

บทที่ 5

แบบจำลองความต้องการน้ำประปา

5.1 การสร้างแบบจำลองความต้องการน้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก

5.1.1 บทนำ

น้ำประปาเป็นปัจจัยสำคัญขั้นพื้นฐานที่ช่วยสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศ อีกทั้งยังมีความจำเป็นต่ออุตสาหกรรมการผลิตเกือบทุกชนิด ในปัจจุบันความต้องการใช้น้ำประปามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะชุมชนเมืองซึ่งมีความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ธุรกิจ ร้านค้า ร้านอาหาร หน่วยงานราชการ อุตสาหกรรม และการใช้น้ำในด้านอื่น ๆ เช่น น้ำเพื่อสวนสาธารณะ สระว่ายน้ำ และการป้องกันอัคคีภัย เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้น้ำในเมืองจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของลักษณะภูมิประเทศ ฤดูกาล การประกอบกิจการอุตสาหกรรม ขนาดของชุมชน มาตรฐานการครองชีพของประชากร นิสัยและการปฏิบัติตัวของประชากรในชุมชน การให้บริการน้ำประปา และคุณภาพน้ำ (พิชิต, 2525)

คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้กำหนดให้จังหวัดพิษณุโลก เป็นเมืองศูนย์กลางการค้าและบริการในเขตภาคเหนือตอนล่าง ทำให้จังหวัดพิษณุโลกมีการเจริญเติบโตมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการขยายพื้นที่ในเขตเทศบาลที่จากเดิมมีพื้นที่การปกครอง 5.85 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2478 เป็น 18.26 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2512 (สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544) สภาพพื้นที่ทั่วไปพบว่าเมืองพิษณุโลกตั้งอยู่บนพื้นที่คันดินธรรมชาติ (Natural Levee) สองฝั่งแม่น้ำ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ย 42 เมตร มีทิศทางการลาดเท (Slope Aspect) หันออกจากแม่น้ำไปทางตะวันออกและตะวันตกสองทิศทาง สภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำน่านไหลผ่านกลางเมือง จากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ แบ่งเขตพื้นที่เทศบาลออกเป็นสองฝั่ง ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำซึ่งมีถนนบรมไตรโลกนาถ เอกาทศรัฐ และถนนศรีธรรมไตรปิฎก เป็นถนนตัดขนานไปกับแม่น้ำน่าน และมีพื้นที่ประมาณ 13.05 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่จะเป็นแหล่งประกอบธุรกิจ ศูนย์กลางคมนาคม (ทางรถยนต์ รถไฟ เครื่องบิน) ศูนย์กลางการติดต่อสื่อสารและบริการ ส่วนฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่าน มีพื้นที่ประมาณ 5.21 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของหน่วยงานราชการ ศาลากลางจังหวัด สถาบันการศึกษา และอาคารที่พักอาศัย ทางทิศใต้ของเมืองเป็นที่ตั้งของสนามบินจังหวัด

มหาวิทยาลัยนเรศวร โรงพยาบาล และวิทยาลัยพยาบาล อาคารที่พักอาศัย และอุตสาหกรรม (สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544)

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินและจำนวนประชากร ทำให้เทศบาลนครพิษณุโลก ต้องมีการวางแผนการดำเนินการในด้านการจัดระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการให้เพียงพอ เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการของประชาชนได้อย่างทั่วถึง การจัดระบบการให้บริการน้ำประปาในเขตชุมชนเมืองเป็นระบบงานที่เทศบาลนครพิษณุโลกได้ให้ความสำคัญ โดยได้กำหนดเขตพื้นที่ให้บริการน้ำประปาขึ้น ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการให้บริการ และการติดตามตรวจสอบในกรณีที่เกิดปัญหาเรื่องร้องเรียนต่าง ๆ (กองการประปาเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544) ปัจจุบันปริมาณความต้องการใช้น้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ในบางช่วงการให้บริการน้ำประปาของเทศบาลได้ประสบกับปัญหาน้ำไม่เพียงพอกับความต้องการของประชากรในบางพื้นที่ ทั้งนี้เนื่องมาจากเหตุปัจจัยหลายประการ อาทิเช่น แหล่งน้ำดิบที่นำมาใช้ในการผลิตเป็นน้ำประปาเพื่อส่งจ่ายให้กับประชาชนในเขตเทศบาลนั้นมาจากแม่น้ำน่านเพียงแหล่งเดียว อีกทั้งโรงกรองและผลิตน้ำประปาในปัจจุบันมีเพียงแห่งเดียว จึงเป็นเหตุให้ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชาชน ทางหน่วยงานได้แก้ไขโดยการเพิ่มกำลังการผลิตน้ำ และส่งน้ำเพื่อให้ทันกับความต้องการของประชาชน โดยในช่วงฤดูร้อนจะทำการเพิ่มกำลังการผลิตเป็น 150 ลบ.ม./ชม. ในขณะที่ในช่วงฤดูอื่น ๆ จะทำการผลิตอยู่ที่ประมาณ 100 ลบ.ม./ชม. (สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544) ดังนั้น การทราบถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการใช้น้ำประปาจะสามารถนำไปใช้ในการคาดประมาณปริมาณน้ำที่จ่ายเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของประชาชนในแต่ละเขตให้บริการน้ำประปาได้ในอนาคต

5.1.2 วัตถุประสงค์

- (1) วิเคราะห์อัตราการใช้และ การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเมือง
- (2) สร้างแบบจำลองความต้องการน้ำประปาตามประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

5.1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

- (1) ทราบปริมาณความต้องการน้ำ (Water Demand) ในปัจจุบัน และปริมาณความต้องการน้ำในอนาคต (ตามปีเป้าหมายที่กำหนดไว้ คือ ในปี พ.ศ. 2545, 2550, 2555, 2560 และ 2565)
- (2) ทราบปัจจัยด้านประชากร เศรษฐกิจ สังคม และปัจจัยด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปา

(3) ได้แบบจำลองเพื่อพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก และสามารถนำแบบจำลองไปประยุกต์เพื่อหาความต้องการน้ำในพื้นที่ศึกษาในจังหวัดใกล้เคียง หรือในจังหวัดอื่น ๆ

(4) ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ และเอกชน ที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย เพื่อนำไปปรับปรุง และหาแนวทางในการจัดการด้านการใช้น้ำประปาในเขตเมือง ให้สามารถเป็นไปอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

5.1.4 ขอบเขตของการวิจัย

(1) พื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่ใน “เขตเทศบาลนครพิษณุโลก” พื้นที่ทั้งหมด 18.26 ตารางกิโลเมตร ซึ่งพื้นที่การให้บริการน้ำประปาแบ่งออกเป็น 14 เขตบริการน้ำประปา

(2) พิจารณาปริมาณความต้องการน้ำประปาในชุมชนเมือง ตามการแบ่งเขตพื้นที่การให้บริการน้ำประปาที่กองการประปาเทศบาลนครพิษณุโลก กำหนดไว้ทั้งหมด 14 เขต โดยที่ กำหนดให้เฉพาะเขตที่ 13 เป็นเขตการใช้น้ำของหน่วยงานราชการ ซึ่งกระจายอยู่ตามเขตพื้นที่ ให้บริการน้ำประปาเขตอื่นๆ

(3) ประเภทการใช้น้ำประปาที่ดินในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ

(3.1) การใช้น้ำประปาที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย (Residential Land Use) ได้แก่ อาคารที่พักอาศัย

(3.2) การใช้น้ำประปาที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย (Non Residential Land Use) แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ อาคารพาณิชย์กรรม อาคารอุตสาหกรรม อาคารหน่วยงานราชการ และอาคารประเภทอื่นๆ

(4) ปัจจัยที่นำมาใช้ในการศึกษาความต้องการน้ำประปา พิจารณาตามตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ได้ดังนี้

(4.1) ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) สามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ (1) ตัวแปรด้านประชากร เศรษฐกิจ สังคม ได้แก่ จำนวนประชากรของแต่ละพื้นที่ ให้บริการน้ำประปาเทศบาลนครพิษณุโลก จำนวนสมาชิกในแต่ละหลังคาเรือน ความหนาแน่นของประชากรในแต่ละพื้นที่ให้บริการน้ำประปา รายได้ของครัวเรือนต่อเดือน อาชีพหลักของครัวเรือน และค่าน้ำประปาต่อเดือน และ (2) ตัวแปรด้านประเภทการใช้น้ำประปาที่ดิน ได้แก่ จำนวนบ้านเรือน และอาคาร ลักษณะที่พักอาศัย เนื้อที่พักอาศัยทั้งหมด เนื้อที่ใช้อยู่ ขนาด

เนื้อที่ของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินต่าง ๆ และเปอร์เซ็นต์สัดส่วนของเนื้อที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท

(4.2) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ปริมาณการใช้น้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก

(5) ออกแบบฐานข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) พร้อมทั้งกำหนดรหัสข้อมูลเพื่อให้เป็นฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้สามารถประมวลผล หรือแสดงผลโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS)

(6) คำนวณหาอัตราการใช้น้ำประปาในหน่วยลูกบาศก์เมตรต่อคน และ ลูกบาศก์เมตรต่อตารางเมตร แล้วนำไปเปรียบเทียบกับอัตราการใช้น้ำที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน หรืออัตราการใช้น้ำของจังหวัดอื่น ๆ ที่มีผู้ศึกษาไว้แล้ว เพื่อประเมินสถานการณ์การใช้น้ำของเทศบาลนครพิษณุโลก

(7) พยากรณ์ความต้องการน้ำประปาของพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกจากจำนวนประชากรที่คาดว่าจะเปลี่ยนแปลงไป ตามปีเป้าหมายที่กำหนดไว้ในการศึกษา

5.1.5 ประชากรตัวอย่าง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรตามเขตการให้บริการน้ำประปาทั้ง 13 เขตบริการ โดยใช้ข้อมูลประชากรรายเขตที่คำนวณได้จากระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ของปี 2543 มากำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา โดยใช้วิธีคำนวณจากสูตรของยามาเน (Yamane, 1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (\text{สมการ 5-1})$$

เมื่อ n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
 N = จำนวนประชากร
 e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างซึ่งกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.05

เนื่องจากสถิติประชากรในเขตเทศบาลของปีล่าสุดที่มีรายงาน คือ พ.ศ. 2545 พบว่าจำนวนประชากร (N) มีทั้งหมด 85,845 คน ดังนั้นจากการคำนวณจึงได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากร (n) ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยทั้งสิ้น 398 ราย ดังรายละเอียดในตาราง 5-1

การสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยแบ่งกลุ่มประชากรผู้ใช้น้ำตามพื้นที่การให้บริการน้ำประปาทั้งหมดจาก 14 เขต (ตัดเขตที่ 13 ซึ่ง

จัดเป็นเขตการใช้น้ำของหน่วยงานราชการ ซึ่งพบกระจายอยู่ทั่วไปตามเขตการให้บริการต่าง ๆ) ดังนั้นจึงมีเขตการให้บริการน้ำประปาที่ใช้ในการศึกษาจริง อยู่ 13 เขตบริการ และเมื่อได้ทำการคำนวณเพื่อหาขนาดกลุ่มตัวอย่างตามสูตรข้างต้นแล้ว จึงนำมาทำการเทียบสัดส่วนของประชากรผู้ใช้น้ำกับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา ดังตาราง 5-1

ตาราง 5-1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา

เขตการให้บริการน้ำประปา	จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (N) (คน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (n)
1	4,036	19
2	10,871	50
3	3,386	16
4	2,211	10
5	4,450	21
6	10,562	49
7	7,294	34
8	10,472	49
9	4,579	21
10	5,001	23
11	7,134	33
12	8,818	41
13	-	-
14	7,031	33
ผลรวม	85,845	398

5.1.6 ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

ในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลในระดับทุติยภูมิ ซึ่งได้จากหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลจากสำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก สำนักงานผังเมืองจังหวัดพิษณุโลก และสำนักงานสถิติจังหวัดพิษณุโลก โดยข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมมีดังนี้

(1) ข้อมูลแผนที่เชิงตัวเลข (Digital map) มาตราส่วน 1 : 4,000 ในฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นฐานข้อมูลในปี พ.ศ.2543 ได้แก่ แผนที่กำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตของผังเมืองรวมจังหวัดพิษณุโลก ขอบเขตพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก แนวเส้นแม่น้ำแหล่งน้ำ แนวเส้นถนนสายหลักและสายรอง เขตการให้บริการน้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก (ทั้ง 14 เขตบริการ ยกเว้นเขตที่ 13) และตำแหน่งที่ตั้งการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทอาคาร

(2) ข้อมูลปริมาณน้ำประปา ได้รวบรวมข้อมูลในส่วนนี้จากฝ่ายผลิตและส่งน้ำประปาเทศบาลนครพิษณุโลก ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำดิบที่สูบได้ ปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้ และปริมาณน้ำสูญเสีย ในช่วงปี พ.ศ. 2540 – 2545 จำนวนรายผู้ใช้น้ำ ปริมาณน้ำประปาที่จำหน่ายให้กับผู้ใช้น้ำในแต่ละเขตให้บริการน้ำประปา ในช่วงปี พ.ศ.2535 – 2545

(3) ข้อมูลจำนวนประชากร ได้ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากกองทะเบียนราษฎรเทศบาลนครพิษณุโลก ได้แก่ ข้อมูลจำนวนประชากรรวมในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ความหนาแน่นของจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 – 2545

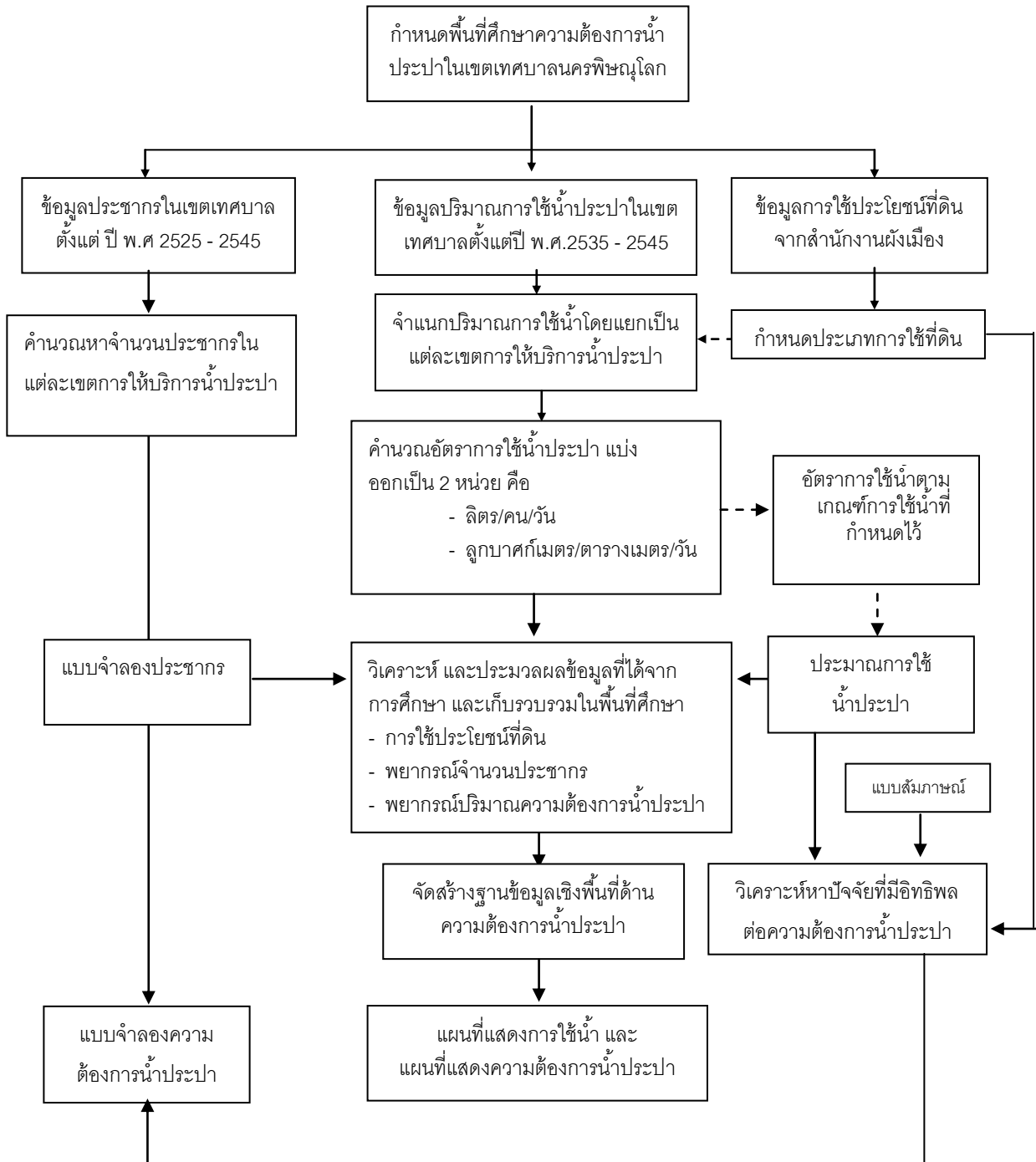
(4) ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้ใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา โดยแบ่งการสัมภาษณ์ออกเป็น 3 ส่วน โดยในการสัมภาษณ์จะสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้น้ำประเภทผู้อยู่อาศัยภายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ตอนที่ 1 เป็นการสัมภาษณ์ทั่วไปเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ภูมิลำเนา ตอนที่ 2 เป็นการสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลครัวเรือน ได้แก่ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ขนาดเนื้อที่ที่ใช้สอย ประเภทอาคารที่พักอาศัย และตอนที่ 3 เป็นการสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลการใช้น้ำของครัวเรือน โดยให้เลือกตอบในข้อที่เกี่ยวข้อง และให้ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับการราคาน้ำที่ต้องจ่ายของครัวเรือนต่อเดือน รวมถึงทัศนคติของผู้ใช้น้ำที่มีต่อการให้บริการน้ำประปาของเทศบาลนครพิษณุโลก

5.1.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยส่วนนี้มีกรอบการดำเนินการดังภาพ 5-1 โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

(1) การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน สำหรับในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ การอยู่อาศัย การพาณิชยกรรม การอุตสาหกรรม หน่วยงานราชการ และอาคารประเภทอื่นๆ ในการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของการใช้ประโยชน์อาคารแต่ละประเภท โดยพิจารณาจากระยะทางที่ห่างจากศูนย์กลางเมือง (CBD) โดยการกำหนดขอบเขตพื้นที่ (Buffer) ตามระยะที่

กำหนดเพื่อปิดล้อมข้อมูล ซึ่งกำหนดให้มีระยะห่างทุก ๆ ระยะ 600 เมตร (ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ทั้งเทศบาลมีทั้งหมด 8 ช่วง) เพื่อพิจารณาถึงแนวโน้มการขยายตัวของชุมชนในอนาคต



ภาพ 5-1 กรอบการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

(2) การวิเคราะห์จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา โดยคำนวณจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกจากจำนวนครัวเรือนในแต่ละเขตบริการน้ำประปา (จากข้อมูลแผนที่เชิงเลข) คูณด้วยสัมประสิทธิ์ขนาดครัวเรือน ซึ่งในเขตเทศบาลมีค่าสัมประสิทธิ์ขนาดครัวเรือนเฉลี่ย 3.2 คนต่อครัวเรือนส่วนบุคคล (ตามที่ได้ประมาณการไว้ในสำมะโนประชากรและการเคหะ พ.ศ. 2543) ซึ่งสามารถแสดงเป็นสูตรดังนี้

$$P_{nz} = HHz \times PHh \quad (\text{สมการ 5-2})$$

โดยที่ P_{nz} = จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่คำนวณได้จาก
ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (คน)

HHz = จำนวนอาคารของแต่ละประเภทที่อยู่อาศัย ในแต่ละพื้นที่ให้บริการ
น้ำประปาที่ได้จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

PHh = ค่าสัมประสิทธิ์ขนาดครัวเรือน หรือจำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือน
ของแต่ละประเภทอาคารที่อยู่อาศัย (คนต่ออาคาร)

z = เขตการให้บริการน้ำประปา (เขตการให้บริการที่ 1 ถึง 12 และ 14)

h = รหัสอาคารประเภทที่อยู่อาศัย ซึ่งในการศึกษานี้แยกประเภทที่อยู่อาศัย
ออกเป็น 8 ประเภทคือ บ้านเดี่ยว บ้านแฝด ทาวน์เฮ้าส์ ห้องแถว ตึกแถว/
อาคารครึ่งตึก-ครึ่งไม้ เรือนแพ คอนโดมิเนียม และประเภทอื่น ๆ

(3) การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต เนื่องจากการเพิ่มของจำนวนประชากรในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกโดยภาพรวมมีอัตราการเพิ่มค่อนข้างคงที่ และในอนาคตจะยังคงมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นในการพยากรณ์จำนวนประชากรในครั้งนี้จึงใช้สูตรคณิตศาสตร์ Exponential growth ซึ่งเป็นสูตรที่นิยมใช้ในการประมาณการเพิ่มของประชากรแบบต่อเนื่อง เนื่องจากสูตรนี้เป็นแบบจำลองที่จำลองอัตราการเพิ่มแบบเรขาคณิตได้ดีในระดับหนึ่ง (คู่มือการจัดทำเอกสารรายงานวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางแผนผังเมืองรวม, 2539) ในการพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคตมีการคำนวณตามลำดับ ดังนี้

(3.1) คำนวณหาอัตราเพิ่มของจำนวนประชากร

$$r = \ln[P_n / P_o] / n \times 100 \quad (\text{สมการ 5-3})$$

โดยที่ r = อัตราการเพิ่มของจำนวนประชากร

P_n = ประชากรปีฐาน (ซึ่งเป็นปีปัจจุบัน)

Po = ประชากรปีที่ศึกษาย้อนหลัง (ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มี) เช่น ข้อมูลย้อนหลังมี 10 ปี
 n = จำนวนปีระหว่างปี Pn และ Po ที่ทำการศึกษา (5 ปี 10 ปี 15 ปี และ 20 ปี)

(3.2) คำนวณหาจำนวนประชากรในอนาคต

$$Pn+ = \text{Anti In}(r / 100 * n) * Po \quad (\text{สมการ 5-4})$$

โดยที่ Pn+ = ประชากรในปีที่ต้องการพยากรณ์

Po = ประชากรปีที่ศึกษาย้อนหลัง

(4) การวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปา การวิเคราะห์ในส่วนนี้แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

(1) อัตราการใช้น้ำต่อคน ซึ่งเป็นกรณีการใช้น้ำประปาเพื่อการอยู่อาศัย (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อคน และลูกบาศก์เมตรต่อตารางเมตร) ตามลำดับ และ (2) อัตราการใช้น้ำต่อพื้นที่ ซึ่งเป็นกรณีการใช้น้ำประปาที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อตารางเมตร) โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

(4.1) อัตราการใช้น้ำต่อคน

$$RPHz = MWCz / Pnz \quad (\text{สมการ 5-5})$$

โดยที่ RPHz = อัตราการใช้น้ำประปาเพื่อการอยู่อาศัย (ลบ.ม./คน/ปี)

MWCz = ปริมาณการใช้น้ำประปาเพื่อการอยู่อาศัย (ลบ.ม./ปี)

Pnz = จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่คำนวณได้จาก
 ฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (คน)

(4.2) อัตราการใช้น้ำต่อเนื้อที่

$$RPAz = MWCz / Az \quad (\text{สมการ 5-6})$$

โดยที่ RPAz = อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ
 (ลบ.ม./ตร.ม./ปี)

MWCz = ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท
 (ลบ.ม./ปี)

Az = เนื้อที่ของอาคารที่คำนวณได้จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
 (ตร.ม)

(5) การนำค่าที่วิเคราะห์ได้มาจัดทำเป็นฐานข้อมูลคุณลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่เขตให้บริการน้ำประปา เพื่อแสดงผลในรูปแบบที่แสดงสถานภาพการใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในช่วงระยะเวลา 3 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2543 2544 และ 2545

(6) การประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาในแต่ละเขต โดยมีการคำนวณดังนี้

$$MWC_{Iz} = (MWC_z - MWC_{avz}) / MWC_{sdz} \quad (\text{สมการ 5-7})$$

$$MWC_{Iz} = (MWC_z - NORM) / (MWC_z + NORM) \quad (\text{สมการ 5-8})$$

โดยที่ MWC_{Iz} = สถานภาพการใช้น้ำประปา

MWC_z = อัตราการใช้น้ำประปา (ลิตร/คน/วัน)

MWC_{avz} = ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้น้ำประปา (ลิตร/คน/วัน)

MWC_{sdz} = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)

$NORM$ = ค่าภาวะปกติของการใช้น้ำประปา กำหนดที่ 200 ลิตร/คน/วัน

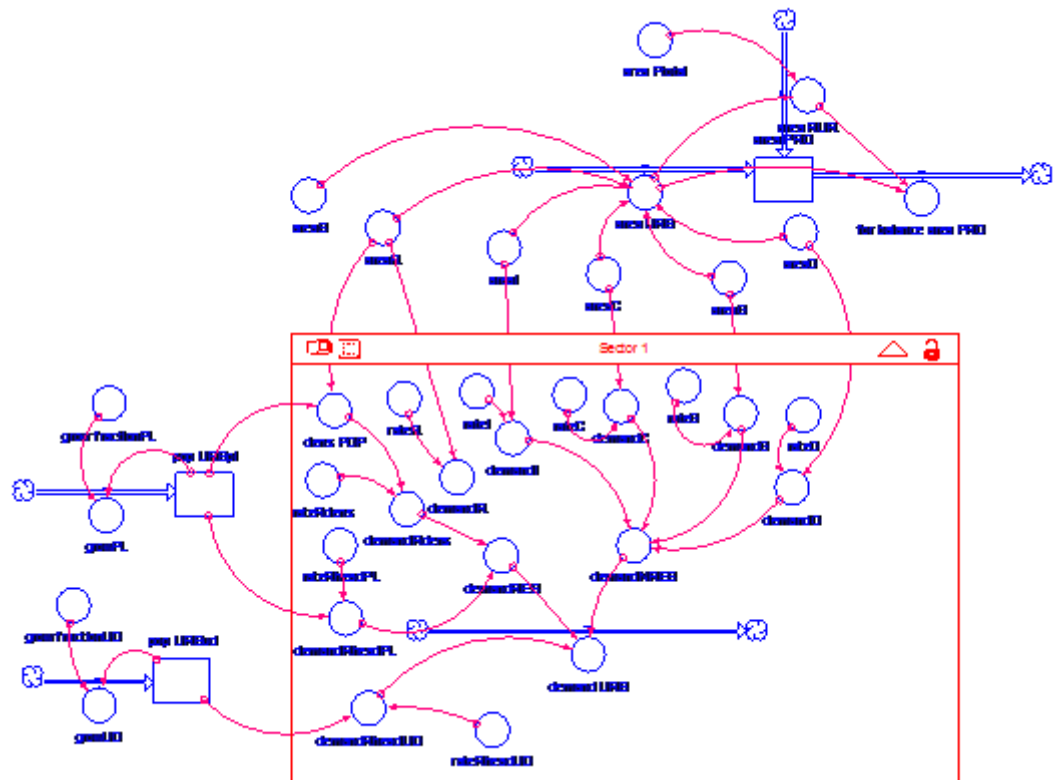
(การประปานครหลวง, 2540)

5.1.8 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปา

จากตัวแปรอิสระและตัวแปรตามดังกล่าวข้างต้นได้นำมาวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) สำหรับใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบเป็นขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis)

5.1.9 การสร้างแบบจำลองความต้องการน้ำประปา

จากอัตราการเพิ่มของประชากรและอัตราใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทที่คำนวณข้างต้น ได้นำมาพัฒนาแบบจำลอง (ดังภาพที่ 5-2) สำหรับคาดประมาณความต้องการน้ำประปาในเขตเมืองของเทศบาลนครพิษณุโลก โดยได้กำหนดปีเป้าหมายการศึกษาไว้ตั้งแต่ปี 2545, 2550, 2555, 2560 และ 2565 (รวมระยะเวลา 20 ปี)



ภาพ 5-2 แบบจำลองความต้องการน้ำประปา

5.1.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยผลการศึกษา 7 ส่วนหลักๆ คือ (1) การวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน (2) การคำนวณจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (3) การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต (4) การคำนวณอัตราการใช้น้ำประปา (5) การประเมินสถานภาพการใช้น้ำในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (6) การพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาในอนาคต และ (7) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปา โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) การวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน

สำหรับในการศึกษาค้างนี้ได้มุ่งพิจารณาการขยายตัวของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยจะพิจารณาจากบริเวณที่จัดเป็นศูนย์กลางเมือง ซึ่งในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกบริเวณที่จัดเป็นศูนย์กลางของเมือง คือ บริเวณสถานีรถไฟ จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก (ภาพ 5-3) พบว่า ในบริเวณศูนย์กลางเมือง (สถานีรถไฟพิษณุโลก) เป็นบริเวณที่ประกอบไปด้วยร้านค้า ตลาดสด อาคารพาณิชย์ ธนาคาร โรงแรม ห้างสรรพสินค้า โรงพยาบาล สถานที่ราชการ สถาบันการศึกษาต่าง ๆ และอื่นๆ ส่วนพื้นที่ที่อยู่ถัดออกมาจากบริเวณศูนย์กลางเมือง จะมีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นไปในลักษณะที่กระจายตัวไปตามถนนสายหลัก ได้แก่ ถนนเอกาทศรถ ถนนนเรศวร ถนนราเมศวร ถนนมิตรภาพ ถนนสิงหวัฒน์ ถนนสี่หราชเดชชัย ถนนพิชัยสงคราม ถนนพระองค์ดำ และถนนบรมไตรโลกนาถ โดยที่ความหนาแน่นของอาคารจะลดลงตามระยะทางที่ห่างจากจุดศูนย์กลางเมือง แต่จะยังคงกระจายตัวอยู่ตามบริเวณริมสองฝั่งถนนสายหลักเป็นส่วนใหญ่

การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่าจำนวนอาคารที่ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกมีอยู่ทั้งหมด 25,679 อาคาร และพบว่ามีจำนวนอาคารของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจากมากไปน้อยตามลำดับคือ อาคารที่อยู่อาศัย อาคารพาณิชย์ อาคารอื่น ๆ อาคารหน่วยงานราชการ และอาคารอุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังตาราง 5-2

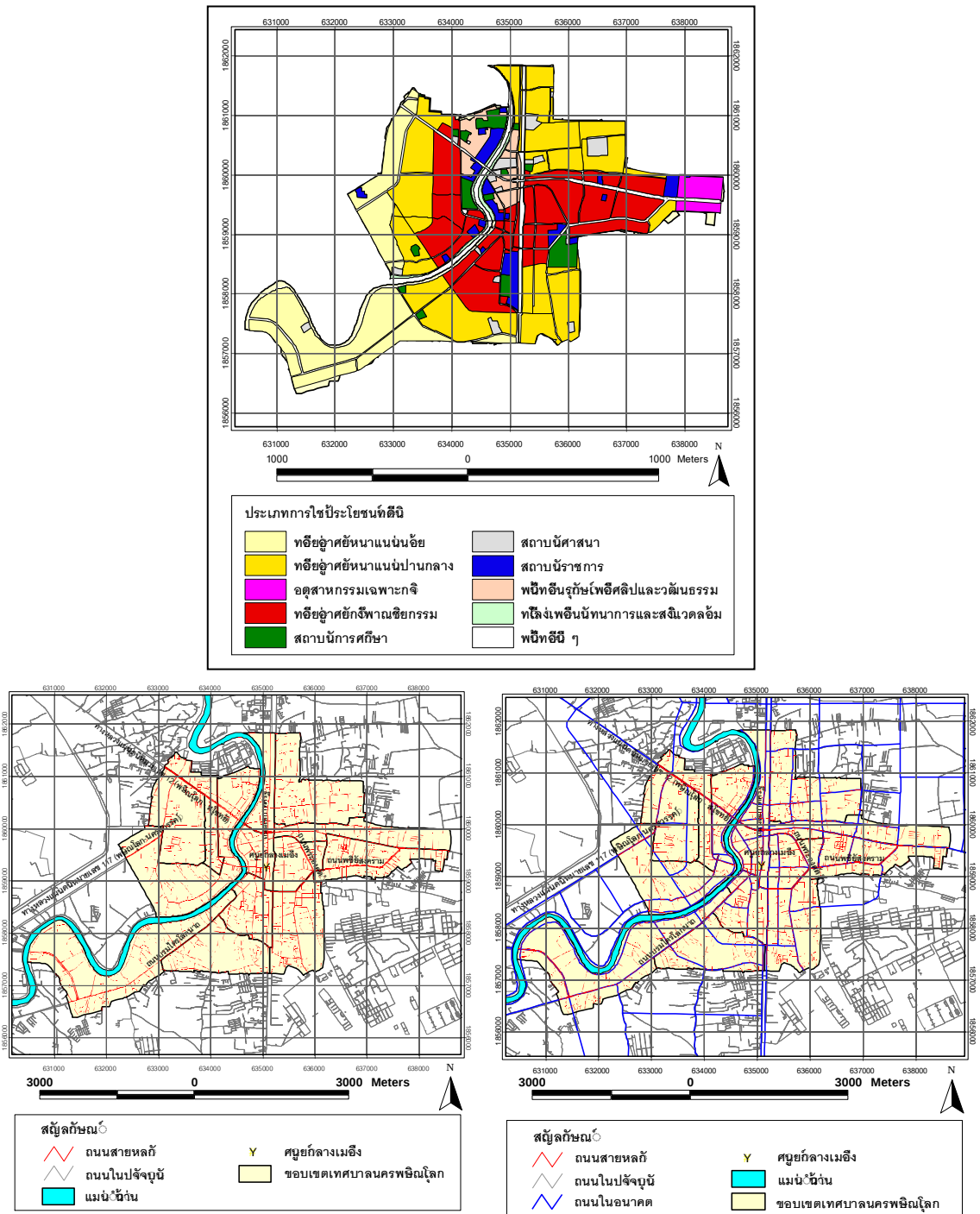
ตาราง 5-2 จำนวน เนื้อที่ และความหนาแน่นของอาคารแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกจากการวิเคราะห์ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของปี พ.ศ. 2543

รหัสประเภทอาคาร	ประเภทอาคาร	จำนวนอาคาร (หลัง)	ร้อยละ	พื้นที่อาคาร (ไร่)	ความหนาแน่นของอาคาร (หลังต่อไร่)
1000	ที่อยู่อาศัย	17,870	69.59	1,273.92	14.03
2000	พาณิชยกรรม	4,698	18.30	456.87	10.28
3000	อุตสาหกรรม	370	1.44	129.60	2.85
6000	หน่วยงานราชการ	907	3.53	195.14	4.65
9000	อาคารประเภทอื่น ๆ	1,834	7.14	134.10	13.68
ผลรวม		25,679	100.00	2,189.66	45.49

ตาราง 5-3 จำนวนอาคารแต่ละประเภทที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมืองในแต่ละช่วง

ประเภทอาคารตามระยะทาง (เมตร)	ที่อยู่อาศัย	พาณิชยกรรม	อุตสาหกรรม	หน่วยงานราชการ	อื่น ๆ	รวมจำนวนอาคาร
0 – 6,00	1,037	1,339	45	103	122	2,646
601 – 1,200	3,606	1,460	53	534	419	6,072
1,201 – 1,800	5,801	1,256	98	201	561	7,917
1,801 – 2,400	4,664	359	93	59	423	5,598
2,401 – 3,000	1,413	149	27	2	151	1,742
3,001 – 3,600	532	88	14	0	76	710
3,601 – 4,200	445	32	13	8	57	555
4,201 – 4,800	372	15	27	0	25	439
รวม	17,870	4,698	370	907	1,834	25,679

ที่มา : การวิเคราะห์จากฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์, 2543



ภาพ 5-3 แผนที่ขอบเขตและผังเมืองในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก
(ที่มา: สำนักงานผังเมืองพิษณุโลก, 2542)

(1.1) การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย จากการวิเคราะห์พบว่าในช่วงที่ 1 ระยะห่างจากศูนย์กลางเมืองที่ 0 – 600 เมตร มีจำนวนอาคารของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย 1,037 อาคาร หรือร้อยละ 5.80 ของจำนวนอาคารเพื่อการอยู่อาศัยทั้งหมด และมีจำนวนเพิ่มขึ้นในช่วงที่ 2 และ 3 โดยเฉพาะในช่วงที่ 3 ที่ระยะ 1,200 – 1,800 เมตรจากจุดศูนย์กลาง พบว่ามีจำนวนอาคารมากที่สุด 5,801 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 32.46 ของจำนวนอาคารเพื่อการอยู่อาศัยทั้งหมด และถัดจากช่วงที่ 3 พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยจะมีจำนวนลดน้อยลง คือ 4,664, 1,413, 532, 445 และ 372 อาคารตามลำดับ (ภาพ 5-4) จากฐานข้อมูลประเภทอาคาร พบว่าที่อยู่อาศัยตั้งอยู่ห่างจากศูนย์กลางเมือง ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากปัจจัยด้านราคาที่ดินถูกกว่าที่ดินที่อยู่ในบริเวณที่เป็นจุดศูนย์กลางเมือง (สำนักพัฒนามาตรฐานผังเมือง, 2539) แต่ความหนาแน่นของการกระจายตัวของอาคารเพื่อการอยู่อาศัยจะอยู่ไม่ห่างจากศูนย์กลางมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยดึงดูดด้านความสะดวกต่อการเข้าถึงการบริการต่าง ๆ ภายในบริเวณศูนย์กลางเมือง และความสะดวกในการเดินทางจากบ้านไปยังที่ทำงาน ร้านค้า โรงเรียน ฯลฯ ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ดังนั้นรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทที่อยู่อาศัยในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกจึงตั้งอยู่โดยรอบของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทพาณิชยกรรม หรือสถานที่บริการต่าง ๆ

(1.2) การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชยกรรม ประกอบด้วยโรงแรม ธนาคาร ตลาดสด บริษัท ประกันชีวิต บิมน้ำมัน ศูนย์การบริการเกี่ยวกับรถ ประกันภัย และบริษัททัวร์ต่าง ๆ การใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทนี้ พบว่ามีการกระจายตัวที่ค่อนข้างหนาแน่นในบริเวณศูนย์กลางเมือง และริมถนนสายหลักโดยเฉพาะถนนเอกาทศรถ เรื่อยมาถึงถนนบรมไตรโลกนาถ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาคารพาณิชย์ที่ไม่ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่มาก เนื่องจากในบริเวณที่เป็นย่านธุรกิจการค้าและบริการ มักจะมีราคาที่ดินสูง ส่วนพาณิชยกรรมที่ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น บิมน้ำมัน ศูนย์บริการเกี่ยวกับรถ พบว่าอยู่ถัดจากพื้นที่ที่เป็นศูนย์กลางเมืองออกมา รวมทั้งตั้งอยู่บริเวณจุดตัดกันของถนนทางหลวงหมายเลข 12 พิษณุโลก- สุโขทัย (ถนนสิงห์วัฒน์) ซึ่งพบว่าอาคารในบริเวณนี้ส่วนใหญ่ต้องการให้ความสะดวกแก่ลูกค้าในการเข้าถึงการบริการ ดังนั้นกิจกรรมทางด้านการค้าและการบริการมักจะตั้งอยู่ตรงจุดหรือบริเวณที่เข้าถึงสะดวกที่สุด และมักอยู่ในทำเลที่ใกล้เคียงกัน เพราะสะดวกสำหรับลูกค้า รวมทั้งสะดวกต่อการติดต่อกับแหล่งผู้ค้าส่งและเจ้าของสถานประกอบการค้าและบริการซึ่งต้องพึ่งพากันและกัน (ฉัตรชัย, 2526)

การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเภทอาคารพาณิชยกรรม โดยพิจารณาตามระยะทางที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมือง (CBD) พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภท

พาณิชยกรรมจะตั้งอยู่บริเวณใจกลางเมืองมากที่สุด และเมื่อพิจารณาในภาพรวมทั้งพื้นที่เทศบาล พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารพาณิชยกรรม จะมีลักษณะการตั้งอาคารหนาแน่นมากในบริเวณศูนย์กลางเมือง และจะมีการกระจายตัวของอาคารออกมาตามแนวเส้นถนนสายหลัก และเมื่อพิจารณาถึงความหนาแน่นของอาคารในแต่ละช่วงตามแนวระยะห่างจากศูนย์กลางเมือง พบว่าการกระจายตัวของอาคารพาณิชยกรรมมีความเบาบางลงเมื่อพิจารณาจากจุดศูนย์กลางเมือง สำหรับการพิจารณาจำนวนอาคารจากบริเวณจุดศูนย์กลางเมือง แม้ว่าในช่วงที่ 1 ซึ่งอยู่ในแนวรัศมีระยะจุดศูนย์กลางเมืองที่ระยะ 0 – 600 เมตร พบว่ามีจำนวนอาคารอยู่ 1,339 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 28.50 ของจำนวนอาคารพาณิชยกรรมทั้งหมด และที่ระยะ 600 – 1,200 เมตร พบว่ามีจำนวนอาคารเพิ่มขึ้น และมากที่สุดถึง 1,460 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 31.08 ของจำนวนอาคารพาณิชยกรรมทั้งหมด และในช่วงถัดมาจะมีจำนวนอาคารพาณิชยกรรมลดลงอย่างต่อเนื่อง คือ 1,256, 359, 149, 88, 32 และ 15 อาคาร ตามลำดับ

(1.3) การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ในเขตเทศบาลจะประกอบด้วยอุตสาหกรรมขนาดกลางเช่น โรงงานน้ำแข็ง โรงงานผลิตอาหาร โรงสีข้าว และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับสินค้าการเกษตร และอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เช่น โรงงานประเภทซ่อมรถจักรยานยนต์ และเครื่องยนต์ ร้านทำเบาะ โกดังสินค้า และโรงฆ่าสัตว์ เมื่อพิจารณาการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอุตสาหกรรมในปัจจุบัน พบว่า มีการตั้งกระจายตัวอยู่ทั่วไป และอยู่ห่างจากถนนสายหลัก

จากการวิเคราะห์รูปแบบของอาคารประเภทอุตสาหกรรมในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ตามระยะทางที่ห่างจากศูนย์กลางเมือง (ภาพ 5-4) พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอุตสาหกรรมโดยส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในช่วงที่ 3 จากระยะห่างจากศูนย์กลางที่ 1,200 – 1,800 เมตร และในช่วงที่ 4 ที่ระยะ 1,800 – 2,400 เมตร ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าในช่วงที่ 3 มีจำนวน อาคารอยู่ทั้งหมด 98 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 26.49 ของจำนวนอาคารเพื่อการอุตสาหกรรม ซึ่งมีจำนวนอาคารมากที่สุดเมื่อเทียบกับช่วงระยะอื่น และในช่วงที่ 4 มีจำนวนอาคารอยู่ 93 อาคาร หรือคิดเป็นร้อยละ 25.14 จากการวิเคราะห์พบว่าที่ตั้งของอาคารประเภทอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่ กับประเภทของอุตสาหกรรมเป็นหลัก เช่น อุตสาหกรรมบางอย่างต้องการระบบสาธารณูปโภคที่ครบถ้วนเพื่อใช้ในการผลิต เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ รวมถึงระบบเส้นทางคมนาคมที่สะดวกในการขนส่ง สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยในการดึงดูดให้เกิดการใช้ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมบางอย่างจำเป็นต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น โกดังเก็บสินค้า หรืออุตสาหกรรมค้าส่ง เช่น อุตสาหกรรมน้ำตาล อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ จะตั้งอยู่ในพื้นที่รอบนอก ซึ่งมีราคาที่ดินที่ถูกกว่า

มีพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่กว่า รวมทั้งสะดวกต่อการขนส่ง และเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ ส่วนอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร จะตั้งอยู่ใกล้กับพื้นที่การเกษตรที่ตั้งอยู่ในบริเวณรอบ ๆ เขตเทศบาล ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์

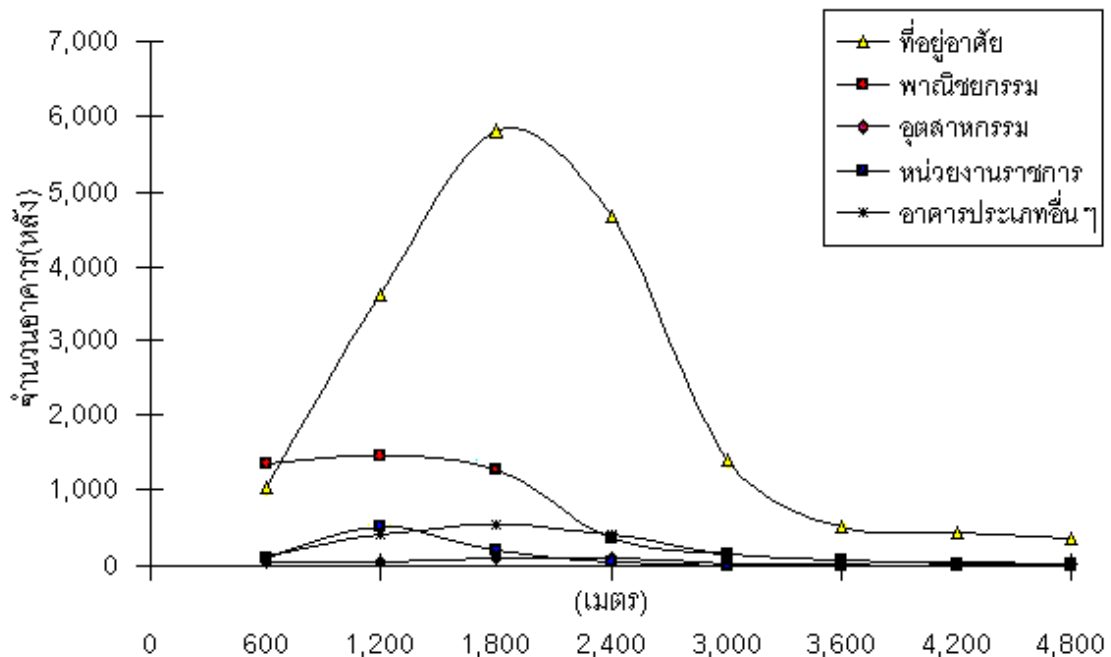
(1.4) การใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ ประกอบด้วยศาลากลางจังหวัด ที่ว่าการอำเภอ สำนักงานป่าไม้เขตจังหวัดพิษณุโลก สำนักงานสรรพากรเขต 6 สำนักงานอธิบดีผู้พิพากษา ศาลจังหวัด ไปรษณีย์โทรเลข องค์การโทรศัพท์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ศูนย์วัฒนธรรม กองกำกับการตำรวจภูธร สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก สำนักงานการไฟฟ้าเขต 2 สำนักงานสรรพสามิตเขต 6 สถานที่ตั้งของหน่วยงานราชการจะมีรูปแบบที่ตั้งอยู่กันเป็นกลุ่ม ๆ

จากการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกตามระยะทางที่ห่างจากศูนย์กลางเมือง (ภาพ 5-4) พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทหน่วยงานราชการ โดยส่วนใหญ่อาคารประเภทนี้จะตั้งอยู่ในช่วงที่ 2 (ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางเมืองที่ 600 – 1,200 เมตร) และช่วงที่ 3 (ระยะ 1,200 – 1,800 เมตร) จากการวิเคราะห์พบว่าในช่วงที่ 2 มีจำนวน 534 อาคาร หรือคิดเป็นร้อยละ 58.87 ของจำนวนอาคารหน่วยงานราชการทั้งหมด ซึ่งพบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในระยะที่ถัดออกมาจากระยะจุดศูนย์กลางเมือง และช่วงที่ 3 พบว่ามีจำนวน 201 อาคาร หรือคิดเป็นร้อยละ 21.16 และในช่วงที่ 6 และ 8 ไม่พบว่ามีจำนวนอาคารหน่วยงานราชการ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยในด้านความสะดวกต่อการเข้าถึงในการติดต่อ ประสานงานของหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนสำคัญต่อที่ตั้งของหน่วยงานราชการ (ฉัตรชัย, 2526)

(1.5) การใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ ส่วนใหญ่เป็นการใช้ที่ดินประเภทวัด โบสถ์คริสต์ ศาลเจ้า การใช้ที่ดินเพื่อการสาธารณูปการต่าง ๆ เช่น สนามกีฬา ขนส่ง สถานีรถไฟ หรือการใช้ที่ดินเพื่อเป็นสุสาน เป็นต้น เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทนี้ พบว่าไม่มีรูปแบบการกระจายตัวที่แน่นอน เนื่องจากมีลักษณะกระจายตัวอยู่ทั่วทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก

จากการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ โดยพิจารณาจากจุดศูนย์กลางเมือง (ภาพ 5-4) พบว่า โดยส่วนใหญ่อาคารประเภทนี้จะตั้งอยู่ในช่วงที่ 3 จากระยะห่างจากจุดศูนย์กลางเมืองที่ 1,200 – 1,800 เมตร และในช่วงที่ 4 ที่ระยะ 1,800 – 2,400 เมตร และพบว่าในช่วงที่ 3 มีจำนวน 561 อาคาร หรือคิดเป็นร้อยละ 30.58 ของจำนวนอาคารประเภทอื่น ๆ ทั้งหมด ซึ่งพบว่าเป็นช่วงที่มีจำนวนอาคารประเภทอื่น ๆ มากที่สุด และช่วงที่ 4 มี 423 อาคาร หรือคิดเป็นร้อยละ 23.06

จากตาราง 5-4 ได้นำจำนวนอาคารของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก มาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทต่าง ๆ กับระยะห่างจากศูนย์กลางเมือง พบว่าอาคารประเภทอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอาคารเพื่อการอยู่อาศัย ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 2 ประเภทนี้มีลักษณะการกระจายตัวตามแนวเส้นถนนหลัก อีกทั้งส่วนใหญ่อุตสาหกรรมในเขตเทศบาลเป็นอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดเล็กซึ่งมักจะเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน จึงส่งผลให้การใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างอาคารที่อยู่อาศัย กับอาคารประเภทอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์ต่อกันสูงถึง 0.95 และสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทพาณิชยกรรม พบว่ามีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารหน่วยงานราชการ เนื่องจากการกระจายตัวของอาคารทั้ง 2 ประเภทมีความคล้ายคลึงกันคืออาคารพาณิชยกรรมจะกระจายตัวอยู่มากในบริเวณศูนย์กลางเมืองและบริเวณที่เป็นแนวรัศมี ส่วนอาคารหน่วยงานราชการจะกระจายตัวเป็นกลุ่มและอยู่โดยรอบไม่ห่างจากแนวรัศมีศูนย์กลางเมืองมากนัก



ภาพ 5-4 จำนวนอาคารแต่ละประเภทตามระยะทางที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมือง

(2) การวิเคราะห์จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา

การวิเคราะห์จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ปี พ.ศ.2543 สามารถหาได้จากผลคูณระหว่างจำนวนอาคารประเภทที่อยู่อาศัย (BL_type) ในแต่ละพื้นที่ให้บริการน้ำประปาที่ได้จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (HHZ) กับขนาดครัวเรือนเฉลี่ยตามประเภทอาคารที่เป็นอยู่อาศัย (PHh) (อ้างอิงจากคู่มือการประเมินผลผังเมืองรวม ฉบับปรับปรุง กระทรวงมหาดไทย, 2545) จากการรายงานของสำนักงานสถิติจังหวัดพิษณุโลก ในปี พ.ศ.2543 ในเขตเทศบาลมีจำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือนเท่ากับ 3.2 คนต่อหลังคาเรือน พ.ศ. 2544 มีจำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือนเท่ากับ 3.1 คนต่อครัวเรือน และ พ.ศ. 2545 มีจำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือนเท่ากับ 3.0 คนต่อครัวเรือน $\pm$ ค่าสัมประสิทธิ์ (คู่มือการประเมินผลผังเมืองรวม ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2545) สำหรับในการศึกษานี้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของขนาดครัวเรือนดังตาราง 5-4 จากฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถคำนวณจำนวนประชากรดังแสดงในตาราง 5-5 และคำนวณเนื้อที่อาคารเพื่อการอยู่อาศัยดังแสดงในตาราง 3-6

ตาราง 5-4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทกับระยะห่างจากศูนย์กลางเมืองในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก

ตัวแปร	อาคารที่อยู่อาศัย	อาคารพาณิชย์	อาคารอุตสาหกรรม	อาคารหน่วยงานราชการ	อาคารประเภทอื่น ๆ	ระยะห่างจากศูนย์กลางเมือง (เมตร)
อาคารประเภทที่อยู่อาศัย	1.00	0.55	0.94**	0.52	0.99**	-0.53
อาคารประเภทพาณิชย์	0.55	1.00	0.55	0.79**	0.63	-0.91**
อาคารประเภทอุตสาหกรรม	0.94**	0.55	1.00	0.38	0.910**	-0.56
อาคารประเภทหน่วยงานราชการ	0.52	0.79*	0.38	1.00	0.63	-0.63
อาคารประเภทอื่น ๆ	0.99**	0.63	0.91**	0.63	1.00	-0.59
ระยะห่างจากศูนย์กลางเมือง (เมตร)	-0.53	-0.91**	-0.56	-0.63	-0.59	1.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 5-5 จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาตามประเภทอาคารเพื่อการอยู่อาศัย ในปี 2543

เขตการให้บริการน้ำประปา (z)	จำนวนอาคารประเภทที่อยู่อาศัย (HHz) (หลัง)							จำนวนประชากรของแต่ละประเภทอาคารที่อยู่อาศัย (Pnz)(คน)						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	674	7	115	6	47	0	0	2,325	23	368	19	150	0	0
2	1,796	4	147	11	128	0	98	6,466	14	492	37	429	0	4,136
3	622	6	3	3	61	0	6	2,177	20	10	10	198	0	253
4	257	0	0	12	65	2	67	1,018	0	0	45	241	8	2,827
5	425	24	0	99	392	4	9	1,445	78	0	312	1,235	14	380
6	1,650	12	146	79	298	1	22	5,726	40	470	254	960	3	928
7	1,312	13	2	46	153	0	0	4,553	43	6	148	493	0	0
8	1,733	64	27	2	370	6	0	5,979	211	86	6	1,184	21	0
9	689	12	53	3	207	5	0	2,363	39	169	10	658	17	0
10	988	1	11	8	31	0	0	3,448	3	36	26	100	0	0
11	1,225	3	172	0	98	0	0	4,226	10	550	0	314	0	0
12	1,436	39	111	22	249	0	0	4,954	129	355	70	797	0	0
14	1,148	16	99	19	199	0	0	3,949	53	316	61	635	0	0

รหัสประเภทอาคารที่อยู่อาศัย

ประเภทอาคาร (h)	รหัส
บ้านเดี่ยว	(1)
บ้านแฝด	(2)
ทาวน์เฮ้าส์	(3)
ห้องแถว	(4)
ตึกแถว/อาคารครึ่งตึก-ครึ่ง	(5)
เรือนแพ	(6)
คอนโด	(7)

ที่มา : **ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปแบบของดิจิทัลปี 2543 (สำนักงานผังเมืองจังหวัดพิษณุโลก, 2543)

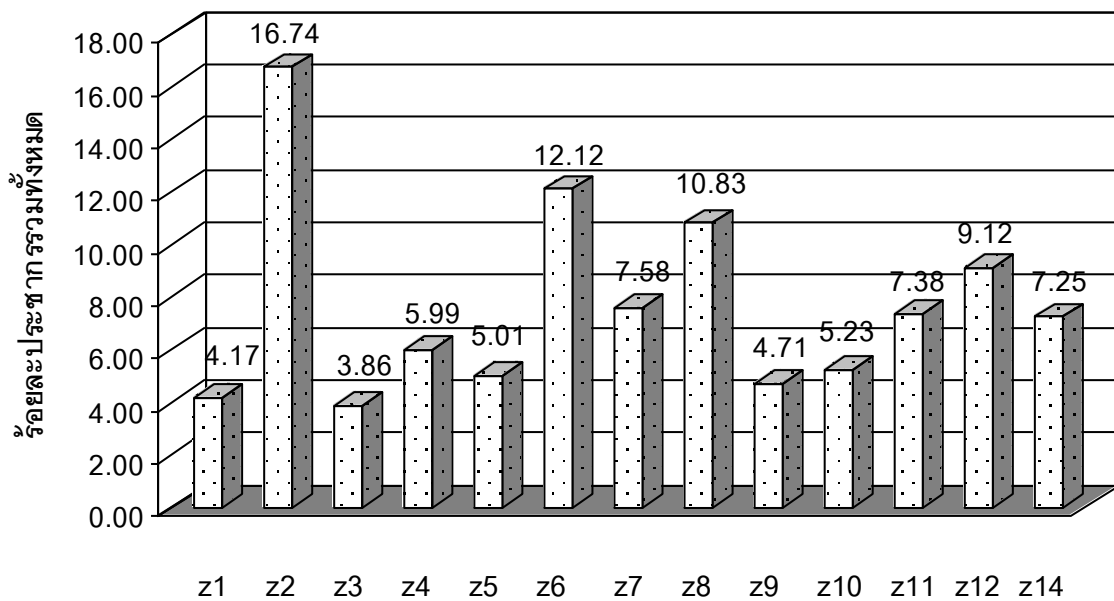
ตาราง 5-6 เนื้อที่อาคารเพื่อการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในปี 2543

เขตการ ให้บริการ น้ำประปา	เนื้อที่อาคารเพื่อการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (ตร.ม.)							เนื้อที่รวม (ตร.ม.)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
1	93,739.430	617.406	10,527.148	2,807.000	3,495.024	0	0	111,186.008
2	218,267.489	549.018	10,467.352	965.486	8,056.053	0	5,508.778	243,814.176
3	72,622.215	1,550.143	392.719	230.521	4,889.976	0	403.968	80,089.542
4	40,703.425	0	0	1,519.366	7,424.110	1,420.897	3,722.648	54,790.446
5	57,168.981	2,542.996	0	6,273.975	27,659.686	3,730.333	469.795	97,845.766
6	187,652.709	1,026.213	12,277.020	3,953.998	22,777.344	621.870	1,085.717	229,394.871
7	163,203.162	1,554.012	149.573	2,343.452	10,528.053	0	0	177,778.252
8	205,911.743	5,207.155	2,351.313	320.502	21,045.754	118.011	0	234,954.478
9	91,266.747	882.376	3,904.629	132.939	14,260.551	295.087	0	110,742.329
10	133,115.481	131.954	948.566	969.715	3,438.599	0	0	138,604.315
11	155,976.440	337.198	12,396.834	0	5,565.033	0	0	174,275.505
12	177,014.901	4,443.522	9,706.028	2,087.059	23,371.712	0	0	216,623.222
14	144,592.756	1,535.792	6,491.716	1,914.710	13,649.838	0	0	168,184.812
รวม	1,741,235.479	20,377.785	69,612.898	23,518.723	166,161.733	6,186.198	11,190.90	2,038,283.722

ที่มา: คำนวณจากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปดิจิทัลปี 2543 (สำนักงานผังเมืองจังหวัดพิษณุโลก, 2543)

รหัสประเภทอาคารที่อยู่อาศัย	
ประเภทอาคาร (h)	รหัส
บ้านเดี่ยว	(1)
บ้านแฝด	(2)
ทาวน์เฮ้าส์	(3)
ห้องแถว	(4)
ตึกแถว/อาคารครึ่งตึก-ครึ่ง	(5)
เรือนแพ	(6)
คอนโด	(7)

เนื่องจากผลรวมของจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่คำนวณจากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ยังไม่เท่ากับจำนวนประชากรที่สำนักงานสถิติจังหวัดพิษณุโลกได้ทำการรายงานไว้ จึงทำการปรับเทียบ (Calibration) โดยใช้ค่าร้อยละประชากร (ภาพที่ 3-5) เพื่อให้ได้ผลรวมประชากรเท่ากับจำนวนประชากรสถิติที่รายงานไว้ ผลการเทียบปรับจำนวนประชากรแสดงในตารางที่ 3-7 ผลการคำนวณพบว่าในเขตการให้บริการที่ 2 มีจำนวนประชากรสูงที่สุด รองมาเป็นเขตการให้บริการที่ 6 และเขตการให้บริการที่ 8 ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อทราบจำนวนร้อยละของจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาแล้ว จึงสามารถใช้เป็นฐานในการคำนวณอัตราการใช้น้ำและการประมาณจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาตามปีเป้าหมายได้ในลำดับต่อไป



เขตการให้บริการน้ำประปาเทศบาลนครพิษณุโลก

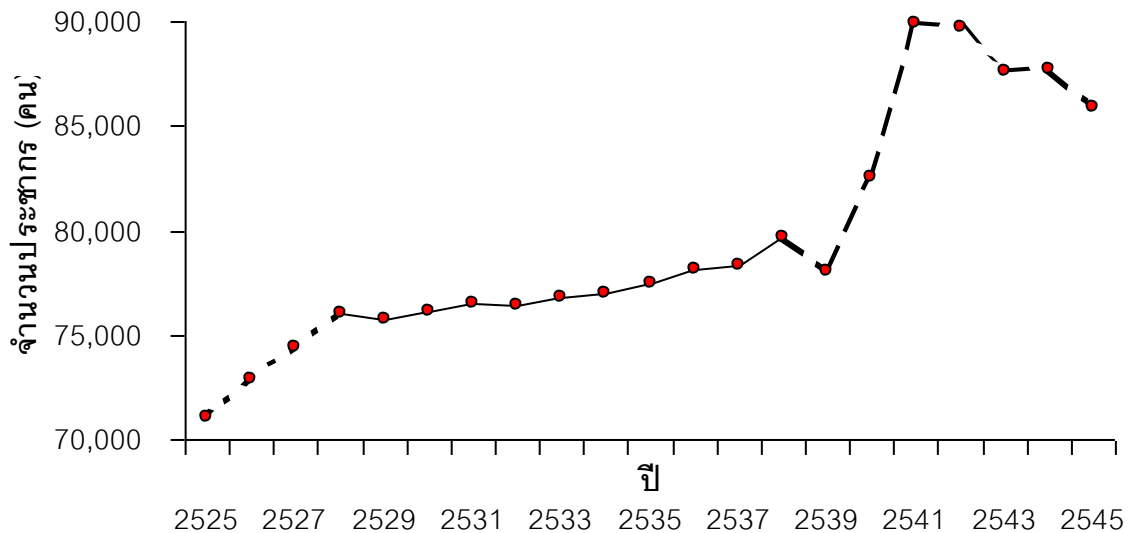
ภาพ 5-5 ร้อยละจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาซึ่งวิเคราะห์จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ปี 2543

ตาราง 5-7 จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่ปรับเทียบกับจำนวนประชากรที่
รายงานไว้ในปี 2543 – 2545

เขตการบริการ น้ำประปา (z)	ค่าร้อยละประชากรของ แต่ละเขต	จำนวนประชากรจากการปรับเทียบ (คน)		
		พ.ศ.2543	พ.ศ.2544	พ.ศ.2545
1	4.17	3,658	3,647	3,557
2	16.74	14,668	14,798	14,582
3	3.86	3,381	3,384	3,312
4	5.99	5,245	5,337	5,319
5	5.01	4,389	4,386	4,275
6	12.12	10,622	10,629	10,403
7	7.58	6,645	6,628	6,466
8	10.83	9,490	9,463	9,228
9	4.71	4,127	4,114	4,010
10	5.23	4,580	4,570	4,460
11	7.38	6,464	6,446	6,286
12	9.12	7,991	7,969	7,771
14	7.25	6,353	6,335	6,177
รวม	100.00	87,614	87,706	85,845

(3) การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงประชากรในอดีต

ในการพยากรณ์จำนวนประชากรในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จำเป็นต้องใช้ข้อมูล
ย้อนหลังมาเพื่อใช้ในการคำนวณ โดยฐานข้อมูลสถิติประชากรระหว่างปี พ.ศ. 2525 – 2545



ภาพ 5-6 จำนวนประชากรรวมในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ระหว่างปี 2525 - 2545

จากภาพ 5-6 พบว่าการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติอยู่หลายช่วงเวลา โดยมีการเปลี่ยนแปลงขึ้น-ลงค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในช่วงปี 2525 – 2528, 2538 – 2541 และช่วงปี 2541 – 2545 ดังนั้น ในการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงอัตราการเพิ่มประชากรจึงได้ทำการวิเคราะห์เป็นช่วงเวลา ดังนี้

ปี 2525 – 2528 อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 2.25 ต่อปี

ปี 2528 – 2538 อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.47 ต่อปี

ปี 2538 – 2541 อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 4.06 ต่อปี

อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยนับจากปีต่าง ๆ ถึงปี 2545 เป็นดังนี้

ปี 2541 – 2545 อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 1.17 ต่อปี

ปี 2535 – 2545 อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 1.03 ต่อปี

ปี 2530 – 2545 อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.80 ต่อปี

ปี 2525 – 2545 อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.95 ต่อปี

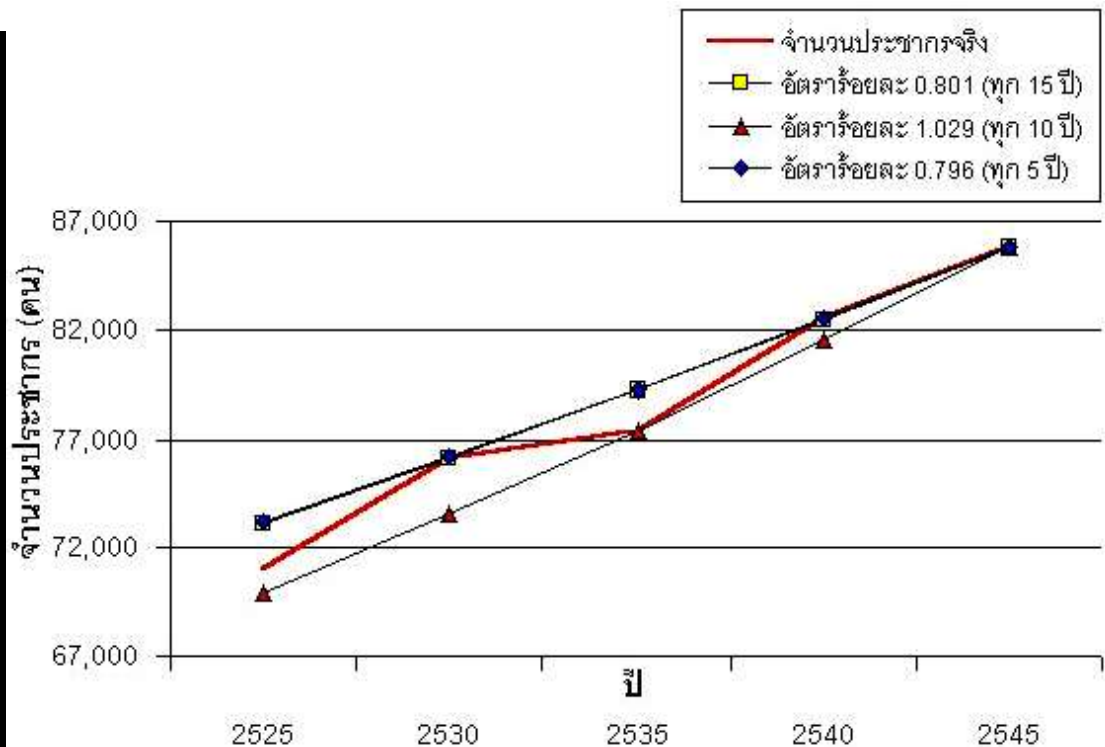
จากการวิเคราะห์อัตราการเพิ่มประชากรในช่วงต้น แสดงให้เห็นว่าจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกมีการเพิ่มในอัตราที่ชะลอตัว หากพิจารณาในช่วงเวลาที่มีการขยายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอที่สุด คือ ช่วงปี 2528 – 2538 (10 ปี) จะพบว่าการเพิ่มประชากรจะมีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยเพียงร้อยละ 0.47 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราการเพิ่มที่ไม่สูงมากนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะได้มีการ

ขยายตัวทางประชากรที่สูงมากมาแล้วในช่วงปีก่อน พ.ศ.2528 ประกอบกับลักษณะกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และสังคม ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกไม่มีกิจกรรมขนาดใหญ่มากนัก จึงส่งผลให้การขยายตัวของประชากรในเขตเมืองค่อนข้างชะลอลง แต่ในช่วง 2538 – 2541 พบว่ามีอัตราการเพิ่มประชากรสูงมาก (ร้อยละ 4.06 ต่อปี) ทั้งนี้เนื่องจากเป็นช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจของประเทศตกต่ำ ทำให้เกิดการอพยพของแรงงานกลับสู่ถิ่นฐานเดิมเป็นจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการย้ายเข้าของจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ซึ่งพบในปี 2541 มีจำนวนประชากรย้ายเข้าสูงถึง 630 คนต่อปี เมื่อเทียบกับปีก่อนที่มีจำนวนประชากรย้ายเข้าเพียง 471 คนต่อปีเท่านั้น แต่การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรนี้มีเพียงช่วงเวลาสั้น ๆ ซึ่งจะสังเกตได้ว่าในช่วงปี 2541 – 2545 มีอัตราการเพิ่มประชากรมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง คือ ร้อยละ 1.17 ต่อปี ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจำนวนการเกิดของประชากร พบว่าในปี 2541 การเกิดมีเพียง 476 คน ซึ่งเมื่อเทียบกับปีก่อนจะมีการเกิดอยู่ที่ 507 คน ซึ่งอาจเป็นเพราะยังคงอยู่ในช่วงที่เศรษฐกิจยังไม่ฟื้นตัว ประกอบกับเป็นช่วงที่มีการรณรงค์ลดอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากร (สำนักงานสถิติจังหวัดพิษณุโลก, 2542) จึงมีส่วนทำให้จำนวนประชากรมีแนวโน้มลดลง

จากการคำนวณอัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา สามารถนำมาพิจารณา ร่วมกับสถิติข้อมูลการเพิ่มประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ซึ่งหากพิจารณาประชากรจากข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมด คือ ตั้งแต่ปี 2525 – 2545 พบว่าในรอบ 20 ปีที่ผ่านมา มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโดยเฉลี่ยปีละประมาณ 700 – 800 คน แต่ถ้าพิจารณาการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา คือ ตั้งแต่ปี 2535 – 2545 จะพบว่าจะมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโดยเฉลี่ยปีละประมาณ 800 – 900 คน สถิติการเปลี่ยนแปลงของประชากรเกิดจากการเพิ่มลดโดยธรรมชาติ (การเกิดและการตาย) และการย้ายถิ่น (การย้ายเข้าและการย้ายถิ่นออก) ซึ่งจากสถิติข้อมูลประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ตั้งแต่ปี 2525 – 2545 รวมระยะ 20 ปี มีการเปลี่ยนแปลงของประชากรจากการเกิด ตาย และย้ายถิ่น ดังตารางในภาคผนวก 3-2 จากสถิติพบว่าในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จำนวนการเกิดตั้งแต่ปี 2537 – 2545 มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่วนจำนวนการตายของประชากรค่อนข้างคงที่ แต่จำนวนประชากรย้ายเข้า พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งนับว่าเป็นการเพิ่มที่สูงมาก เช่นเดียวกับการย้ายออกที่สูงเช่นกัน ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการที่มีมารดาคลอดบุตรในโรงพยาบาลในเขตเทศบาลเป็นจำนวนมาก และได้ทำการย้ายทะเบียนบ้านออกไปเมื่อนำเด็กออกจากโรงพยาบาล (สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544)

(4) การพยากรณ์จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก

จากการวิเคราะห์โดยเลือกใช้วิธีการคำนวณหาอัตราเพิ่มของจำนวนประชากร โดยใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ Exponential growth formula ซึ่งได้เลือกช่วงปีที่น่ามาหาอัตราการเพิ่มของประชากรสำหรับการพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคตนั้น ซึ่งในการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้กำหนดช่วงปีในการพิจารณาไว้ 3 ช่วงปี โดยจะกำหนดให้ปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2545) เป็นปีฐานในการคำนวณ คือ อัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรทุก 15 ปี คือ ตั้งแต่ปี 2530 – 2545 อัตราการเพิ่มทุก 10 ปี คือ ตั้งแต่ปี 2535 – 2545 และ อัตราการเพิ่มทุก 5 ปี คือ ตั้งแต่ปี 2540 – 2545 ผลการคำนวณพบว่า อัตราเพิ่มประชากรใน 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี เท่ากับ 0.796, 1.029, และ 0.801 ตามลำดับ (ภาพ 5-7) เมื่อนำค่าที่คำนวณได้มาเทียบกับสถิติประชากรจริงที่ได้รายงานไว้ (ตาราง 5-8) พบว่าอัตราการเพิ่มประชากรที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ในอนาคต คือ อัตราเพิ่มประชากรทุก 10 ปี อยู่ในช่วงปี 2535 – 2545 ซึ่งพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับจำนวนประชากรจริงสูงสุด (0.954) เมื่อเทียบกับอัตราเพิ่มประชากรทุก 5 ปี และ 15 ปี ดังนั้นจึงใช้อัตราร้อยละการเพิ่มประชากรทุก 10 ปี คือ 1.029 มาใช้ในการพยากรณ์จำนวนประชากรตามปีเป้าหมายที่กำหนดไว้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ปี 2545, 2550, 2555, 2560, และปี 2565



ภาพ 5-7 จำนวนประชากรที่คำนวณได้จากอัตราการเพิ่มประชากรทุกช่วง 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี
เทียบกับจำนวนประชากรจริง

ตาราง 5-8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรที่คำนวณได้จากอัตราการเพิ่ม
ประชากรทุกช่วง 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี เทียบกับจำนวนประชากรจริง

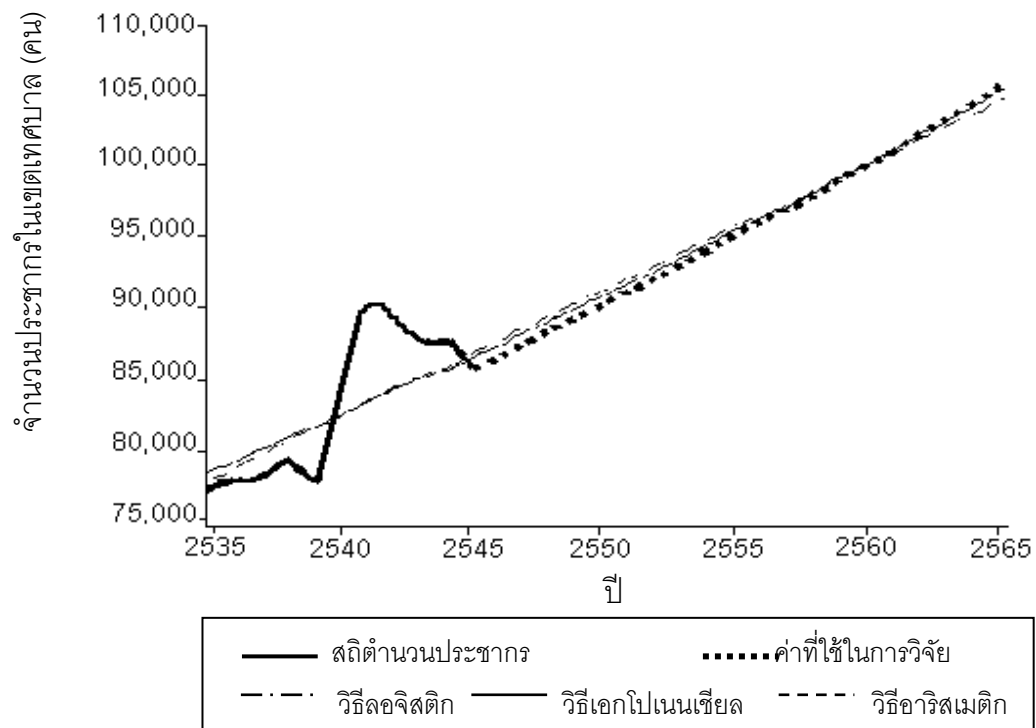
ช่วงปี	อัตราร้อยละการเพิ่มประชากร (คน/ปี)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับจำนวนประชากรจริง
2540-2545	0.796 (ทุก 5 ปี)	0.952
2535-2545	1.029 (ทุก 10 ปี)	0.954
2530-2545	0.801 (ทุก 15 ปี)	0.952

เนื่องจากข้อมูลประชากรพื้นฐานที่ได้จากการคำนวณในครั้งนี้ พิจารณาเฉพาะจำนวนประชากรที่รายงานจริงตามทะเบียนราษฎร เพราะไม่มีตัวเลขที่แน่ชัดเกี่ยวกับจำนวนประชากรที่อยู่อาศัยในเขตเทศบาลโดยไม่แจ้งย้ายทะเบียนที่แน่นอน (ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นจำนวนประชากรแฝง) ทำให้เป็นการยากต่อการคาดประมาณที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงเนื่องจากจำนวนประชากรมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา จึงถือว่าเป็นข้อจำกัดของการวิเคราะห์ ดังนั้นในการศึกษาวิจัยจึงมีขอบเขตเฉพาะข้อมูลการรายงานสถิติประชากรตามที่ได้รายงานไว้มาใช้ในการวิเคราะห์การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต โดยใช้อัตราเพิ่มของประชากรทุก 10 ปี (ระหว่าง 2535 – 2565) แสดงในตาราง 5-9

ภาพ 5-8 เป็นการพยากรณ์จำนวนประชากร ที่ได้พิจารณาจากวิธีการพยากรณ์ประชากรในแบบต่าง ๆ ซึ่งพบว่า วิธีเอกโปเนนเชียลมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด (0.70) เมื่อเทียบกับวิธีการพยากรณ์ในแบบอื่น (ยกเว้นวิธีลอจิสติก) และสำหรับวิธีอาร์สมติก พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับสถิติประชากร รองมาจากวิธีเอกโปเนนเชียล และวิธีลอจิสติก (0.69)

ตาราง 5-9 การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต โดยใช้อัตราเพิ่ม ($r = 1.029$) ของประชากรทุก 10 ปี ตั้งแต่ปี 2535 – 2565 โดยวิธีเอกโปเนนเชียล

ปี	จำนวนประชากรจริง (คน)	จำนวนประชากรจากการพยากรณ์ (คน)
2535	77,454	76,661
2536	78,173	77,454
2537	78,373	78,255
2538	79,639	79,064
2539	78,067	79,881
2540	82,495	80,707
2541	89,949	81,542
2542	89,715	82,385
2543	87,614	83,236
2544	87,706	84,097
2545	85,845	84,967
2546	-	86,733
2547	-	87,629
2548	-	88,535
2549	-	89,451
2550	-	90,376
2551	-	91,310
2552	-	92,254
2553	-	93,208
2554	-	94,171
2555	-	95,145
2556	-	96,129
2557	-	97,123
2558	-	98,127
2559	-	99,141
2560	-	100,166
2561	-	101,202
2562	-	102,248
2563	-	103,306
2564	-	104,374
2565	-	105,453



ภาพ 5-8 จำนวนประชากรจากการพยากรณ์โดยวิธีต่างๆ

(5) การวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดการวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาออกเป็น 2 กรณี ตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมีรายละเอียดดังนี้

(5.1) อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปี 2543-2545 ข้อมูลดังกล่าวแสดงในตาราง 5-10 ถึง 5-12 ตามลำดับ

ตาราง 5-10 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2543

เขตการให้บริการ น้ำประปา	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./ปี)	จำนวนประชากร รายเขต (คน)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการอยู่อาศัย (RRz)	
			อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อ ปี (ลบ.ม./คน/ปี)	อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)
1	500,730	3,658	136.90	375.06
2	612,875	14,668	41.78	114.48
3	454,584	3,381	134.43	368.31
4	486,841	5,245	92.81	254.28
5	461,612	4,389	105.17	288.14
6	650,120	10,622	61.20	167.68
7	605,357	6,645	91.10	249.59
8	755,735	9,490	79.64	218.18
9	600,104	4,127	145.42	398.40
10	544,566	4,580	118.91	325.78
11	913,709	6,464	141.35	387.27
12	625,928	7,991	78.33	214.59
14	409,173	6,353	64.40	176.44
ผลรวม	7,621,334	87,614	1,291	3,538
ค่าเฉลี่ย	586,256	6,740	99.34	272.17

ตาราง 5-11 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2544

เขตการ ให้บริการ น้ำประปา	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./ปี)	จำนวนประชากร รายเขต (คน)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการอยู่อาศัย	
			อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อปี (ลบ.ม./คน/ปี)	อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)
1	540,652	3,647	148.23	406.11
2	654,823	14,798	44.25	121.23
3	479,273	3,384	141.64	388.06
4	493,125	5,337	92.40	253.16
5	464,266	4,386	105.84	289.98
6	697,424	10,629	65.62	179.77
7	645,695	6,628	97.41	266.88
8	794,541	9,463	83.96	230.03
9	592,959	4,114	144.14	394.91
10	552,697	4,570	120.94	331.35
11	1,002,789	6,446	155.57	426.21
12	651,821	7,969	81.80	224.11
14	443,368	6,335	69.99	191.75
ผลรวม	8,013,433	87,706	1,352	3,704
ค่าเฉลี่ย	616,418	6,747	103.98	284.89

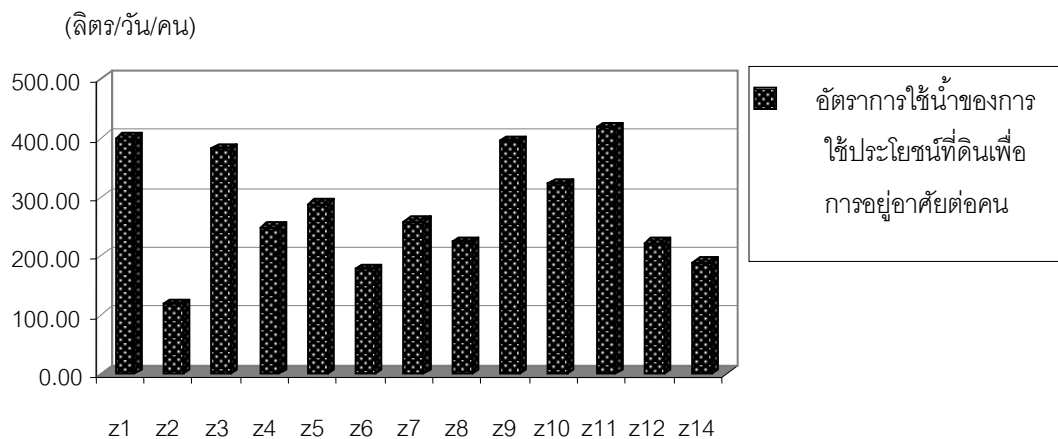
ตาราง 5-12 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2545

เขตการให้บริการ น้ำประปา	ปริมาณการใช้น้ำประปา (ลบ.ม./ปี)	จำนวนประชากร รายเขต (คน)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการอยู่อาศัย	
			อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อปี (ลบ.ม./คน/ปี)	อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)
1	544,493	3,557	153.08	419.40
2	641,849	14,582	44.02	120.60
3	470,809	3,312	142.16	389.48
4	461,154	5,319	86.71	237.55
5	444,446	4,275	103.96	284.81
6	702,952	10,403	67.57	185.13
7	603,947	6,466	93.40	255.89
8	747,239	9,228	80.97	221.84
9	574,091	4,010	143.16	392.22
10	502,797	4,460	112.74	308.88
11	1,008,361	6,286	160.40	439.46
12	639,791	7,771	82.34	225.58
14	444,960	6,177	72.03	197.36
ผลรวม	7,786,888	85,845	1,343	3,678
ค่าเฉลี่ย	598,991	6,603	103	282.94

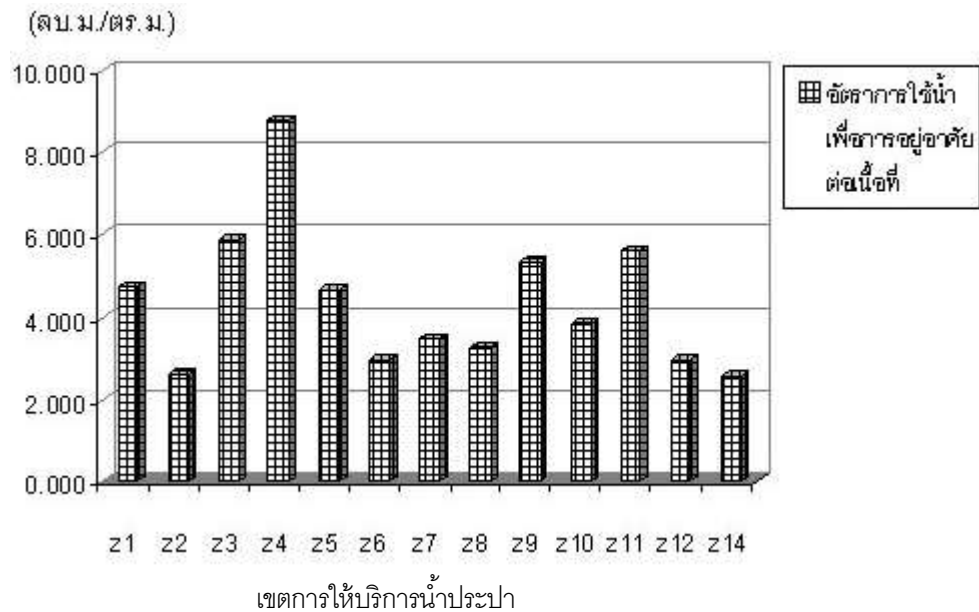
จากตาราง 5-10 ถึง 5-12 เมื่อพิจารณาอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยแต่ละปีเทียบกับอัตราการใช้น้ำประปาของการอยู่อาศัยโดยทั่วไปซึ่งมีค่า 200 ลิตร/คน/วัน (การประปานครหลวง, 2540) พบว่า มีเขตการให้บริการน้ำประปาจำนวน 10 เขตบริการที่มีอัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยเกินเกณฑ์มาตรฐานอัตราการใช้น้ำทั่วไป เขตการให้บริการน้ำประปาที่ 11 เป็นเขตที่มีอัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 417.65 ลิตร/คน/วัน รองมาเป็นเขตที่ 1 (400.19 ลิตร/คน/วัน) เขตที่ 9 (395.17 ลิตร/คน/วัน) เขตที่ 3 (381.95 ลิตร/คน/วัน) เขตที่ 10 (322.00 ลิตร/คน/วัน) เขตที่ 5 (287.64 ลิตร/คน/วัน) เขตที่ 7 (257.46 ลิตร/คน/วัน) เขตที่ 4 (248.33 ลิตร/คน/วัน) เขตที่ 8 (223.35 ลิตร/คน/วัน) และเขตที่ 12 (221.42 ลิตร/คน/วัน) และเขตที่มีอัตราการใช้น้ำไม่เกินมาตรฐานการใช้น้ำทั่วไป คือ เขตการให้บริการน้ำประปาที่ 2 ซึ่งมีอัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยอยู่ที่ 118.77 ลิตร/คน/วัน ซึ่งเป็นเขตที่มีอัตราการใช้น้ำต่ำสุดเมื่อเทียบกับเขตการ

ให้บริการน้ำประปาอื่น ๆ รองมาเป็นเขตที่ 6 (177.53 ลิตร/คน/วัน) และเขตที่ 14 (188.52 ลิตร/คน/วัน) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาอัตราการใช้น้ำในช่วงปี 2543 – 2545 ของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยโดยรวมเฉลี่ยทั้งพื้นที่เทศบาล พบว่าอาคารประเภทที่อยู่อาศัยต่อคนมีอัตราการใช้น้ำประปาอยู่ที่ 102.20 ± 35.24 ลบ.ม./คน/ปี หรือ 280.00 ± 96.56 ลิตร/คน/วัน ในส่วนของอัตราการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยต่อเนื้อที่พบว่ามีอัตราการใช้น้ำโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.358 ลบ.ม./ตร.ม. เขตการให้บริการน้ำประปาที่มีอัตราการใช้น้ำสูงสุด คือ เขตที่ 4 มีอัตราการใช้น้ำอยู่ที่ 8.767 ลบ.ม./ตร.ม. รองมาเป็นเขตที่ 3 และอัตราการใช้น้ำต่ำสุดคือเขตที่ 14 (2.572 ลบ.ม./ตร.ม.) (ภาพ 5-9)



ภาพ 5-9 อัตราเฉลี่ยของการใช้น้ำประปาเพื่อการอยู่อาศัยปี 2543 – 2545



ภาพ 5-10 อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยต่อเนื้อที่แบ่งตามเขตการให้บริการน้ำประปาตั้งแต่ปี 2543 – 2545

สำหรับอัตราการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัยนั้นตาราง 5-13 แสดงตัวเลขสรุปอัตราเฉลี่ยปี 2543-2545 ของการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัยทุกประเภท (อาคารพาณิชย์กรรม อาคารอุตสาหกรรม อาคารหน่วยงานราชการ และอาคารประเภทอื่น ๆ) และในสดมภ์สุดท้ายของตารางเป็นตัวเลขของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของทุกประเภทอาคารที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย เมื่อนำข้อมูลไปวาดกราฟเปรียบเทียบ จะได้ดังภาพ 5-11

ตาราง 5-13 อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย ปี 2543-2545

เขตการให้บริการน้ำประปา	อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย (ลบ.ม./ตร.ม.)				อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของทุกประเภทอาคาร
	อาคารพาณิชย์กรรม	อาคารอุตสาหกรรม	อาคารหน่วยงานราชการ	อาคารประเภทอื่นๆ	
1	0.442	3.437	12.525	0.270	4.169
2	0.405	0.783	2.936	0.130	1.064
3	1.668	0.660	7.891	0.201	2.605
4	0.468	2.017	5.762	0.256	2.126
5	0.630	1.992	2.874	0.262	1.439
6	0.241	0.116	14.862	0.088	3.827
7	0.855	0.393	7.324	0.142	2.179
8	0.067	1.524	2.818	0.121	1.133
9	0.666	0.898	11.073	0.201	3.210
10	0.272	0.791	7.211	0.097	2.093
11	0.257	0.400	-	0.313	0.324
12	0.244	0.256	0.696	0.047	0.311
14	0.207	-	-	-	0.207
ผลรวม	6.422	13.268	75.972	2.128	24.684
ค่าเฉลี่ย	0.494	1.106	6.907	0.177	1.710

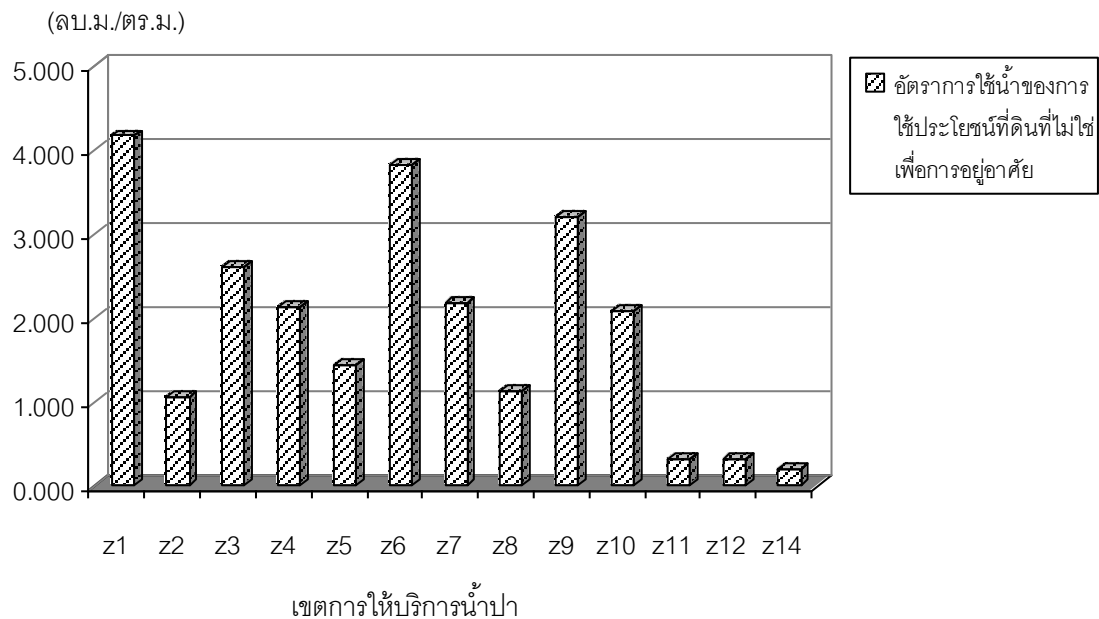
(5.2) อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรมในปี 2543-2545 จากตาราง 5-13 และพบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 3 มีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยสูงสุดเนื่องจากเขตนี้ มีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินค่อนข้างหลากหลาย และส่วนใหญ่เป็นที่ตั้งของอาคารพาณิชย์กรรม และห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ เช่น ที่อิมเพล็กซ์พลาซ่า ซึ่งมีสวนส่งเสริมให้ในเขตบริการที่ 3 มีอัตราการใช้น้ำโดยเฉลี่ยสูงกว่าเขตการให้บริการอื่น รองมาเป็นเขตการให้บริการที่ 7 และเขตที่ 9 ซึ่งพบว่าอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สำหรับเขตการให้บริการน้ำอื่น ๆ พบว่ามีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยไม่สูงมากนัก แต่เป็นลักษณะการเพิ่มที่ใกล้เคียงกัน

(5.3) อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรมในปี 2543-2545 จากตาราง 5-13 พบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาเขตที่ 1 มีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยสูงสุดเมื่อพิจารณาเทียบกับเขตการให้บริการอื่น ๆ ทั้งนี้แม้ว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตนี้ส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของศาสนสถาน และสถานศึกษา แต่จากการสำรวจภาคสนามพบว่าถ้าเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน เช่น ร้านเคา์พ่นสีรถยนต์ ตู้ซ่อม

รถ อุตสาหกรรรมเจียรระโนเพชร เป็นต้น ซึ่งมีส่วนทำให้อัตราการใช้น้ำในเขตนี้สูง และรองมาเป็นเขตการให้บริการที่ 4 และ 5 ที่พบว่ามีกาเพิ่มของอัตราการใช้น้ำใกล้เคียงกัน และเขตการให้บริการที่ 8 สำหรับเขตอื่น ๆ พบว่ามีอัตราการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยมีความใกล้เคียงกัน ซึ่งมีอัตราการใช้น้ำเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงปีไม่สูงมากนัก

(5.4) อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการในปี 2543-2545 แสดงในตาราง 5-13 และพบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาเขตที่ 6 มีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยสูงสุดเมื่อพิจารณาเทียบกับเขตการให้บริการอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีหน่วยงานราชการอยู่หลายแห่งทั้งภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะสถานศึกษา เช่น โรงเรียนวัดท่ามะปราง โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันออก รวมทั้งเป็นที่ตั้งของเทศบาลนครพิษณุโลก (แห่งใหม่) รวมไปถึงสถานพยาบาลต่าง ๆ เป็นต้น รองมาเป็นเขตการให้บริการที่ 9 สำหรับเขตการให้บริการอื่น ๆ พบว่ามีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยเพิ่มใกล้เคียงกัน ยกเว้นเขตการให้บริการที่ 12 ที่มีอัตราการใช้น้ำต่ำที่สุดเนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นอาคารที่อยู่อาศัย

(5.5) อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่นๆ ในปี 2543-2545 แสดงในตาราง 5-13 และพบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 11 มีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยรายปีของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ สูงสุดเมื่อพิจารณาเทียบกับเขตการให้บริการอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตที่ 11 ค่อนข้างมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่หลากหลาย เช่น เป็นที่ตั้งของศาสนสถานหลายแห่ง และเป็นที่ตั้งของศูนย์ขนส่ง เป็นต้น ซึ่งสถานที่ดังกล่าวถูกจัดให้เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ๆ รองมาเป็นเขตที่ 5 และเขตที่ 1 และสำหรับในเขตการให้บริการน้ำประปาอื่น ๆ พบว่ามีอัตราการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันโดยที่ในแต่ละช่วงปีมีอัตราการเพิ่มที่มีลักษณะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง



ภาพ 5-11 อัตราการใช้ น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย

ปี 2543-2545

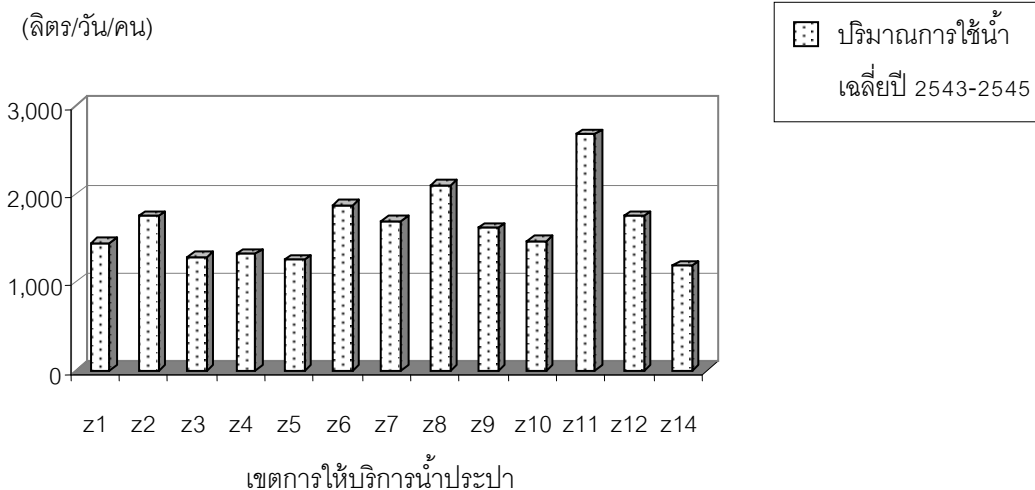
จากภาพ 5-11 เมื่อพิจารณาอัตราเฉลี่ยของการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินของทุกอาคารที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย พบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 1 มีค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ น้ำเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.169 ลป.ม./ตร.ม. ทั้งนี้เนื่องจากในเขตที่ 1 เป็นเขตที่ตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่าน ซึ่ง พื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการหลัก เช่น ศาลากลาง หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน รวมทั้งสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

(6) การประมาณปริมาณการใช้น้ำประปา

ในการประมาณปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่ปี 2543 – 2545 โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ปริมาณการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

(6.1) การประมาณปริมาณการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย การคำนวณทำได้โดยใช้อัตราการใช้ น้ำคูณกับจำนวนประชากร ผลการคำนวณพบว่าปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปี 2543-2545 พบว่าเขตที่มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุด คือ เขตที่บริการที่ 11 และเขตบริการที่มีการใช้น้ำในระดับน้อย ได้แก่ เขตบริการที่ 3, 4, 14, และ 5 เมื่อนำปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยระหว่างปี 2543-2545 มาหาค่าเฉลี่ย (ลป.ม./ปี) ได้ค่าดังแสดงในภาพ 5-12 จากภาพ เมื่อพิจารณาการ

ประมาณปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2543 – 2545 พบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 11 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดเป็น 2,671 ลบ.ม./วัน (หรือคิดเป็น 974,953 ลบ.ม./ปี) ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อพิจารณาจากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเฉพาะรูปแบบการกระจายตัวของอาคารเพื่อการอยู่อาศัย พบว่าเขตที่ 11 ส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของอาคารเพื่อการอยู่อาศัย และเป็นที่ตั้งโครงการหมู่บ้านจัดสรร จึงมีส่วนส่งเสริมให้ปริมาณการใช้น้ำในเขตนี้สูงกว่าเขตอื่น รองมาเป็นเขตที่ 8 มีปริมาณการใช้น้ำที่ 2,098 ลบ.ม./วัน เขตที่ 6 (1,873 ลบ.ม./วัน) เขตที่ 12 (1,751 ลบ.ม./วัน) เขตที่ 2 (1,744 ลบ.ม./วัน) เขตที่ 7 (1,694 ลบ.ม./วัน) เขตที่ 9 (1,614 ลบ.ม./วัน) เขตที่ 10 (1,461 ลบ.ม./วัน) เขตที่ 1 (1,448 ลบ.ม./วัน) เขตที่ 4 (1,316 ลบ.ม./วัน) เขตที่ 3 (1,283 ลบ.ม./วัน) เขตที่ 5 (1,251 ลบ.ม./วัน) และเขตที่ 14 (1,185 ลบ.ม./วัน) ตามลำดับ



ภาพ 5-12 ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยปี 2543 – 2545

(6.2) การคาดประมาณปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย คำนวณโดยใช้อัตราการใช้้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท (ยกเว้นที่อยู่อาศัย) คูณกับเนื้อที่ของการใช้ประโยชน์ของที่ดินประเภทนั้น ๆ ผลการคำนวณการคาดการณ์ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2543 – 2545 เพื่อการพาณิชย์กรรมเพื่อการอุตสาหกรรม หน่วยงานราชการ และอาคารประเภทอื่น ๆ แสดงในตาราง 5-14 ถึง 5-17 ตามลำดับ

ตาราง 5-14 ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชยกรรมปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการ น้ำประปา (z)	เนื้อที่อาคาร พาณิชยกรรม (Acz) (ตร.ม.)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการพาณิชยกรรม (CRz) (ลบ.ม./ตร.ม.)			ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUcz) (ลบ.ม./ปี)			ปริมาณการใช้น้ำ เฉลี่ย ปี 2543-2545 (ลบ.ม./ปี)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
1	15,017.93	0.215	0.735	0.376	3,225	11,036	5,652	6,638
2	26,761.29	0.196	0.392	0.627	5,243	10,479	16,790	10,837
3	37,983.92	1.347	1.861	1.796	51,159	70,700	68,204	63,354
4	123,770.61	0.360	0.509	0.535	44,573	62,952	66,159	57,895
5	91,361.71	0.471	0.584	0.835	42,995	53,382	76,250	57,542
6	61,426.32	0.152	0.198	0.374	9,330	12,164	22,985	14,826
7	32,277.63	0.183	0.708	1.675	5,908	22,841	54,076	27,608
8	19,875.03	0.041	0.048	0.113	808	947	2,255	1,337
9	75,795.48	0.330	0.712	0.957	25,011	53,982	72,501	50,498
10	77,375.25	0.176	0.351	0.288	13,614	27,197	22,311	21,041
11	93,823.84	0.517	0.129	0.125	48,506	12,142	11,694	24,114
12	60,814.85	0.221	0.279	0.230	13,459	16,974	14,016	14,817
14	14,713.39	0.156	0.244	0.221	2,297	3,591	3,251	3,046
ผลรวม	730,997.31	4.364	6.750	8.152	266,127	358,387	436,144	353,552

เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชยกรรมที่ได้คาดประมาณตั้งแต่ปี 2543 – 2545 จากตาราง 5-14 พบว่าเขตการให้บริการที่ 3 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ 63,354 ลบ.ม./ปี ทั้งนี้เนื่องจากเขตดังกล่าวมีการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เพื่อการอยู่อาศัย ปะปนกับอาคารพาณิชยกรรม ซึ่งมักจะเป็นสถานประกอบการขนาดใหญ่ เช่น ห้างสรรพสินค้า โรงแรม เป็นต้น รองมาเป็นเขตบริการที่ 4 และ 5 ที่มีปริมาณการใช้น้ำค่อนข้างสูง ทั้งนี้เนื่องจากเขตที่ 4 จัดเป็นศูนย์กลางเมืองที่มีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อธุรกิจการค้าและบริการ เป็นหลัก และเขตที่ 5 ซึ่งเชื่อมต่อกับเขตที่ 4 ตั้งอยู่บริเวณถนนบรมไตรโลกนาถ ซึ่งเป็นถนนสายหลักที่พบว่าเป็นบริเวณที่มีการกระจายตัวของอาคารพาณิชยกรรมมากรองมาจากถนนเอกาทศรุทธิ์ ซึ่งเป็นถนนสายหลักของเขตบริการที่ 4

ตาราง 5-15 ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม ปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการ น้ำประปา (z)	เนื้อที่อาคาร อุตสาหกรรม (Aiz) (ตร.ม.)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการ อุตสาหกรรม (IRz) (ลบ.ม./ตร.ม.)			ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUiz) (ลบ.ม./ปี)			ปริมาณการใช้น้ำ เฉลี่ยปี 2543-2545 (ลบ.ม./ปี)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
1	2,109.93	3.230	4.156	2.926	6,816	8,768	6,174	7,253
2	4,166.23	0.655	1.207	0.488	2,730	5,029	2,033	3,264
3	17,865.32	0.359	0.367	1.254	6,415	6,554	22,402	11,791
4	3,185.09	2.100	2.073	1.879	6,688	6,603	5,984	6,425
5	4,058.72	1.689	1.781	2.507	6,855	7,227	10,175	8,086
6	77,475.87	0.075	0.112	0.162	5,791	8,672	12,536	9,000
7	21,444.72	0.350	0.418	0.410	7,509	8,963	8,794	8,422
8	832.17	1.918	1.524	1.130	1,596	1,269	940	1,268
9	9,491.26	0.574	0.807	1.312	5,451	7,659	12,453	8,521
10	16,417.46	0.747	0.771	0.855	12,261	12,653	14,032	12,982
11	26,472.60	0.300	0.459	0.442	7,940	12,142	11,694	10,592
12	17,377.89	0.183	0.289	0.297	3,182	5,023	5,159	4,454
14	-	-	-	-	-	-	-	-
ผลรวม	200,897.227	12.181	13.963	13.660	74,066	91,647	113,540	92,057
ค่าเฉลี่ย	16,741.436	1.015	1.164	1.138	5,697	7,050	8,734	7,671

เมื่อพิจารณาตาราง 5-15 พบว่าเขตการให้บริการที่ 3 มีปริมาณการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมสูง ทั้งนี้เนื่องจากอุตสาหกรรมในเขตที่ 3 นี้ประกอบไปด้วยอุตสาหกรรมทั้งขนาดกลาง และขนาดเล็ก แต่ส่วนใหญ่มักจะเป็นอุตสาหกรรมขนาดกลาง เช่น โรงน้ำแข็ง (ที่พบว่ามีอยู่หลายแห่ง) และโรงสีข้าว เป็นต้น ประกอบกับในช่วงปี 2545 เป็นปีที่เศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัว อาจมีผลทำให้อุตสาหกรรมดังกล่าวต้องเร่งกำลังการผลิตเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค จึงทำให้ในช่วงปี 2545 ปริมาณการใช้น้ำเพิ่มขึ้นสูง แต่เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาพบว่าเขตที่ 10 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ 12,982 ลบ.ม./ปี และมีความสอดคล้องกับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันที่พบว่าในเขตที่ 10 มีการกระจายตัวของอาคารอุตสาหกรรมอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ส่วนใหญ่มักจะเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เช่น อุตสาหกรรมน้ำดื่ม ร้านซ่อมมอเตอร์ไซด์ ร้านเคา์พ่นสี และร้านรับเชื่อมโลหะต่าง ๆ

ตาราง 5-16 ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ ปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการ น้ำประปา (z)	เนื้อที่ของ หน่วยงาน ราชการ (Agz) (ตร.ม.)	อัตราการใช้น้ำของหน่วยงาน ราชการ (GRz) (ลบ.ม./ตร.ม.)			ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUgz) (ลบ.ม./ปี)			ปริมาณการใช้น้ำ เฉลี่ยปี 2543-2545 (ลบ.ม./ปี)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
1	4,825.85	13.290	11.814	12.470	64,137	57,014	60,177	60,443
2	83,549.84	1.070	2.888	4.851	89,365	241,329	405,332	245,342
3	7,719.73	11.437	7.137	5.098	88,291	55,099	39,358	60,916
4	27,618.21	8.333	3.736	5.215	230,156	103,172	144,042	159,123
5	67,582.83	0.836	4.767	3.019	56,478	322,179	204,048	194,235
6	4,202.40	12.897	11.346	20.342	54,199	47,680	85,483	62,454
7	6,689.68	12.965	4.973	4.034	86,734	33,268	26,988	48,997
8	18,214.76	3.273	0.887	4.295	59,623	16,148	78,231	51,334
9	10,730.69	16.971	12.730	3.518	182,115	136,600	37,754	118,823
10	19,917.39	4.043	8.040	9.551	80,531	160,137	190,222	143,630
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	61,178.69	1.134	0.582	0.371	69,403	35,596	22,727	42,575
14	-	-	-	-	-	-	-	-
ผลรวม	312,230.06	86.251	68.900	72.765	1,061,03	1,208,22	1,294,36	1,187,872
ค่าเฉลี่ย	28,384.55	7.841	6.264	6.615	96,457	109,839	117,669	107,988

เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการที่ได้คาดประมาณตั้งแต่ปี 2543 – 2545 ดังตาราง 5-16 พบว่าเขตการให้บริการที่ 2 มีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยสูงสุดที่ 245,342 ลบ.ม./ปี เนื่องจากปริมาณน้ำมีความสอดคล้องกับลักษณะการใช้ที่ดินที่พบว่าในบริเวณฝั่งตะวันตกของแม่น้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของหน่วยงานราชการ เช่น ศาลากลางจังหวัด สถาบันการศึกษาต่าง ๆ เช่น โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม (ฝั่งวังจันทน์) และโรงเรียนจ่านกร้อง เป็นต้น รองมาเป็นเขตที่ 5 ที่พบว่าปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยค่อนข้างสูงที่ 194,235 ลบ.ม./ปี สำหรับเขตอื่น ๆ ปริมาณการใช้น้ำพบว่าไม่สูงมากนักและมีลักษณะการเพิ่มที่ใกล้เคียงกัน

ตาราง 5-17 ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ ปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการ น้ำประปา (z)	เนื้อที่อาคาร ประเภทอื่น ๆ (Aoz) (ตร.ม.)	อัตราการใช้ ^๑ น้ำของอาคาร ประเภทอื่น ๆ (ORz) (ลบ.ม./ตร.ม.)			ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUoz) (ลบ.ม./ปี)			ปริมาณการใช้น้ำ เฉลี่ยปี 2543-2545 (ลบ.ม./ปี)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
1	7,035.88	0.070	0.319	0.421	491	2,246	2,960	1,899
2	24,504.20	0.147	0.114	0.129	3,595	2,802	3,159	3,185
3	22,783.23	0.208	0.239	0.155	4,749	5,453	3,532	4,578
4	16,616.99	0.224	0.278	0.265	3,723	4,621	4,411	4,252
5	13,272.19	0.044	0.436	0.305	586	5,786	4,044	3,472
6	29,263.94	0.041	0.093	0.131	1,208	2,719	3,834	2,587
7	10,587.27	0.124	0.104	0.198	1,315	1,102	2,099	1,505
8	28,374.02	0.064	0.039	0.261	1,826	1,097	7,396	3,440
9	11,363.89	0.195	0.188	0.221	2,215	2,131	2,506	2,284
10	15,925.35	0.085	0.092	0.114	1,353	1,469	1,813	1,545
11	7,090.25	0.075	0.324	0.541	535	2,300	3,832	-
12	19,801.07	0.020	0.063	0.058	394	1,239	1,147	927
14	-	-	-	-	-	-	-	-
ผลรวม	206618.27	1.298	2.289	2.798	21,990	32,965	40,732	29,673
ค่าเฉลี่ย	17,218.19	0.108	0.191	0.233	1,833	2,747	3,394	2,698

เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ ในตาราง 5-17 พบว่าเขตการให้บริการที่ 8 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดในปี 2545 เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตนี้ส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของอาคารที่อยู่อาศัย ศาสนสถานหลายแห่ง เช่นวัด โบสถ์และมัสยิด เป็นต้น เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาพบว่าเขตที่ 3 มีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยสูงสุดที่ 4,578 ลบ.ม./ปี รองมาเป็นเขตที่ 4 (4,252 ลบ.ม./ปี) และเขตที่ 5 (3,472 ลบ.ม./ปี) ตามลำดับ

(7) การวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำประปา รวมทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก

การประมาณปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2543 – 2545 ของการใช้น้ำเพื่อการอยู่อาศัย และการใช้น้ำในส่วนที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย สามารถสรุปเป็นภาพรวมของปริมาณการใช้น้ำทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกได้ดังตาราง 5-18

ตาราง 5-18 ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกตั้งแต่ปี 2543 – 2545

เขต (z)	ปริมาณการใช้น้ำประปาของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย (ลบ.ม./ปี)				ปริมาณการใช้น้ำรวมของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย (NRWUz) (ลบ.ม./ปี)	ปริมาณการใช้น้ำรวมของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย (RWUz) (ลบ.ม./ปี)	ปริมาณการใช้น้ำประปา รวมทั้งพื้นที่ (TWUz) (ลบ.ม./ปี)
	พาณิชย์กรรม	อุตสาหกรรม	หน่วยงานราชการ	ประเภทอื่น ๆ			
1	6,638	7,253	60,443	1,899	76,232	528,625	604,857
2	10,837	3,264	245,342	3,185	262,629	636,516	899,145
3	63,354	11,791	60,916	4,578	140,639	468,222	608,861
4	57,895	6,425	159,123	4,252	227,694	480,374	708,068
5	57,542	8,086	194,235	3,472	263,335	456,775	720,110
6	14,826	9,000	62,454	2,587	88,867	683,499	772,366
7	27,608	8,422	48,997	1,505	86,532	618,333	704,865
8	1,337	1,268	51,334	3,440	57,379	765,838	823,217
9	50,498	8,521	118,823	2,284	180,125	589,051	769,176
10	21,041	12,982	143,630	1,545	179,197	533,353	712,550
11	24,114	10,592	-	-	34,706	974,953	1,009,659
12	14,817	4,454	42,575	927	62,773	639,180	701,953
14	3,046	-	-	-	4,074	432,500	435,546
รวม	353,552	92,057	1,187,872	29,673	1,664,183	7,807,218	9,470,373
เฉลี่ย	27,196	7,671	107,988	2,698	128,014	600,555	728,490

จากการวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำรวมทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกตั้งแต่ปี 2543 – 2545 ในตาราง 5-18 พบว่าปริมาณการใช้น้ำประปาที่จ่ายให้กับประชาชนในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกส่วนใหญ่ถูกใช้ไปในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย จำนวน 7,807,218 ลบ.ม./ปี และที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย จำนวน 1,664,183 ลบ.ม./ปี และเมื่อพิจารณาในแต่ละ

เขตการให้บริการน้ำประปาในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย พบว่า เขตที่ 11 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดอยู่ที่ 974,953 ลบ.ม./ปี ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตนี้ส่วนใหญ่ถูกใช้ไปเพื่อการอยู่อาศัย เช่นเดียวกับเขตที่ 8 ที่พบว่ามีปริมาณการใช้น้ำรองลงมาที่ 765,838 ลบ.ม./ปี และเขตที่ 6 ซึ่งมีปริมาณการใช้น้ำอยู่ที่ 683,499 ลบ.ม./ปี ตามลำดับ สำหรับปริมาณการใช้น้ำในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย พบว่า เขตที่ 5 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ 263,335 ลบ.ม./ปี ทั้งนี้เนื่องจากเขตที่ 5 เป็นเขตที่มีกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินค่อนข้างหลากหลาย และที่ตั้งอยู่ถัดออกมาจากเขตที่ 4 ที่จัดเป็นย่านธุรกิจหลักของเมือง ด้วยเหตุดังกล่าวจึงมีส่วนส่งเสริมให้ปริมาณการใช้น้ำในเขตนี้สูงกว่าเมื่อเทียบกับเขตอื่น

(8) การประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการ

สำหรับในการประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ได้ประเมินเฉพาะในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณการใช้น้ำประปาส่วนใหญ่ในพื้นที่เทศบาลถูกนำมาใช้เพื่อการอยู่อาศัยเป็นหลัก ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 5-19

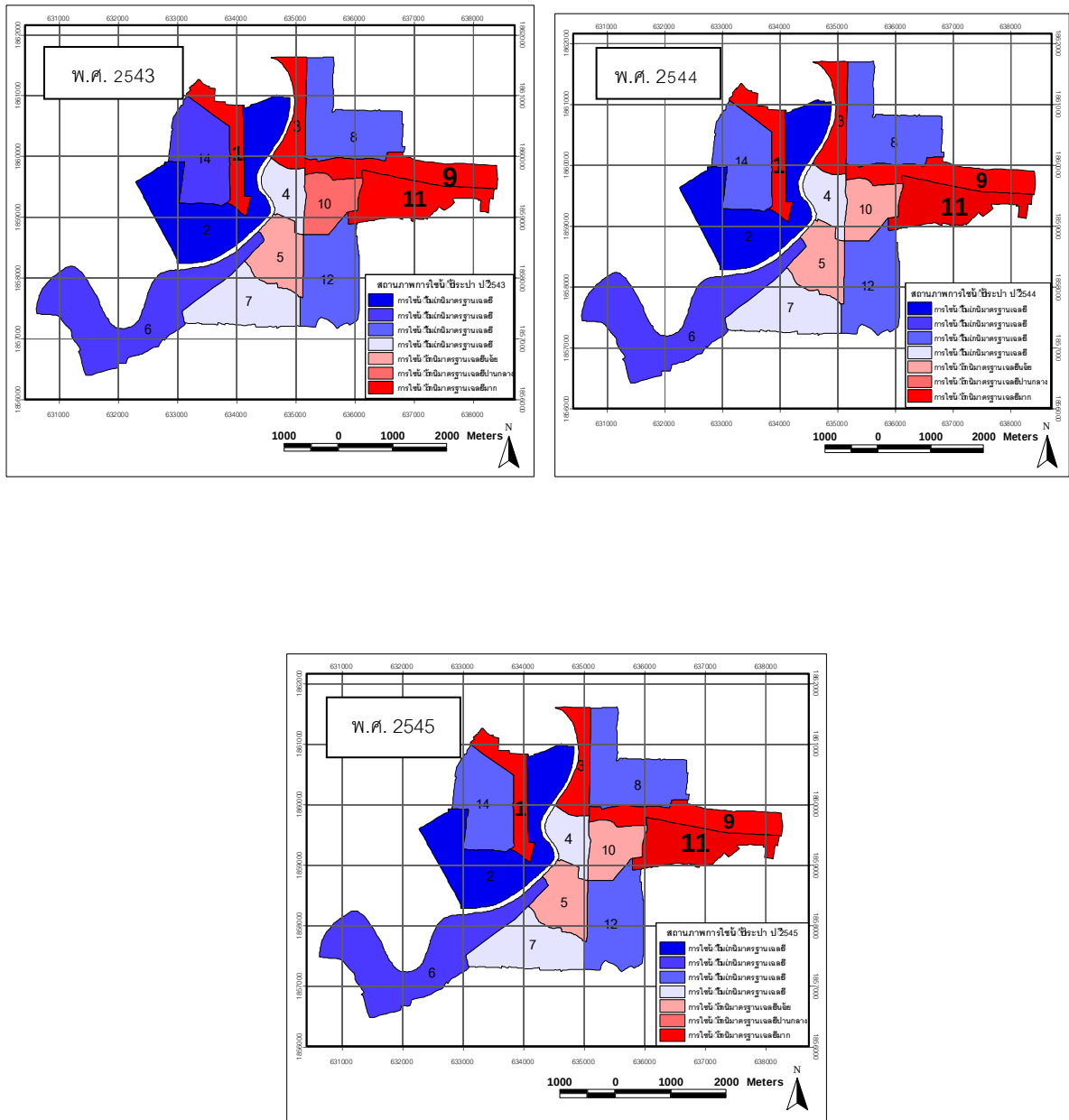
ตาราง 5-19 สถานภาพการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยปี 2543 - 2545

เขตการให้บริการ น้ำประปา (z)	อัตราการใช้น้ำประปา (RRz) (ลิตร/คน/วัน)			อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ย ปี 2543-2545 (ลิตร/คน/วัน)	สถานภาพการใช้น้ำประปา (SDW)			สถานภาพการใช้น้ำประปาเฉลี่ย 2543-2545
	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
1	375.06	406.11	419.40	400.19	1.10	1.24	1.36	1.24
2	114.48	121.23	120.60	118.77	-1.69	-1.68	-1.62	-1.67
3	368.31	388.06	389.48	381.95	1.03	1.06	1.06	1.05
4	254.28	253.16	238.51	248.65	-0.19	-0.33	-0.45	-0.32
5	288.14	289.98	284.81	287.64	0.17	0.05	0.02	0.08
6	167.68	179.77	185.13	177.53	-1.12	-1.08	-0.98	-1.06
7	249.59	266.88	257.14	257.87	-0.24	-0.18	-0.27	-0.23
8	218.18	230.03	222.72	223.65	-0.58	-0.56	-0.61	-0.58
9	398.40	394.91	392.22	395.17	1.35	1.13	1.09	1.19
10	325.78	331.35	308.88	322.00	0.58	0.48	0.26	0.44
11	387.27	426.21	439.21	417.56	1.24	1.45	1.56	1.42
12	214.59	224.11	225.58	221.42	-0.62	-0.62	-0.57	-0.61
14	176.44	191.75	197.37	188.52	-1.03	-0.95	-0.86	-0.95
ค่าเฉลี่ย	272.17	284.89	283.16	280.00				
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	93.16	97.53	99.92	3.43				

ในการประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาจากอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของปีนั้น ถ้าดัชนีสถานภาพที่มีค่าเป็นบวกแสดงถึงปริมาณการใช้น้ำประปาที่สูงกว่าอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในปีนั้น ๆ และถ้าดัชนีสถานภาพที่เป็นลบ แสดงถึงปริมาณการใช้น้ำประปาที่ต่ำกว่าอัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยในปีนั้น ๆ ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าในปี 2543, 2544 และ 2545 มีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยเท่ากับ 272.17 ± 93.16 , 284.89 ± 97.53 และ 283.16 ± 99.92 ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสถานภาพการใช้น้ำประปาเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2543 - 2545 พบว่าอัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยเท่ากับ 280.00 ± 3.43 ลิตร/คน/วัน และพบว่าเมื่อทำการประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการพบว่า มีอยู่ 6 เขตบริการ ที่มีปริมาณการใช้น้ำประปาที่เกินอัตราการใช้น้ำเฉลี่ย คือ เขตการให้บริการที่ 11 เนื่องจากเขตนี้มีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เพื่อการอยู่อาศัยมากกว่ากิจกรรมอื่น ประกอบกับเป็นเขตที่ตั้งของห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ Big-C โรงแรม และศูนย์บริการ

รถต่าง ๆ จึงเป็นเหตุให้เขตบริการนี้มีสถานภาพการใช้น้ำประปาสูงกว่าเขตบริการอื่น ๆ ตลอดช่วงระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา รองมาเป็นเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 1 เขตการให้บริการที่ 9, 3, 10 และ 5 ตามลำดับ และสำหรับเขตที่พบว่า มีสถานภาพการใช้น้ำประปาไม่เกินอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยมีอยู่ 7 เขตบริการ คือ เขตที่ 7, 4, 8, 12, 14, 6 และเขตที่ 2 ตามลำดับ ดังนั้นการประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาจึงเป็นค่าที่สามารถบอกให้ทราบถึงเขตการให้บริการน้ำประปาที่มีแนวโน้มการใช้น้ำประปาสูงหรือต่ำ ซึ่งถ้าสูงเกินค่าเฉลี่ยอัตราการใช้น้ำมาก ๆ จะบอกให้ทราบว่าเขตดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะประสบปัญหาปริมาณการใช้น้ำประปาได้สูงกว่าเขตการให้บริการที่มีสถานภาพการใช้น้ำประปาต่ำ

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาทำการจัดชั้นข้อมูล (Classification) โดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการกำหนดชั้นข้อมูล เพื่อแสดงสถานภาพการใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในรูปของแผนที่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543, 2544, และ 2545 ดังภาพ 5-13



ภาพ 5-13 สถานภาพการใช้น้ำประปาปี พ.ศ. 2545, 2544 และ 2545

หมายเหตุ ตัวเลขที่ปรากฏในแผนที่หมายถึงเลขประจำของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (Zone ID) การพยากรณ์ความต้องการน้ำประปา

(9) การพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำประปาในอนาคต

การพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาสำหรับการศึกษาคั้งนี้ จะทำการพยากรณ์ความต้องการน้ำในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และประเมินความต้องการน้ำทั้งพื้นที่

เทศบาลนครพิษณุโลก โดยกำหนดปีเป้าหมายการศึกษาไว้ตั้งแต่ปี 2545, 2550, 2555, 2560 และ 2565 ในการพยากรณ์ความต้องการน้ำประปานั้นจำเป็นต้องทราบถึงอัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้จากฐานข้อมูลปริมาณการใช้น้ำที่มีอยู่ในอดีต และเมื่อทราบถึงอัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำแล้วจึงสามารถนำอัตราการเพิ่มนั้นมาใช้ในการพยากรณ์ความต้องการน้ำในอนาคตได้ ในการพยากรณ์ความต้องการใช้น้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ พยากรณ์จากอัตราการเพิ่มของการใช้น้ำในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และพยากรณ์จากอัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำทั้งพื้นที่ที่เทศบาลนครพิษณุโลก โดยมีสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

$$Gr = \ln[Rwn / Rwo] / n * 100 \quad (\text{สมการ 3-9})$$

โดยที่ Gr = อัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปา
 Rwn = อัตราการใช้น้ำประปา (ปีปัจจุบัน) (ลบ.ม./คนปี)
 Rwo = อัตราการใช้น้ำประปาในปีที่ศึกษาย้อนหลัง (ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มี) เช่น ข้อมูลย้อนหลังมี 10 ปี (ลบ.ม./คนปี)
 n = จำนวนปีระหว่างปี Rwn และ Rwo ที่ทำการศึกษา

9.1 อัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปาในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย (ตั้งแต่ช่วงปี 2543 – 2545)

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad Gr &= \ln[Rwn/Rwo]/n * 100 \\ Gr &= \ln [90.71 / 86.99] / 3 * 100 \\ &= [\ln 1.042 * 100] / 3 \\ &= [0.041 * 100] / 3 \\ &= 1.40 \end{aligned}$$

9.2 อัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปาทั้งพื้นที่ (ตั้งแต่ช่วงปี 2535 – 2545)

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad Gr &= \ln[Rwn/Rwo]/n * 100 \\ Gr &= \ln [112.66 / 86.34] / 10 * 100 \\ &= [\ln 1.304 * 100] / 10 \\ &= [0.266 * 100] / 10 \\ &= 2.66 \end{aligned}$$

จากการผลการวิเคราะห์พบว่าอัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยมีอัตราการเพิ่มอยู่ที่ 1.40 เปอร์เซ็นต์ต่อปี และทั้งพื้นที่เทศบาลมีอัตราการเพิ่มของอัตราใช้น้ำอยู่ที่ 2.66 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ดังนั้นเมื่อทราบอัตราการเพิ่มแล้วจึงสามารถวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์อัตราการใช้น้ำประปาในอนาคตได้ ดังสูตรด้านล่างนี้

$$Rwn+ = \text{Anti In}(r / 100 * n) * Rwo \quad (\text{สมการ 5-10})$$

โดยที่ $Rwn+$ = อัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยตามปีเป้าหมายที่ต้องการพยากรณ์ (ลบ.ม./คน/ปี)

Rwo = อัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปัจจุบัน (ลบ.ม./คน/ปี) (ปี 2545)

การคำนวณอัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปี 2550 แสดงการคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Rwn+ &= \text{Anti In} [1.40 / 100 * 5] * 90.71 \\ &= [\text{Anti In } 0.07] * 90.71 \\ &= 1.073 * 90.71 \\ &= 97.29 \end{aligned}$$

นั่นคือ อัตราความต้องการน้ำประปาในปี 2550 เท่ากับ 97.29 ลบ.ม./คน/ปี การคำนวณอัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปี 2555, 2560, และ 2565 ทำได้ในทำนองเดียวกัน โดยแทนค่า n ในสมการเป็น 10, 15 และ 20 ตามลำดับ จะทำให้ได้ค่าจากการคำนวณเท่ากับ 104.34 ลบ.ม./คน/ปี, 111.91 ลบ.ม./คน/ปี และ 119.73 ลบ.ม./คน/ปี ตามลำดับ

ส่วนอัตราความต้องการน้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกก็คำนวณในทำนองเดียวกัน เช่นในปี 2550 แต่ใช้อัตราการเพิ่มประชากรเท่ากับ 2.66 และแสดงการคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Rwn+ &= \text{Anti In} [2.66 / 100 * 5] * 112.66 \\ &= [\text{Anti In } 0.133] * 112.66 \\ &= 1.142 * 112.66 \\ &= 128.69 \end{aligned}$$

นั่นคือ อัตราความต้องการน้ำประปาในปี 2550 เท่ากับ 128.69 ลบ.ม./คน/ปี การคำนวณอัตราความต้องการน้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ในปี 2555 2560 และ 2565 ทำได้ในทำนองเดียวกัน โดยแทนค่า n ในสมการเป็น 10 15 และ 20 ตามลำดับ จะทำให้ได้ค่าจากการ

คำนวณเท่ากับ 147.00 ลบ.ม./คน/ปี, 167.90 ลบ.ม./คน/ปี, และ 191.74 ลบ.ม./คน/ปี ตามลำดับ
ผลจากการคำนวณข้างต้น สามารถสรุปได้ดังตาราง 5-20

ตาราง 5-20 การคาดประมาณอัตราความต้องการประปาทั้งพื้นที่เทศบาล และในส่วนของการใช้
ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยตามปีเป้าหมาย

ปี	จำนวนประชากร ในเขตเทศบาล (คน)	อัตราการใช้ น้ำส่วนของ การใช้ประโยชน์ ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย			อัตราการใช้ น้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาล		
		ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./คน/ปี	ลิตร/คน/วัน	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./คน/ปี	ลิตร/คน/วัน
2545	85,845	21,334	90.71	248.52	26,496	112.66	308.65
2550	90,376	24,089	97.29	253.17	31,864	128.69	352.57
2555	95,145	27,198	104.34	257.91	38,318	147.00	402.73
2560	100,166	30,711	111.91	262.74	46,076	167.90	460.00
2565	105,453	34,591	119.73	267.66	55,396	191.74	525.31

ในการศึกษาการพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำประปาในอนาคต มีสูตรในการ
คำนวณ คือ

$$WDR_n = (P_{ny+}) * (R_{wn+}) \quad (\text{สมการ 5-11})$$

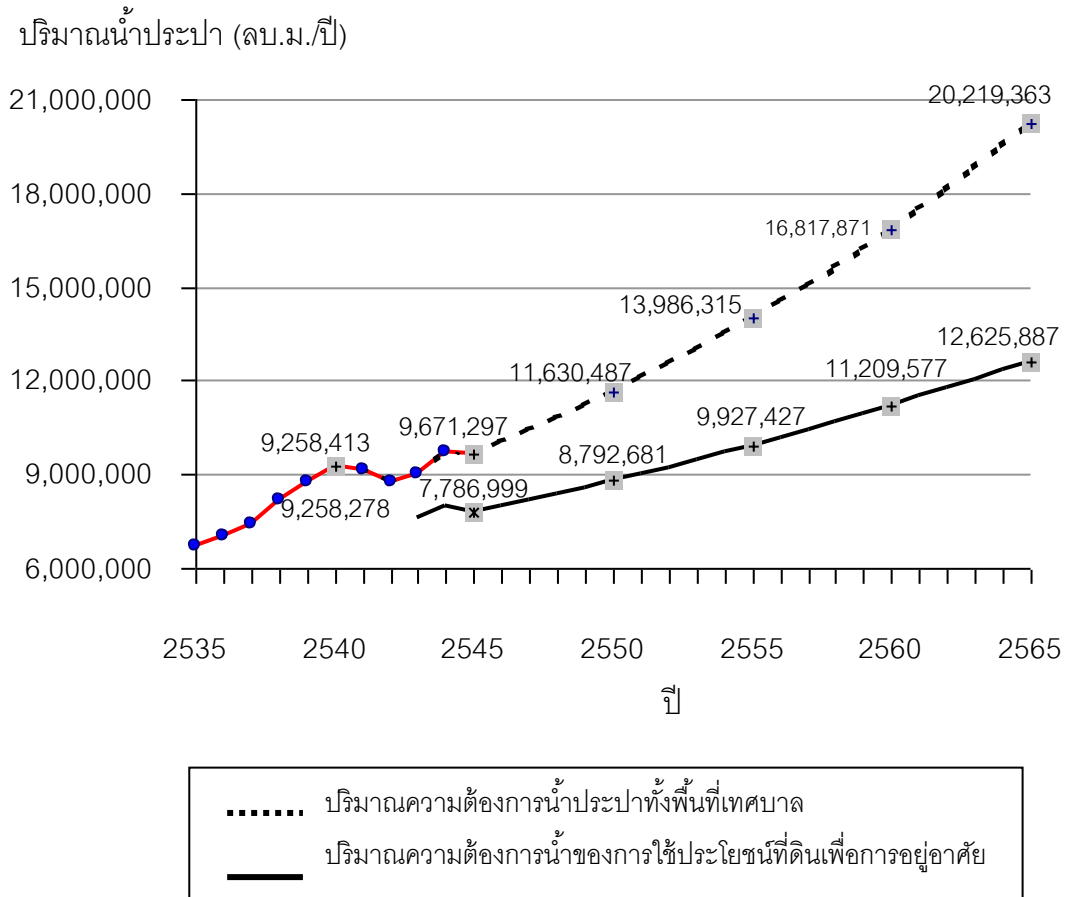
โดยที่ WDR_n = ปริมาณความต้องการน้ำประปาในแต่ละปีเป้าหมาย (ลบ.ม./วัน)
P_{ny+} = จำนวนประชากรในปีที่พยากรณ์
R_{wn+} = อัตราความต้องการน้ำประปา (ลบ.ม./คน/ปี)
n = ปีเป้าหมายที่พิจารณา โดยที่ n = n₀, n₁, n₃

ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำที่ได้จากการรายงาน และข้อมูลตัวเลขที่ได้จากการพยากรณ์
สามารถสรุปดังแสดงในตาราง 5-21

ตาราง 5-21 ปริมาณความต้องการน้ำ อัตราการใช้น้ำ และปริมาณความต้องการน้ำประปาเพื่อการอยู่อาศัยและทั้งพื้นที่เทศบาล

ปี	ประชากรในเขตเทศบาล (คน)	สถิติปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./ปี)		อัตราการใช้น้ำ (ลบ.ม./คน/ปี)		ปริมาณความต้องการน้ำประปาจากการพยากรณ์ (ลบ.ม./ปี)	
		ที่อยู่อาศัย	ทั้งเทศบาล	ที่อยู่อาศัย	ทั้งเทศบาล	ที่อยู่อาศัย	ทั้งเทศบาล
2540	82,495	-	9,258,278	86.79	112.23	7,159,741	9,258,413
2541	89,949	-	9,147,211	80.72	101.69	7,260,446	8,871,711
2542	89,715	-	8,755,143	82.07	97.59	7,362,807	9,087,266
2543	87,614	7,621,334	9,044,548	86.99	103.23	7,621,334	9,113,591
2544	87,706	8,013,433	9,704,656	91.37	110.65	8,013,433	9,369,650
2545	85,845	7,786,888	9,671,666	90.71	112.66	7,786,999	9,671,297
2550	90,376	-	-	97.29	128.69	8,792,681	11,630,487
2555	95,145	-	-	104.34	147.00	9,927,427	13,986,315
2560	100,166	-	-	111.91	167.90	11,209,577	16,817,871
2565	105,453	-	-	119.73	191.74	12,625,887	20,219,363

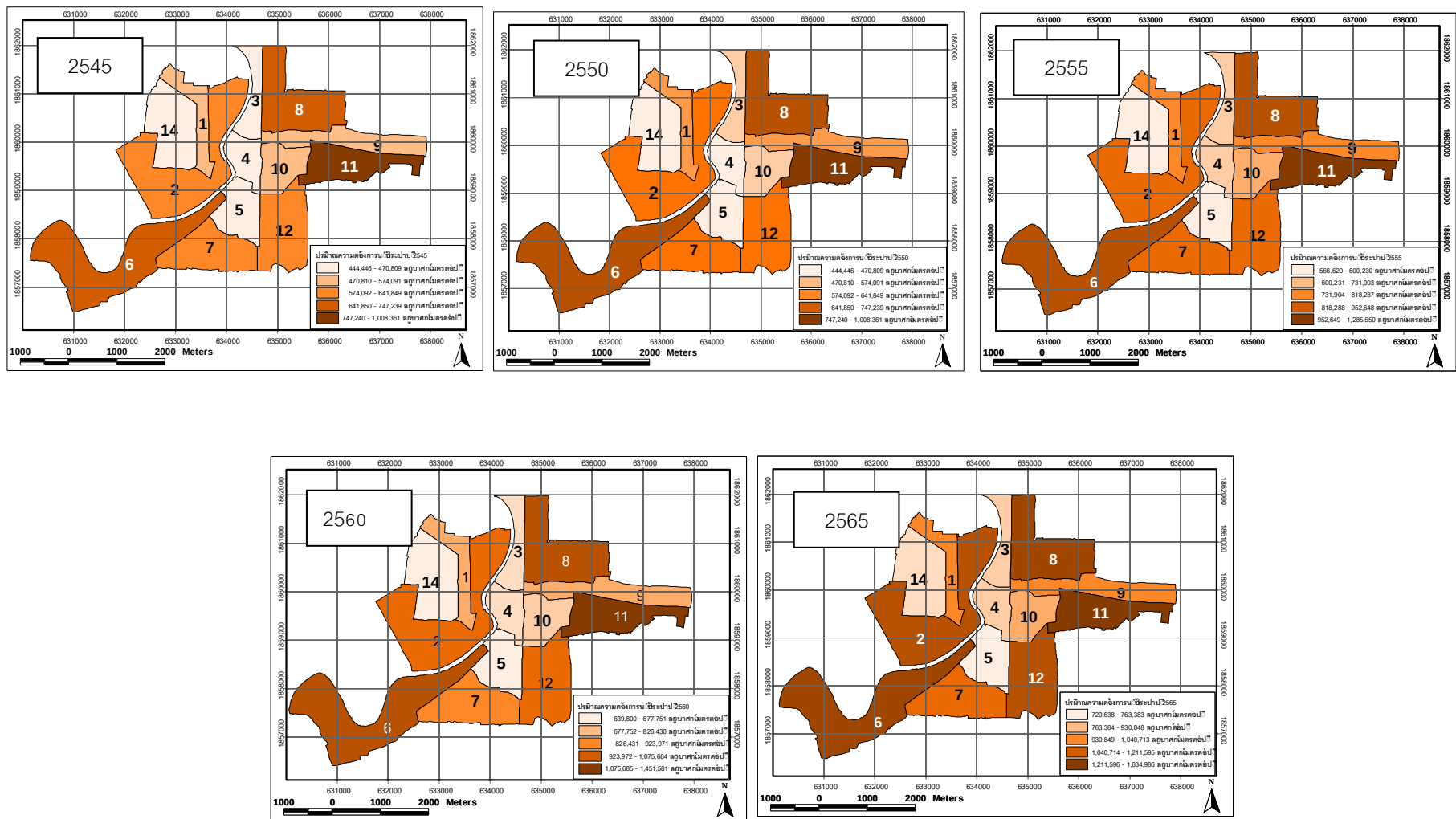
จากตาราง 5-21 พบว่า ปริมาณความต้องการน้ำประปาจากการพยากรณ์การใช้น้ำทั้งพื้นที่เทศบาลในปี 2540 มีค่าเท่ากับ 9,258,413 ลบ.ม./ปี ซึ่งสูงกว่าปริมาณการใช้น้ำจริงซึ่งได้รายงานไว้ที่ 9,258,278 ลบ.ม./ปี แต่นับว่ามีความใกล้เคียงกับปริมาณความต้องการน้ำในส่วนของที่อยู่อาศัย ส่วนปี 2545 พบว่าค่าจากการพยากรณ์ มีค่าเท่ากับ 9,671,297 ลบ.ม./ปี ซึ่งต่ำกว่าปริมาณการใช้น้ำจริง (9,671,666 ลบ.ม./ปี) และจากการพยากรณ์ในอนาคต (ภาพ 5-14) พบว่าในปี 2550, 2555, 2560 และ 2565 มีปริมาณความต้องการน้ำทั้งพื้นที่เทศบาลเพิ่มสูงขึ้น โดยมีค่าเป็น 11,630,487 ลบ.ม./ปี, 13,986,315 ลบ.ม./ปี, 16,817,871ลบ.ม./ปี, และ 20,219,363 ลบ.ม./ปี ตามลำดับ ตาราง 3-22 แสดงผลการพยากรณ์ความต้องการน้ำในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาของการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และแสดงในรูปแบบที่ความต้องการน้ำประปาของแต่ละเขตจากการพยากรณ์ได้ดังภาพ 5-14 และภาพ 5-15



ภาพ 5-14 ปริมาณความต้องการน้ำประปาจากการพยากรณ์ในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก

ตาราง 5-22 ปริมาณความต้องการน้ำประปาในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาตามปีเป้าหมาย

เขตการ ให้บริการ น้ำประปา	ประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก (คน)					ปริมาณความต้องการน้ำในส่วนของการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการ ให้บริการน้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก (ลบ.ม./ปี)				
	2545	2550	2555	2560	2565	2545	2550	2555	2560	2565
1	3,557	6,319	6,653	7,004	7,374	544,493	614,822	694,169	783,822	882,857
2	14,582	7,449	7,843	8,256	8,692	641,849	724,753	818,287	923,971	1,040,713
3	3,312	5,464	5,753	6,056	6,376	470,809	531,621	600,230	677,751	763,383
4	5,319	5,352	5,635	5,932	6,245	461,154	520,719	587,921	663,852	747,728
5	4,275	5,158	5,431	5,717	6,019	444,446	501,853	566,620	639,800	720,638
6	10,403	8,159	8,589	9,042	9,520	702,952	793,749	896,187	1,011,931	1,139,787
7	6,466	7,010	7,379	7,769	8,179	603,947	681,956	769,966	869,409	979,257
8	9,228	8,673	9,130	9,612	10,119	747,239	843,756	952,648	1,075,684	1,211,595
9	4,010	6,663	7,015	7,385	7,775	574,091	648,243	731,903	826,430	930,848
10	4,460	5,836	6,143	6,468	6,809	502,797	567,741	641,011	723,799	815,250
11	6,286	11,703	12,321	12,971	13,656	1,008,361	1,138,606	1,285,550	1,451,581	1,634,986
12	7,771	7,426	7,817	8,230	8,664	639,791	722,429	815,663	921,008	1,037,376
14	6,177	5,164	5,437	5,724	6,026	444,960	502,433	567,275	640,540	721,471
ผลรวม	85,845	90,376	95,125	100,166	105,453	7,786,999	8,792,681	9,927,427	11,209,577	12,625,88



ภาพ 5-15 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำปีอนาคตเป้าหมาย พ.ศ. 2545, 2550, 2555 2560 และ 2565

(10) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปา

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ได้ใช้ข้อมูลจาก 3 แหล่งข้อมูลนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน คือ ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สถิติปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก และข้อมูลการสำรวจจากแบบสัมภาษณ์ จำนวน 398 ชุด ตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้จำแนกตามแหล่งที่มาของข้อมูล ดังตาราง 5-23

ตาราง 5-23 ตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปา

รหัสตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	แหล่งข้อมูล	รหัสตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	แหล่งข้อมูล
X1	จำนวนสมาชิกต่อครัวเรือน	แบบสัมภาษณ์	X18	เนื้อที่ใช้สอย	แบบสัมภาษณ์
X2	จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ	X19	จำนวนอาคารที่อยู่อาศัย	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X3	ความหนาแน่นประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ	X20	จำนวนอาคารพาณิชย์กรรม	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X4	การศึกษาระดับต่ำกว่า ประถมศึกษา	แบบสัมภาษณ์	X21	จำนวนอุตสาหกรรม	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X5	การศึกษาระดับ ประถม	แบบสัมภาษณ์	X22	จำนวนหน่วยงานราชการ	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X6	การศึกษาระดับมัธยมศึกษา	แบบสัมภาษณ์	X23	จำนวนอาคารอื่น ๆ	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X7	การศึกษาระดับอนุปริญญา	แบบสัมภาษณ์	X24	ที่อยู่ประเภทบ้านเดี่ยว	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X8	การศึกษาระดับปริญญาตรี	แบบสัมภาษณ์	X25	ที่อยู่ประเภททาวน์เฮาส์	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X9	อาชีพรับราชการ	แบบสัมภาษณ์	X26	ที่อยู่ประเภทบ้านแฝด	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X10	อาชีพพนักงานธุรกิจเอกชน	แบบสัมภาษณ์	X27	ที่อยู่ประเภทห้องแถว	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X11	อาชีพค้าขาย หรือ ธุรกิจ	แบบสัมภาษณ์	X28	ที่อยู่ประเภทตึกแถว/อาคาร	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X12	อาชีพประกอบอุตสาหกรรมในครัวเรือน	แบบสัมภาษณ์	X29	ที่อยู่ประเภทเรือนแพ	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X13	อาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ	แบบสัมภาษณ์	X	ที่อยู่ประเภทคอนโด	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X14	อาชีพรับจ้างทั่วไป	แบบสัมภาษณ์	X31	จำนวนเนื้อที่ที่อยู่อาศัย	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X15	อาชีพอื่น ๆ	แบบสัมภาษณ์	X32	เนื้อที่อาคารพาณิชย์กรรม	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X16	รายได้ของครัวเรือนต่อเดือน	แบบสัมภาษณ์	X33	เนื้อที่อุตสาหกรรม	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X17	ราคาค่าน้ำต่อเดือน	แบบสัมภาษณ์	X34	เนื้อที่หน่วยงานราชการ	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
			X35	เนื้อที่อาคารอื่น ๆ	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
			X36	เนื้อที่เปิดโล่ง	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ

เพื่อความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายข้อมูล จึงกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ดังนี้

n	=	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
r	=	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)
R	=	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Regression Coefficient)
R^2	=	ค่าอำนาจในการพยากรณ์ (R Square)
R^2_{adj}	=	ค่าอำนาจในการพยากรณ์ที่ปรับแก้ให้เหมาะสม (Adjusted R Square)
SE_b	=	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์
SE_{est}	=	ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Standard Error)
b	=	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบ
$Beta$	=	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนมาตรฐาน
F	=	ค่าสถิติที่ใช้สำหรับทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับตัวแปรที่นำเข้าสู่สมการพยากรณ์
Constant	=	ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบ
$\hat{Y}$	=	คะแนนปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ที่ได้จากการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบ
$\hat{Z}$	=	คะแนนปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ที่ได้จากการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนมาตรฐาน

สำหรับในการวิเคราะห์ครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ (ซึ่งในการศึกษานี้ คือ ปริมาณการใช้น้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก) กับตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในการศึกษาวิจัย (ตัวแปรอิสระ) และตัวแปรปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก (ตัวแปรตาม) ใช้ตัวแปรปริมาณการใช้น้ำเป็นตัวแปรอิสระ (ตัวแปรเกณฑ์) และตัวแปรต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในการศึกษาวิจัยเป็นตัวแปรตาม (ตัวแปรพยากรณ์) ได้ผลดังตาราง 5-24

ตาราง 5-24 (ต่อ)

ตัวแปร		(x14)	(x15)	(x16)	(x17)	(x18)	(x19)	(x20)	(x21)	(x22)	(x23)	(x24)	(x25)	(x26)
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน	(x1)	0.042	0.268	0.062	0.141	-0.078	-0.102	-0.188	-0.023	-0.280	-0.149	-0.044	-0.523	0.510
จำนวนประชากรรวมแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	(x2)	0.032	-0.152	.898**	.864**	.839**	.999**	-0.527	0.302	0.263	.820**	.974**	0.476	0.551
ความหนาแน่นประชากรรวมในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	(x3)	0.377	0.281	-0.352	-0.263	-0.145	-0.166	-0.038	-0.134	-0.066	-0.322	-0.061	0.221	-0.251
การศึกษาระดับต่ำกว่าประถมศึกษา	(x4)	-0.140	-0.206	.633*	.699**	0.245	0.405	-0.330	-0.251	0.510	0.333	0.389	-0.046	0.397
การศึกษาระดับประถมศึกษา	(x5)	-0.249	0.366	-0.221	-0.058	-0.152	-0.333	-0.337	-.560*	-0.137	-0.255	-0.275	-0.242	-0.291
การศึกษาระดับมัธยมศึกษา	(x6)	0.205	0.151	-0.016	0.017	0.394	0.261	-0.287	0.091	-0.443	0.216	0.277	0.411	0.256
การศึกษาระดับอนุปริญญา	(x7)	0.227	-0.095	-0.292	-0.344	-0.159	-0.134	.686**	0.347	-0.034	-0.103	-0.194	0.127	-0.303
การศึกษาระดับปริญญาตรี	(x8)	-0.206	-0.041	-0.078	-0.238	-0.285	-0.241	-0.194	0.102	-0.017	-0.228	-0.184	-0.353	0.026
อาชีพรับราชการ	(x9)	-0.208	0.067	0.353	0.315	0.369	0.408	-0.549	0.071	0.243	0.105	0.433	0.089	.647*
อาชีพพนักงานธุรกิจเอกชน	(x10)	0.330	-0.188	-0.236	-0.083	0.076	-0.044	0.392	-0.139	-0.024	-0.087	-0.126	0.360	-0.013
อาชีพค้าขายหรือธุรกิจการค้า	(x11)	-0.528	-0.116	-0.083	-0.133	-0.251	-0.323	0.252	-0.204	-0.093	0.079	-0.275	-0.158	-.612*
อาชีพประกอบอุตสาหกรรมในครัวเรือน	(x12)	0.197	-0.297	-0.214	-0.243	-0.402	-0.289	0.385	0.033	0.214	-0.102	-0.420	0.027	-0.374
อาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ	(x13)	-0.102	0.426	0.102	0.003	0.212	0.180	-0.088	0.184	0.029	-0.050	0.112	0.108	0.050

ตาราง 5-24 (ต่อ)

ตัวแปร		(x27)	(x28)	(x29)	(x30)	(x31)	(x32)	(x33)	(x34)	(x35)	(x36)	Y
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน	(x1)	-0.202	-0.527	-0.474	0.259	-0.047	-0.081	-0.214	0.068	-0.271	0.077	.557*
จำนวนประชากรรวมแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	(x2)	0.132	0.477	-0.005	0.159	.989**	-0.435	0.229	0.376	0.534	.896**	0.207
ความหนาแน่นประชากรรวมในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	(x3)	-0.375	-0.235	-0.131	-0.550	-0.090	-0.048	-0.121	-0.319	-0.209	-.560*	-0.075
การศึกษาระดับต่ำกว่าประถมศึกษา	(x4)	0.019	0.006	-0.134	0.723	0.399	-0.395	.586*	-0.153	0.309	0.552	0.508
การศึกษาระดับประถมศึกษา	(x5)	-0.276	-0.277	0.083	0.097	-0.321	-0.424	-0.037	-0.470	-0.159	-0.150	0.225
การศึกษาระดับมัธยมศึกษา	(x6)	-0.221	0.130	0.209	-0.505	0.292	-0.202	-0.503	0.085	-0.195	0.041	-0.112
การศึกษาระดับอนุปริญญา	(x7)	0.353	0.258	0.170	-0.259	-0.143	.716**	-0.055	0.219	-0.080	-0.277	-0.269
การศึกษาระดับปริญญาตรี	(x8)	-0.173	-0.338	-0.401	-0.036	-.258*	-0.176	-0.102	0.129	0.080	-0.120	-0.243*
อาชีพรับราชการ	(x9)	-0.351	-0.027	-0.255	-0.033	0.427	-0.409	0.084	0.145	0.150	0.382	-0.060
อาชีพพนักงานธุรกิจเอกชน	(x10)	0.120	0.271	0.277	-0.177	-0.060	0.265	-0.002	-0.228	-0.262	-0.275	0.077
อาชีพค้าขายหรือธุรกิจการค้า	(x11)	-0.041	-0.216	0.135	0.431	-0.332	0.145	-0.018	-0.132	0.263	-0.112	-0.048
อาชีพประกอบอุตสาหกรรมในครัวเรือน	(x12)	.623*	0.368	0.202	-0.095	-0.384	0.189	0.272	0.037	0.119	-0.228	0.027
อาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ	(x13)	0.518	0.347	-0.249	-0.343	0.177	-0.107	-0.028	0.172	-0.307	0.120	0.027

ตาราง 5-24 (ต่อ)

[illegible]

ตาราง 5-24 (ต่อ)

ตัวแปร		(x27)	(x28)	(x29)	(x30)	(x31)	(x32)	(x33)	(x34)	(x35)	(x36)	Y
อาชีพรับจ้างทั่วไป	(x14)	0.124	0.057	0.154	-0.249	0.045	0.308	-0.075	0.138	-0.203	-0.099	-0.056*
อาชีพอื่นๆ	(x15)	-0.224	-0.299	-0.416	-0.328	-0.056	-0.367	-0.219	-0.218	-0.434	-0.193	0.419
รายได้รวมตามจริงต่อเดือน	(x16)	0.231	0.267	-0.255	0.411	.875**	-0.448	0.316	0.455	0.601	.929**	0.256
ราคาค่าน้ำต่อเดือน	(x17)	0.025	0.356	0.019	0.483	.835**	-0.463	0.446	0.068	.566*	.831**	.611*
เนื้อที่ที่ใช้สอย	(x18)	-0.102	0.516	0.209	-0.011	0.826	-0.540	-0.010	0.082	0.341	.701**	0.273
จำนวนอาคารที่อยู่อาศัย	(x19)	0.145	0.501	0.009	0.109	0.989	-0.441	0.207	0.384	0.520	.885**	0.191
จำนวนอาคารพาณิชย์กรรม	(x20)	0.266	0.077	0.328	0.182	-0.572	0.928	0.249	-0.103	-0.082	-0.492	-0.137
จำนวนอุตสาหกรรม	(x21)	0.407	0.054	-0.302	-0.175	0.296	0.254	-0.300	0.946	0.206	0.372	-0.463
จำนวนหน่วยงานราชการ	(x22)	0.217	0.275	-0.014	0.452	0.254	0.097	.964**	-0.245	0.305	0.187	0.280
จำนวนอาคารอื่นๆ	(x23)	0.287	0.527	0.215	0.173	0.759	-0.360	0.043	0.529	.781**	.832**	0.115
ที่อยู่ประเภทบ้านเดี่ยว	(x24)	-0.023	0.308	-0.121	0.107	0.987	-0.498	0.122	0.363	0.493	.841**	0.141
ที่อยู่ประเภทบ้านแฝด	(x25)	0.083	.759**	.579*	-0.330	0.461	-0.313	0.171	-0.163	0.389	0.195	0.104*
ที่อยู่ประเภททาวน์เฮาส์	(x26)	-0.103	-0.030	-0.383	0.159	0.571	-0.193	0.013	0.375	-0.017	.591**	0.275

ตาราง 5-24 (ต่อ)

ตัวแปร		(x27)	(x28)	(x29)	(x30)	(x31)	(x32)	(x33)	(x34)	(x35)	(x36)	Y
ที่อยู่ประเภทห้องแถว	(x27)	1.000	.608*	0.117	-0.024	0.063	0.184	0.258	0.440	0.128	0.261	0.020
ที่อยู่ประเภทตึกแถว/อาคารครึ่งตึกครึ่งไม้	(x28)		1.000	.649*	-0.184	0.403	-0.058	0.281	0.143	0.357	0.396	0.091
ที่อยู่ประเภทเรือนแพ	(x29)			1.000	-0.108	-0.078	0.176	0.082	-0.254	0.221	-0.055	-0.022
ที่อยู่ประเภทคอนโด	(x30)				1.000	0.098	0.151	0.565	-0.100	0.369	0.375	0.403
เนื้อที่ที่อยู่อาศัย	(x31)					1.000	-0.456	0.203	0.347	0.460	.849**	0.192
เนื้อที่อาคารพาณิชย์กรรม	(x32)						1.000	0.131	0.120	-0.117	-0.388	-0.268
เนื้อที่อุตสาหกรรม	(x33)							1.000	-0.313	0.308	0.191	0.400*
เนื้อที่หน่วยงานราชการ	(x34)								1.000	0.355	0.522	-0.298
เนื้อที่อาคารอื่น ๆ	(x35)									1.000	.561*	0.168
เนื้อที่เปิดโล่ง	(x36)										1.000	0.242
ปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาล (ลบ.ม.)	Y											1.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5-24 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ทั้งหมด 36 ตัวแปร มีค่าสัมประสิทธิ์ตั้งแต่ 0.00 - 0.77 แสดงว่าตัวแปรพยากรณ์มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง ตัวแปรพยากรณ์คู่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด คือ จำนวนประชากรรวมแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (X2) กับจำนวนอาคารที่อยู่อาศัย (X21) และคู่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด คือ อาชีพพนักงานธุรกิจเอกชน (X10) กับอาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ (X13)

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์ จากการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ได้แก่ จำนวนราคาค่าน้ำต่อเดือน (X17) ตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (X1) เนื้อที่อาคารอุตสาหกรรม (X33) และที่อยู่อาศัยประเภทบ้านแฝด (X26) ตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ การศึกษาระดับปริญญาตรี (X8) และอาชีพรับจ้างทั่วไป (X14) และสำหรับตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ จำนวนประชากรรวมแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (X2) ความหนาแน่นประชากรรวมในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (X3) การศึกษาระดับต่ำกว่าประถมศึกษา (X4) การศึกษาระดับประถมศึกษา (X5) การศึกษาระดับมัธยมศึกษา (X6) การศึกษาระดับอนุปริญญา (X7) อาชีพรับราชการ (X9) อาชีพพนักงานธุรกิจเอกชน (X10) อาชีพค้าขายหรือธุรกิจการค้า (X11) อาชีพประกอบอุตสาหกรรมในครัวเรือน (X12) อาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ (X13) อาชีพอื่น ๆ (X14) รายได้ของครัวเรือนต่อเดือน (X15) เนื้อที่ใช้สอย (X18) จำนวนอาคารที่อยู่อาศัย (X19) จำนวนอาคารพาณิชย์กรรม (X20) จำนวนอุตสาหกรรม (X21) จำนวนหน่วยงานราชการ (X22) จำนวนอาคารอื่น ๆ (X23) ที่อยู่ประเภทบ้านเดี่ยว (X24) ที่อยู่ประเภททาวน์เฮาส์ (X25) ที่อยู่ประเภทห้องแถว (X27) ที่อยู่ประเภทตึกแถว/อาคารครึ่งตึกครึ่งไม้ (X28) ที่อยู่ประเภทเรือนแพ (X29) ที่อยู่ประเภทคอนโด (X30) เนื้อที่ที่อยู่อาศัย (X31) เนื้อที่อาคารพาณิชย์กรรม (X32) เนื้อที่อุตสาหกรรม (X33) เนื้อที่หน่วยงานราชการ (X34) เนื้อที่อาคารอื่น ๆ (X35) เนื้อที่เปิดโล่ง (X36)

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบเป็นขั้นตอน ทำเพื่อคัดเลือกตัวพยากรณ์จากทั้ง 36 ตัว ให้เหลือเฉพาะตัวพยากรณ์ที่สามารถนำมาสร้างสมการพยากรณ์ที่ดีในการประมาณความต้องการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนสรุปดังตาราง 5-25

ตาราง 5-25 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน เมื่อใช้ปริมาณความต้องการน้ำประปา
ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกเป็นตัวแปรเกนซ์

ตัวแปรพยากรณ์	R	R ²	b	SEb	Beta
1. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (X1)	.557	.310	12.139	2.445	.930
2. เนื้อที่อุตสาหกรรม (X33)	.770	.593	.0001546	.000	.514
3. ที่อยู่ประเภทบ้านแฝด (X26)	.881	.776	.236	.087	.502
R = .881 SEest = ±12.302 F = 10.374* R ² = .776 Constant = -24.007					

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5-25 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (X1) เนื้อที่อุตสาหกรรม (X33) และที่อยู่ประเภทบ้านแฝด (X26) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ 12.139, .0001546 และ 0.236 ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในรูปของตัวแปรพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ 0.930, 0.514 และ 0.502 ตามลำดับ ซึ่งสามารถเขียนสมการพยากรณ์การใช้น้ำจากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานตามลำดับ ดังนี้

$$\begin{aligned}\hat{Y} &= -24.007 + 12.139 (X1) + 0.0001546 (X33) + 0.236 (X26) \\ \hat{Z} &= 0.930 (Z1) + 0.514 (Z33) + 0.502 (Z26)\end{aligned}$$

5.2 การประมาณความต้องการน้ำประปาในเขตเมืองของจังหวัดอุดรดิตถ์และพิษณุโลก

5.2.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การบริการน้ำประปาในเขตเมืองของพื้นที่จังหวัดอุดรดิตถ์และพิษณุโลก มีหน่วยงานที่รับผิดชอบ 6 หน่วยงานหลัก ๆ คือ กองประปาเทศบาล การประปาภูมิภาค กรมอนามัย กรมโยธา กรมทรัพยากรธรณี และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท จากการสำรวจข้อมูลของหน่วยงานต่างๆ เหล่านี้ พบว่า เฉพาะกองประปาเทศบาลและการประปาภูมิภาคเท่านั้นที่จัดเก็บฐานข้อมูลด้านปริมาณการผลิตและจำหน่ายน้ำประปาเป็นรายเดือน ส่วนหน่วยงานอื่นๆ ยังไม่มีการจัดเก็บรวบรวม ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ จึงอาศัยฐานคำนวณจากข้อมูลของกองประปาเทศบาลและการประปาภูมิภาคเพื่อประมาณความต้องการใช้น้ำประปาในตำแหน่งที่มีการบริการน้ำประปาที่ตั้งอยู่ โดยการศึกษามีเป้าหมายหลักคือต้องการประมาณความต้องการน้ำในแม่น้ำน่านเพื่อใช้เป็นน้ำประปาสำหรับการอุปโภคบริโภคของพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ของ 2 จังหวัดดังกล่าว

5.2.2 วัตถุประสงค์

- (1) วิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาในพื้นที่บริการน้ำประปาของการประปาภูมิภาค
- (2) ประมาณความต้องการน้ำประปาในเขตเมืองของจังหวัดอุดรดิตถ์และพิษณุโลก

5.2.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

- (1) ทราบสถานภาพการใช้น้ำประปาของชุมชนเมืองบริเวณต่างๆ ในจังหวัดอุดรดิตถ์และพิษณุโลก
- (2) ทราบปริมาณความต้องการน้ำ (Water Demand) จากแม่น้ำน่านเพื่อการประปา
- (3) เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย เพื่อนำไปปรับปรุง และหาแนวทางในการจัดการด้านการใช้น้ำประปาในเขตเมือง ให้สามารถเป็นไปอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

5.2.4 ขอบเขตของการวิจัย

- (1) การประมาณความต้องการน้ำจากแม่น้ำน่านเพื่อการผลิตน้ำประปาพิจารณาเฉพาะจุดบริการน้ำประปาที่ใช้น้ำจากแม่น้ำน่านของกองประปาเทศบาล การประปาภูมิภาค และกรมอนามัย
- (2) ปริมาณน้ำประปาคิดเฉพาะในส่วนของปริมาณน้ำประปาที่จำหน่ายเท่านั้น (ไม่คิดปริมาณการสูญเสีย หรืออื่น ๆ เช่น เพื่อการสาธารณะ)

5.2.5 ข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลในระดับทุติยภูมิ ซึ่งได้จากหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลจากสำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก การประปาภูมิภาค กรมอนามัย และกรมทรัพยากรน้ำ โดยมีข้อมูลและวิธีดำเนินการดังนี้

(1) ข้อมูลแผนที่เชิงเลข (Digital map) ข้อมูลแผนที่แสดงตำแหน่งการบริการน้ำประปาภูมิภาคได้จากการสำรวจภาคสนามเพื่อนำเข้าพิกัดที่ตั้งของหน่วยบริการน้ำประปาภูมิภาคซึ่งกระจายอยู่ตามอำเภอต่าง ๆ ข้อมูลแผนที่แสดงตำแหน่งหน่วยบริการน้ำประปาของกรมอนามัยได้จากการนำเข้าค่าพิกัดซึ่งหน่วยงานได้จัดทำไว้ และข้อมูลแผนที่แสดงตำแหน่งหน่วยบริการน้ำประปาของกรมทรัพยากรน้ำ (ซึ่งรวบรวมหน่วยงานเดิมที่รับผิดชอบ คือ กรมอนามัย กรมโยธา กรมทรัพยากรธรณีและสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท) ได้จากการกำหนดตำแหน่งจากฐานข้อมูลหมู่บ้านซึ่งรับบริการน้ำประปา

(2) ข้อมูลปริมาณน้ำประปา ได้รวบรวมข้อมูลจากกองประปาเทศบาล และการประปาส่วนภูมิภาค ได้แก่ จำนวนรายผู้ใช้น้ำ ปริมาณน้ำประปาที่จำหน่าย โดยเป็นข้อมูลในช่วงปี พ.ศ.2540 – 2545

(3) ข้อมูลจำนวนประชากร ได้ประมาณจำนวนประชากรจากผลคูณของจำนวนรายผู้ใช้น้ำ กับค่าเฉลี่ยจำนวนประชากรต่อหลังคาเรือนในแต่ละหมู่บ้านที่ใช้น้ำประปาในแต่ละหน่วยบริการ

(4) อัตราการใช้น้ำประปา วิเคราะห์อัตราการใช้น้ำต่อคน ในหน่วยลูกบาศก์เมตรต่อคน โดยการคำนวณดังนี้

$$MWC_i = \text{ปริมาณน้ำประปาที่จำหน่าย} / \text{จำนวนประชากร} \quad (\text{สมการ 5-12})$$

(5) สถานภาพการใช้น้ำประปา คำนวณดังนี้

$$MWCI_i = (MWC_i - MWC_{avg}) / MWC_{sd} \quad (\text{สมการ 5-13})$$

$$MWCI_i = (MWC_i - NORM) / (MWC_i + NORM) \quad (\text{สมการ 5-14})$$

โดยที่	$MWCI_i$	=	สถานภาพการใช้น้ำประปา
	MWC_i	=	อัตราการใช้น้ำประปา (ลิตร/คน/วัน)
	MWC_{avg}	=	ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้น้ำประปา (ลิตร/คน/วัน)
	MWC_{sd}	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)
	$NORM$	=	ค่าภาวะปกติของการใช้น้ำประปา กำหนดที่ 200 ลิตร/คน/วัน

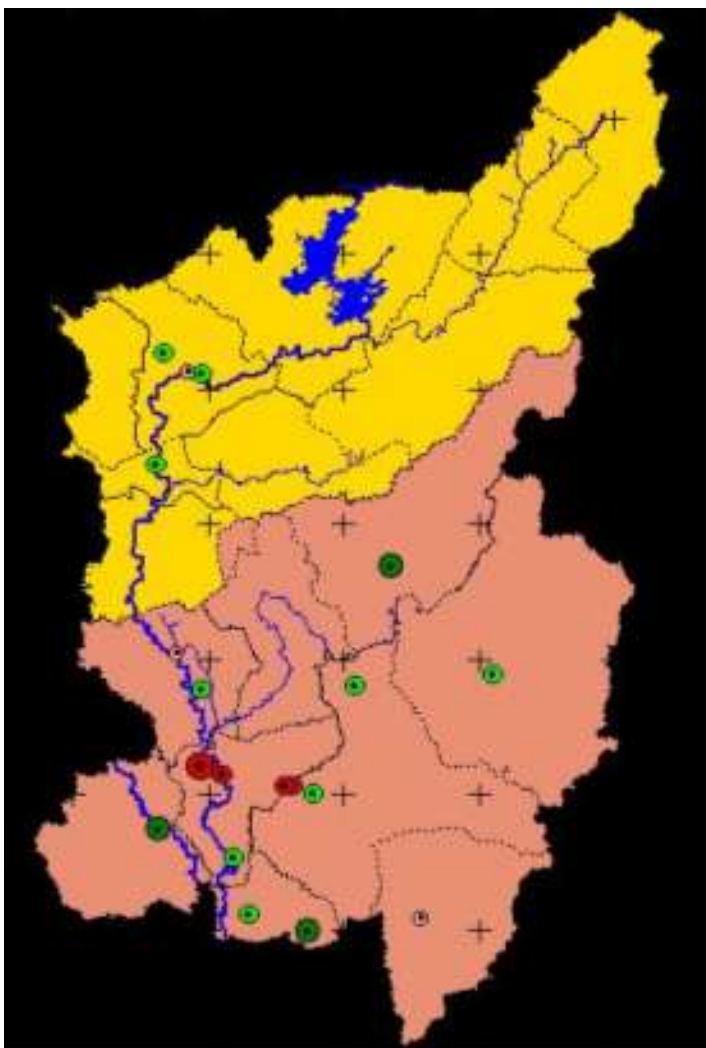
5.2.6 ผลการวิเคราะห์

การใช้น้ำประปาภูมิภาค

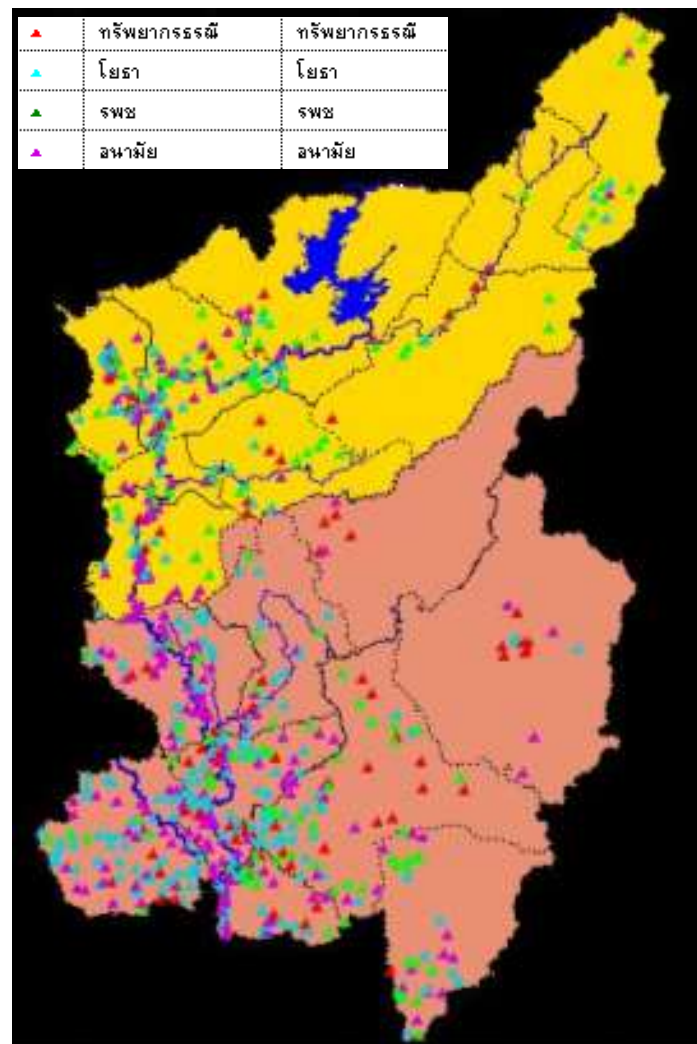
จากการวิเคราะห์ข้อมูลการจำหน่ายน้ำประปาของการประปาภูมิภาคจังหวัดอุตรดิตถ์และพิษณุโลก ซึ่งมีทั้งหมด 19 แห่ง พบว่า อัตราการใช้น้ำอยู่ในช่วง 99.00 – 171.50 ลิตร/คน/วัน และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 124.63 ลิตร/คน/วัน (ตาราง 5-26) บริเวณที่มีอัตราการใช้น้ำประปาสุงมักอยู่ในพื้นที่เทศบาลขนาดกลางที่มีกิจกรรมทางเศรษฐกิจมากหรือที่อยู่ใกล้อำเภอเมือง เช่น ประปาวังทอง หัวรอ และวังสียง ในการผลิตน้ำประปามีแหล่งน้ำดิบจากแม่น้ำน่าน แม่น้ำวังทอง และน้ำใต้ดิน แผนที่ในภาพ 5-16 แสดงที่ตั้งและอัตราการใช้น้ำของสถานบริการน้ำประปาทั้ง 19 แห่ง

ตาราง 5-26 ผลการวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาในส่วนของการประปาภูมิภาค

รหัสสถานี	ชื่อสถานี	จังหวัด	อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)	อัตราการเปลี่ยนแปลงของ ประชากร (%)	จำนวน ประชากร (คน)
UD_04	ข. ตรอน	อุตรดิตถ์	104.50	-0.68	1,775
UD_03	ข. บ้านด่านนาขาม	อุตรดิตถ์	104.00	21.47	865
UD_02	ข. ปากฝาง	อุตรดิตถ์	135.67	6.77	1,928
UD_01	ป.อุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	122.67	6.75	4,383
PL_15	ข. เขาสมอแคลง	พิษณุโลก	171.50	19.83	3,044
PL_14	ข. ขาติตระการ	พิษณุโลก	99.00	10.97	3,842
PL_13	ข. บ้านใหม่	พิษณุโลก	111.50	-0.34	2,659
PL_12	ข. บ้านกร่าง	พิษณุโลก	178.50	12.54	2,922
PL_11	ข. พรหมพิราม	พิษณุโลก	117.50	0.00	3,263
PL_10	ข. วังสียง	พิษณุโลก	125.50	8.97	2,620
PL_09	ข. วังทอง	พิษณุโลก	118.34	5.08	8,348
PL_08	ข. หนองกระเทียม	พิษณุโลก	111.84	4.10	9,792
PL_07	ข. หัวรอ	พิษณุโลก	159.00	33.50	5,272
PL_06	ข. บางระกำ	พิษณุโลก	92.33	8.95	9,838
PL_05	ข. บางกระทุ่ม	พิษณุโลก	111.00	3.24	1,975
PL_04	ข. เนินมะปราง	พิษณุโลก	133.50	67.53	231
PL_03	ข. เนินกุ่ม	พิษณุโลก	91.66	3.86	1,753
PL_02	ข. นครไทย	พิษณุโลก	120.50	6.13	12,225
PL_01	ป. พิษณุโลก	พิษณุโลก	159.50	12.05	32,634
เฉลี่ย			124.63	12.14	5,756



ภาพ 5-16 ตำแหน่งที่ตั้งและอัตราการใช้น้ำของสถานี
บริการน้ำประปาของการประปาภูมิภาค



ภาพ 5-17 ตำแหน่งที่ตั้งและอัตราการใช้น้ำของสถานีบริการ
น้ำประปาของกรมอนามัย กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี
และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท (รพช.)

สถานีประปาของกรมทรัพยากรน้ำ

จากข้อมูลของกรมทรัพยากรน้ำภาค 1 ลำปาง ซึ่งรวบรวมจากสถานีน้ำประปาที่เคยอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของกรมอนามัย กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท (รพช.) พบว่า จังหวัดอุตรดิตถ์และพิษณุโลกมีจำนวนสถานีน้ำประปาทั้งหมด 668 แห่ง (ภาพ 5-17) แบ่งเป็นความรับผิดชอบของกรมอนามัย กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท เท่ากับ 216, 229, 81 และ 142 แห่งตามลำดับ โดยมีจำนวนแยกตามอำเภอและตำบลดังตาราง 5-27 และ 5-28 ตามลำดับ

การประมาณความต้องการน้ำประปาเพื่อการอุปโภคบริโภค

จากข้อมูลของ 3 หน่วยงาน คือ กองประปาเทศบาล การประปาภูมิภาค และกรมทรัพยากรน้ำ ภาค 1 ลำปาง (เฉพาะกรมอนามัย) พบว่าทั้ง 3 หน่วยงานใช้น้ำจากแม่น้ำน่านเป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปามีจำนวน 65 แห่ง (อยู่ในจังหวัดอุตรดิตถ์ 34 แห่ง และจังหวัดพิษณุโลก 31 แห่ง) ดังตาราง 5-29 แยกเป็นของกองประปาเทศบาล การประปาภูมิภาค และกรมทรัพยากรน้ำภาค 1 ลำปาง (เฉพาะกรมอนามัย) เท่ากับ 2, 8 และ 55 แห่ง ตามลำดับ (ภาพ 5-18) ในการประมาณการใช้น้ำประปาจากแม่น้ำน่านเพื่อการอุปโภคบริโภคนั้น ในส่วนของกองประปาเทศบาล และการประปาภูมิภาคได้ประมาณจากสถิติการจำหน่ายน้ำของทั้ง 2 หน่วยงาน ส่วนของกรมอนามัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้น้ำของการประปาภูมิภาค (124.63 ลิตร/คน/วัน) คูณกับจำนวนประชากรทั้งสุทธิ (คือจำนวนประชากรรวมทั้งหมดลบกับจำนวนประชากรที่อพยพออกจากหมู่บ้าน) ของทุกหมู่บ้านที่ใช้บริการจากหน่วยบริการนั้นๆ จากค่าสถิติจากการประมาณการใช้น้ำประปาที่ผลิตจากแม่น้ำน่าน พบว่าการใช้น้ำในเขตเมืองของเทศบาลนครพิษณุโลกและเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์มีผลรวมสูงสุด เมื่อเทียบกับในเขตเมืองหรือชุมชนที่อยู่รอบนอก (ซึ่งเป็นประปาภูมิภาคและประปาหมู่บ้าน) แล้วประปาเทศบาลมีการใช้น้ำมากกว่าประมาณ 5-6 เท่า จากค่าสถิติผลรวมแสดงให้เห็นว่าการใช้น้ำประปาหมู่บ้านมีมากกว่าประปาภูมิภาค แต่ในทางตรงข้ามกลับมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า จังหวัดพิษณุโลกมีการใช้น้ำจากแม่น้ำน่านเพื่อประปามากกว่าจังหวัดอุตรดิตถ์ประมาณ 3 เท่า (ภาพ 3-18 ขวา) พิจารณาจากค่าสูงสุดของภาพขวามือซึ่งเป็นตัวแทนของปริมาณการใช้น้ำของเทศบาล พบว่าประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกมีการใช้น้ำประมาณ 9 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งสูงกว่าของประชากรในเขตเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์ประมาณ 3.5 เท่า

ตาราง 5-27 จำนวนสถานบริการน้ำประปาแยกตามอำเภอ ภายใต้ความรับผิดชอบของกรม
อนามัย กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท

จังหวัด	อำเภอ	จำนวนสถานี บริการ
อุตรดิตถ์	ตรอน	22
	ทองแสนขัน	15
	ท่าปลา	15
	น้ำปาด	12
	บ้านโคก	16
	ลับแล	43
	พิชัย	53
	ฟากท่า	2
	เมืองอุตรดิตถ์	84
พิษณุโลก	นครไทย	14
	ชาติตระการ	6
	วัดโบสถ์	24
	พรหมพิราม	60
	เนินมะปราง	34
	บางกระทุ่ม	31
	บางระกำ	85
	วังทอง	70
	เมืองพิษณุโลก	82

ตาราง 5-28 จำนวนสถานบริการน้ำประปาแยกตามตำบล ภายใต้ความรับผิดชอบของกรมอนามัย
กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรณี และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท (รพช.)

ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	หน่วยงาน	จำนวนสถานี	ปีงบประมาณ
ช่อสูง	ตรอน	อุดรดิตถ์	รพช	4	2536
ขุนฝาง	เมืองอุดรดิตถ์	อุดรดิตถ์	รพช	3	2536
คอรุม	พิชัย	อุดรดิตถ์	อนามัย	7	2533
คั่งตะเภา	เมืองอุดรดิตถ์	อุดรดิตถ์	รพช	6	2537
จิวาม	เมืองอุดรดิตถ์	อุดรดิตถ์	โยธา	12	2545
จริม	ท่าปลา	อุดรดิตถ์	ทรัพยากรธรณี	2	2540
ชัยชุมพล	ลับแล	อุดรดิตถ์	อนามัย	5	2533
เด่นเหล็ก	น้ำปาด	อุดรดิตถ์	ทรัพยากรธรณี	1	2540
ถ้ำคลอง	เมืองอุดรดิตถ์	อุดรดิตถ์	โยธา	2	2540
ท่าปลา	ท่าปลา	อุดรดิตถ์	รพช	1	2538
ท่าสัก	พิชัย	อุดรดิตถ์	อนามัย	6	2534
ท่าเสา	เมืองอุดรดิตถ์	อุดรดิตถ์	รพช	7	2536
ทุ่งยั้ง	ลับแล	อุดรดิตถ์	โยธา	8	2536
นาขุม	บ้านโคก	อุดรดิตถ์	โยธา	7	2536
น่านกกก	ลับแล	อุดรดิตถ์	อนามัย	2	2538
นายาง	พิชัย	อุดรดิตถ์	โยธา	3	2541
นาอิน	พิชัย	อุดรดิตถ์	อนามัย	3	2533
น้ำไคร้	น้ำปาด	อุดรดิตถ์	ทรัพยากรธรณี	1	2540
น้ำพี	ทองแสนขัน	อุดรดิตถ์	ทรัพยากรธรณี	2	2540
น้ำริด	เมืองอุดรดิตถ์	อุดรดิตถ์	อนามัย	6	2533
น้ำหมัน	ท่าปลา	อุดรดิตถ์	อนามัย	4	2518
น้ำอ่าง	ตรอน	อุดรดิตถ์	รพช	7	2540
ในเมือง	พิชัย	อุดรดิตถ์	รพช	7	2536
บ่อเปี้ย	บ้านโคก	อุดรดิตถ์	อนามัย	3	2543
บ้านเกาะ	เมืองอุดรดิตถ์	อุดรดิตถ์	อนามัย	5	2542
บ้านแก่ง	ตรอน	อุดรดิตถ์	อนามัย	2	2510
บ้านโคก	บ้านโคก	อุดรดิตถ์	โยธา	6	2539
บ้านโคน	พิชัย	อุดรดิตถ์	อนามัย	8	2536
บ้านดำน	เมืองอุดรดิตถ์	อุดรดิตถ์	โยธา	2	2539
บ้านดารา	พิชัย	อุดรดิตถ์	อนามัย	5	2534
บ้านฝาย	น้ำปาด	อุดรดิตถ์	รพช	2	2536

ตาราง 5-28 (ต่อ)

ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	หน่วยงาน	จำนวนสถานี	ปีงบประมาณ
บ้านหม้อ	พิชัย	อุตรดิตถ์	อนามัย	5	2534
ป่าคาย	ทองแสนขัน	อุตรดิตถ์	โยธา	1	2543
ป่าเซ่า	เมืองอุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	โยธา	8	2541
ผักขวง	ทองแสนขัน	อุตรดิตถ์	ทรัพยากรธรณี	5	2539
ผาจุก	เมืองอุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	อนามัย	5	2543
ผาเลือด	ท่าปลา	อุตรดิตถ์	รพช	4	2536
ฝายหลวง	ลับแล	อุตรดิตถ์	ทรัพยากรธรณี	8	2536
พญาแมน	พิชัย	อุตรดิตถ์	ทรัพยากรธรณี	3	2540
ปากท่า	ปากท่า	อุตรดิตถ์	รพช	1	2536
แม่พูล	ลับแล	อุตรดิตถ์	โยธา	10	2541
ร่วมจิต	ท่าปลา	อุตรดิตถ์	ทรัพยากรธรณี	2	2540
ไร่ฮ้อย	พิชัย	อุตรดิตถ์	โยธา	6	2540
วังกะพี้	เมืองอุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	โยธา	7	2535
วังดิน	เมืองอุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	อนามัย	2	2536
วังแดง	ตรอน	อุตรดิตถ์	อนามัย	4	2544
สองห้อง	ปากท่า	อุตรดิตถ์	อนามัย	1	2534
แสนตอ	น้ำปาด	อุตรดิตถ์	รพช	12	2542
ห้วยมุ่น	น้ำปาด	อุตรดิตถ์	รพช	2	2536
หาดกรวด	เมืองอุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	รพช	7	2540
หาดจิ๋ว	เมืองอุตรดิตถ์	อุตรดิตถ์	โยธา	6	2540
หาดล้า	ท่าปลา	อุตรดิตถ์	อนามัย	2	2536
หาดสองแคว	ตรอน	อุตรดิตถ์	โยธา	5	2539
แก่งโสภา	วังทอง	พิษณุโลก	รพช	4	2538
คันช้าง	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	โยธา	5	2540
คุยม่วง	บางระกำ	พิษณุโลก	โยธา	8	2538
โคกสลด	บางกระทุ่ม	พิษณุโลก	อนามัย	4	2535
จอมทอง	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	อนามัย	4	2541
ชมพู่	เนินมะปราง	พิษณุโลก	อนามัย	11	2541
ชัยนาม	วังทอง	พิษณุโลก	อนามัย	3	2545
ดงประคำ	พรหมพิราม	พิษณุโลก	โยธา	3	2538
ดอนทอง	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	โยธา	8	2537

ตาราง5-28 (ต่อ)

ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	หน่วยงาน	จำนวนสถานี	ปีงบประมาณ
ดินทอง	วังทอง	พิษณุโลก	โยธา	6	2539
ตลุกเทียม	พรหมพิราม	พิษณุโลก	อนามัย	5	2538
ท้อแท้	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	รพช	5	2540
ท่างาม	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	รพช	5	2540
ท่าช้าง	พรหมพิราม	พิษณุโลก	โยธา	9	2538
ท่าตาล	บางกระทุ่ม	พิษณุโลก	รพช	6	2540
ท่าทอง	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	10	2538
ท่านางงาม	บางระกำ	พิษณุโลก	โยธา	10	2540
ท่าโพธิ์	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	อนามัย	7	2543
ไทรย้อย	เนินมะปราง	พิษณุโลก	รพช	9	2541
นครไทย	นครไทย	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	4	2540
นาบัว	นครไทย	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	2	2540
นิคมพัฒนา	บางระกำ	พิษณุโลก	โยธา	8	2536
เนินกุ่ม	บางกระทุ่ม	พิษณุโลก	โยธา	5	2537
เนินเพิ่ม	นครไทย	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	5	2539
บ่อทอง	ทองแสนขัน	พิษณุโลก	รพช	17	2541
บ่อโพธิ์	นครไทย	พิษณุโลก	อนามัย	1	2544
บางระกำ	บางระกำ	พิษณุโลก	โยธา	12	2538
บ้านกร่าง	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	โยธา	5	2538
บ้านกลาง	วังทอง	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	9	2539
บ้านดง	ชาติตระการ	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	6	2539
บ้านป่า	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	อนามัย	5	2542
บ้านมุง	เนินมะปราง	พิษณุโลก	โยธา	5	2536
บ้านยาง	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	โยธา	3	2539
บ้านไร่	บางกระทุ่ม	พิษณุโลก	อนามัย	5	2534
บึงกอก	บางระกำ	พิษณุโลก	โยธา	8	2537
บึงพระ	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	8	2540
ปลักแรด	บางระกำ	พิษณุโลก	โยธา	4	2537
ปากโทก	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	โยธา	6	2535
ไผ่ล้อม	บางกระทุ่ม	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	15	2537

ตาราง 5-28 (ต่อ)

ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	หน่วยงาน	จำนวนสถานี	ปีงบประมาณ
พรหมพิราม	พรหมพิราม	พิษณุโลก	อนามัย	11	2533
พลายชุมพล	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	รพช	3	2539
พันชาลี	วังทอง	พิษณุโลก	อนามัย	8	2538
พันเสา	บางระกำ	พิษณุโลก	อนามัย	8	2539
มะขามสูง	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	โยธา	6	2542
มะดือ	พรหมพิราม	พิษณุโลก	โยธา	5	2538
มะตูม	พรหมพิราม	พิษณุโลก	อนามัย	5	2535
แม่ระกา	วังทอง	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	11	2536
วงษ์	พรหมพิราม	พิษณุโลก	อนามัย	8	2540
วังทอง	วังทอง	พิษณุโลก	อนามัย	5	2535
วังนกแอ่น	วังทอง	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	7	2540
วังน้ำคู้	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	โยธา	7	2540
วังพิกุล	วังทอง	พิษณุโลก	โยธา	12	2532
วังโพรง	เนินมะปราง	พิษณุโลก	รพช	7	2537
วังยาง	เนินมะปราง	พิษณุโลก	โยธา	2	2533
วังวน	พรหมพิราม	พิษณุโลก	อนามัย	5	2534
วังอิทก	บางระกำ	พิษณุโลก	โยธา	6	2537
วัดจันทร์	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	อนามัย	1	2543
วัดตายม	บางกระทุ่ม	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	3	2539
วัดโบสถ์	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	อนามัย	4	2536
วัดพริก	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	อนามัย	5	2542
ศรีวิรมย์	พรหมพิราม	พิษณุโลก	โยธา	6	2530
สนามคลี	บางกระทุ่ม	พิษณุโลก	อนามัย	3	2535
สมอแข	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	โยธา	4	2540
หนองกุลา	บางระกำ	พิษณุโลก	อนามัย	11	2534
หนองแขม	พรหมพิราม	พิษณุโลก	อนามัย	3	2538
หนองพระ	วังทอง	พิษณุโลก	ทรัพยากรธรณี	5	2543
ห้วยเหี้ย	นครไทย	พิษณุโลก	อนามัย	2	2543
ห้วยวอ	เมืองพิษณุโลก	พิษณุโลก	รพช	3	2538
หินลาด	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	รพช	2	2540

ตาราง 5-29 การประมาณความต้องการน้ำประปาจากแม่น้ำน่านเพื่อการอุปโภคบริโภค

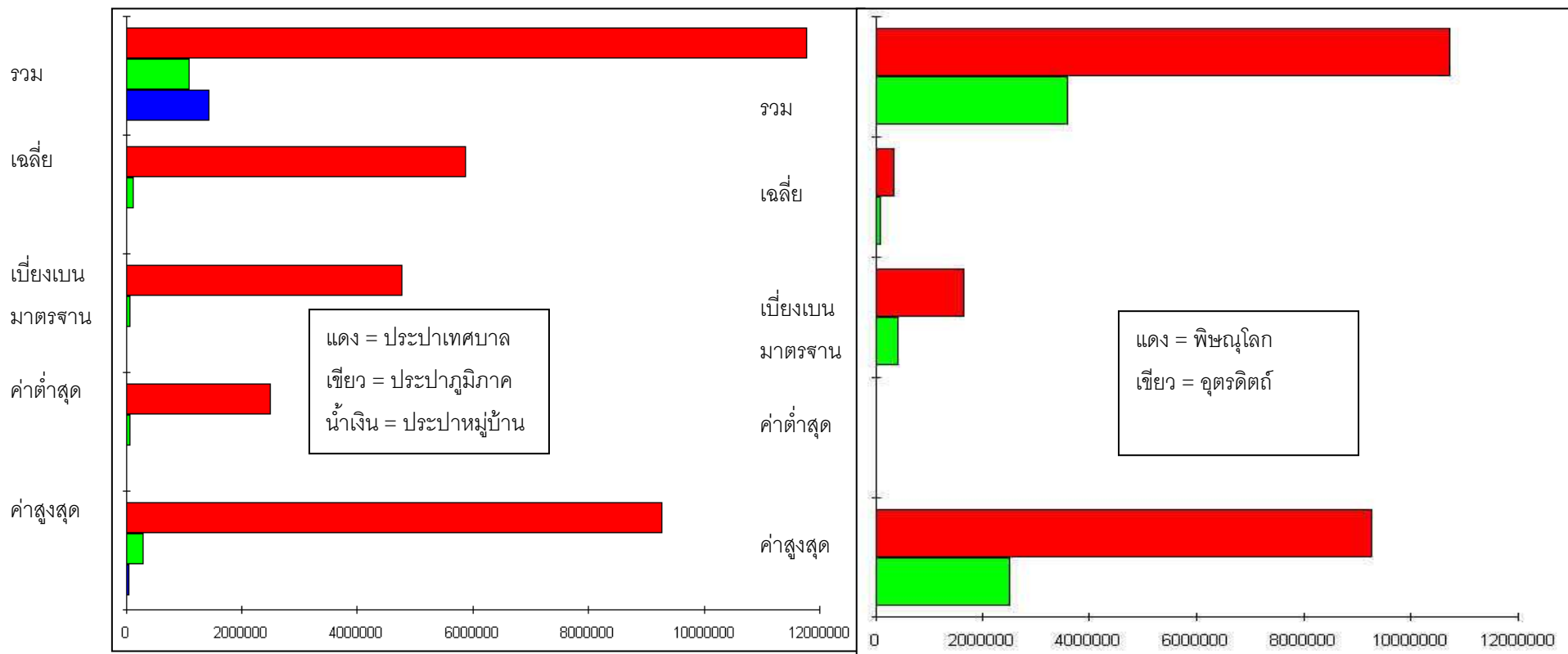
จังหวัด	อำเภอ	หน่วยงาน	ปริมาณการ ใช้น้ำประปา (ลบ.ม/ ปี)	จำนวน ครัวเรือน (หลัง)	จำนวน ประชากร (คน)	สัมประสิทธิ์ ครัวเรือน (คน/หลัง)
อุตรดิตถ์	เมือง	กองประปาเทศบาล	2,505,036	16,185	42,719	3.20
อุตรดิตถ์	เมือง	การประปาภูมิภาค	193,324	15,747	52,838	3.36
อุตรดิตถ์	เมือง	การประปาภูมิภาค	66,804	7,415	28,745	3.88
อุตรดิตถ์	เมือง	การประปาภูมิภาค	93,990	522	1,564	3.00
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	30,478	266	797	3.00
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	22,995	116	601	5.18
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	24,501	157	641	4.08
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	10,448	73	273	3.74
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	41,108	240	1,075	4.48
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	20,121	128	526	4.11
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	30,751	198	804	4.06
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	46,309	363	1,211	3.34
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	25,550	200	668	3.34
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	44,074	247	1,153	4.67
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	26,736	196	699	3.57
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	13,323	90	348	3.87
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	21,353	157	558	3.55
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	14,783	100	387	3.87
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	18,296	145	479	3.30
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	13,277	95	347	3.65
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	20,531	121	537	4.44
อุตรดิตถ์	เมือง	กรมอนามัย	16,562	128	433	3.38
อุตรดิตถ์	ตรอน	กรมอนามัย	29,656	202	776	3.84
อุตรดิตถ์	ตรอน	กรมอนามัย	9,353	72	245	3.40
อุตรดิตถ์	ตรอน	กรมอนามัย	58,583	396	1,532	3.87
อุตรดิตถ์	ท่าปลา	กรมอนามัย	18,524	113	485	4.29
อุตรดิตถ์	ท่าปลา	กรมอนามัย	15,878	86	415	4.83
อุตรดิตถ์	ท่าปลา	กรมอนามัย	17,109	105	447	4.26
อุตรดิตถ์	ท่าปลา	กรมอนามัย	10,038	65	263	4.05
อุตรดิตถ์	ท่าปลา	กรมอนามัย	25,824	138	675	4.89

ตาราง 5-29 (ต่อ)

จังหวัด	อำเภอ	หน่วยงาน	ปริมาณการ ใช้น้ำประปา (ลบ.ม/ ปี)	จำนวน ครัวเรือน (หลัง)	จำนวน ประชากร (คน)	สัมประสิทธิ์ ครัวเรือน (คน/หลัง)
อุดรดิตถ์	น้ำปาด	กรมอนามัย	27,284	189	714	3.78
อุดรดิตถ์	น้ำปาด	กรมอนามัย	17,383	112	455	4.06
อุดรดิตถ์	พิชัย	กรมอนามัย	45,853	266	1,199	4.51
อุดรดิตถ์	พิชัย	กรมอนามัย	22,402	149	586	3.93
พิษณุโลก	เมือง	กองประปาเทศบาล	9,264,645	25,680	88,166	3.21
พิษณุโลก	เมือง	การประปาภูมิภาค	106,651	657	2,688	4.09
พิษณุโลก	เมือง	การประปาภูมิภาค	299,037	5,471	21,936	4.01
พิษณุโลก	เมือง	การประปาภูมิภาค	138,078	1,039	4,474	4.31
พิษณุโลก	เมือง	การประปาภูมิภาค	118,033	1,144	4,686	4.10
พิษณุโลก	เมือง	การประปาภูมิภาค	78,887	399	1,441	3.61
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	10,813	71	283	3.99
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	16,836	107	440	4.11
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	23,679	158	619	3.92
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	37,869	227	990	4.36
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	42,979	253	1,124	4.44
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	34,766	224	909	4.06
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	18,022	113	471	4.17
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	24,683	152	646	4.25
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	22,402	159	586	3.69
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	58,902	452	1,541	3.41
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	35,086	222	918	4.14
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	12,410	77	325	4.22
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	26,326	171	688	4.02
พิษณุโลก	เมือง	กรมอนามัย	25,003	137	654	4.77
พิษณุโลก	บางกระทุ่ม	กรมอนามัย	15,239	116	398	3.43
พิษณุโลก	พรหมพิราม	กรมอนามัย	32,804	191	858	4.49
พิษณุโลก	พรหมพิราม	กรมอนามัย	35,816	315	937	2.97
พิษณุโลก	พรหมพิราม	กรมอนามัย	22,356	145	585	4.03
พิษณุโลก	พรหมพิราม	กรมอนามัย	33,671	152	881	5.80
พิษณุโลก	พรหมพิราม	กรมอนามัย	35,359	268	925	3.45

ตาราง 5-29 (ต่อ)

จังหวัด	อำเภอ	หน่วยงาน	ปริมาณการ ใช้น้ำประปา (ลบ.ม/ ปี)	จำนวน ครัวเรือน (หลัง)	จำนวน ประชากร (คน)	สัมประสิทธิ์ ครัวเรือน (คน/หลัง)
พิษณุโลก	พรหมพิราม	กรมอนามัย	15,056	141	394	2.79
พิษณุโลก	พรหมพิราม	กรมอนามัย	22,767	158	595	3.77
พิษณุโลก	พรหมพิราม	กรมอนามัย	35,359	268	925	3.45
พิษณุโลก	พรหมพิราม	กรมอนามัย	32,211	265	843	3.18
พิษณุโลก	พรหมพิราม	กรมอนามัย	33,169	227	868	3.82
รวม			14,307,151	83,941	286,989	258.84
เฉลี่ย			220,110	1,291	4,415	3.92



ภาพ 5-18 ค่าประมาณการใช้น้ำแยกตาม 3 หน่วยงาน (ภาพซ้าย) และแยกตาม 2 จังหวัด (ภาพขวา)

