบประมาณ 2546 คู่มือภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข

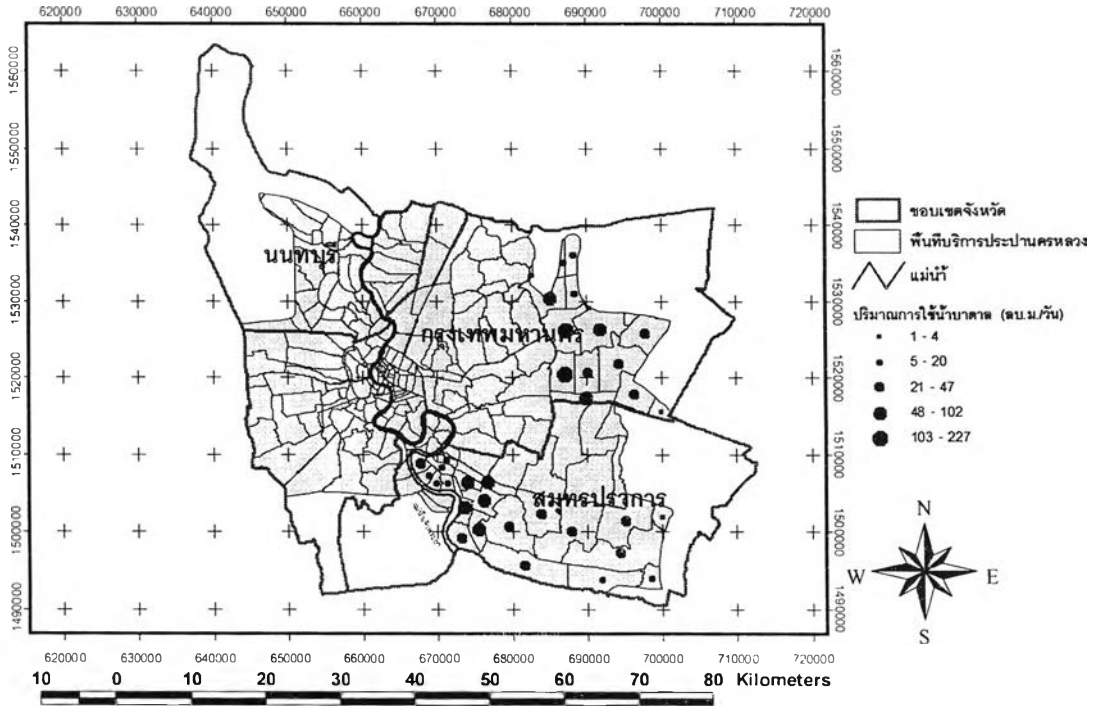
จากนั้นประยุกต์ใช้ GIS ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของการประปาส่วนภูมิภาคในรายตำบล โดยนำปริมาณน้ำสาขานั้นคูณกับจำนวนโรงงานของตำบลนั้นหารด้วยจำนวนโรงงานของสาขานั้น ตามหัวข้อที่ 3.2 เมื่อได้ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของการประปาส่วนภูมิภาคในรายตำบลแล้ว จึงได้ประยุกต์ใช้ GIS ในการสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมรายตำบลของการประปาส่วนภูมิภาค ดังรูปที่ 5-12

3) บ่อน้ำบาดาลเอกชน (อุตสาหกรรม)

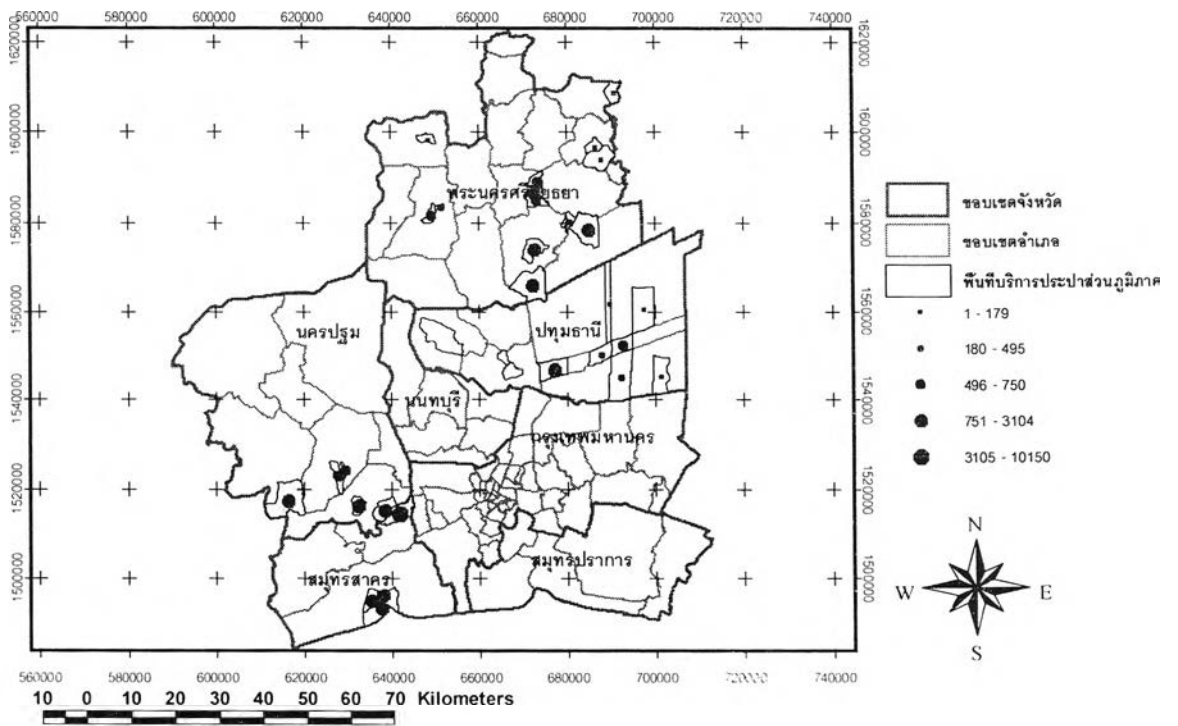
ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของบ่อน้ำบาดาลเอกชนได้รับจากสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด ซึ่งเป็นข้อมูลใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลและการจดมาตรวัดน้ำดังได้กล่าวรายละเอียดแล้วในหัวข้อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค สรุปข้อมูลนี้ระหว่าง ปี พ.ศ. 2537-2546 ดังตารางที่ 5-3 ของ 7 จังหวัดคือกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม และพระนครศรีอยุธยา สำหรับจำนวนบ่อน้ำบาดาลและปริมาณน้ำบาดาลเอกชนแสดงในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข

ขั้นตอนต่อจากนั้นคือประยุกต์ใช้ GIS ในการกระจายปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของบ่อน้ำบาดาลเอกชนในรายตำบล และสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมรายตำบลของบ่อน้ำบาดาลเอกชน ดังรูปที่ 5-13

เมื่อได้แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมตามหน่วยงานต่างๆ แล้ว จึงประยุกต์ใช้ GIS ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมที่ได้จากการรวมกันในทุกหน่วยงานที่เป็นการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม ด้วยเทคนิคการวางซ้อน (Overlay technique) โดยเพิ่ม Extension Analysis และใช้คำสั่ง Intersect ซึ่งได้เป็นแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมดังรูปที่ 5-14 ได้พิจารณาปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมที่เพิ่มขึ้นและลดลง เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำบาดาลปี พ.ศ. 2546 กับ ปี พ.ศ.2537 โดยแสดงในรูปที่ 5-17 ถึง 5-18 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี สมุทรสาคร และพระนครศรีอยุธยา มีการใช้น้ำบาดาลมากขึ้น ขณะที่บริเวณจังหวัดปทุมธานี กรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการมีการใช้น้ำบาดาลน้อยลง



รูปที่ 5-13 แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของการประปานครหลวง ในปี พ.ศ. 2546



รูปที่ 5-14 แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของการประปาส่วนภูมิภาค ในปี พ.ศ. 2546

5.1.3 การใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม

1) บ่อน้ำบาดาลเอกชน (เกษตรกรรม)

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของบ่อน้ำบาดาลเอกชนได้รับจากสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด ซึ่งเป็นข้อมูลใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลและการจดมาตรวัดน้ำดังได้กล่าวรายละเอียดแล้วในหัวข้อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค สรุปข้อมูลนี้ระหว่าง ปี พ.ศ. 2537-2546 ดังตารางที่ 5-3 ของ 7 จังหวัดคือกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม และพระนครศรีอยุธยา สำหรับจำนวนบ่อน้ำบาดาลและปริมาณน้ำบาดาลเอกชนแสดงในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข

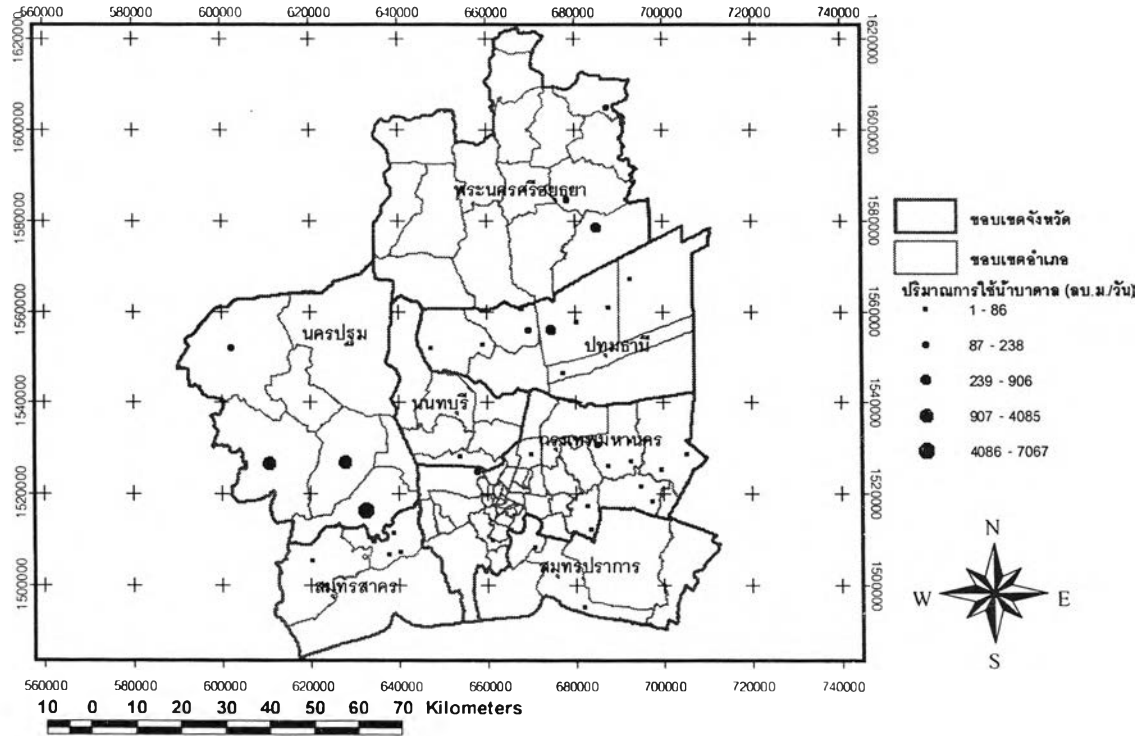
ขั้นตอนต่อจากนั้นคือประยุกต์ใช้ GIS ในการกระจายปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของบ่อน้ำบาดาลเอกชนในรายตำบล และสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมรายตำบลของบ่อน้ำบาดาลเอกชน ดังรูปที่ 5-19

2) บ่อน้ำบาดาลส่วนตัว (เกษตรกรรม)

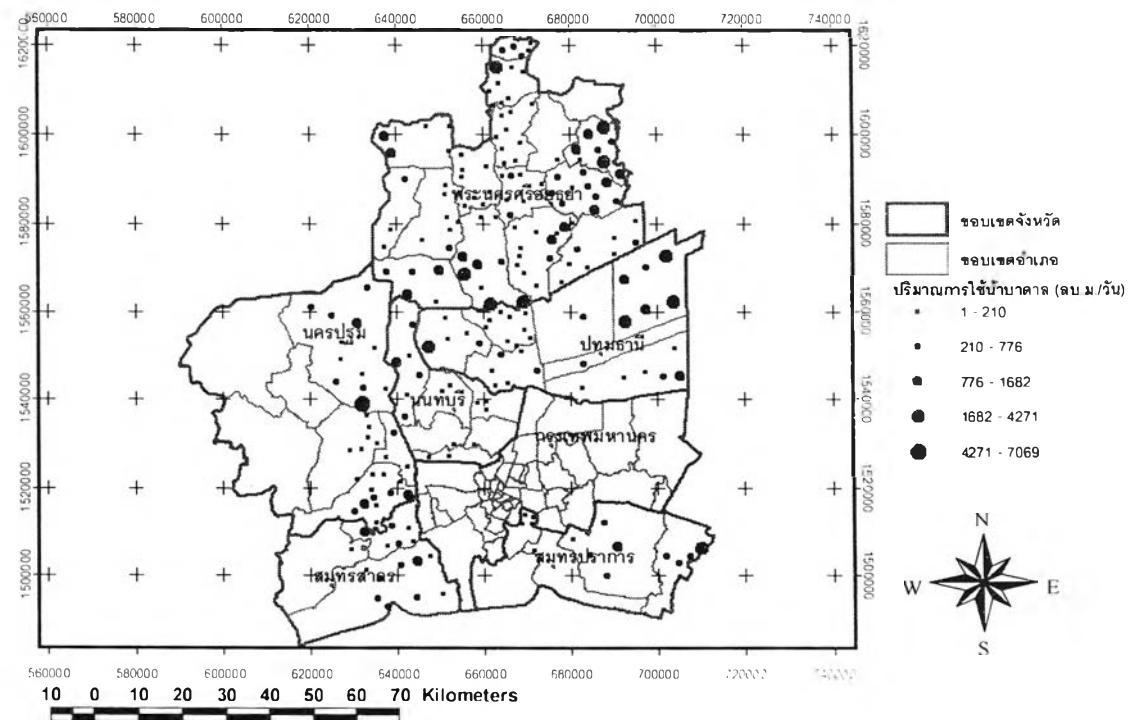
ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของบ่อน้ำบาดาลส่วนตัวได้จาก ฐานข้อมูล กชช. 2ค. ของกระทรวงมหาดไทย ประกอบด้วยข้อมูลจำนวนบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาล ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำบาดาลเฉลี่ยของบ่อน้ำบาดาล ข้อมูลจำนวนบ่อ โดยบ่อน้ำบาดาลส่วนตัวนี้ประมาณร้อยละ 30 จะถูกใช้เพื่อการเกษตรกรรม ดังนั้นจากข้อมูล กชช. 2ค จึงสามารถประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลจากบ่อที่ใช้เพื่อเกษตรกรรมได้ แสดงตัวอย่างข้อมูลบ่อน้ำบาดาลส่วนตัวในภาคผนวก ก และตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ข

ขั้นตอนต่อจากนั้นคือประยุกต์ใช้ GIS ในการกระจายปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของบ่อน้ำบาดาลส่วนตัวในรายตำบล และสร้างแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมรายตำบลของบ่อน้ำบาดาลส่วนตัว ดังรูปที่ 5-20

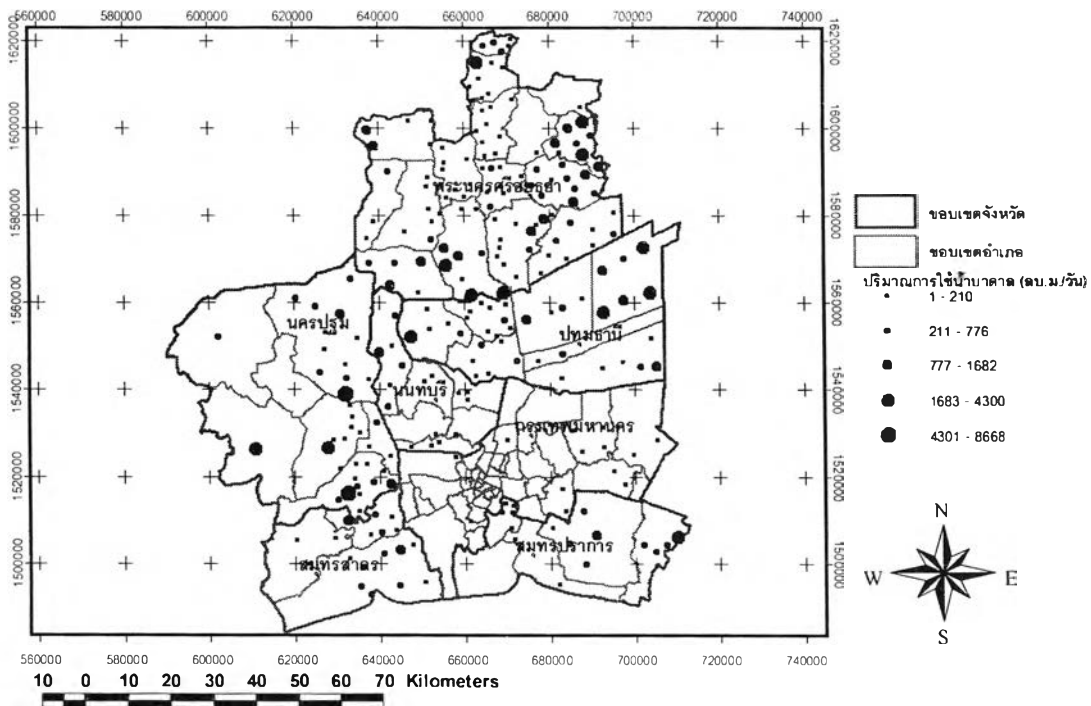
เมื่อได้แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมตามหน่วยงานต่างๆ แล้ว จึงประยุกต์ใช้ GIS ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมที่ได้จากการรวมกันในทุกหน่วยงานที่เป็นการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม ด้วยเทคนิคการวางซ้อน (Overlay technique) โดยเพิ่ม Extension Analysis และใช้คำสั่ง Intersect ซึ่งได้เป็นแผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมดังรูปที่ 5-21 ได้พิจารณาปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมที่เพิ่มขึ้นและลดลง เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำบาดาลปี พ.ศ. 2546 กับ พ.ศ. 2537 โดยแสดงในรูปที่ 5-22 ถึง 5-23 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในจังหวัดปทุมธานี นครปฐม จะมีการใช้น้ำบาดาลมากขึ้น ในขณะที่จังหวัดสมุทรปราการ มีการใช้น้ำบาดาลลดลง และสังเกตได้ว่าจังหวัดพระนครศรีอยุธยามีทั้งพื้นที่ที่มีการใช้น้ำบาดาลมากขึ้นและลดลง



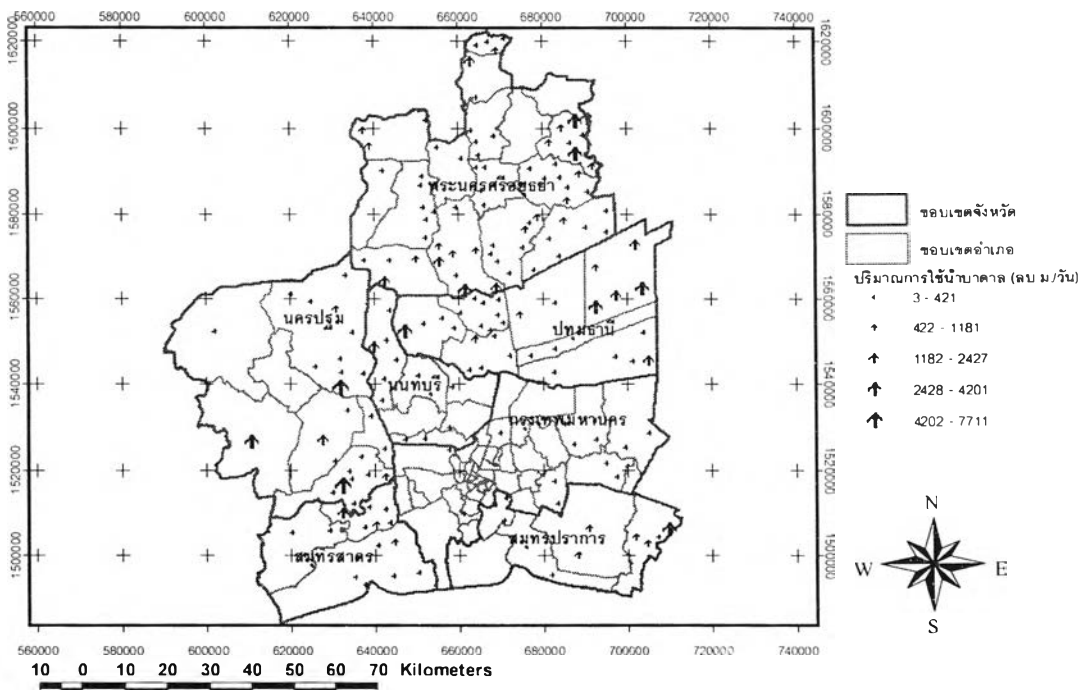
รูปที่ 5-19 แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของบ่อน้ำบาดาลเอกชน ในปี พ.ศ. 2546



รูปที่ 5-20 แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของบ่อน้ำบาดาลส่วนตัว ในปี พ.ศ. 2546



รูปที่ 5-21 แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม ในปี พ.ศ. 2546

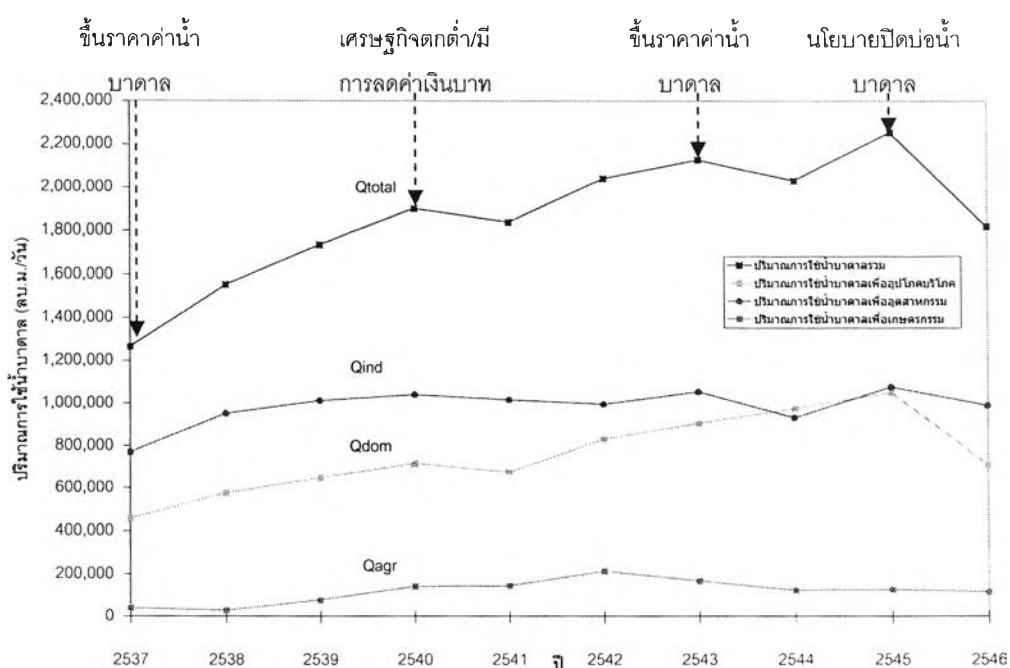


รูปที่ 5-22 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบการใช้น้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2546 กับ พ.ศ. 2537

บาดาลส่วนตัว มีปริมาณการใช้น้ำบาดาลเป็น 99,350 ลบ.ม./วัน รวมปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมเท่ากับ 116,360 ลบ.ม./วัน ดังรูปที่ 5-24 และตารางที่ 5-3

จากการพิจารณารูปที่ 5-24 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลแยกตามประเภทการใช้น้ำปี 2537-2546 พบว่า ปริมาณการใช้น้ำบาดาลรวมในปี พ.ศ. 2540-2541 มีค่าลดลงจาก 1,899,210 ลบ.ม./วัน เป็น 1,835,837 ลบ.ม./วัน คิดเป็นร้อยละ 3.34 เนื่องจากเป็นช่วงที่เศรษฐกิจตกต่ำมีการลดค่าเงินบาท สำหรับปริมาณการใช้น้ำบาดาลรวมในปี พ.ศ. 2543-2544 มีค่าลดลงจาก 2,125,981 ลบ.ม./วัน เป็น 2,029,863 ลบ.ม./วัน คิดเป็นร้อยละ 4.52 เนื่องจากการขึ้นราคาค่าน้ำบาดาล ส่วนปริมาณการใช้น้ำบาดาลรวมในปี พ.ศ. 2545-2546 มีค่าลดลงจาก 2,252,825 ลบ.ม./วัน เป็น 1,816,020 ลบ.ม./วัน คิดเป็นร้อยละ 19.39 เนื่องจากนโยบายปิดบ่อน้ำบาดาล การศึกษาครั้งนี้ได้ ผลการประเมินการใช้น้ำบาดาลในระดับตำบลแสดงในภาคผนวก ค

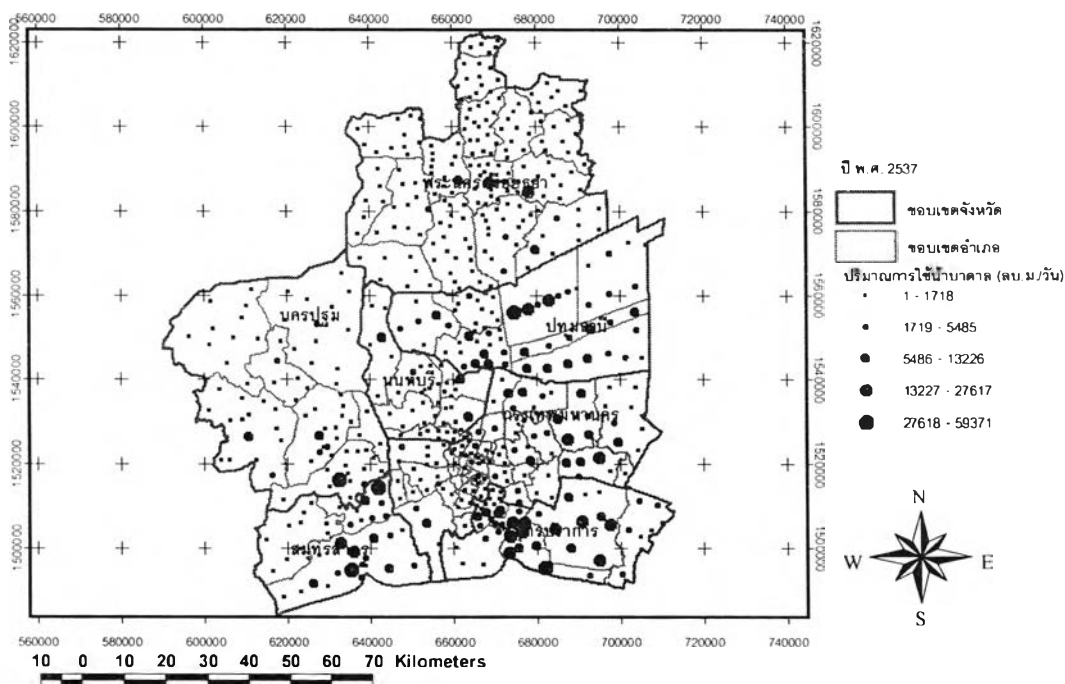
เมื่อได้แผนที่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม แล้ว จึงประยุกต์ใช้ GIS ในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำบาดาลรวมที่ได้จากการรวมกันในทุกประเภทการใช้น้ำ ด้วยเทคนิคการวางซ้อน (Overlay technique) ซึ่งได้เป็นแผนที่การใช้น้ำบาดาลรวมของปี พ.ศ. 2537-2546 ดังรูปที่ 5-25 ถึง 5-34 ตามลำดับ ได้พิจารณาปริมาณการใช้น้ำบาดาลรวมที่เพิ่มขึ้นและลดลง เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำบาดาลปี พ.ศ. 2546 กับ พ.ศ. 2537 โดยแสดงในรูปที่ 5-35 ถึง 5-36 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในจังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม จะมีการใช้น้ำบาดาลมากขึ้น ในขณะที่จังหวัดสมุทรปราการ กรุงเทพมหานคร มีการใช้น้ำบาดาลลดลง และสังเกตได้ว่าจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และปทุมธานีมีทั้งพื้นที่ที่มีการใช้น้ำบาดาลทั้งมากขึ้นและลดลง



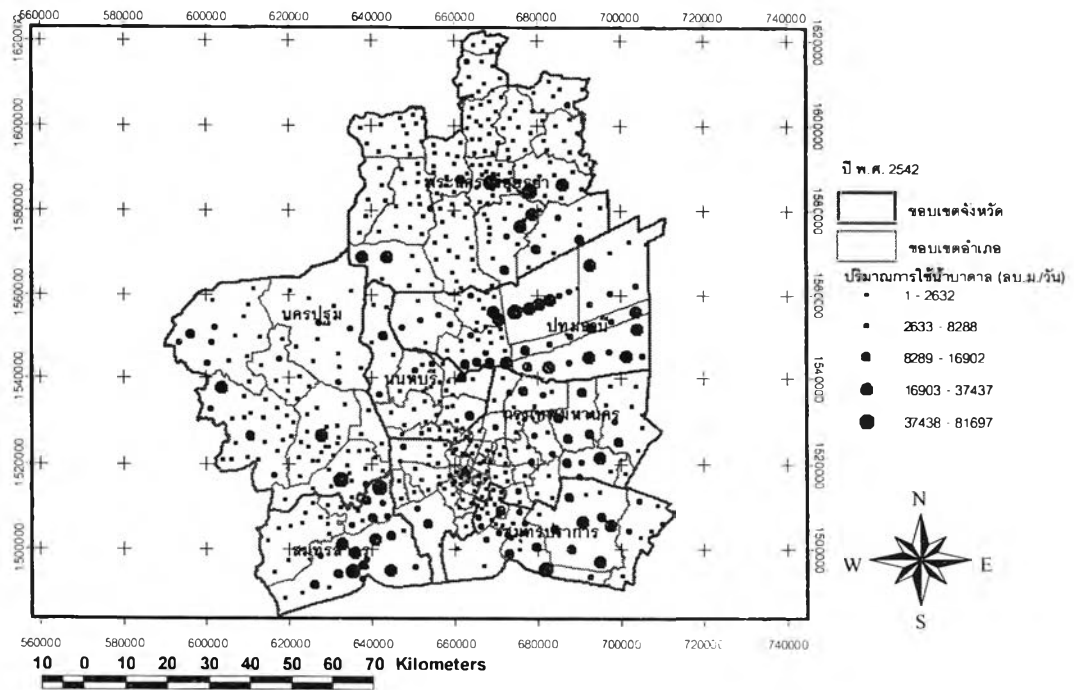
รูปที่ 5-24 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลแยกตามประเภทการใช้น้ำปี พ.ศ. 2537-2546

ตารางที่ 5-3 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลแยกตามประเภทการใช้น้ำปี 2537-2546 (หน่วย : ลบ.ม./วัน)

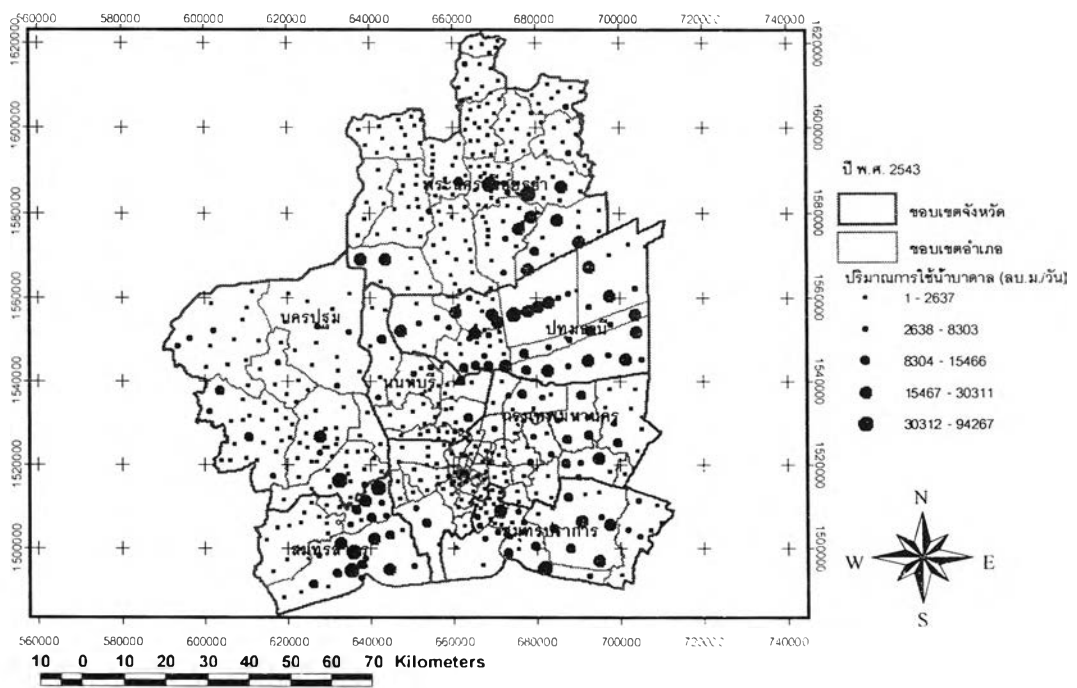
ประเภทการใช้น้ำ	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546
อุบิโภคบริโภค	455,399	572,585	645,859	716,779	675,543	831,519	904,276	974,995	1,050,433	711,492
- กปน	105,251	130,812	140,419	118,881	48,614	20,670	13,448	8,619	6,361	3,453
- กปก	21,487	26,622	33,546	42,694	43,116	44,954	48,905	51,851	57,774	64,513
- ประปาสัมปทาน	93,740	110,300	112,800	179,040	209,020	385,037	498,320	603,437	673,306	368,081
- ประปาหมู่บ้าน	15,059	22,697	31,760	44,015	50,915	59,137	54,277	64,064	65,220	65,208
- บ่อน้ำบาดาลเอกชน	218,586	280,507	325,289	327,947	319,676	315,315	284,591	243,934	244,598	206,937
- บ่อน้ำบาดาลส่วนตัว	1,276	1,648	2,046	4,202	4,202	6,406	4,735	3,090	3,174	3,300
อุตสาหกรรม	769,852	951,446	1,011,341	1,039,813	1,015,520	994,555	1,053,568	931,191	1,075,605	988,168
- กปน	63,102	78,426	84,186	71,273	29,146	12,393	8,062	5,167	3,814	2,070
- กปก	12,258	15,187	19,137	24,356	24,597	25,645	27,899	29,580	32,959	36,804
- บ่อน้ำบาดาลเอกชน	694,492	857,833	908,018	944,184	961,778	956,517	1,017,606	896,444	1,038,833	949,294
เกษตรกรรม	39,307	27,519	76,703	142,618	144,774	213,251	168,138	123,677	126,787	116,360
- บ่อน้ำบาดาลเอกชน	1,455	15,586	15,520	15,676	17,832	20,542	25,430	30,958	30,749	17,010
- บ่อน้ำบาดาลส่วนตัว	37,852	11,933	61,183	126,942	126,942	192,709	142,708	92,719	96,038	99,350
รวมทั้งหมด	1,264,557	1,551,551	1,733,903	1,899,210	1,835,837	2,039,325	2,125,981	2,029,863	2,252,825	1,816,020



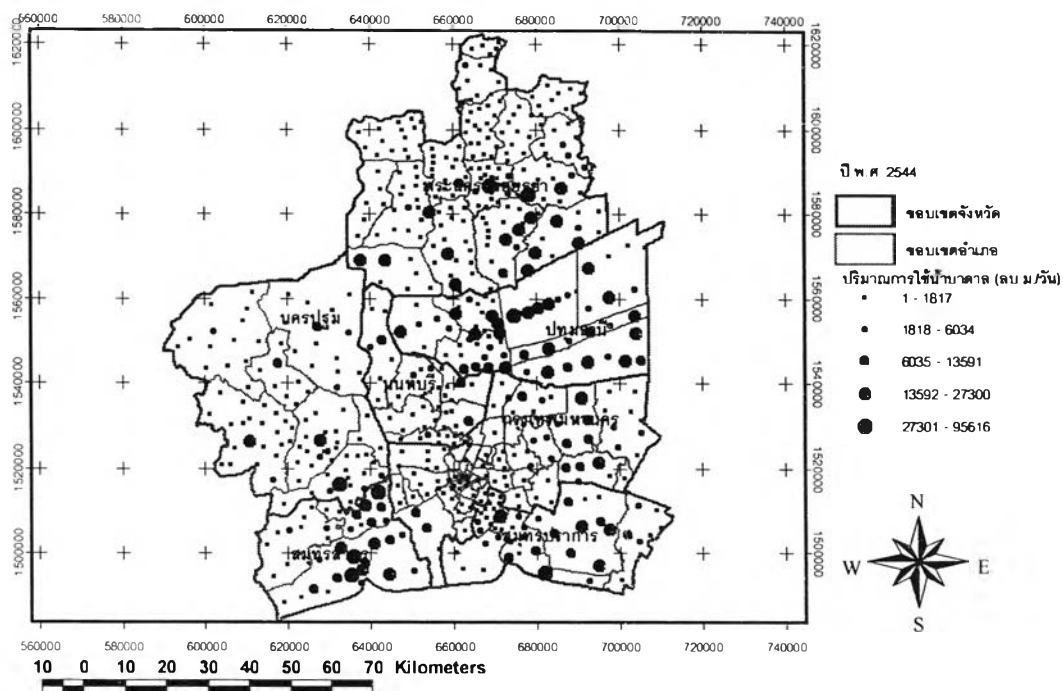
รูปที่ 5-25 แผนที่การใช้น้ำบาดาลรวม ในปี พ.ศ. 2537



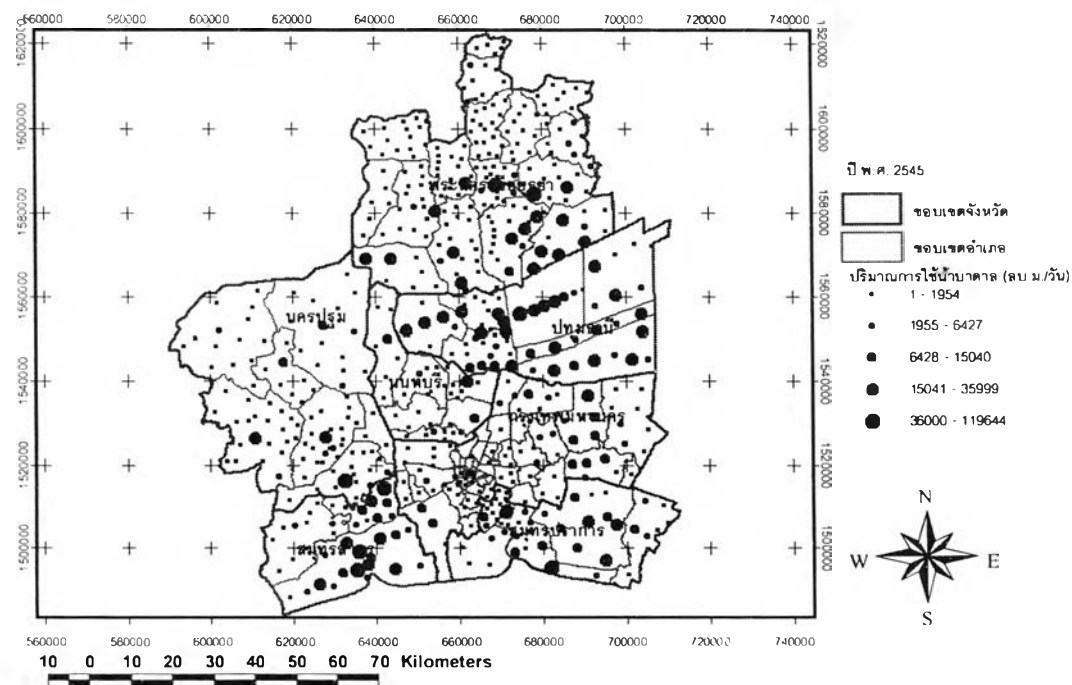
รูปที่ 5-30 แผนที่การใช้น้ำบาดาลรวม ในปี พ.ศ. 2542



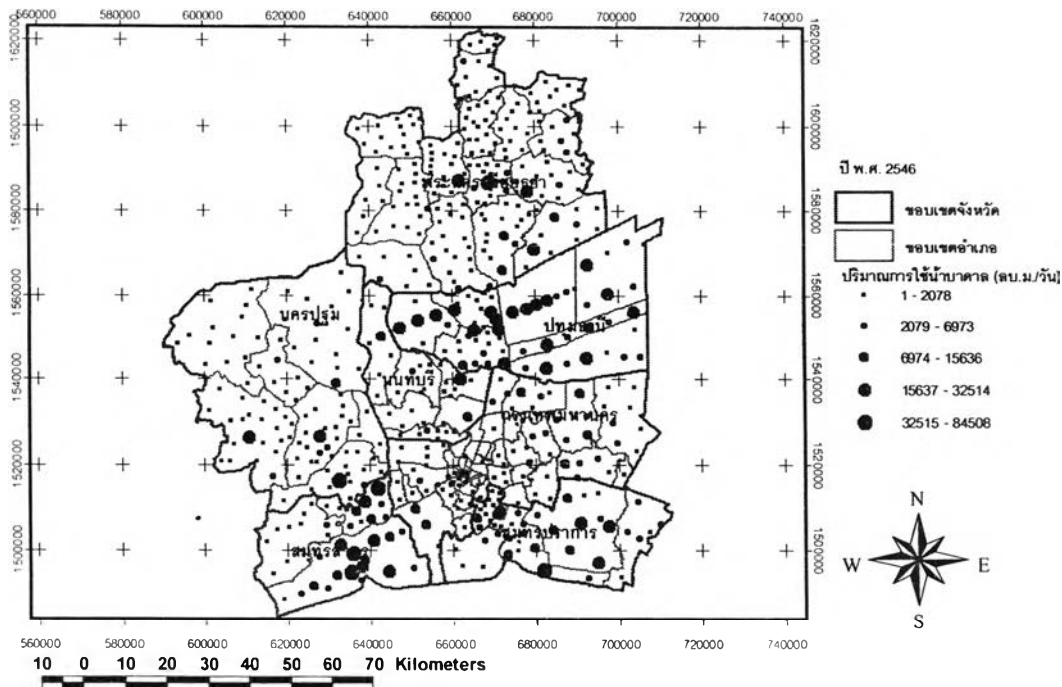
รูปที่ 5-31 แผนที่การใช้น้ำบาดาลรวม ในปี พ.ศ. 2543



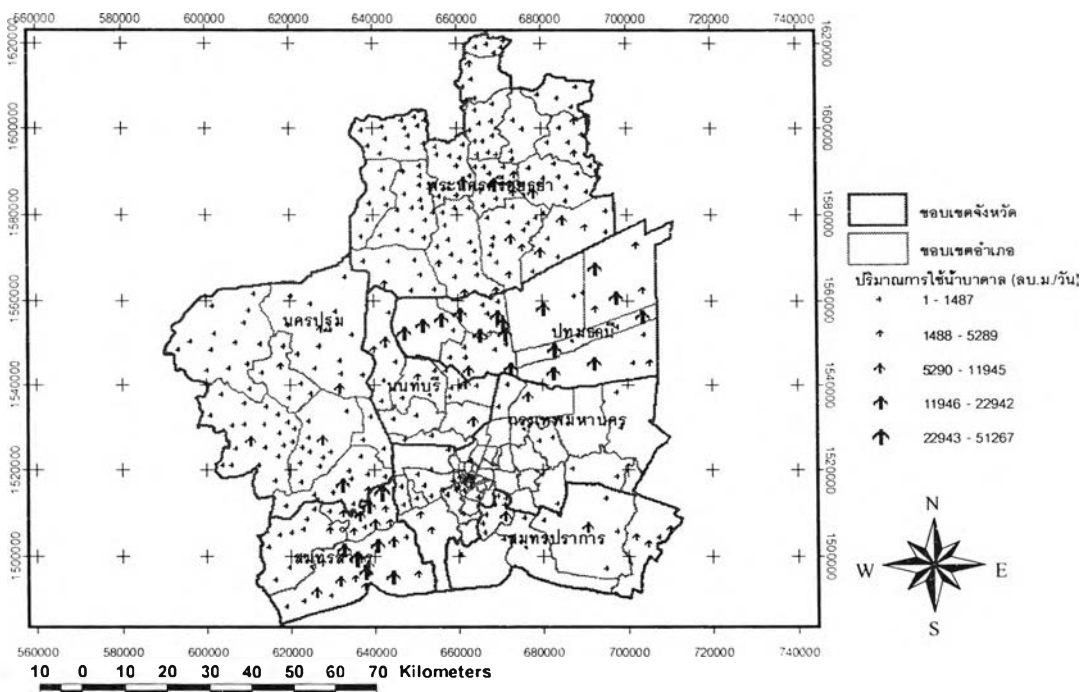
รูปที่ 5-32 แผนที่การใช้น้ำบาดาลรวม ในปี พ.ศ. 2544



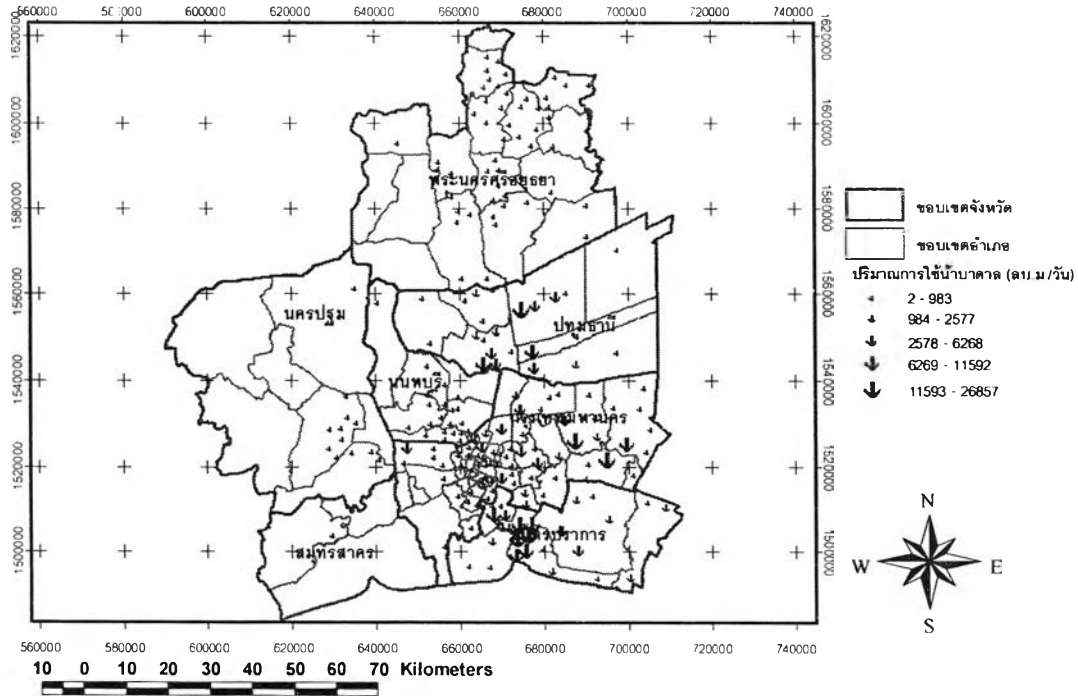
รูปที่ 5-33 แผนที่การใช้น้ำบาดาลรวม ในปี พ.ศ. 2545



รูปที่ 5-34 แผนที่การใช้น้ำบาดาลรวม ในปี พ.ศ. 2546



รูปที่ 5-35 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลรวมที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบการใช้น้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2546 กับ พ.ศ. 2537



รูปที่ 5-36 ปริมาณการใช้น้ำบาดาลรวมที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบการใช้น้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2546 กับ พ.ศ.

2537

5.2 การตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำบาดาลกับระดับน้ำบาดาล

เมื่อได้ผลการประเมินการใช้น้ำบาดาลในหัวข้อ 5.1 แล้ว จึงตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่ประเมินได้ โดยวิธีวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลรวม (Q_{total}) กับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำบาดาลเฉลี่ยเดือนเมษายน 3 ชั้นน้ำหลัก คือ ชั้นน้ำพระประแดง (PD) ชั้นน้ำนครหลวง (NL) และชั้นน้ำนนทบุรี (NB) โดยข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาล กับ 3 ชั้นน้ำหลัก (แสดงในภาคผนวก ง) ได้แก่ค่าจริงและตัวแปรไร้หน่วยที่ใช้วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลกับระดับน้ำบาดาลปี พ.ศ. 2537-2546 เมื่อวิเคราะห์ค่า Correlation ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel ในช่วงปี พ.ศ. 2537 - 2546 ได้ผลดังตารางที่ 5-4 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า Q_{total} มีความสัมพันธ์กับชั้นน้ำ PD มากที่สุด โดยมีค่าทางสถิติ R^2 เท่ากับ -0.71

ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ช่วง คือช่วงปีพ.ศ. 2537-2540 และช่วงปีพ.ศ. 2541-2546 เนื่องจากในปี พ.ศ. 2540 เป็นยุคเศรษฐกิจตกต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ Q_{total} จากปี พ.ศ. 2540-2541 มีค่าลดลงจาก 1,899,210 ลบ.ม./วัน เป็น 1,835,837 ลบ.ม./วัน คิดเป็นร้อยละ 3.34 ปรากฏผลวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ขึ้น ดังตารางที่ 5-5 กล่าวคือ Q_{total} มีความสัมพันธ์กับชั้นน้ำ NL มาก โดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.88 และชั้นน้ำ NB มีค่า R^2 เท่ากับ 0.87 และไม่มีความสัมพันธ์กับชั้นน้ำ PD

มีค่า R^2 เท่ากับ 0.10 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการใช้น้ำบาดาลรวมโดยสุบจากชั้นน้ำ NL และ NB เป็นจำนวนมาก ซึ่งก็สอดคล้องกับความเป็นจริงที่ในขณะนี้มีการสูบน้ำบาดาลจาก 2 ชั้นนี้เป็นจำนวนมาก

จากข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ในช่วงปี พ.ศ. 2541-2546 (แสดงในภาคผนวก ง) ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง Q_{total} กับชั้นน้ำ PD, NL และ NB ดังตารางที่ 5-6 พอสรุปได้ดังนี้ Q_{total} มีความสัมพันธ์กันทั้ง 3 ชั้นน้ำโดยมีค่า R^2 ระหว่าง -0.80 ถึง -0.94

จึงสามารถสรุปได้ว่าตัวเลขประเมินการใช้น้ำบาดาลสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ โดยเฉพาะชั้นน้ำ NL และ NB โดยดูจากความสัมพันธ์ของ Q_{total} กับระดับน้ำบาดาล สามารถนำไปใช้ในการศึกษาขั้นต่อไปได้

ตารางที่ 5-4 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลกับระดับน้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2537-2546

ตัวแปร	Q_{total}	PD	NL	NB
Q_{total}	1.00			
PD	-0.71	1.00		
NL	-0.58	0.88	1.00	
NB	-0.42	0.80	0.88	1.00

หมายเหตุ : Q_{total} หมายถึง การใช้น้ำบาดาลรวม

PD หมายถึง ระดับน้ำบาดาลชั้นน้ำพระประแดง

NL หมายถึง ระดับน้ำบาดาลชั้นน้ำนครหลวง

NB หมายถึง ระดับน้ำบาดาลชั้นน้ำนนทบุรี

ตารางที่ 5-5 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลกับระดับน้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2537-2540

ตัวแปร	Q_{total}	PD	NL	NB
Q_{total}	1.00			
PD	0.10	1.00		
NL	0.88	0.29	1.00	
NB	0.87	0.28	1.00	1.00

หมายเหตุ : Q_{total} หมายถึง การใช้น้ำบาดาลรวม

PD หมายถึง ระดับน้ำบาดาลชั้นน้ำพระประแดง

NL หมายถึง ระดับน้ำบาดาลชั้นน้ำนครหลวง

NB หมายถึง ระดับน้ำบาดาลชั้นน้ำนนทบุรี

ตารางที่ 5-6 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลกับระดับน้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2541-2546

ตัวแปร	Qtotal	PD	NL	NB
Qtotal	1.00			
PD	-0.87	1.00		
NL	-0.95	0.96	1.00	
NB	-0.81	0.91	0.83	1.00

หมายเหตุ : Qtotal หมายถึง การใช้น้ำบาดาลรวม

PD หมายถึง ระดับน้ำบาดาลชั้นน้ำพระประแดง

NL หมายถึง ระดับน้ำบาดาลชั้นน้ำนครหลวง

NB หมายถึง ระดับน้ำบาดาลชั้นน้ำนันทบุรี

5.3 แฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาล

เมื่อได้ปริมาณการใช้น้ำบาดาลประเภทต่างๆ ที่สัมพันธ์กับค่าระดับน้ำบาดาลสังเกตการณ์แล้ว (หัวข้อที่ 5.2) จากนั้นนำค่า ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค (Qdom), ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม (Qind) และปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม (Qagr) มาหาความสัมพันธ์กับแฟคเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยแยกพิจารณาเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- 1) ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค (Qdom) ได้แก่ตัวแปร จำนวนประชากร (pop) ราคาคน้ำบาดาล (price_gw)
- 2) ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม (Qind) ได้แก่ จำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล (factory_gw) จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล (hp_gw) ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล (GPP_gw) และ ราคาคน้ำบาดาล (price_gw)
- 3) ปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม (Qagr) ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปี (wet season rice product using groundwater, product1_gw) ผลผลิตข้าวนาปรัง (dry season rice product using groundwater, product2_gw) ราคาผลผลิตข้าวนาปี (wet season rice price, price1) และราคาผลผลิตข้าวนาปรัง (dry season rice price, price2) รายละเอียดในหัวข้อที่ 4.3 (ตารางที่ 4-20)

สำหรับการศึกษาค้างนี้ได้แบ่งการวิเคราะห์แฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเป็น 2 ส่วน คือ กรณีพื้นที่รวม และพื้นที่รายจังหวัด

5.3.1 แฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลกรณีพื้นที่รวม

สำหรับค่าจริงและตัวแปรไร้หน่วยของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้การหาแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาล (แสดงในภาคผนวก จ) ได้แก่ตัวแปร pop, price_gw, factory_gw, hp_gw, GPP_gw, area_gw, product1_gw, product2_gw, price1 และ price2

เมื่อพิจารณาตัวแปรไร้หน่วยที่ใช้วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ กรณีพื้นที่รวม ของปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคกับตัวแปรต่างๆ ปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-7 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กรณีพื้นที่รวมของปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับตัวแปรต่างๆ ในช่วง ปี พ.ศ. 2537-2540 2541-2543 และ 2544-2546 แสดงดังตารางที่ 5-8 5-9 และ 5-10 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กรณีพื้นที่รวมของปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมกับตัวแปรทางการเกษตร ปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-11

ตารางที่ 5-7 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กรณีพื้นที่รวมของปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคกับตัวแปรต่างๆ ปี พ.ศ. 2537-2546

ตัวแปร	Qdom	pop	price_gw
Qdom	1.00		
pop	0.76	1.00	
price_gw	0.69	0.60	1.00

หมายเหตุ : Qdom หมายถึง การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค pop หมายถึง จำนวนประชากร
price_gw หมายถึงราคาค่าน้ำบาดาล number มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.40 หรือ น้อยกว่า -0.40

ตารางที่ 5-8 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กรณีพื้นที่รวมของปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับตัวแปรต่างๆ ปี พ.ศ. 2537-2540

ตัวแปร	Qind	factory_gw	hp_gw	GPP_gw	price_gw
Qind	1.00				
factory_gw	0.02	1.00			
hp_gw	0.16	0.99	1.00		
GPP_gw	0.93	0.20	0.30	1.00	
price_gw	0.95	0.33	0.45	0.94	1.00

หมายเหตุ : Qind หมายถึง การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม factory_gw หมายถึง จำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล
hp_gw หมายถึงจำนวนแรงงานที่ใช้น้ำบาดาล price_gw หมายถึงราคาค่าน้ำบาดาล
GPP_gw หมายถึงผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล
number มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.40 หรือ น้อยกว่า -0.40

ตารางที่ 5-9 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กรณีพื้นที่รวมของปริมาณการใช้น้ำบาดาล เพื่ออุตสาหกรรมกับตัวแปรต่างๆ ปี พ.ศ. 2541-2543

ตัวแปร	Qind	factory_gw	hp_gw	GPP_gw
Qind	1.00			
factory_gw	-0.53	1.00		
hp_gw	-0.13	-0.77	1.00	
GPP_gw	0.63	-0.99	0.69	1.00

หมายเหตุ : Qind หมายถึง การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม factory_gw หมายถึง จำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล
hp_gw หมายถึงจำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล GPP_gw หมายถึงผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล
number มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.40 หรือ น้อยกว่า -0.40

ตารางที่ 5-10 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กรณีพื้นที่รวมของปริมาณการใช้น้ำบาดาล เพื่ออุตสาหกรรมกับตัวแปรต่างๆ ปี พ.ศ. 2544-2546

ตัวแปร	Qind	factory_gw	hp_gw	GPP_gw
Qind	1.00			
factory_gw	-0.19	1.00		
hp_gw	-0.85	0.68	1.00	
GPP_gw	0.05	0.97	0.48	1.00

หมายเหตุ : Qind หมายถึง การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม factory_gw หมายถึง จำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล
hp_gw หมายถึงจำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล GPP_gw หมายถึงผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล
number มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.40 หรือ น้อยกว่า -0.40

ตารางที่ 5-11 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กรณีพื้นที่รวมของปริมาณการใช้น้ำบาดาล เพื่อเกษตรกรรมกับตัวแปรต่างๆ ปี พ.ศ. 2537-2546

ตัวแปร	Qagr	area_gw	product1_gw	product2_gw	price1	price2
Qagr	1.00					
area_gw	0.80	1.00				
product1_gw	0.77	0.99	1.00			
product2_gw	0.83	0.98	0.98	1.00		
price1	0.22	0.11	0.05	0.15	1.00	
price2	0.51	0.29	0.26	0.25	0.48	1.00

หมายเหตุ : Qagr หมายถึง การใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม price_gw หมายถึงราคาค่าน้ำบาดาล
area_gw หมายถึงพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล product1_gw หมายถึง ผลผลิตข้าวนาปีที่ใช้น้ำบาดาล
product2_gw หมายถึง ผลผลิตข้าวนาปรังที่ใช้น้ำบาดาล price1_gw หมายถึง ราคาค่าผลผลิตข้าวนาปีที่
price2 หมายถึง ราคาค่าผลผลิตข้าวนาปรัง number มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.40 หรือ น้อยกว่า -0.40

จากการศึกษาแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลกรณีพื้นที่รวมประเภทต่างๆ ตามตารางที่ 5-7 ถึง 5-11 สามารถสรุปได้ว่าปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคประกอบด้วยแฟคเตอร์ประชากร (pop) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) สำหรับปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมประกอบด้วยแฟคเตอร์ จำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล (factory_gw) (เป็นค่าติดลบเพราะจำนวนลดลง) จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล (hp_gw) ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล (GPP_gw) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) ส่วนปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมประกอบด้วยแฟคเตอร์พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปีที่ใช้น้ำบาดาล (product1_gw) ผลผลิตข้าวนาปรังที่ใช้น้ำบาดาล (product2_gw) และราคาผลผลิตข้าวนาปรัง (price2) ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40

ค่าที่ได้จากตารางที่ 5-11 เป็นผลจากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ซึ่งเป็นค่าในเชิงตัวเลขหรือเชิงคณิตศาสตร์ แต่ยังมีได้พิจารณาถึงสภาพความเป็นจริง ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการคัดเลือกแฟคเตอร์ที่นำไปสู่สมการความสัมพันธ์ จากการพิจารณาถึงสภาพความเป็นจริงสามารถสรุปได้ว่าตัวแปรผลผลิตข้าวนาปีที่ใช้น้ำบาดาล (product1_gw) ไม่นำมาเป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม เนื่องจากช่วงที่ทำนาปีเป็นช่วงฤดูฝน มีน้ำมาก เกษตรกรจึงใช้น้ำผิวดินแทนที่จะใช้น้ำบาดาล จึงสรุปได้ว่าปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมประกอบด้วยแฟคเตอร์ พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปรังที่ใช้น้ำบาดาล (product2_gw) และราคาผลผลิตข้าวนาปรัง (price2) ดังตารางที่ 5-12

ตารางที่ 5-12 แฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลตามประเภทการใช้น้ำกรณีพื้นที่รวม

ประเภทการใช้น้ำ	ช่วงปี พ.ศ.	แฟคเตอร์ที่เกี่ยวข้อง		
อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	price_gw	
อุตสาหกรรม	2537-2540	GPP_gw	price_gw	
	2541-2543	factory_gw	GPP_gw	
	2544-2546	hp_gw		
เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	product2_gw	price2

หมายเหตุ : pop หมายถึง จำนวนประชากร

price_gw หมายถึง ราคาค่าน้ำบาดาล

GPP_gw หมายถึง ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล

factory_gw หมายถึง จำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล

hp_gw หมายถึง จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล

area_gw หมายถึง พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล

product2_gw หมายถึง ผลผลิตข้าวนาปรังที่ใช้น้ำบาดาล

price2 หมายถึง ราคาผลผลิตข้าวนาปรัง

number มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.40 หรือ น้อยกว่า -0.40

5.3.2 แพลตฟอร์มที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลกรณีพื้นที่รายจังหวัด

ข้อมูลและตัวแปรไร้หน่วยที่ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์สัมประสิทธิ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) กรณีพื้นที่รายจังหวัด ประกอบด้วย 7 จังหวัดได้แก่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม และพระนครศรีอยุธยา ในช่วงปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงในภาคผนวก จ จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel ปรากฏผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์รายจังหวัดดังในภาคผนวก จ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของกรุงเทพมหานครระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคกับตัวแปรจำนวนประชากร และราคาค่าน้ำบาดาล ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2540 ตัวแปร จำนวนประชากร (pop) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) มีค่า R^2 เท่ากับ 0.4 และ 0.95 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าหรือเท่ากับ 0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแพลตฟอร์มที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของปี พ.ศ. 2537-2540 ส่วนในช่วงปี พ.ศ. 2541-2546 ตัวแปร ราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) มีค่า R^2 เท่ากับ -0.86 ซึ่งมากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรนี้เป็นแพลตฟอร์มที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของปี พ.ศ. 2541-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

สำหรับปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของกรุงเทพมหานคร ได้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับ ตัวแปรจำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล (factory_gw) จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล (hp_gw) ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล (GPP_gw) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร factory_gw, hp_gw, GPP_gw และ price_gw มีค่า R^2 เท่ากับ 0.81 0.72 0.43 และ -0.66 ตามลำดับ ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแพลตฟอร์มที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

ส่วนปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของกรุงเทพมหานคร ได้ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมกับตัวแปร พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปรังที่ใช้น้ำบาดาล (product2_gw) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร area_gw มีค่า R^2 เท่ากับ 0.54 ซึ่งมากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรนี้เป็นแพลตฟอร์มที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

สำหรับจังหวัดนนทบุรี การวิเคราะห์ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคกับตัวแปรจำนวนประชากร และราคาค่าน้ำบาดาล ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2540 ตัวแปร จำนวนประชากร (pop) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) มีค่า R^2 เท่ากับ -0.80 และ -0.90 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรนี้เป็นแพลตฟอร์มที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของปี พ.ศ. 2537-2540 ส่วนในช่วงปี พ.ศ. 2541-2546 จำนวน

ประชากร (pop) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) มีค่า R^2 เท่ากับ 0.60 และ 0.62 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของปี พ.ศ. 2541-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

ส่วนปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดนนทบุรี ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับ ตัวแปรจำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล (factory_gw) จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล (hp_gw) ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล (GPP_gw) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร factory_gw, hp_gw และ price_gw มีค่า R^2 เท่ากับ -0.48 -0.65 และ 0.86 ตามลำดับ ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

โดยปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของจังหวัดนนทบุรี ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมกับตัวแปร พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปรัง (product2) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร area_gw, product2_gw มีค่า R^2 เท่ากับ 1.00 และ 0.09 ตามลำดับ ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

สำหรับจังหวัดปทุมธานี การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคกับตัวแปรจำนวนประชากร และราคาค่าน้ำบาดาล ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร จำนวนประชากร (pop) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) มีค่า R^2 เท่ากับ 0.93 และ 0.78 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

ส่วนปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานี ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับ ตัวแปรจำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล (factory_gw) จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล (hp_gw) ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล (GPP_gw) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร price_gw มีค่า R^2 เท่ากับ -0.75 ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรนี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

โดยปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของจังหวัดปทุมธานี ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมกับตัวแปร พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำ

น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปรัง (product2) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร area_gw, product2_gw มีค่า R^2 เท่ากับ 1.00 และ 0.90 ตามลำดับ ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

สำหรับจังหวัดสมุทรปราการ การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคกับตัวแปรจำนวนประชากร และราคาค่าน้ำบาดาล ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร จำนวนประชากร (pop) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) มีค่า R^2 เท่ากับ -0.91 และ -0.71 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

ส่วนปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดสมุทรปราการ ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับ ตัวแปรจำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล (factory_gw) จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล (hp_gw) ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล (GPP_gw) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร factory_gw, hp_gw และ price_gw มีค่า R^2 เท่ากับ 0.57 0.46 และ -0.67 ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

โดยปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของจังหวัดสมุทรปราการ ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมกับตัวแปร พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปรัง (product2) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร area_gw, product2_gw มีค่า R^2 เท่ากับ 1.00 และ 0.90 ตามลำดับ ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

สำหรับจังหวัดสมุทรสาคร การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคกับตัวแปรจำนวนประชากร และราคาค่าน้ำบาดาล ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร จำนวนประชากร (pop) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) มีค่า R^2 เท่ากับ -0.99 และ 0.82 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

ส่วนปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดสมุทรสาคร ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับ ตัวแปรจำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล (factory_gw) จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล (hp_gw) ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำ

บาดาล (GPP_gw) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร factory_gw, hp_gw, GPP_gw และ price_gw มีค่า R^2 เท่ากับ -0.67 -0.49 0.87 และ 0.87 ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

โดยปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของจังหวัดสมุทรสาคร ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมกับตัวแปร พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปรัง (product2) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร area_gw, product2_gw มีค่า R^2 เท่ากับ 1.00 และ 0.96 ตามลำดับ ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

สำหรับจังหวัดนครปฐม การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคกับตัวแปรจำนวนประชากร และราคาค่าน้ำบาดาล ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร จำนวนประชากร (pop) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) มีค่า R^2 เท่ากับ 0.86 และ 0.64 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

ส่วนปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดนครปฐม ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับ ตัวแปรจำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล (factory_gw) จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล (hp_gw) ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล (GPP_gw) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร factory_gw, hp_gw และ price_gw มีค่า R^2 เท่ากับ -0.78 -0.53 และ 0.72 ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

โดยปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของจังหวัดนครปฐม ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมกับตัวแปร พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปรัง (product2) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร area_gw, product2_gw มีค่า R^2 เท่ากับ 0.49 และ 0.46 ตามลำดับ ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

สำหรับจังหวัดพระนครศรีอยุธยา การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคกับตัวแปรจำนวนประชากร และราคาค่าน้ำบาดาล ดังภาคผนวก จ ผลคือ

ในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร จำนวนประชากร (pop) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) มีค่า R^2 เท่ากับ 0.67 และ 0.62 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

ส่วนปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับ ตัวแปรจำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล (factory_gw) จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล (hp_gw) ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล (GPP_gw) และราคาค่าน้ำบาดาล (price_gw) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร factory_gw, hp_gw, GPP_gw และ price_gw มีค่า R^2 เท่ากับ -0.59 -0.64 0.85 และ 0.77 ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

โดยปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมกับตัวแปร พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปรัง (product2) ดังภาคผนวก จ ผลคือในปี พ.ศ. 2537-2546 ตัวแปร area_gw, product2_gw มีค่า R^2 เท่ากับ 0.95 และ 0.94 ตามลำดับ ซึ่งค่า R^2 มากกว่า 0.40 หรือน้อยกว่า -0.40 ดังนั้นจึงคัดเลือกตัวแปรเหล่านี้เป็นแฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมของปี พ.ศ. 2537-2546 แสดงดังตารางที่ 5-13

ตารางที่ 5-13 แพลตฟอร์มที่มีผลต่อการใช้ น้ำบาดาลตามประเภทการใช้น้ำกรณิพื้นที่รายจังหวัด

จังหวัด	ประเภทการใช้น้ำ	ช่วงปี พ.ศ.	แพลตฟอร์มที่เกี่ยวข้อง			
กรุงเทพมหานคร	อุปโภคบริโภค	2537-2540	price_gw	pop		
		2541-2546	price_gw			
	อุตสาหกรรม	2537-2546	factory_gw	hp_gw	GPP_gw	price_gw
	เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw			
นนทบุรี	อุปโภคบริโภค	2537-2540	pop	price_gw		
		2541-2546	pop	price_gw		
	อุตสาหกรรม	2537-2546	factory_gw	hp_gw	price_gw	
	เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	product2_gw		
ปทุมธานี	อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	price_gw		
	อุตสาหกรรม	2537-2546	price_gw			
	เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	product2_gw		
สมุทรปราการ	อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	price_gw		
	อุตสาหกรรม	2537-2546	factory_gw	hp_gw	price_gw	
	เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	product2_gw		
สมุทรสาคร	อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	price_gw		
	อุตสาหกรรม	2537-2546	GPP_gw	price_gw		
	เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	product2_gw		
นครปฐม	อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	price_gw		
	อุตสาหกรรม	2537-2546	factory_gw	hp_gw	price_gw	
	เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	product2_gw		
พระนครศรีอยุธยา	อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	price_gw		
	อุตสาหกรรม	2537-2546	factory_gw	hp_gw	GPP_gw	price_gw
	เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	product2_gw		

หมายเหตุ : pop หมายถึง จำนวนประชากร

price_gw หมายถึง ราคาค่าน้ำบาดาล

GPP_gw หมายถึง ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล

factory_gw หมายถึง จำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล

hp_gw หมายถึง จำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล

area_gw หมายถึง พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล

product2_gw หมายถึง ผลผลิตข้าวนาปรังที่ใช้น้ำบาดาล

5.4 สมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาล

จากการศึกษาในหัวข้อ 5.3 ทำให้สามารถสรุปได้ว่าแฟคเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับกรณีพื้นที่รวมและพื้นที่รายจังหวัดดังตารางที่ 5-12 และ 5-13 ตามลำดับ จากนั้นจึงนำแฟคเตอร์ที่ได้นี้ไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการใช้น้ำบาดาลประเภทต่างๆ ได้แก่ การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม และการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) ซึ่งในการศึกษาค้างนี้ได้ใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for Social Science)

สำหรับการศึกษาค้างนี้ได้แบ่งการหาสมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลเป็น 2 ส่วนคือ กรณีพื้นที่รวม และพื้นที่รายจังหวัด

5.4.1 สมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลกรณีพื้นที่รวม

เมื่อได้แฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลตามประเภทการใช้น้ำทั้ง 3 ประเภทได้แก่แฟคเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค แฟคเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม และแฟคเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม จากนั้นนำแฟคเตอร์ที่ได้นี้ไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยโปรแกรม SPSS โดยผลการวิเคราะห์สมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลค้างนี้ได้เป็นสมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression) โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม กับตัวแปรต่างๆ กรณีพื้นที่รวม ในภาคผนวก ข และสรุปสมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลตามประเภทการใช้น้ำกรณีพื้นที่รวมดังตารางที่ 5-14 ซึ่งจะเห็นสมการที่เหมาะสมในแต่ละประเภทผู้ใช้น้ำและแต่ละช่วงปีรวมทั้งอิทธิพลของนโยบายปิดบ่อน้ำบาดาลต่อการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม พอสรุปได้ดังนี้ การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคในช่วงปี พ.ศ. 2537-2546 เพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากร (pop) สำหรับการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นตามผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล (GPP_gw) และบางโรงงานใช้น้ำบาดาลลดลง โดยพิจารณาจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของจำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล (factory_gw) และจำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล (hp_gw) และเนื่องจากนโยบายปิดบ่อน้ำบาดาล ส่วนการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมเพิ่มขึ้น และขึ้นกับพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล (area_gw) ผลผลิตข้าวนาปรังที่ใช้น้ำบาดาล (product2_gw) และราคาผลผลิตข้าวนาปรัง (price2)

5.4.2 สมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลกรณีพื้นที่รายจังหวัด

เมื่อได้แฟคเตอร์ที่มีผลต่อการใช้น้ำบาดาลตามประเภทการใช้น้ำทั้ง 3 ประเภทได้แก่แฟคเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค แฟคเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม และแฟคเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรมแล้ว จากนั้นนำแฟคเตอร์ที่เกี่ยวข้องดังกล่าวจากตารางที่ 5-13 มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยวิธีการถดถอย (Regression Analysis) ด้วยโปรแกรม SPSS เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลรายจังหวัด

ประกอบด้วย กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม และ พระนครศรีอยุธยา โดยผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลครั้งนี้ได้เป็นสมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression) และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม กับตัวแปรต่างๆ ของ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม และพระนครศรีอยุธยา ในภาคผนวก ข และสรุปสมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลตามประเภทการใช้น้ำกรณีพื้นที่รายจังหวัดดังตารางที่ 5-15

ข้อมูลจากตารางดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า

ในเขตกรุงเทพมหานคร ราคาค่าน้ำบาดาลส่งผลให้มีการใช้น้ำบาดาลลดลงในช่วง ปี พ.ศ. 2541-2546 ขณะที่การใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมบางแห่งมีการปรับไม่ให้ใช้น้ำบาดาล โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับจำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล

ในเขตจังหวัดนนทบุรี อิทธิพลของราคาค่าน้ำบาดาลทำให้การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคลดลง และนโยบายปิดบ่อน้ำบาดาลทำให้การใช้น้ำบาดาลในช่วง ปี พ.ศ. 2541-2546 ลดลงเช่นเดียวกับการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม โดยพิจารณาจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับจำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล

ในเขตจังหวัดปทุมธานี ยังมีการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคอยู่ แต่การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมลดลง เนื่องจากการขึ้นราคาค่าน้ำบาดาล

ในเขตจังหวัดสมุทรปราการ มีการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคลดลง ในขณะที่การใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมมีโรงงานที่ใช้น้ำบาดาลเพิ่มจากการเพิ่มจำนวนโรงงาน และมีบางโรงงานใช้น้ำบาดาลลดลง โดยพิจารณาจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมกับจำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล

ในเขตจังหวัดสมุทรสาคร ยังมีการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคเพิ่มขึ้น และราคา น้ำบาดาลส่งผลต่อการใช้น้ำบาดาลบ้าง การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมยังเพิ่มขึ้นตามตัวเลขผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล

ในเขตจังหวัดนครปฐม มีการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคเพิ่มตามจำนวนประชากร ในทำนองเดียวกับการใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมที่เพิ่มตามจำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล

ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคมีเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากร การใช้น้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรมเพิ่มตามผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล แต่ก็มีบางโรงงานใช้น้ำบาดาลลดลงจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของจำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล และจำนวนแรงม้าที่ใช้น้ำบาดาล การใช้น้ำเพื่อเกษตรกรรมมีปริมาณไม่มากนัก และขึ้นกับขนาดพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาลและผลผลิตข้าวนาปรังที่ใช้น้ำบาดาล

ตารางที่ 5-14 สมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลตามประเภทการใช้น้ำของพื้นที่รวม

ประเภทการใช้น้ำ	ช่วงปี พ.ศ.	แฟคเตอร์	สมการความสัมพันธ์	R ²
อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	4.0984 pop - 3.0166	0.58
		price_gw	0.3893 price_gw + 0.4799	0.48
		pop+price_gw	2.890 pop + 0.208 price_gw - 2.035	0.66
อุตสาหกรรม	2537-2540	GPP_gw	2.2224 GPP_gw - 1.2655	0.86
		price_gw	0.7561 price_gw + 0.6159	0.91
		GPP_gw_gw+price_gw	0.549 price_gw + 0.665 GPP_gw + 0.04675	0.92
	2541-2543	factory_gw	-0.1487factory_gw + 0.9636	0.29
		GPP_gw_gw	0.4075 GPP_gw + 0.5722	0.39
		factory_gw+GPP_gw_gw	4.864 GPP_gw + 1.918 factory - 3.776	1.00
	2544-2546	hp_gw	-5.4445 hp_gw + 3.3999	0.73
เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	0.1666 area_gw - 0.0196	0.64
		product2_gw	0.1926 product2_gw - 0.0405	0.69
		price2	0.1906 price2 - 0.0194	0.81
		area_gw+product2_gw+price2	0.134 price2 + 0.421 product2 - 0.228 area_gw -0.129	0.82

หมายเหตุ : pop หมายถึง จำนวนประชากร

price_gw หมายถึงราคาค่าน้ำบาดาล

GPP_gw หมายถึงผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล

factory_gw หมายถึง จำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล

hp_gw หมายถึงแรงม้าของโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำบาดาล

area_gw หมายถึงพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล

product2_gw หมายถึง ผลผลิตข้าวนาปรังที่ใช้น้ำบาดาล

price2 หมายถึง ราคาผลผลิตข้าวนาปรัง

ตารางที่ 5-15 สมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลตามประเภทการใช้น้ำของพื้นที่รายจังหวัด

จังหวัด	การใช้น้ำ	ช่วงปี พ.ศ.	แฟกเตอร์	สมการความสัมพันธ์	R ²			
กรุงเทพมหานคร	อุปโภคบริโภค	2537-2540	price_gw	0.7693 price_gw + 0.1185	0.91			
			pop	5.290 pop - 4.580	0.18			
			price_gw+pop	0.736 price_gw + 3.838 pop - 3.459	1.00			
			2541-2546	price_gw	-0.1682 price_gw + 0.3436	0.73		
	อุตสาหกรรม	2537-2546	factory_gw	0.3405 factory_gw + 0.2197	0.66			
			hp_gw	2.5433 hp_gw + 0.1748	0.51			
			GPP_gw	0.9141 GPP_gw - 0.4397	0.18			
			price_gw	-0.2628 price_gw + 0.5327	0.43			
			factory_gw+hp_gw+GPP_gw+price_gw	0.922 factory_gw - 5.457 hp_gw + 0.01295 price_gw + 0.436	0.76			
			เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	4.6484 area_gw - 0.0889	0.30	
	นนทบุรี	อุปโภคบริโภค	2537-2540	pop	-0.5039 pop + 0.0824	0.63		
				price_gw	-0.0118 price_gw + 0.0207	0.81		
pop+price_gw				-0.00833 price_gw - 0.158 pop + 0.03998	0.81			
					2541-2546	pop	0.1722 pop - 0.0097	0.36
					price_gw	0.0035 price_gw + 0.0131	0.38	
					pop+price_gw	0.001454 price_gw + 0.09211 pop + 0.001053	0.34	
อุตสาหกรรม		2537-2546	factory_gw	-0.3085 factory_gw + 0.1447	0.23			
			hp_gw	-10.033 hp_gw + 0.1789	0.42			
			price_gw	0.0812 price_gw + 0.0834	0.75			
			factory_gw+hp_gw+price_gw	0.0188 factory_gw - 3.292 hp_gw + 0.07339 price_gw + 0.103	0.78			
			เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	0.992 area_gw + 0.0003	1.00	
			product2	0.874 product2 - 0.0004	0.99			
			area_gw+product2	area_gw - 0.00695 product2 + 0.00034	1.00			

ตารางที่ 5-15 สมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลตามประเภทการใช้น้ำของพื้นที่รายจังหวัด (ต่อ)

จังหวัด	การใช้น้ำ	ช่วงปี พ.ศ.	แฟคเตอร์	สมการความสัมพันธ์	R ²
ปทุมธานี	อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	21.899 pop - 1.5218	0.87
			price_gw	0.6246 price_gw + 0.3622	0.61
			pop+price_gw	20.868pop+0.0411price_gw-1.44	0.87
	อุตสาหกรรม	2537-2546	price_gw	-0.2454 price_gw + 0.5625	0.56
	เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	1.113 area_gw - 0.003	0.98
			product2	1.1595 product2 - 0.018	0.98
			area_gw+product2	0.529area_gw+0.612product2-	0.99
			0.0117		
สมุทรปราการ	อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	-6.9216 pop + 1.3104	0.83
			price_gw	-0.1375 price_gw + 0.2112	0.50
			pop+price_gw	-9.319pop+0.0672price_gw +1.68	0.85
	อุตสาหกรรม	2537-2546	factory_gw	0.154 factory_gw + 0.7358	0.32
			hp_gw	0.1105 hp_gw + 0.6988	0.21
			price_gw	-0.1069 price_gw + 0.8203	0.45
			factory_gw+hp_gw+pri	0.230factory_gw-0.135hp_gw-	0.55
	ce_gw	0.0768price_gw+0.842			
	เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	1.0182 area_gw - 0.0004	0.99
			product2	0.9135 product2_gw + 0.0108	0.81
area_gw+product2			1.124area_gw-	1.00	
	0.117product2+0.000516				
สมุทรสาคร	อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	12.831 pop - 0.6966	0.97
			price_gw	0.1348 price_gw + 0.1395	0.67
			pop+price_gw	13.522pop-0.0096price_gw -0.742	0.97
	อุตสาหกรรม	2537-2546	GPP_gw	15.062 GPP_gw - 1.075	0.76
			price_gw	0.5066 price_gw + 0.4234	0.75
			GPP_gw+price_gw	8.654GPP_gw+0.271price_gw -	0.84
		0.466			
	เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	1.0023 area_gw + 0.0005	1.00
			product2	0.6789 product2 + 0.0364	0.92
area_gw+product2			0.979area_gw+0.01496product2+0.	1.00	
	001345				

ตารางที่ 5-15 สมการความสัมพันธ์ของการใช้น้ำบาดาลตามประเภทการใช้น้ำของพื้นที่รายจังหวัด (ต่อ)

จังหวัด	การใช้น้ำ	ช่วงปี พ.ศ.	แฟคเตอร์	สมการความสัมพันธ์	R ²		
นครปฐม	อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	3.8507 pop - 0.3833	0.74		
			price_gw	0.0419 price_gw + 0.0543	0.41		
			pop+price_gw	4.120pop-0.00727price_gw-0.412	0.73		
	อุตสาหกรรม	2537-2546	factory_gw	-0.334 factory_gw + 0.4152	0.60		
			hp_gw	-4.6873 hp_gw + 0.481	0.28		
			price_gw	0.1756 price_gw + 0.2565	0.52		
			factory_gw+hp_gw+price_gw	-0.402 factory_gw+3.659hp_gw+0.103price_gw+0.271	0.81		
			เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	1.6277 area_gw + 0.0083	0.51
					product2	1.4821 product2 + 0.0051	0.43
	area_gw+product2	3.158area_gw-1.569product2+0.0674			0.53		
พระนครศรีอยุธยา	อุปโภคบริโภค	2537-2546	pop	47.974 pop - 5.8081	0.45		
			price_gw	0.4615 price_gw + 0.006	0.38		
			pop+price_gw	28.468pop+0.193price_gw-3.448	0.43		
	อุตสาหกรรม	2537-2546	factory_gw	-1.1351 factory_gw + 0.4639	0.35		
			hp_gw	-4.187 hp_gw + 0.5693	0.41		
			GPP_gw	6.5229 GPP_gw + 0.0738	0.72		
			price_gw	0.1885 price_gw + 0.3146	0.59		
			factory_gw+hp_gw+GPP_gw+price_gw	-0.18factory_gw-1.998.hp_gw+4.571GPP_gw+0.02817price_gw+0.242	0.84		
			เกษตรกรรม	2537-2546	area_gw	0.7972 area_gw + 0.098	0.91
			product2	0.7876 product2 + 0.1002	0.88		
area_gw+product2			0.654area_gw+0.147product2+0.094469	0.91			

หมายเหตุ : pop หมายถึง จำนวนประชากร

price_gw หมายถึง ราคาค่าน้ำบาดาล

GPP_gw หมายถึง ผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดที่ใช้น้ำบาดาล

factory_gw หมายถึง จำนวนโรงงานที่ใช้น้ำบาดาล

hp_gw หมายถึง แรงม้าของโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำบาดาล

area_gw หมายถึง พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำบาดาล

product2_gw หมายถึง ผลผลิตข้าวนาปรังที่ใช้น้ำบาดาล