

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาการพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน
2. การวิเคราะห์จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา
3. การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต
4. การวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปา
5. การคาดประมาณปริมาณการใช้น้ำประปา
6. การประเมินสถานการณ์ภาพการใช้น้ำในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา
7. การพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาในอนาคต
8. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปา

การวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน

เทศบาลนครพิษณุโลก มีเนื้อที่ทั้งหมด 18.26 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 11,412.5 ไร่ ตามลักษณะภูมิศาสตร์จัดอยู่บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ตามแนวละติจูดที่ 16 องศาเหนือ 47 ลิปดา, ลองติจูดที่ 100 องศา สภาพพื้นที่ทั่วไปเมืองพิษณุโลกตั้งอยู่บนพื้นที่คันดินธรรมชาติ (Natural Levee) สองฝั่งแม่น้ำ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ย 42 เมตร มีทิศทางการลาดเท (Slope Aspect) หันออกจากแม่น้ำไปทางตะวันออกและตะวันตกสองทิศทาง สภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำน่านไหลผ่านกลางเมือง จากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ แบ่งเขตพื้นที่เทศบาลออกเป็นสองฝั่ง ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำ พื้นที่ประมาณ 13.05 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่จะเป็นแหล่งประกอบธุรกิจ ศูนย์กลางคมนาคม (ทางรถยนต์ รถไฟ เครื่องบิน) ศูนย์กลางการติดต่อสื่อสารและบริการ ส่วนฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่าน พื้นที่ประมาณ 5.21 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของที่อยู่อาศัย สถานที่ราชการ สถานศึกษา (สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544)

สำหรับการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกได้จำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกออกเป็น 5 ประเภทหลัก ๆ คือ การใช้ประโยชน์

ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม การใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ และการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ ดังนั้นในการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จึงต้องทำการกำหนดรหัสให้กับอาคารตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ดังที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น) ทั้งนี้เนื่องจากพิษณุโลกจัดเป็นเมืองที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ค่อนข้างจะมีความซับซ้อน และปะปนกันอยู่หลายประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์จึงได้กำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินหลัก ๆ ขึ้น โดยในการกำหนดรหัสอาคารนี้ จะอ้างอิงเช่นเดียวกันกับรหัสประเภทอาคารตามการกำหนดของสำนักผังเมืองจังหวัดพิษณุโลก ดังตาราง 20

ตาราง 20 การจัดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก

รหัสอาคาร	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน
1000	การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย
2000	การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพาณิชย์กรรม
3000	การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอุตสาหกรรม
6000	การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทหน่วยงานราชการ
9000	การใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ

ในการศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของแต่ละประเภทอาคารในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก โดยรวมพบว่าสภาพของพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำน่านไหลผ่านตัวเมืองจากเหนือลงสู่ใต้ แบ่งตัวเมืองออกเป็นสองฝั่ง ภายในบริเวณตัวเมืองส่วนใหญ่เป็นที่ตั้งของการค้า และการบริการ ที่สำคัญ ส่วนใหญ่จะอยู่ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน โดยมีถนนบรมไตรโลกนาถ และเอกาทศรถ และถนนศรีธรรมไตรปิฎก เป็นถนนตัดขนานไปกับแม่น้ำน่าน ในส่วนทางฝั่งตะวันตกของเมือง ทางทิศเหนือเป็นที่ตั้งของบริเวณค่ายสมเด็จพระนเรศวรมหาราช และต่อเนื่องตามริมแม่น้ำน่านลงมาทางใต้ ส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของหน่วยงานราชการ ศาลากลางจังหวัด อำเภอและสถาบันการศึกษา อาคารที่พักอาศัย ทางทิศใต้ของเมืองเป็นที่ตั้งของสนามบินจังหวัดมหาวิทยาลัยนเรศวร โรงพยาบาล และวิทยาลัยพยาบาล อาคารที่พักอาศัย และอุตสาหกรรม

สำหรับในการศึกษาคั้งนี้ได้มุ่งพิจารณาการขยายตัวของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยจะพิจารณาจากบริเวณที่จัดเป็นศูนย์กลางเมือง ซึ่งในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกบริเวณที่

จัดเป็นศูนย์กลางของเมือง คือ บริเวณสถานีรถไฟ ซึ่งบริเวณนี้จัดเป็นย่านศูนย์กลางทางการคมนาคมขนส่ง และเป็นย่านธุรกิจการค้า และบริการ และเป็นจุดเชื่อมต่อกันระหว่างถนนเอกาทศรถ ถนนราเมศวร และถนนนเรศวร

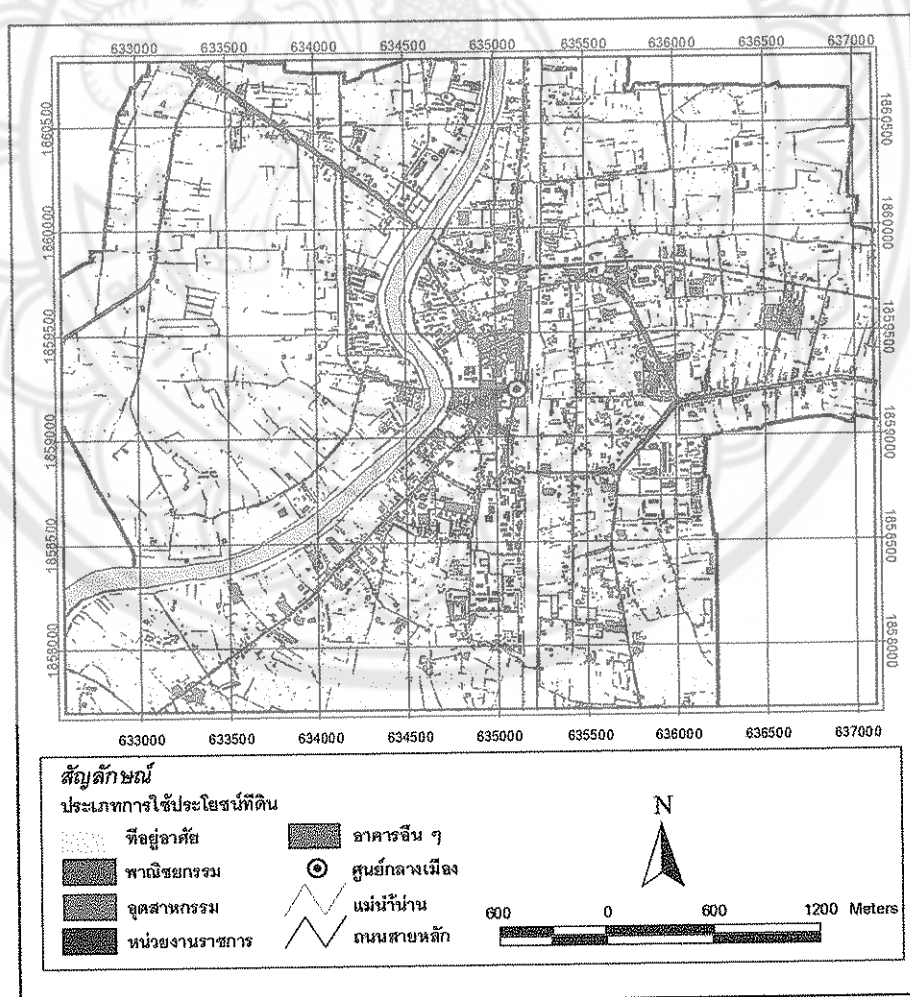
การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกในปัจจุบัน ดังภาพ 7 พบว่า ในเขตเทศบาลจัดเป็นบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ค่อนข้างมีความซับซ้อน และปะปนกัน โดยจะพบว่าในบริเวณศูนย์กลางเมือง (สถานีรถไฟพิษณุโลก) เป็นบริเวณที่ประกอบไปด้วยร้านค้า ตลาดสด อาคารพาณิชย์ ธนาคาร โรงแรม ห้างสรรพสินค้า โรงพยาบาล สถานราชการ และสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ฯลฯ ส่วนพื้นที่ที่อยู่ถัดออกมาจากบริเวณศูนย์กลางเมือง จะมีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นไปในลักษณะที่กระจายตัวไปตามถนนสายหลัก ได้แก่ ถนนเอกาทศรถ ถนนนเรศวร ถนนราเมศวร ถนนมิตรภาพ ถนนสิงหวัฒน์ ถนนสิริราชเดชชัย ถนนพิชัยสงคราม ถนนพระองค์ดำ และถนนบรมไตรโลกนาถ โดยที่ความหนาแน่นของอาคารจะลดลงตามระยะทางที่ห่างจากจุดศูนย์กลางเมือง แต่จะยังคงกระจายตัวอยู่ตามบริเวณริมสองฝั่งถนนสายหลักเป็นส่วนใหญ่

จากการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ได้จำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลออกเป็น 5 ประเภทหลัก ๆ โดยพบว่าจำนวนอาคารที่ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกมีอยู่ทั้งสิ้น 25,679 อาคาร และพบว่ามีจำนวนอาคารของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการที่อยู่อาศัย มีจำนวนมากที่สุดถึง 17,870 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 69.59 ของจำนวนอาคารทั้งหมด และมีพื้นที่รวม 1,273.92 ไร่ คิดเป็นความหนาแน่นของอาคารเท่ากับ 14.03 อาคารต่อไร่ การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเภทอาคารพาณิชย์ พบว่ามีจำนวนรองมาจากอาคารประเภทที่อยู่อาศัยคือมีจำนวนอาคารอยู่ 4,698 อาคารหรือคิดเป็นร้อยละ 18.30 ของจำนวนอาคารทั้งหมด ซึ่งมีพื้นที่รวม 456.87 ไร่ คิดเป็นความหนาแน่นของอาคารเท่ากับ 10.28 อาคารต่อไร่ การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเภทอาคารเพื่อการอุตสาหกรรม พบว่ามี 370 อาคารคิดเป็นร้อยละ 1.44 ของจำนวนอาคารทั้งหมด ซึ่งมีพื้นที่รวม 129.60 ไร่ คิดเป็นความหนาแน่นของอาคารเท่ากับ 2.85 อาคารต่อไร่ การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเภทอาคารหน่วยงานราชการ พบว่ามี 907 อาคารหรือคิดเป็นร้อยละ 3.53 ของจำนวนอาคารทั้งหมด ซึ่งมีพื้นที่รวม 195.14 ไร่ คิดเป็นความหนาแน่นของอาคารเท่ากับ 13.68 อาคารต่อไร่ และการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเภทอาคารอื่น ๆ พบว่ามีจำนวนอาคารอยู่ทั้งหมด 1,834 อาคารหรือคิดเป็นร้อยละ 7.14 ของจำนวนอาคารทั้งหมด ซึ่งมีพื้นที่รวม 134.10 ไร่ คิดเป็นความหนาแน่นของอาคารเท่ากับ 45.49 อาคารต่อไร่

ตาราง 21 จำนวน ร้อยละของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก

รหัสประเภทอาคาร	ประเภทอาคาร	จำนวนอาคาร	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

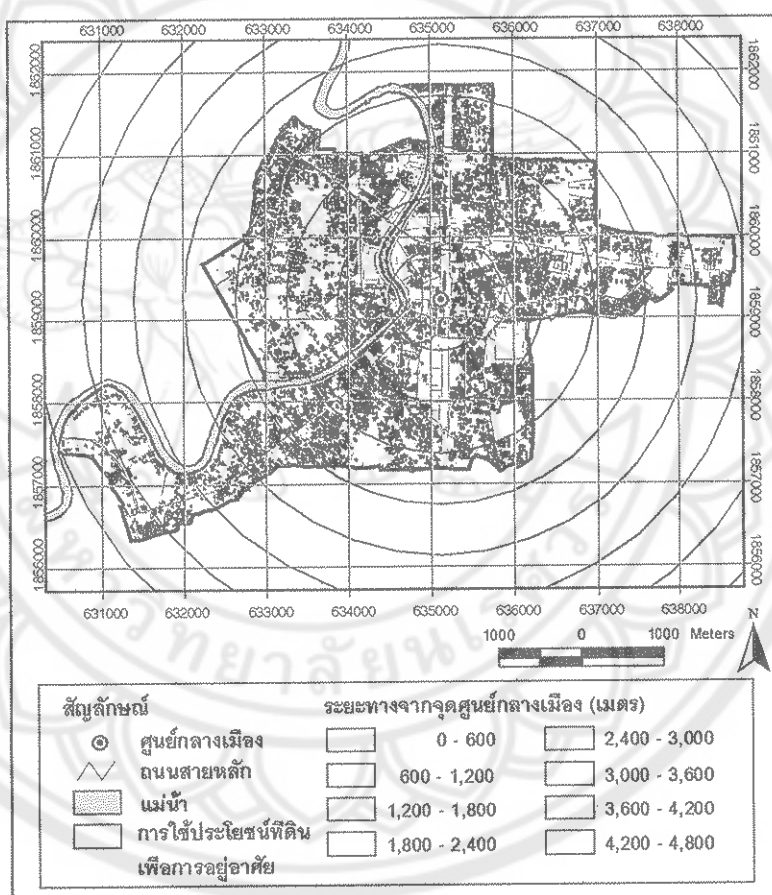
ที่มา : การวิเคราะห์จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, 2543



ภาพ 7 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก

1. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินกับระยะทางที่ห่างจากศูนย์กลางเมือง

1.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย จากการวิเคราะห์พบว่าอาคารเพื่อการอยู่อาศัยส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ติดจากจุดศูนย์กลางของชุมชนเมือง และอยู่ต่อเนื่องกับพื้นที่ตั้งอาคารประเภทพาณิชยกรรม ซึ่งอยู่ติดกับถนนสายหลักเข้าไปในบริเวณพื้นที่ด้านใน รวมทั้งจะกระจายอยู่ในบริเวณริมถนนสายรองในพื้นที่ จากการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของอาคารตามระยะทางที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมือง (CBD) ที่อยู่บริเวณถนนเอกาทศรถ ถนนนเรศวร และถนนบรมไตรโลกนาถ ซึ่งเป็นย่านศูนย์กลางการค้า และบริการของชุมชน (ภาพ 8)



ภาพ 8 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยตามระยะทางที่ห่างจากศูนย์กลางเมือง

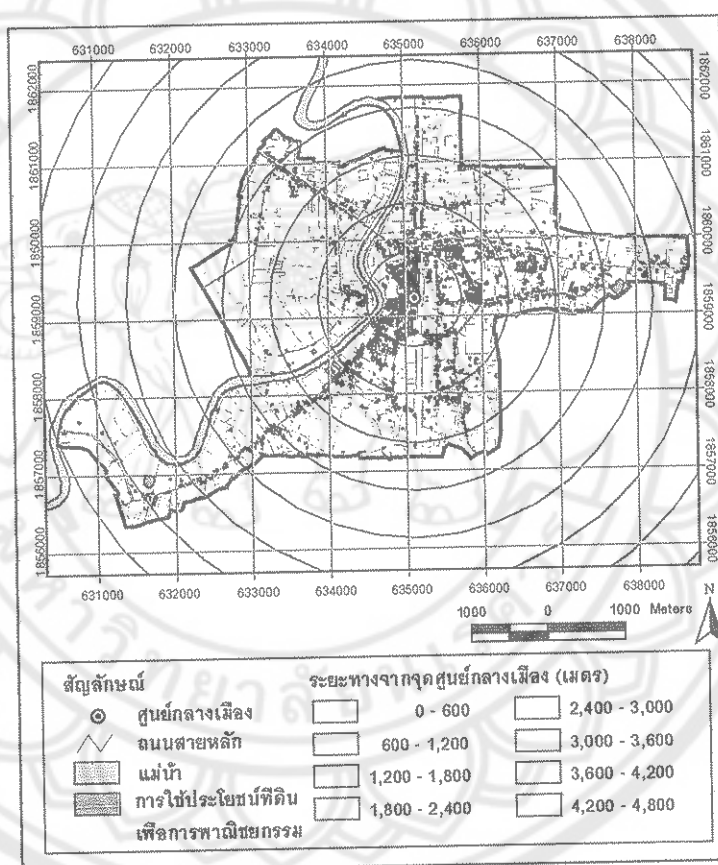
ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าในช่วงที่ 1 ระยะห่างจากศูนย์กลางเมืองที่ 0 – 600 เมตร มีจำนวนอาคารของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยเป็น 1,037 อาคาร หรือร้อยละ 5.80 ของจำนวนอาคารเพื่อการอยู่อาศัยทั้งหมด และมีจำนวนเพิ่มขึ้นในช่วงที่ 2 และ 3 โดยเฉพาะในช่วงที่ 3 ที่ระยะ 1,200 – 1,800 เมตร จากจุดศูนย์กลาง พบว่ามีจำนวนอาคารมากที่สุด 5,801 อาคาร

คิดเป็นร้อยละ 32.46 ของจำนวนอาคารเพื่อการอยู่อาศัยทั้งหมด และถัดจากช่วงที่ 3 ออกมา พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยจะมีจำนวนลดน้อยลง คือ 4,664, 1,413, 532, 445 และ 372 ตามลำดับ (ภาพ 13) และ (ตาราง 21) ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารเพื่อการอยู่อาศัยจะตั้งอยู่ห่างจากศูนย์กลางเมือง ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากปัจจัยด้านราคาที่ดินถูกกว่าที่ดินที่อยู่ในบริเวณที่เป็นจุดศูนย์กลางเมือง (สำนักพัฒนามาตรฐานผังเมือง, 2539. หน้า 30) แต่ความหนาแน่นของการกระจายตัวของอาคารเพื่อการอยู่อาศัยจะไม่ห่างจากศูนย์กลางมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยดึงดูดด้านความสะดวกต่อการเข้าถึงการบริการต่าง ๆ ภายในบริเวณศูนย์กลางเมือง ประกอบทั้งความสะดวกในการเดินทางจากบ้านไปยังที่ทำงาน ร้านค้า โรงเรียน ฯลฯ ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ดังนั้นจากรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทที่อยู่อาศัยในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกจึงตั้งอยู่โดยรอบ ของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทพาณิชยกรรม หรือสถานที่บริการต่าง ๆ (Barrie Heedham, 1977. pp 96 – 97)

1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชยกรรม ซึ่งประกอบด้วยโรงแรม ธนาคาร ตลาดสด บริษัท ประกันชีวิต บิมน้ำมัน ศูนย์บริการเกี่ยวกับรถ ประกันภัย และบริษัททัวร์ต่าง ๆ การใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทนี้ (ภาพ 9) จะพบว่ามีอาคารกระจายตัวที่ค่อนข้างหนาแน่นในบริเวณศูนย์กลางเมือง และริมถนนสายโดยเฉพาะในบริเวณถนนเอกาทศรถ เรื่อยมาในบริเวณถนนบรมไตรโลกนาถ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นอาคารพาณิชย์ที่ไม่ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่มาก เนื่องจากในบริเวณที่เป็นย่านธุรกิจการค้า และบริการ มักจะมีราคาที่ดินที่สูง ส่วนพาณิชยกรรมที่ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น บิมน้ำมัน ศูนย์บริการเกี่ยวกับรถ ซึ่งจะพบว่าอยู่ถัดจากพื้นที่ที่เป็นศูนย์กลางเมืองออกมา รวมทั้งตั้งอยู่บริเวณจุดตัดกันของถนนทางหลวงหมายเลข 12 พิษณุโลก-สุโขทัย (ถนนสิงหวัฒน์) ซึ่งพบว่าอาคารในบริเวณนี้ส่วนใหญ่ต้องการให้ความสะดวกแก่ลูกค้าในการเข้าถึงการบริการ ดังนั้นกิจกรรมทางด้านการค้าและการบริการมักจะตั้งอยู่ตรงจุดหรือบริเวณที่เข้าถึงสะดวกที่สุด เพราะสะดวกสำหรับผู้ขับรถส่วนตัว สะดวกสำหรับการขนส่งมวลชน สะดวกต่อการติดต่อกับแหล่งผู้ค้าส่ง และสถานประกอบการค้าและบริการ ต้องพึ่งพาซึ่งกันและกัน จึงมักอยู่ในทำเลที่ใกล้เคียงกัน (ฉัตรชัย พงศ์ประยูร, 2527. หน้า 108)

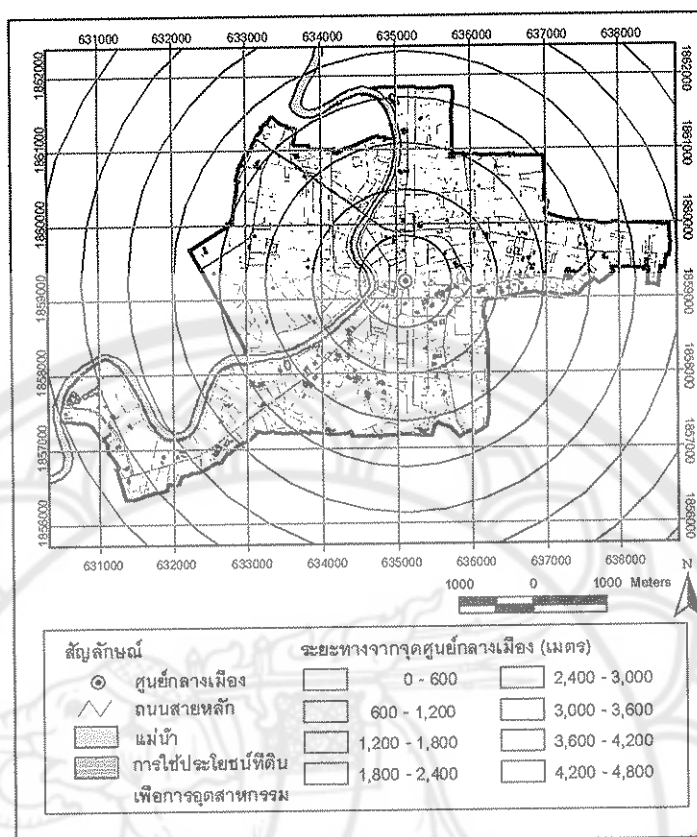
จากการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเภทอาคารพาณิชยกรรม โดยพิจารณาตามระยะทางที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมือง (CBD) พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารพาณิชยกรรมจะตั้งอยู่บริเวณใจกลางเมืองมากที่สุด หรือมีการกระจายตัวของอาคารพาณิชยกรรมมากที่สุด และเมื่อพิจารณาในภาพรวมทั้งพื้นที่เทศบาล พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารพาณิชยกรรม จะมีลักษณะการตั้งอาคารหนาแน่นมากในบริเวณศูนย์กลางเมือง และจะมีการกระจายตัวของอาคารออกมาตามแนวเส้นถนนสายหลัก และเมื่อพิจารณาถึงความหนาแน่น

ของอาคารในแต่ละช่วงตามแนวระยะห่างจากศูนย์กลางเมือง พบว่ามีการกระจายตัวของอาคารพาณิชย์กรรมมีความเบาบางลงเมื่อพิจารณาจากจุดศูนย์กลางเมือง สำหรับการพิจารณาจำนวนอาคารจากบริเวณจุดศูนย์กลางเมือง แม้ว่าในช่วงที่ 1 ซึ่งอยู่ในแนวรัศมีระยะจุดศูนย์กลางเมืองที่ระยะ 0 – 600 เมตร พบว่ามีจำนวนอาคารอยู่ 1,339 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 28.50 ของจำนวนอาคารพาณิชย์กรรมทั้งหมด และจากการวิเคราะห์ในช่วงที่ 2 ที่ระยะ 600 – 1,200 เมตร พบว่ามีจำนวนอาคารเพิ่มขึ้น และมากที่สุดถึง 1,460 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 31.08 ของจำนวนอาคารพาณิชย์กรรมทั้งหมด และในช่วงถัดออกมาจะมีจำนวนอาคารพาณิชย์กรรมลดลงอย่างต่อเนื่อง คือ 1,256, 359, 149, 88, 32 และ 15 อาคาร ตามลำดับ (ภาพ 13) และ (ตาราง 21)



ภาพ 9 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรมตามระยะทางที่ห่างจากจุดศูนย์กลางเมือง

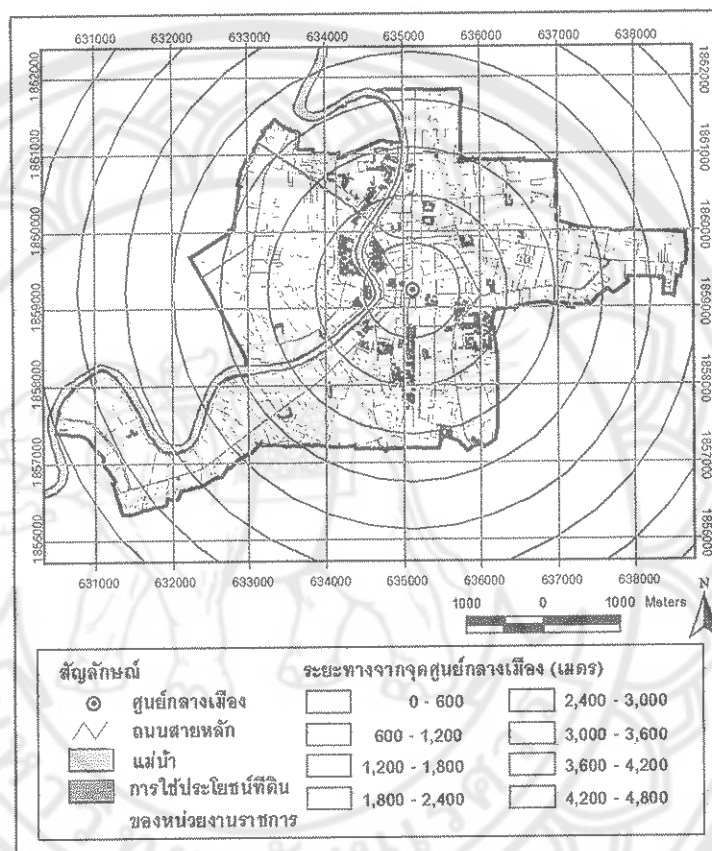
1.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ในเขตเทศบาลจะประกอบด้วยอุตสาหกรรมขนาดกลางเช่น โรงงานน้ำแข็ง โรงงานผลิตอาหาร โรงสีข้าว และ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับสินค้าการเกษตร และอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เช่น โรงงานประเภทซ่อมรถ จักรยานยนต์ และเครื่องยนต์ ร้านทำเบาะ โกดังสินค้า และโรงฆ่าสัตว์ ก็ถูกจัดให้เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรมเช่นกัน เมื่อพิจารณาการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอุตสาหกรรมในปัจจุบัน พบว่า มีการตั้งกระจายตัวอยู่ทั่วไป และอยู่ห่างจากถนนสายหลัก (ภาพ 10)



ภาพ 10 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรมตามระยะทางที่ห่างจากจุดศูนย์กลางเมือง

จากการวิเคราะห์รูปแบบของอาคารประเภทอุตสาหกรรมในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ตามระยะทางที่ห่างจากศูนย์กลางเมือง พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอุตสาหกรรม โดยส่วนใหญ่อาคารประเภทนี้จะตั้งอยู่ในช่วงที่ 3 จากระยะห่างจากศูนย์กลางที่ 1,200 – 1,800 เมตร และในช่วงที่ 4 ที่ระยะ 1,800 – 2,400 เมตร ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าในช่วงที่ 3 จะมีจำนวน อาคารอยู่ทั้งหมด 98 อาคาร คิดเป็นร้อยละ 26.49 ของจำนวนอาคารเพื่อการอุตสาหกรรม ซึ่งมีจำนวน อาคารมากที่สุดเมื่อเทียบกับช่วงระยะอื่น และในช่วงที่ 4 มีจำนวนอาคารอยู่ 93 อาคาร หรือคิดเป็น ร้อยละ 25.14 ตามลำดับ (ภาพ 13) และ (ตาราง 21) ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าที่ตั้งของอาคาร ประเภทอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรมเป็นหลัก เช่น อุตสาหกรรมบาง อย่างต้องการระบบสาธารณูปโภคที่ครบถ้วนเพื่อใช้ในการผลิต เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ รวมถึง ระบบเส้นทางคมนาคมที่สะดวกในการขนส่ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยในการดึงดูดให้เกิดการใช้ ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม และอุตสาหกรรมบางอย่างจำเป็นต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น โกดังเก็บ สินค้าหรืออุตสาหกรรมค้าส่ง เช่น อุตสาหกรรมน้ำตาล อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ จะตั้งอยู่ในพื้นที่รอบนอก ซึ่งมีราคาที่ดินที่ถูกกว่า มีพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่กว่า รวมทั้งสะดวกต่อการขนส่ง และเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์ ส่วนอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร จะตั้งอยู่ใกล้กับพื้นที่การเกษตรที่ตั้งอยู่ใน บริเวณรอบ ๆ เขตเทศบาล ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์

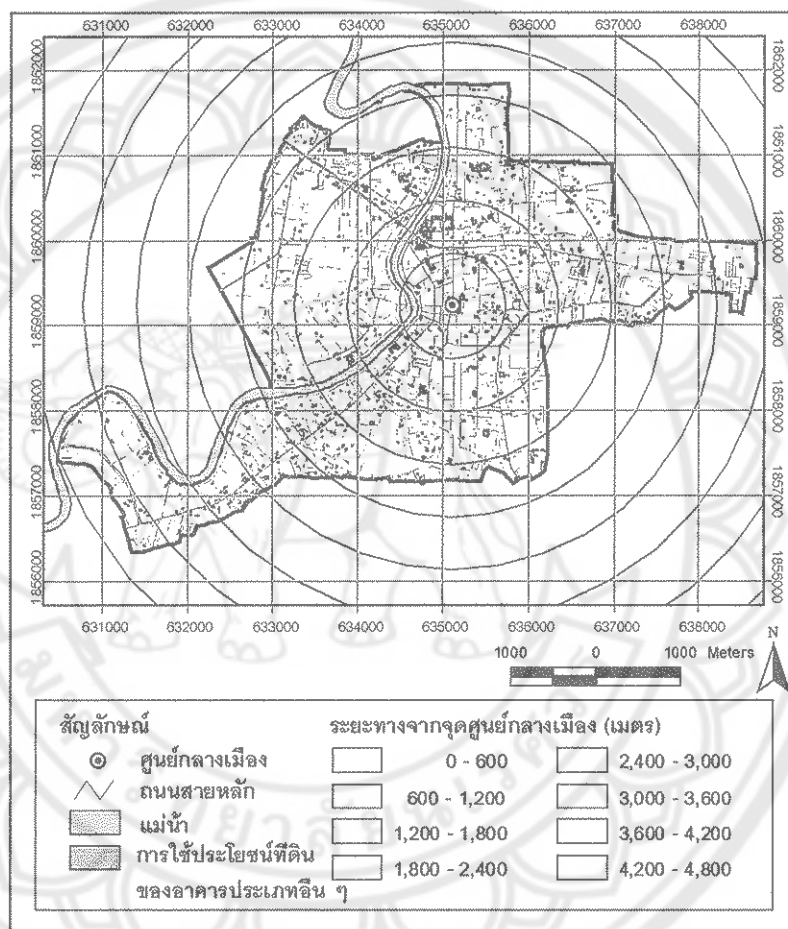
1.4 การใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ ประกอบด้วย ศาลากลางจังหวัด ที่ว่าการอำเภอ สำนักงานป่าไม้เขตจังหวัดพิษณุโลก สำนักงานสรรพากรเขต 6 สำนักงานอธิบดีผู้พิพากษา ศาลจังหวัด ไพรศรัณย์ไทรเดช องค์การโทรศัพท์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ศูนย์วิทยุโรค กองกำกับการตำรวจภูธร สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก สำนักงานการไฟฟ้าเขต 2 สำนักงานสรรพสามิตเขต 6 ทั้งนี้เนื่องจากสถานที่ตั้งของหน่วยงานราชการจะมีรูปแบบที่ตั้งอยู่กันเป็นกลุ่ม ๆ ดังภาพ 11



ภาพ 11 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการตามระยะทางที่ห่างจากจุดศูนย์กลางเมือง

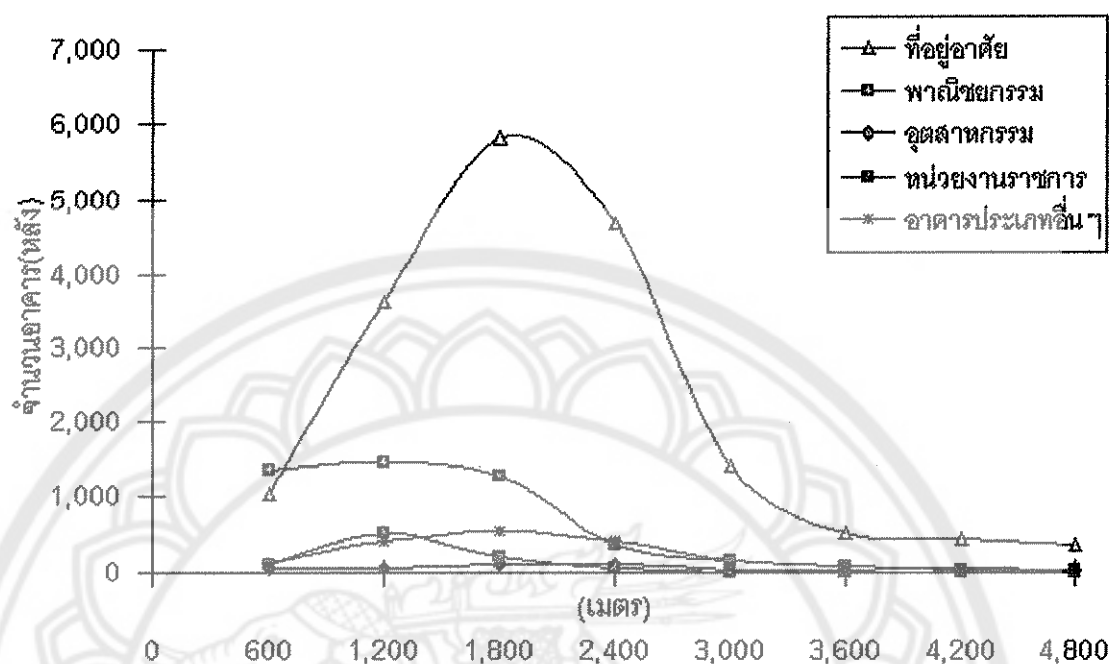
จากการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกตามระยะทางที่ห่างจากศูนย์กลางเมือง พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทหน่วยงานราชการ โดยส่วนใหญ่อาคารประเภทนี้จะตั้งอยู่ในช่วงที่ 2 จากระยะห่างจากจุดศูนย์กลางเมืองที่ 600 – 1,200 เมตร และช่วงที่ 3 ที่ระยะ 1,200 – 1,800 เมตร จากการวิเคราะห์พบว่าในช่วงที่ 2 มีจำนวน 534 อาคาร หรือคิดเป็นร้อยละ 58.87 ของจำนวนอาคารหน่วยงานราชการทั้งหมด ซึ่งพบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในระยะที่ถัดออกมาจากระยะศูนย์กลางเมือง และช่วงที่ 3 พบว่ามีจำนวน 201 อาคาร หรือคิดเป็นร้อยละ 21.16 ตามลำดับ (ภาพ 13) และ (ตาราง 21) และจะพบว่าในช่วงที่ 6 และ 8 ไม่พบว่ามีจำนวนอาคารหน่วยงานราชการ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยในด้านของความสะดวกต่อการเข้าถึงในการติดต่อ ประสานงานของหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนสำคัญต่อที่ตั้งของหน่วยงานราชการ (ฉัตรชัย พงศ์ประยูร, 2527. หน้า 109)

1.5 การใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ ส่วนใหญ่จัดให้เป็นการใช้ที่ดินประเภท วัด โบสถ์คริสต์ ศาลเจ้า การใช้ที่ดินเพื่อการสาธารณูปการต่าง ๆ เช่น สนามกีฬา ขนส่ง สถานีรถไฟ หรือ การใช้ที่ดินเพื่อเป็นสุสาน เป็นต้น เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทนี้ พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนี้ไม่มีรูปแบบการกระจายตัวที่แน่นอน เนื่องจากมีลักษณะกระจายตัวอยู่ทั่วทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ดังภาพ 12



ภาพ 12 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ
ตามระยะทางที่ห่างจากจุดศูนย์กลางเมือง

จากการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ โดยพิจารณาจากจุดศูนย์กลางเมือง 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 ตามลำดับ (ภาพ 13) และ (ตาราง 21)



ภาพ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนอาคารแต่ละประเภทกับระยะทางที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมือง

ตาราง 22 จำนวนอาคารแต่ละประเภทที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมืองในแต่ละช่วง

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

ที่มา : การวิเคราะห์จากฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์, 2543

จากตารางที่ 22 ได้นำจำนวนอาคารของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก มาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทต่าง ๆ กับระยะห่างจากศูนย์กลางเมือง ดังตาราง 23

ตาราง 23 วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท กับระยะห่างจากศูนย์กลางเมืองในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก

ตัวแปร	อาคารที่อยู่อาศัย	อาคารพาณิชย์กรรม	อาคารอุตสาหกรรม	อาคารหน่วยงานราชการ	อาคารประเภทอื่น ๆ	ระยะห่างจากศูนย์กลางเมือง (เมตร)
- อาคารประเภทที่อยู่อาศัย	1.00	0.55	0.94**	0.52	0.99**	-0.53
- อาคารประเภทพาณิชย์กรรม	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

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 23 เป็นการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทที่มีความสัมพันธ์กับศูนย์กลางเมือง ถ้าพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของอาคารแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารเพื่อการอยู่อาศัย กับอาคารประเภทอื่น ๆ พบว่ามีสัมพันธ์ในทางบวกต่อกันสูงสุดที่ 0.99 ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะการกระจายตัวของอาคารเพื่อการอยู่อาศัย จะเป็นการกระจายอยู่ทั่วทั้งพื้นที่เทศบาล เช่นเดียวกับลักษณะการกระจายตัวของอาคารประเภทอื่น ๆ ประกอบกับอาคารประเภทอื่น ๆ มีหลากหลายประเภทอาคารดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น และกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอุตสาหกรรมก็พบว่ามีสัมพันธ์กับอาคารเพื่อการ

อยู่อาศัยในทางบวกต่อกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจาก จากการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของอาคารประเภทที่อยู่อาศัย และอาคารประเภทอุตสาหกรรม พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 2 ประเภทนี้มีลักษณะการกระจายตัวตามแนวเส้นถนนหลักอีกทั้งส่วนใหญ่อุตสาหกรรมในเขตเทศบาลเป็นอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดเล็กซึ่งมักจะเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน จึงส่งผลให้การใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างอาคารที่อยู่อาศัย กับอาคารประเภทอุตสาหกรรมจึงมีความสัมพันธ์กันสูงถึง 0.95 และสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารพาณิชย์กรรมพบว่ามีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารหน่วยงานราชการเนื่องจากการกระจายตัวของอาคารทั้ง 2 ประเภทมีความคล้ายคลึงกันตรงที่อาคารพาณิชย์กรรมจะกระจายตัวอยู่มากในบริเวณศูนย์กลางเมืองและบริเวณที่เป็นแนวรัศมี ส่วนอาคารหน่วยงานราชการจะกระจายตัวเป็นกลุ่มและอยู่โดยรอบไม่ห่างจากแนวรัศมีศูนย์กลางเมืองมากนัก และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างศูนย์กลางเมืองกับอาคารประเภทอื่น ๆ พบว่า อาคารพาณิชย์กรรม มีความสัมพันธ์ทางลบกับระยะห่างจากศูนย์กลางเมืองสูงสุดที่ - 0.91 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากมีความสอดคล้องกับลักษณะการกระจายตัวของอาคารพาณิชย์กรรม ที่กระจายตัวอยู่อย่างหนาแน่นในบริเวณศูนย์กลางเมือง และจะกระจายตัวออกมาตามแนวเส้นถนนหลัก และแม้ว่าจำนวนอาคารพาณิชย์ หรืออาคารประเภทอื่น ๆ จะเพิ่มขึ้นแต่ศูนย์กลางเมืองก็ยังคงไม่ขยายตัวออกไปอีกเนื่องจากข้อจำกัดหลาย ๆ ด้าน

2. แนวโน้มการขยายตัวของเมืองในอนาคต

จากการศึกษาแนวโน้มการขยายตัวของชุมชนเมืองในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกในอนาคต โดยจะพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทอาคารตามที่กำหนดไว้ กับระยะทางที่ห่างจากศูนย์กลางเมือง เพื่อวิเคราะห์ถึงแนวโน้มการขยายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกโดยรวมในอนาคต ดังนี้

2.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย

จากการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารเพื่อการอยู่อาศัยจากฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ปี 2543 พบว่าอาคารประเภทที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่จะตั้งอยู่รวมปะปนกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารพาณิชย์กรรม โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาการกระจายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเภทอาคารเพื่อการอยู่อาศัย พบว่าอาคารเพื่อการอยู่อาศัยจะกระจายตัวอยู่มากในบริเวณพื้นที่ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน โดยเฉพาะในบริเวณถนนพระองค์ขาวตอนเหนือ ถนนศรีวิสุทธิธรรมทางตะวันออก ถนนพิษณุโลก-วังทอง และถนนราษฎร์อุทิศทางตอนใต้ ซึ่งพบว่าการกระจายตัวของอาคารอยู่อาศัยอยู่ค่อนข้างมาก ซึ่งถ้าพิจารณาโดยภาพรวมพบว่า อาคารที่อยู่อาศัยจะตั้งอยู่กระจายทั่วไปในพื้นที่เทศบาล แต่จะมีจำนวนมากในบริเวณใกล้กับศูนย์กลางเมือง

และจะมีการกระจายตัวเบาบางลงในที่ห่างไกลจากศูนย์กลางเมือง ซึ่งการแยกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารเพื่อการอยู่อาศัยอย่างชัดเจน สำหรับประเทศไทยยังไม่สามารถแยกได้ ทั้งนี้เนื่องจากอาคารเพื่อการอยู่อาศัยยังคงจะปะปนกับการใช้ประโยชน์ที่ดินหลายประเภท โดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเภทอาคารพาณิชย์กรรม (สำนักพัฒนามาตรฐานผังเมือง, 2539) และในปัจจุบันจะพบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทพาณิชย์กรรมในพื้นที่เทศบาล มีส่วนผลักดันต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยให้ขยายตัวออกไปสู่พื้นที่รอบนอก หรือพื้นที่ภาคการเกษตรมากขึ้น ซึ่งจะพบว่าในบริเวณชานเมืองหรือบริเวณที่มีการกระจายตัวของอาคารประเภทที่อยู่อาศัยอยู่เบาบางนั้นในปัจจุบันมีการเติบโตของธุรกิจหมู่บ้านจัดสรรที่มีอยู่โดยรอบทุกทิศทางของเมืองพิษณุโลกเพิ่มมากขึ้น (สำนักพัฒนามาตรฐานผังเมือง, 2539)

2.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม

พบว่าส่วนใหญ่จะเป็นบริเวณศูนย์กลางเมือง ซึ่งอยู่ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน สำหรับการขยายตัวของอาคารเพื่อการพาณิชย์กรรมในบริเวณนี้ในปัจจุบันยังคงมีไม่มากนัก ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ในบริเวณที่เป็นที่ตั้งของอาคารพาณิชย์กรรม ส่วนใหญ่ถูกใช้ไปเกือบหมดสำหรับเป็นที่ตั้งของโรงแรมชั้นหนึ่งที่มีระดับความสูง 16 ชั้น จำนวนห้องพักโดยเฉลี่ย 280 ห้อง พร้อมทั้งเป็นที่ตั้งของห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ที่ใช้พื้นที่ประมาณ 18,000 ตารางเมตร เป็นที่ตั้งของภัตตาคาร ห้องประชุมสัมมนาขนาดใหญ่ รวมทั้งธุรกิจบริการประเภทโรงแรม (สำนักพัฒนามาตรฐานผังเมือง, 2539) ดังนั้นจากการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารเพื่อการพาณิชย์กรรม พบว่าการขยายตัวของอาคารประเภทนี้ได้ขยายตัวไปทั้งสองฝั่งแม่น้ำน่าน โดยทางฝั่งตะวันตกมีการขยายตัวมากในพื้นที่สองข้างทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (ถนนพิษณุโลก-สุโขทัย) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นที่ตั้งของอาคารพาณิชย์กรรมตามแนวเส้นถนนสิงหวัฒน์ และทางด้านใต้ของสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม รวมถึงบริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลขที่ 117 (ถนนพิษณุโลก-นครสวรรค์) ส่วนที่เชื่อมต่อกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 ทางด้านฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน และเมื่อเปรียบเทียบการขยายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม พบว่าระหว่างฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่าน ในฝั่งตะวันออกจะมีการกระจายตัวของอาคารพาณิชย์กรรมมากกว่าฝั่งตะวันตก และเมื่อพิจารณาควบคู่กับการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทหน่วยงานราชการซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งโดยรอบศูนย์กลางเมือง พบว่าในฝั่งตะวันออกไม่มีสถานที่ราชการวางกั้นการขยายตัวเหมือนทางฝั่งตะวันตก ทำให้เกิดความต่อเนื่องในการขยายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินทางฝั่งตะวันออกมากกว่าฝั่งตะวันตก ดังนั้นแนวโน้มการขยายตัวของอาคารพาณิชย์กรรมจึงน่าจะขยายตัวอย่างต่อเนื่องไปอีกทางทิศใต้ของเมืองตามแนวถนนบรมไตรโลกนาถ และทางทิศเหนือของเมืองน่าจะมีแนวโน้มที่อาคารพาณิชย์กรรมจะขยายตัวไปอีกตามแนวถนนเอกาทศรถ

2.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม

จากการวิเคราะห์รูปแบบของการกระจายตัวของอาคารประเภทอุตสาหกรรม พบว่า ส่วนใหญ่อาคารอุตสาหกรรมจะมีการกระจายตัวอยู่มากทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน โดยเฉพาะในบริเวณถนนบรมไตรโลกนาถ และในบริเวณทางหลวงหมายเลข 117 (พิษณุโลก-นครสวรรค์) ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณดังกล่าวนี้เพื่อเป็นที่ตั้งของอาคารอุตสาหกรรมมากกว่าบริเวณอื่น ๆ เนื่องจากสอดคล้องกับแผนการกำหนดของผังเมืองรวมเมืองพิษณุโลก พ.ศ.2530 ที่ได้ประกาศยกเลิกบริเวณอุตสาหกรรมเฉพาะกิจที่อยู่ริมฝั่งแม่น้ำน่าน ทั้งนี้เพื่อรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม ในชุมชนเมือง ดังนั้นจึงเป็นส่วนส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเภทอาคารอุตสาหกรรมมีการกระจายตัวอยู่มากในบริเวณดังกล่าว และในอนาคตการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรมจะมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้นบริเวณริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (ถนนพิษณุโลก-วังทอง) ซึ่งนับว่าเป็นผลดีที่แนวโน้มการขยายตัวของอาคารอุตสาหกรรมจะเป็นการขยายตัวที่เพิ่มขึ้นในบริเวณทางหลวงแผ่นดิน ซึ่งเป็นถนนสายหลักที่ส่วนมากจะอยู่ในบริเวณรอบนอกซึ่งอยู่ห่างจากศูนย์กลางเมืองมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารอุตสาหกรรมในปัจจุบันที่พบว่ามีกระจายตัวของอาคารอยู่ในช่วงที่ 8 ที่ระยะ 4,200 – 4,800 เมตร มากกว่าเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น

2.4 การใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ

จากการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารหน่วยงานราชการ พบว่าส่วนใหญ่อาคารประเภทหน่วยงานราชการจะตั้งอยู่เป็นกลุ่มในบริเวณฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่าน และเกือบทั้งหมดของอาคารหน่วยงานราชการจะตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณริมฝั่งแม่น้ำน่าน สำหรับฝั่งตะวันออกนั้น พบว่ามีสถานที่ราชการตั้งอยู่เบาบาง แต่จะกระจายอยู่ทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจากที่ดินในฝั่งตะวันออกนั้นจัดว่าเป็นบริเวณที่ตั้งของธุรกิจการค้า และการบริการ เป็นหลัก ดังนั้นจึงมีข้อจำกัดด้านการขยายตัวของหน่วยงานราชการในบริเวณนี้ เพราะมีการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทพาณิชย์กรรมปิดกั้นแนวการขยายตัวของอาคารประเภทอื่น ๆ ดังจะเห็นได้ว่าหน่วยงานราชการตั้งอยู่ทางด้านฝั่งตะวันออกนั้นมีการใช้พื้นที่อย่างเข้มข้น ดังนั้นแนวโน้มการขยายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนี้ จึงมีแนวโน้มที่จะขยายตัวไปทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่าน คือ บริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลขที่ 12 (พิษณุโลก-สุโขทัย) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 117 และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1013 เป็นต้น

2.5 การใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ

จากการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ พบว่า ส่วนใหญ่จะมีการกระจายตัวของอาคารอยู่ทั่วพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ไม่มีลักษณะการ

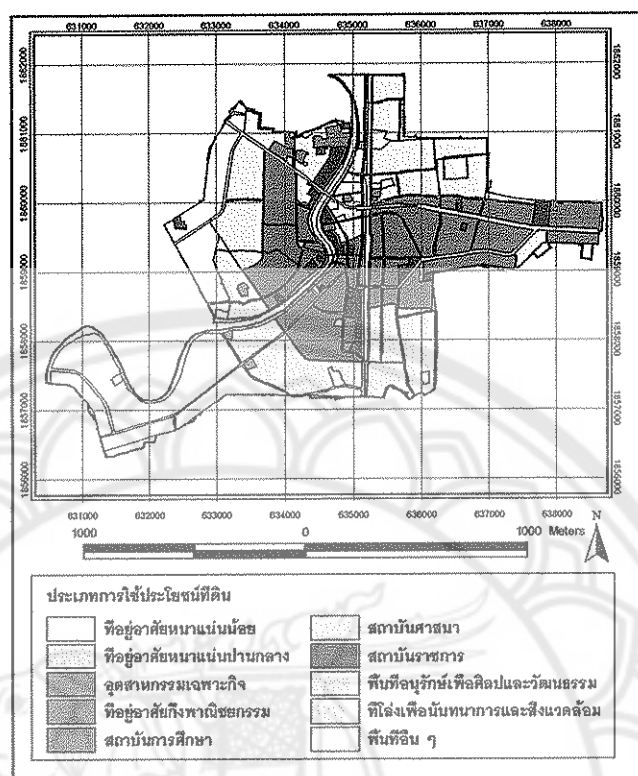
กระจายตัวที่แน่นอน และพบว่าส่วนใหญ่มีการกระจายตัวของอาคารทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน มากกว่าทางฝั่งตะวันตก ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเภทอาคารอื่น ๆ มีความหลากหลาย และส่วนใหญ่จะเป็นศาสนสถาน พื้นที่ที่ใช้เพื่อการสัญจรทาง การ อาคารสนามกีฬา ขนส่ง สถานีรถไฟ ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทนี้ส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในบริเวณฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน ดังนั้นแนวโน้มของการขยายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนี้ จึงเป็นไปในลักษณะที่คงที่ อีกทั้งยังไม่สามารถระบุได้เหมือนกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ ได้อย่างแน่ชัด ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับประเภทของกิจกรรมการใช้ที่ดินนั้น ๆ เป็นสำคัญ

ดังนั้นจากการวิเคราะห์แนวโน้มการขยายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกในอนาคต พบว่าการกระจายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทต่าง ๆ จะมีลักษณะเมืองเป็นแบบกระจายจากศูนย์กลาง คือ มีศูนย์กลางการค้า และการบริการขนาดใหญ่อยู่กลางเมือง มีศูนย์กลางย่อยกระจายออกไปโดยรอบ เขตเทศบาลนคร โดยการกระจายตัวของอาคารจะกระจายตัวตามแนวเส้นถนนสายหลัก (ภาพ 15) ซึ่งตัดเลียบริมแม่น้ำน่านทั้งทางฝั่งตะวันตกและตะวันออกของเมือง แต่สำหรับการกระจายตัวของอาคารในฝั่งตะวันตก พบว่าจะมีจำนวนน้อยกว่าทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน ทั้งนี้เนื่องจากฝั่งตะวันตกเป็นบริเวณที่ยากแก่การขยายตัวของชุมชน ดังนั้นการขยายตัวของชุมชนเมืองพิษณุโลกจึงมีแนวโน้มการขยายตัวเข้าไปทางรถไฟมาทางตะวันออกตามเส้นทางพิษณุโลก-วังทอง ดังจะเห็นได้จากในปัจจุบันตามแนวเส้นทางหลวงนี้ จะมีการตั้งของห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ เช่น Big-C และ Lotus ฯลฯ รวมทั้งเป็นที่ตั้งของอุตสาหกรรมทั้งขนาดกลาง และขนาดเล็กต่าง ๆ มากขึ้น ประกอบกับทางทิศเหนือของฝั่งตะวันออกเป็นที่ตั้งของสนามกีฬาจังหวัด และหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งความเจริญในส่วนนี้จะมากขึ้น ดังนั้นแนวโน้มของชุมชนที่จะขยายตัวออกมาในพื้นที่นี้จึงทวีเพิ่มขึ้นตามลำดับ ส่วนทางด้านทิศใต้ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นบริเวณระหว่างถนนบรมไตรโลกนาถ กับถนนปิงพระ แนวโน้มของการขยายตัวของย่านที่พักอาศัยจะมีโอกาสเป็นไปได้สูงขึ้น เนื่องจากสอดคล้องกับอิทธิพลของโครงการถนนอ้อมเมืองตอนใต้ที่จะผ่านได้สนามบิน และโครงการก่อสร้างสะพานเชื่อมระหว่างพื้นที่ฝั่งตะวันออกกับพื้นที่ฝั่งตะวันตก ซึ่งเทศบาลมีนโยบายมานานแล้ว ซึ่งในปัจจุบันเทศบาลได้ขอขยายออกมาครอบคลุมบริเวณดังกล่าวแล้ว นอกจากนี้ยังมีโครงการจัดตั้งแหล่งอุตสาหกรรม บริเวณที่ได้รับเลือก คือ ช่วงระหว่างทางแยกจากถนนจุฬามณีไปทางอำเภอบางระกำ จนถึงแม่น้ำน่านเป็นบริเวณที่เหมาะสมที่สุด โดยเสนอให้เป็นพื้นที่ย่านอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดเล็ก ซึ่งต้องมีการควบคุม และป้องกันมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมด้วย (สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544) ซึ่งจากแนวโน้มการขยายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ในอนาคตนั้นมีความสอดคล้องกับนโยบายของรัฐที่กำหนดให้พิษณุโลกเป็นเมืองหลักของภาคเหนือตอนล่าง จึงมีส่วนส่งเสริมอย่างมากให้เมืองพิษณุโลกมีความเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

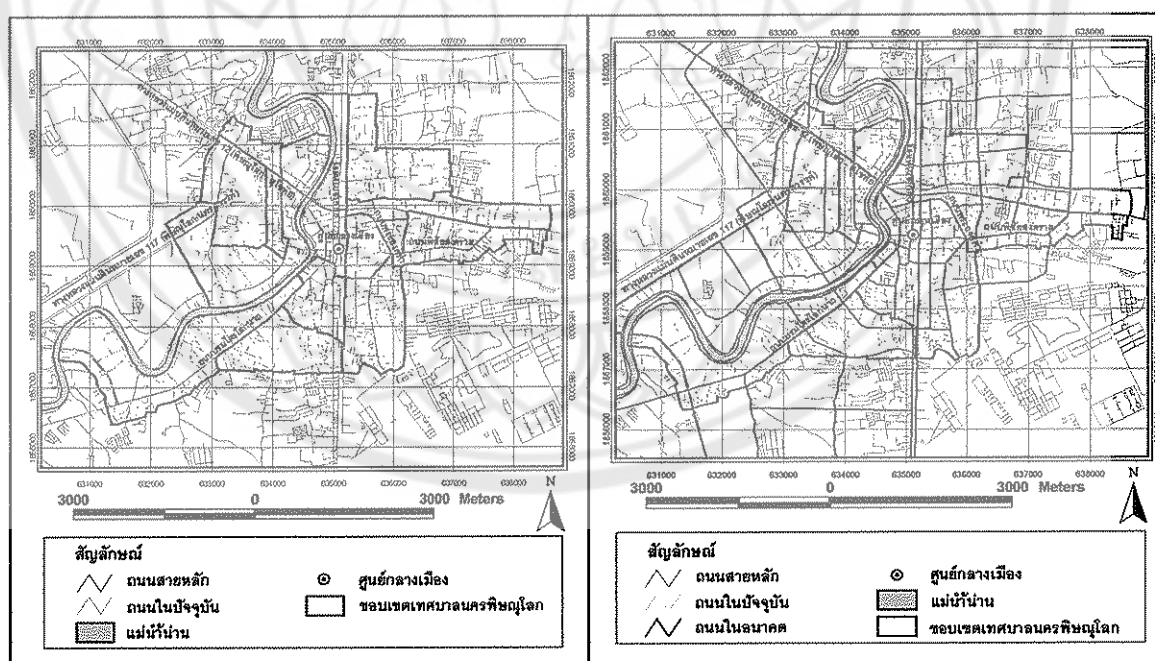
3. การคาดการณ์การใช้ที่ดินในอนาคต

สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกในอีก 10 – 20 ปี ข้างหน้า คาดว่ารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลโดยเฉพาะในบริเวณที่เป็นศูนย์กลาง จะมีการขยายตัวที่คงที่เนื่องจากพื้นที่ถูกใช้อย่างเต็มศักยภาพจึงเป็นข้อจำกัดให้พื้นที่ดังกล่าวมีแนวโน้มการใช้ที่ดินในอนาคตไม่เพิ่มขึ้นจากเดิมมากนัก เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นที่ตั้งของอาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้า และการบริการเป็นหลัก อีกทั้งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารเพื่ออยู่อาศัยกระจายปะปนอยู่กับอาคารพาณิชย์กรรม ดังนั้นพื้นที่ในบริเวณศูนย์กลางเมืองจึงเป็นพื้นที่ที่จัดว่ามีศักยภาพในการพัฒนาสูงกว่าพื้นที่อื่น

ดังนั้นจึงคาดการณ์ได้ว่าในอนาคตการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลจะมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นตามแนวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (พิษณุโลก – วังทอง) โดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ที่ดินของอุตสาหกรรม และการบริการ ในอนาคต จะมีการใช้ที่ดินลดลงในพื้นที่เทศบาล แต่จะเพิ่มมากขึ้นโดยรอบเขตเทศบาล โดยเฉพาะในบริเวณฝั่งตะวันออกของเมือง โดยเริ่มจากริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (พิษณุโลก – วังทอง) รวมถึงตามแนวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (ถนนพิษณุโลก – สุโขทัย) (ภาพ 16) และการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตคาดว่าจะยังคงมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นตามแนวถนนบรมไตรโลกนาถ ซึ่งอยู่ทางด้านทิศใต้ของเทศบาล รวมถึงในปัจจุบันสะพานเอกาทศรุทที่เป็นสะพานหลักแห่งที่ 2 ที่เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ฝั่งตะวันตก และฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่านเข้าด้วยกันเรื่อยไปจนถึงทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 117 (พิษณุโลก-นครสวรรค์) คาดว่าในระยะแรกจะยังคงมีการพัฒนาเพื่อเป็นที่ตั้งของที่อยู่อาศัย รวมถึงธุรกิจที่ดินประเภทบ้านจัดสรรต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตของพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ในครั้งนี้ยังมีความสอดคล้องกับ แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคม ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2525 – 2529) ที่ได้กำหนดให้พิษณุโลกเป็นเมืองหลักของภาคเหนือตอนล่าง ทั้งนี้เนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ที่ตั้งอยู่กึ่งกลางระหว่างภาคกลางกับภาคเหนือ และสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันที่เอื้ออำนวยทั้งนี้เพราะเมืองพิษณุโลกมีสิ่งอำนวยความสะดวกขั้นพื้นฐานที่สมบูรณ์กว่าพื้นที่จังหวัดข้างเคียง ดังนั้นการติดต่อระหว่างตัวเมืองพิษณุโลกกับภูมิภาคต่าง ๆ สามารถกระทำได้โดยสะดวกทั้งทางบก และทางน้ำ และทางอากาศ ประกอบกับเมืองพิษณุโลกยังอยู่ใกล้แหล่งสำรวจขุดเจาะ และสถานีผลิตน้ำมันดิบที่ลานกระบือ ปริมาณของน้ำมันดิบจะถูกขนส่งจากลานกระบือไปยังสถานีรถไฟบึงพระ ซึ่งอยู่ห่างจากเขตเทศบาลเมืองพิษณุโลกประมาณ 3 กิโลเมตร จึงเป็นการส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวของเมืองทั้งทางด้านพาณิชย์กรรม โดยเฉพาะธุรกิจโรงแรม และธุรกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อุตสาหกรรม รวมไปถึงโครงการที่อยู่อาศัยอันเป็นผลเชื่อมโยงไปถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เริ่มขยายตัวออกไปจากเขตเทศบาล ด้วยเหตุนี้ทางสำนักงานผังเมืองพิษณุโลกจึงได้จัดทำแผนที่คาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลในอนาคต ดังภาพ 14



ภาพ 14 การใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก (สำนักงานผังเมืองพิษณุโลก, 2542)



ภาพ 15 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมในปัจจุบัน . ภาพ 16 แผนที่แสดงทิศทางการขยายตัวของ
และในอนาคต

อาคารในอนาคต

การวิเคราะห์จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา

1. การวิเคราะห์หาจำนวนประชากรของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกจากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS database)

วิเคราะห์หาจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ปี พ.ศ.2543 (ซึ่งเป็นฐานข้อมูลปัจจุบันที่สำนักงานผังเมือง จังหวัดพิษณุโลก ได้ทำการสำรวจไว้) โดยสามารถหาได้จากผลคูณระหว่างจำนวนอาคารประเภทที่อยู่อาศัย (BL_type) ในแต่ละพื้นที่ให้บริการน้ำประปาที่ได้จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (HH_z) กับขนาดครัวเรือนเฉลี่ยตามประเภทอาคารที่เป็นอยู่อาศัย (PH_h) (อ้างอิงจาก : คู่มือการประเมินผลผังเมืองรวม ฉบับปรับปรุง กระทรวงมหาดไทย, 2545) ดังสูตรต่อไปนี้

$$Pn_z = HH_z \times PH_h \dots\dots\dots (1)$$

โดยที่ Pn_z = จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่คำนวณได้จากฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (คน)

HH_z = จำนวนอาคารประเภทที่อยู่อาศัย ในแต่ละพื้นที่ให้บริการน้ำประปาที่ได้จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (หลังคาเรือน) (ไม่นับอาคารที่ไม่มีผู้พักอาศัยมาคำนวณ)

PH_h = จำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือนของแต่ละประเภทอาคารที่อยู่อาศัยของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา ± ค่าสัมประสิทธิ์ (ค่าคงที่) (คน)

z = เขตการให้บริการน้ำประปา (ตั้งแต่เขตการให้บริการที่ 1 ถึง 12 และ 14)

h = รหัสอาคารประเภทที่อยู่อาศัย มีข้อกำหนดดังนี้

- (1) แทน อาคารที่อยู่อาศัยประเภทบ้านแฝด
- (2) แทน อาคารที่อยู่อาศัยประเภททาวน์เฮ้าส์
- (3) แทน อาคารที่อยู่อาศัยประเภทห้องแถว
- (4) แทน อาคารที่อยู่อาศัยประเภทตึกแถว/อาคารครึ่งตึก-ครึ่งไม้
- (5) แทน อาคารที่อยู่อาศัยประเภทเรือนแพ
- (6) แทน อาคารที่อยู่อาศัยประเภทคอนโด
- (7) แทน อาคารที่อยู่อาศัยประเภทอื่น ๆ

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์หาจำนวนประชากรของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาจะต้องทำการคำนวณหาขนาดครัวเรือนเฉลี่ยของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาก่อน ทั้งนี้เนื่องจาก ต้องการศึกษาความต้องการน้ำประปาทั้ง 14 เขตบริการน้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ดังนั้นการนำขนาดครัวเรือนเฉลี่ยรวมในเขตเทศบาลมาใช้ในการวิเคราะห์หาจำนวนประชากรในแต่ละเขตให้บริการน้ำประปาจึงไม่สามารถใช้ได้ เพราะในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปามีความแตกต่างกันทั้งในด้านของ จำนวนประชากร จำนวนหลังคาเรือน ฯลฯ ดังนั้นจึงต้องทำการคำนวณหาขนาดครัวเรือนเฉลี่ยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาได้ในลำดับต่อไป

โดยสามารถคำนวณได้บนพื้นฐานของสูตรที่ 1 แต่จะกันต่างกันตรงที่ในการคำนวณหาจำนวนประชากรในตามสูตรที่ 1 คำนวณได้จากจำนวนอาคารประเภทที่อยู่อาศัย (HH_2) คูณกับจำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือนของแต่ละประเภทอาคารที่อยู่อาศัย ของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา $\pm$ ค่าสัมประสิทธิ์ (ค่าคงที่) ซึ่งจำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือนที่นำมา $\pm$ กับค่าสัมประสิทธิ์ จะแตกต่างกันไปในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา แต่ก่อนที่จะทราบจำนวนประชากรเฉลี่ยในระดับเขต จะต้องทำการคำนวณหาจำนวนอาคารประเภทที่อยู่อาศัย จากระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาก่อน และจากนั้นคำนวณหาจำนวนประชากรในแต่ละเขตโดยตามสูตรที่ 1 โดยนำจำนวนอาคารประเภทที่อยู่อาศัย ในแต่ละพื้นที่ให้บริการน้ำประปาที่ได้คูณกับจำนวนประชากรเฉลี่ยรวมในเขตเทศบาล 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 (ค่าคงที่) (คู่มือการประเมินผลผังเมืองรวม ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2545)

จากนั้นนำจำนวนประชากรที่ได้จากการคำนวณโดยใช้จำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือนในเขตเทศบาลในแต่ละปีไปใช้ในการคำนวณหาจำนวนประชากรในระดับเขตนั้น มาวิเคราะห์หาจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาอีกครั้ง โดยนำจำนวนประชากรที่ได้จากการคำนวณในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา หารด้วยจำนวนอาคารในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่คำนวณได้จากระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะได้จำนวนประชากรเฉลี่ยต่อหลังคาเรือนของอาคารประเภทที่อยู่อาศัยที่มีความแตกต่างกันไปในแต่ละเขต แล้วจึงนำมาเข้าสูตรที่ 1 เพื่อคำนวณหาจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาได้ โดยนำจำนวนอาคารประเภทที่อยู่อาศัย (HH_2) ที่ได้จากระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ปี 2543 คูณกับจำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือนของแต่ละประเภทอาคารที่อยู่อาศัย ของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา $\pm$ ค่าสัมประสิทธิ์ (ค่าคงที่) (คน) (PH_n) ดังตาราง 24

ตาราง 24 วิเคราะห์จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการนี้ปริมาณประชากรเพื่อการอยู่อาศัย ในปี 2543

เขตการให้ บริการ น้ำประปา	จำนวนอาคารประเภทที่อยู่อาศัย (HH)** คูณกับจำนวนประชากรเฉลี่ยของ อาคารที่อยู่อาศัยแต่ละประเภท (PH _n)								จำนวนประชากรของแต่ละประเภทอาคารที่อยู่อาศัย (Pn ₂)(คน)							รหัสประเภทอาคารที่อยู่อาศัยมีดังนี้	
	อาคารที่อยู่อาศัยแต่ละประเภท (PH _n)								(Pn ₂)(คน)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	รหัส		
1	674*3.45	7*3.30	115*3.20	6*3.20	47*3.20	0	0	2,325	23	368	19	150	0	0	บ้านเดี่ยว	(1)	
2	1,796*3.60	4*3.45	147*3.35	11*3.35	128*3.35	0	98*42.2	6,466	14	492	37	429	0	4,136	บ้านแฝด	(2)	
3	622*3.50	6*3.35	3*3.25	3*3.25	61*3.25	0	6*42.2	2,177	20	10	10	198	0	253	ทาวน์เฮ้าส์	(3)	
4	257*3.96	0	0	12*3.71	65*3.71	2*3.96	67*42.2	1,018	0	0	45	241	8	2,827	ห้องแถว	(4)	
5	426*3.40	24*3.25	0	99*3.15	392*3.15	4*3.40	9*42.2	1,445	78	0	312	1,235	14	380	ตึกแถว/อาคารครึ่งตึก-ครึ่งไม้	(5)	
6	1,650*3.47	12*3.32	146*3.22	79*3.22	298*3.22	1*3.47	22*42.2	5,726	40	470	254	960	3	928	เรือนแพ	(6)	
7	1,312*3.47	13*3.32	2*3.22	46*3.22	153*3.22	0	0	4,553	43	6	148	493	0	0	คอนโด	(7)	
8	1,733*3.45	64*3.30	27*3.20	2*3.20	370*3.20	6*3.45	0	5,979	211	86	6	1,184	21	0			
9	689*3.43	12*3.28	53*3.18	3*3.18	207*3.18	5*3.43	0	2,363	39	169	10	658	17	0			
10	988*3.49	1*3.34	11*3.24	8*3.24	31*3.24	0	0	3,448	3	36	26	100	0	0			
11	1,225*3.45	3*3.30	172*3.20	0	98*3.20	0	0	4,226	10	550	0	314	0	0			
12	1,436*3.45	39*3.30	111*3.20	22*3.20	249*3.20	0	0	4,954	129	355	70	797	0	0			
14	1,148*3.44	16*3.29	99*3.19	19*3.19	199*3.19	0	0	3,949	53	316	61	635	0	0			

ที่มา: **จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปของดิจิทัลปี 2543 (สำนักงานผังเมืองจังหวัดพิษณุโลก, 2543)

จากตาราง 24 เป็นการวิเคราะห์จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา โดยสามารถหาได้จากจำนวนอาคารประเภทที่อยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาคูณกับจำนวนประชากรเฉลี่ยของอาคารที่อยู่อาศัยแต่ละประเภท ในปี 2543 และสำหรับตาราง 27 ทำให้ทราบถึงจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา ของปี พ.ศ. 2543 และในปี พ.ศ.2544 และ ปี พ.ศ. 2545 ยังคงใช้หลักการคำนวณเช่นเดียวกัน (รายละเอียดการคำนวณของปี พ.ศ.2544 และปี พ.ศ.2545 กล่าวไว้ในภาคผนวก ข) และตาราง 25 เป็นเนื้อที่อาคารเพื่อการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาของแต่ละประเภทอาคารซึ่งมีเฉพาะในปี พ.ศ. 2543 เนื่องจากข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่นำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์มีเพียงปีเดียว

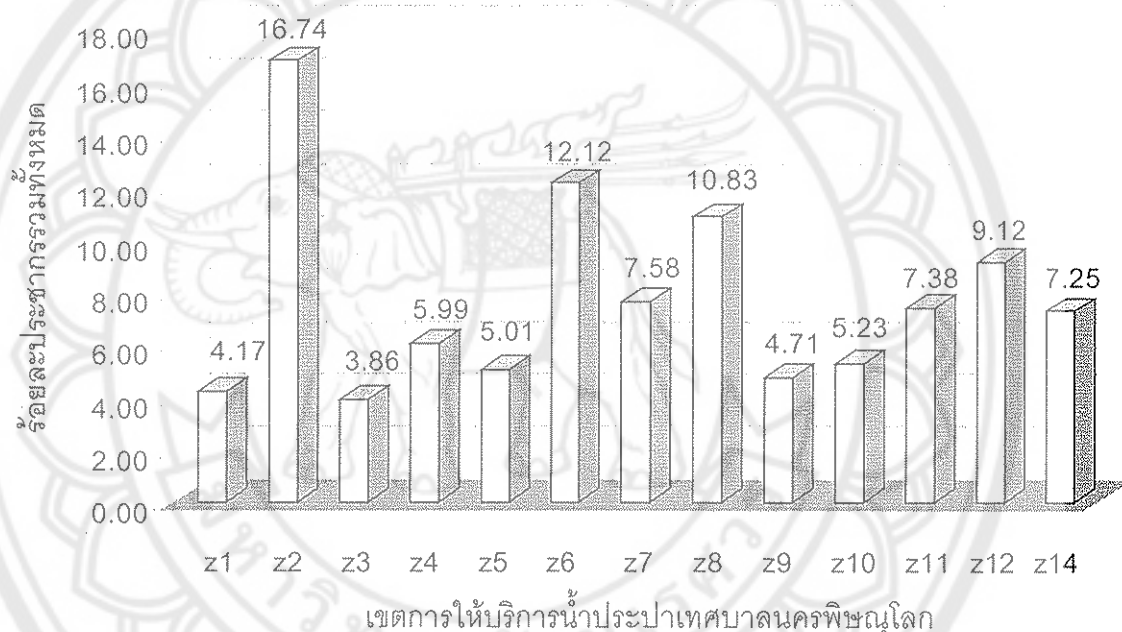
ดังนั้นเมื่อทราบจำนวนประชากรในแต่ละการให้บริการน้ำประปาดังแต่ปี พ.ศ.2543 – 2545 แล้วผลรวมของจำนวนประชากรที่ได้นั้นจะไม่เท่ากับจำนวนประชากรที่สำนักงานสถิติจังหวัด พิษณุโลกได้ทำการรายงานไว้ จึงจะต้องทำการปรับเทียบระหว่างจำนวนประชากรที่ได้จากการคำนวณด้วยระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลรวมประชากรเท่ากับจำนวนประชากรที่รายงานตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2543 – 2545 จากค่าร้อยละประชากรปี 2543 ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 26 ร้อยละของจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา จากข้อมูลประชากร คำนวณได้จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในรูปดิจิทัลปี พ.ศ. 2543

เขตการบริการ น้ำประปา (z)	จำนวนประชากรในแต่ละเขตการ ให้บริการน้ำประปา ปี 2543 (P_{nz})	ค่าร้อยละประชากรของแต่ละ เขตการให้บริการน้ำประปา
1	3,698	4.17
2	14,668	16.74
3	3,381	3.86
4	5,245	5.99
5	4,389	5.01
6	10,622	12.12
7	6,645	7.58
8	9,490	10.83
9	4,127	4.71
10	4,580	5.23
11	6,464	7.38
12	7,991	9.12
14	6,353	7.25
รวม	62,036	100.00

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 26 ผลจากการคำนวณหาร้อยละของประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาจากประชากรทั้งเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2543 ถูกนำมาใช้ในการปรับเทียบ (Calibration) กับจำนวนประชากรปี พ.ศ.2543 ที่แท้จริงในเขตเทศบาล ทั้งนี้เพื่อใช้ในการคาดประมาณจำนวนประชากรในอนาคตของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาช่วงปี พ.ศ. 2546 ถึง ปี พ.ศ. 2565 โดยการใช้หลักการของการคำนวณร้อยละจากจำนวนประชากรทั้งหมดในเขตเทศบาล ซึ่งผลจากการคำนวณทำให้ทราบถึงจำนวนประชากรในภาพรวมของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา ดังภาพ 17



ภาพ 17 ร้อยละจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาซึ่งวิเคราะห์จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ปี 2543

จากภาพ 17 พบว่าในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก มีจำนวนประชากรที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในเขตการให้บริการที่ 2 พบว่ามีจำนวนประชากรสูงที่สุด รองมาเป็นเขตการให้บริการที่ 6 และเขตการให้บริการที่ 8 ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อทราบจำนวนร้อยละของจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาแล้ว จึงสามารถใช้เป็นฐานในการคาดประมาณจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาตามปีเป้าหมายได้ในลำดับต่อไป

การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต

1. วิเคราะห์จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา

สำหรับการพยากรณ์จำนวนประชากรในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก จำเป็นต้องให้ข้อมูลย้อนหลังมาเพื่อประกอบการพิจารณา โดยในการวิเคราะห์ได้ใช้ฐานข้อมูลประชากรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 – 2545 รวมระยะเวลา 20 ปี ดังตาราง 27

ตาราง 27 สถิติจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ตั้งแต่ปี 2525 – 2545

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร		
	ชาย	หญิง	รวม
2525	33,871	37,179	71,050
2526	34,609	38,284	72,893
2527	35,297	39,134	74,431
2528	35,952	40,056	76,008
2529	35,650	40,080	75,730
2530	35,575	40,551	76,130
2531	35,732	40,749	76,481
2532	35,645	40,787	76,432
2533	35,723	41,044	76,767
2534	35,664	41,288	76,952
2535	35,785	41,669	77,454
2536	36,072	42,101	78,173
2537	36,090	42,282	78,373
2538	36,224	43,415	79,639
2539	35,902	42,165	78,067
2540	39,173	43,323	82,495
2541	43,016	46,937	89,949
2542	42,748	46,968	89,715
2543	41,599	46,014	87,614
2544	41,645	46,061	87,706
2545	40,658	45,187	85,845

ที่มา : กองทะเบียนราษฎร สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก

จากนั้นนำค่าร้อยละที่คำนวณได้จากตาราง 26 มาทำการปรับค่าประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่คำนวณได้จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ปี 2543 นำมาทำการปรับเทียบกับจำนวนประชากรจริงที่ กองงานทะเบียนราษฎร สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก ได้รายงานไว้ ทั้งนี้เพื่อให้ได้จำนวนประชากรในแต่ละเขตบริการที่คำนวณได้โดยรวมในแต่ละปี เท่ากับจำนวนประชากรจริง ซึ่งในการวิเคราะห์นี้ได้ใช้ฐานข้อมูล 3 ปี คือ ปี 2543 2544 และ 2545 (ทั้งนี้เนื่องจากปีที่น่ามาใช้ดังกล่าวมีความพร้อมของข้อมูลจึงได้เลือกนำมาใช้ในการวิเคราะห์) ดังตาราง 27 และนอกจากนี้จะนำค่าร้อยละที่ได้ไปใช้ในการคำนวณหาจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาทั้งในปัจจุบัน และตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ในการศึกษา (รายละเอียดการคำนวณไว้ในภาคผนวก ข)

ตาราง 26 จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่ปรับเทียบกับจำนวนประชากรที่รายงานไว้ในปี 2543 – 2545

เขตการบริการน้ำประปา (z)	ค่าร้อยละประชากรของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	จำนวนประชากรจากการปรับเทียบ		
		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

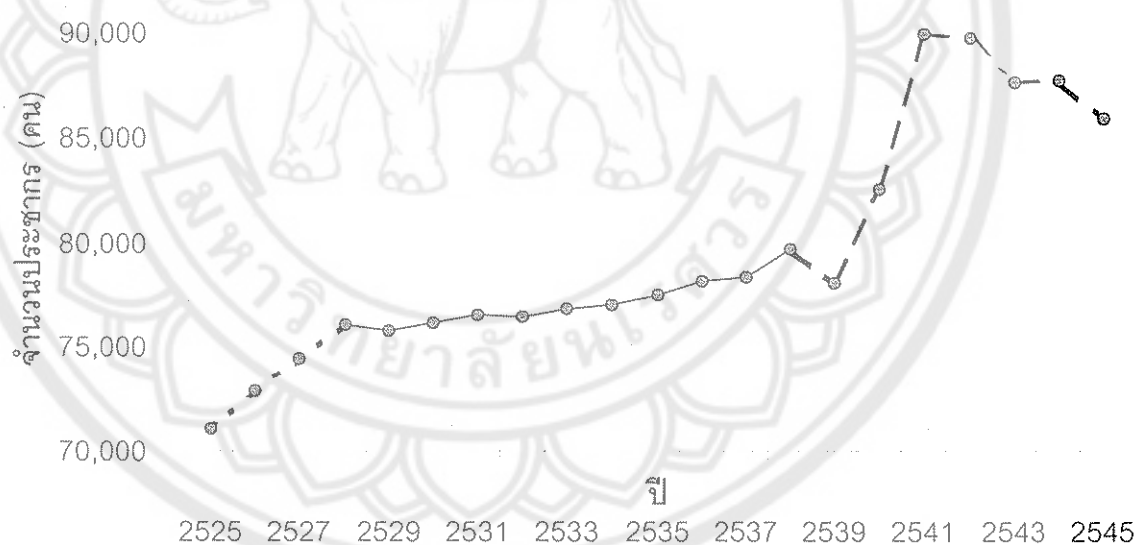
ที่มา : จากการวิเคราะห์

2. การพยากรณ์จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก

2.1 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงประชากร

ในการพยากรณ์จำนวนประชากรตามปีเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรทั้งพื้นที่เทศบาลก่อน ทั้งนี้เพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนประชากรให้มีความใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรในแต่ละจังหวัดย่อมจะมีความแตกต่างกันไป ดังนั้นการเลือกให้วิธีการพยากรณ์จำนวนประชากรจึงต้องพิจารณาจากองค์ประกอบหลายประการ และการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรในจังหวัดจึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะทำให้สามารถเลือกวิธีการพยากรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น

การเปลี่ยนแปลงประชากรเกิดจากการเพิ่มโดยธรรมชาติ (การเกิด และการตาย) และการย้ายถิ่นสุทธิ (การย้ายเข้า และการย้ายถิ่นออก) ซึ่งจะพิจารณาจากสถิติข้อมูลประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ตั้งแต่ปี 2525 – 2545 รวมระยะ 20 ปี (ภาพ 18)



ภาพ 18 จำนวนประชากรรวมในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ตั้งแต่ปี 2525 - 2545

จากภาพ 18 พบว่าการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติอยู่หลายช่วงเวลา โดยมีการเปลี่ยนแปลงขึ้น-ลงที่ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในช่วงปี 2525 – 2528, 2538 – 2541 และช่วงปี 2541 – 2545 ดังนั้น ในการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงอัตราการเพิ่มประชากรจึงได้ทำการวิเคราะห์เป็นช่วงเวลา ดังนี้

ปี 2525 – 2528	อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับ	ร้อยละ 2.25	ต่อปี
ปี 2528 – 2538	อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับ	ร้อยละ 0.47	ต่อปี
ปี 2538 – 2541	อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับ	ร้อยละ 4.06	ต่อปี
ปี 2541 – 2545	อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับ	ร้อยละ 1.17	ต่อปี
ปี 2535 – 2545	อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับ	ร้อยละ 1.03	ต่อปี
ปี 2530 – 2545	อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับ	ร้อยละ 0.80	ต่อปี
ปี 2525 – 2545	อัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยเท่ากับ	ร้อยละ 0.95	ต่อปี

จากการวิเคราะห์ห้ออัตราการเพิ่มประชากรในช่วงต้น แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มของจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกมีแนวโน้มลดลง คือ เป็นการเพิ่มในอัตราที่ชะลอตัว หากพิจารณาในช่วงเวลาที่มีการขยายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอที่สุด คือ ช่วงปี 2528 – 2538 (10 ปี) จะพบว่า การเพิ่มประชากรจะมีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยเพียงร้อยละ 0.47 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราการเพิ่มที่ไม่สูงมากนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะได้มีการขยายตัวทางประชากรที่สูงมากมาแล้วในช่วงปีก่อน พ.ศ.2528 ประกอบกับลักษณะการประกอบกิจกรรมทางเศรษฐกิจ สังคม ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกไม่มีกิจกรรมขนาดใหญ่มากนัก ที่ส่งผลให้การขยายตัวของประชากรในเขตเมืองค่อนข้างจะชะลอตัวลง แต่ในช่วง 2538 – 2541 พบว่ามีอัตราการเพิ่มประชากรสูงมาก ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 4.06 ต่อปี ทั้งนี้เนื่องจากเป็นช่วงที่ตรงกับภาวะเศรษฐกิจของประเทศตกต่ำ ทำให้เกิดการอพยพของแรงงานกลับสู่ถิ่นฐานเดิมกันเป็นจำนวนมาก ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการย้ายเข้าของจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ซึ่งพบว่าตรงกับช่วงปี 2541 มีจำนวนประชากรย้ายเข้าสูงถึง 630 คนต่อปี เมื่อเทียบกับปีก่อนจะมีจำนวนประชากรย้ายเข้าเพียง 471 คนต่อปี เท่านั้น แต่การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรนี้มีเพียงช่วงเวลาสั้น ๆ ซึ่งจะสังเกตได้ว่าในช่วงปี 2541 – 2545 พบว่าอัตราการเพิ่มประชากรมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง คือ ร้อยละ 1.17 ต่อปี ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจำนวนการเกิดของประชากร (ตาราง 28) จะพบว่าในปี 2541 การเกิดจะมีเพียง 476 คน ซึ่งเมื่อเทียบกับปีก่อนจะมีการเกิดอยู่ที่ 507 คน ซึ่งอาจเป็นเพราะยังคงอยู่ในช่วงที่เศรษฐกิจยังไม่ฟื้นตัว ประกอบกับเป็นช่วงที่มีการรณรงค์ลดอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากร (สำนักงานสถิติจังหวัดพิษณุโลก, 2542) จึงมีส่วนทำให้จำนวนประชากรมีแนวโน้มที่จะลงจำนวนลง

และจากการคำนวณอัตราการเพิ่มประชากรเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา สามารถนำมาพิจารณาพร้อมกับสถิติข้อมูลการเพิ่มประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ซึ่งหากพิจารณาประชากรจากข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมด คือ ตั้งแต่ปี 2525 – 2545 แล้วจะพบว่าในรอบ 20 ปีที่ผ่านมาจะมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโดยเฉลี่ยปีละประมาณ 700 – 800 คน แต่ถ้าหากพิจารณาการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา คือ ตั้งแต่ ปี 2535 – 2545 จะพบว่าจะมีการเพิ่มขึ้นของ

จำนวนประชากรโดยเฉลี่ยปีละประมาณ 800 – 900 คน ดังนั้นสามารถพิจารณา จำนวนการเกิด การตาย การย้ายเข้า และการย้ายออก ของประชากรได้จากตาราง 28

ตาราง 29 จำนวนการเกิด ตาย และการย้ายถิ่นของประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกระหว่าง ปี 2537 - 2545

ปี	จำนวนประชากร (คน)			
	เกิด	ตาย	ย้ายเข้า	ย้ายออก
2537	516	35	246	752
2538	525	32	348	876
2539	537	41	424	922
2540	506	41	471	982
2541	476	56	630	989
2542	445	37	503	949
2543	441	39	485	987
2544	441	40	580	942
2545	389	41	516	880

ที่มา : กองงานทะเบียนราษฎร สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544

จากการตาราง 29 จะพบว่าในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก จำนวนการเกิดตั้งแต่ ปี 2537 – 2545 พบว่ามีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่วนจำนวนการตายของประชากรค่อนข้างคงที่ แต่จำนวนประชากรย้ายเข้า พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งนับว่าเป็นการเพิ่มที่สูงมาก เช่นเดียวกับการย้ายออกที่สูงเช่นกัน ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการที่มีมารดามาลดบุตรในโรงพยาบาลในเขตเทศบาลเป็นจำนวนมาก และได้ทำการย้ายทะเบียนบ้านออกไปเมื่อนำเด็กออกจากโรงพยาบาล (สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544)

2.2 การพยากรณ์จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก

เนื่องจากพิษณุโลกเป็นจังหวัดที่อยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ถูกจัดให้เป็นเมืองหลักของภูมิภาคตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 – 2539) และอยู่ในเขตส่งเสริมการลงทุนเขตที่ 3 ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 – 2539) ทำให้การพัฒนาจังหวัดเป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่งเสริมให้จำนวนประชากร

ในภาพรวมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สำหรับจำนวนประชากรในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกในอดีตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 – พ.ศ.2538 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรอย่างต่อเนื่อง และในอนาคตจะยังคงมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องแม้ว่าจะเป็นอัตราการเพิ่มที่ค่อนข้างต่ำ ซึ่งจากสถานการณ์ดังกล่าวนี้ และจากการวิเคราะห์ในข้างต้น จึงเลือกใช้วิธีการคำนวณหาอัตราเพิ่มของจำนวนประชากรโดยใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ Exponential growth formula คือ อัตราการเพิ่มแบบต่อเนื่อง ซึ่งเป็นสูตรที่นิยมใช้ในการพยากรณ์ค่าประชากร เนื่องจากสูตรนี้เป็น Model ที่จำลองอัตราการเพิ่มแบบเรขาคณิตได้ดีในระดับหนึ่ง (คู่มือการจัดทำเอกสารรายงานวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางแผนเมืองรวม, 2539) ดังนั้นจึงได้ทำการพยากรณ์จำนวนประชากรจากข้อมูลที่มีอยู่ในอดีต ซึ่งก่อนที่จะเลือกช่วงปีที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคตนั้น จะต้องทำการพิจารณาเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมมาเพื่อใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งในการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้กำหนดช่วงปีในการพิจารณาไว้ 3 ช่วงปี โดยจะกำหนดให้ปีปัจจุบัน 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 ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

1. การวิเคราะห์อัตราเพิ่มของจำนวนประชากร ดังสูตรต่อไปนี้

$$Gr = \ln[P_n/P_o]/n * 100 \dots\dots\dots (2)$$

โดยที่ P_n = ประชากรปีฐาน (ปี ปัจจุบัน) แทนด้วย Y

P_o = ประชากรปีที่ศึกษาย้อนหลัง (ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มี) เช่น ข้อมูลย้อนหลังมี 5 ปี (แทนด้วย Y – 5)

n = จำนวนปีระหว่างปี P_n และ P_o ที่ทำการศึกษา (เป็น 5 ปี, 10 ปี หรือ 15 ปี)

Gr = อัตราการเพิ่มประชากร

สำหรับการคำนวณหาอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ได้ทำการกำหนดช่วงปีสำหรับคำนวณหาอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรไว้ 3 ช่วงอัตราการเพิ่ม คือ อัตราการเพิ่มของประชากรทุก ๆ ระยะ 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี ตามลำดับ โดยมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

1.1 อัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรทุก 5 ปี (ตั้งแต่ช่วงปี 2540 – 2545)

$$\text{จากสูตร } Gr = \ln[Pn/Po]/n * 100$$

$$Pn = \text{จำนวนประชากรในปี 2545 (ปีปัจจุบัน)}$$

$$Po = \text{จำนวนประชากรในปี 2540 (ปีย้อนหลัง)}$$

$$Gr = \ln [85,845 / 82,495] / 5 * 100$$

$$= [\ln 1.0406] / 5 * 100$$

$$= [0.0398] / 5 * 100$$

$$Gr = 0.796$$

ดังนั้น อัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรทุก 5 ปี เท่ากับ 0.796

1.2 อัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรทุก 10 ปี (ตั้งแต่ช่วงปี 2535 – 2545)

$$\text{จากสูตร } Gr = \ln[Pn/Po]/n * 100$$

$$Pn = \text{จำนวนประชากรในปี 2545 (ปีปัจจุบัน)}$$

$$Po = \text{จำนวนประชากรในปี 2535 (ปีย้อนหลัง)}$$

$$Gr = \ln [85,845 / 77,454] / 10 * 100$$

$$= [\ln 1.1083] / 10 * 100$$

$$= [0.1029] / 10 * 100$$

$$Gr = 1.029$$

ดังนั้น อัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรทุก 10 ปี เท่ากับ 1.029

1.3 อัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรทุก 15 ปี (ตั้งแต่ช่วงปี 2530 – 2545)

$$\text{จากสูตร } Gr = \ln[Pn/Po]/n * 100$$

$$Pn = \text{จำนวนประชากรในปี 2545 (ปีปัจจุบัน)}$$

$$Po = \text{จำนวนประชากรในปี 2530 (ปีย้อนหลัง)}$$

$$Gr = \ln [85,845 / 76,130] / 15 * 100$$

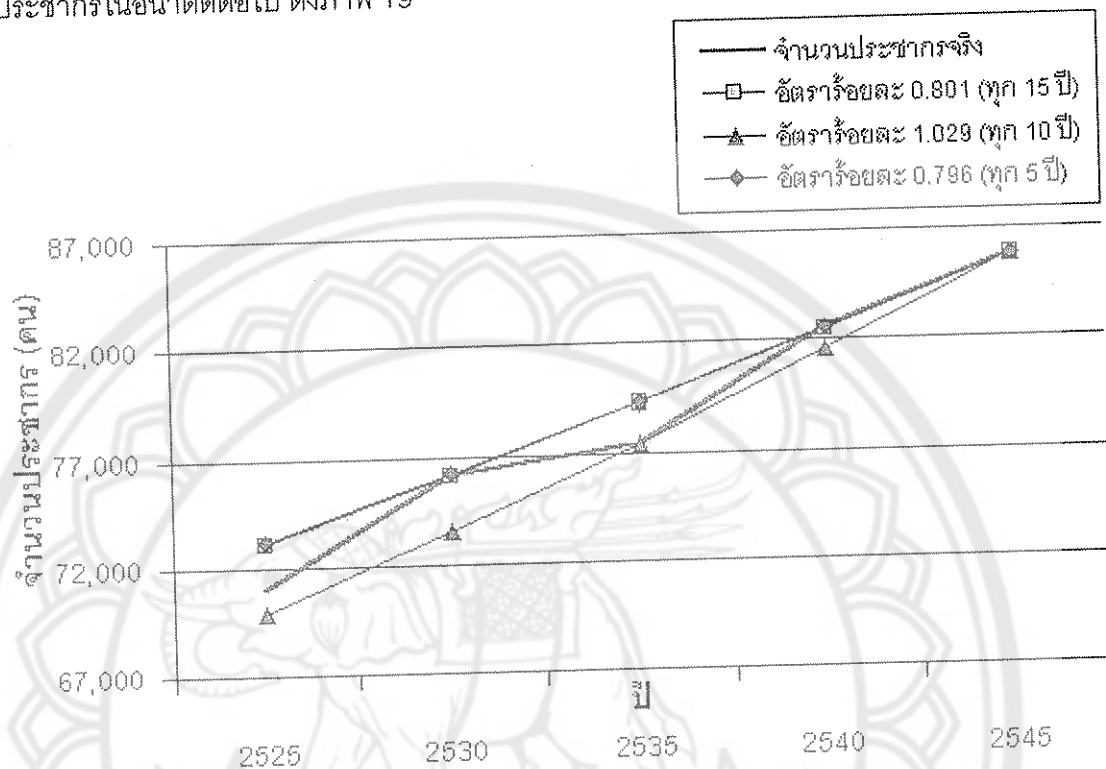
$$= [\ln 1.1276] / 15 * 100$$

$$= [0.1201] / 15 * 100$$

$$Gr = 0.801$$

ดังนั้น อัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรทุก 15 ปี เท่ากับ 0.801

จากนั้นนำค่าที่คำนวณได้มาเทียบกับสถิติประชากรจริงที่ได้รายงานไว้ แล้วพิจารณาเลือกช่วงอัตราเพิ่มในปีที่มีอัตราการเพิ่มใกล้เคียงกับสถิติประชากรจริงมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคตต่อไป ดังภาพ 19



ภาพ 19 การเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มประชากรทุกช่วง 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี กับจำนวนประชากรจริง

จากภาพ 19 พบว่าอัตราการเพิ่มประชากรทุก ๆ ช่วง 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี มีความใกล้เคียงกันมาก ดังนั้นจึงต้องนำอัตราการเพิ่มในแต่ละช่วงปีที่คำนวณได้มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) เพื่อพิจารณาเลือกช่วงอัตราเพิ่มประชากรที่มีค่าความสัมพันธ์กับประชากรจริงมากที่สุด มาใช้เป็นค่าในการพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคตต่อไป ดังตาราง 30

ตาราง 30 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแต่ละช่วงปีกับจำนวนประชากรจริง

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

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 30 พบว่าอัตราการเพิ่มประชากรที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการพยากรณ์จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกในอนาคต คือ อัตราเพิ่มประชากรทุก 10 ปี อยู่ในช่วงปี 2535 – 2545 ซึ่งพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(Correlation) กับจำนวนประชากรจริงสูงสุด ซึ่งเท่ากับ 0.954% เมื่อเทียบกับอัตราเพิ่มประชากรทุก 5 ปี และ 15 ปี ดังนั้นจึงใช้อัตราเพิ่มทุก 10 ปี คือ 1.029 มาใช้ในการพยากรณ์จำนวนประชากรตามปีเป้าหมายที่กำหนดไว้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ปี 2545 2550 2555 2560 และปี 2565 ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาในลำดับต่อไปดังตารางต่อไปนี้

2. การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต

ในการพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต โดยในการศึกษาจะมุ่งเน้นพยากรณ์ตามปีเป้าหมายที่กำหนด คือ ปี 2545, 2550, 2555, 2560 และ 2565 ซึ่งจะทำให้การพยากรณ์ย้อนหลังเพื่อเทียบกับข้อมูลประชากรจริงในอดีต และพยากรณ์จำนวนประชากรในอีก 20 ปีข้างหน้า คือ จากปี พ.ศ. 2545 – 2565 ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพยากรณ์ความต้องการน้ำในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก แต่เนื่องจากข้อมูลประชากรพื้นฐานที่ได้จากการคำนวณในครั้งนี้ได้พิจารณาเฉพาะจำนวนประชากรที่รายงานจริงตามทะเบียนราษฎร ทั้งนี้เนื่องจากไม่มีตัวเลขที่แน่ชัดเกี่ยวกับจำนวนประชากรที่มาอยู่อาศัยในเขตเทศบาลโดยไม่แจ้งย้ายทะเบียน (ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นจำนวนประชากรแฝง) ที่แน่นอนเนื่องจากเป็นการยากต่อการจะคาดประมาณได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง เนื่องจากจำนวนประชากรมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา (จึงถือว่าเป็นข้อจำกัดของการวิเคราะห์) ดังนั้นในการศึกษาวิจัยจึงให้เฉพาะข้อมูลการรายงานสถิติประชากรตามที่ได้รายงานไว้มาใช้ในการวิเคราะห์ โดยการพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคตสามารถคำนวณได้ ดังสูตรต่อไปนี้ (คู่มือการจัดทำเอกสารรายงานวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางแผนเมืองรวม, 2539)

$$P_n^* = \text{Anti In } (r / 100^n) * P_o \dots\dots\dots (3)$$

โดยที่ P_n^* = จำนวนประชากรในอนาคต (ปี 2550, 2555 และ 2560)

P_o = จำนวนประชากรในปีปัจจุบัน (ปี 2545)

n = จำนวนปีระหว่าง P_o และ P_n ที่ทำการศึกษา (โดยแทนค่า $n = 5$ ปี)

Gr = อัตราการเพิ่มประชากร (ใช้อัตราเพิ่มทุก 10 ปี = 1.029)

สำหรับคำนวณหาจำนวนประชากรในอนาคตตามปีเป้าหมาย คือ ปี 2550, 2555, 2560 และ 2565 โดยมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

2.1 การพยากรณ์จำนวนประชากร ปี 2550

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } P_n^+ &= \text{Anti In } (r / 100 * n) * P_o \\
 P_n^+ &= \text{จำนวนประชากร (ปีอนาคต)} \\
 P_o &= \text{จำนวนประชากรในปีปัจจุบัน 2545 (ปีปัจจุบัน)} \\
 P_n^+ &= \text{Anti In } [1.029/100 * 5] * 85,845 \\
 &= [\text{Anti In } 0.051] * 85,845 \\
 &= 1.052 * 85,845 \\
 P_n^+ &= 90,376
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนประชากรจากการพยากรณ์ในปี 2550 เท่ากับ 90,376 คน

2.2 การพยากรณ์จำนวนประชากร ปี 2555

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } P_n^+ &= \text{Anti In } (r / 100 * n) * P_o \\
 P_n^+ &= \text{จำนวนประชากร (ปีอนาคต)} \\
 P_o &= \text{จำนวนประชากรในปีปัจจุบัน 2545 (ปีปัจจุบัน)} \\
 P_n^+ &= \text{Anti In } [1.029/100 * 10] * 85,845 \\
 &= [\text{Anti In } 0.1029] * 85,845 \\
 &= 1.108 * 85,845 \\
 P_n^+ &= 95,145
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนประชากรจากการพยากรณ์ในปี 2555 เท่ากับ 95,145 คน

2.3 การพยากรณ์จำนวนประชากร ปี 2560

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } P_n^+ &= \text{Anti In } (r / 100 * n) * P_o \\
 P_n^+ &= \text{จำนวนประชากร (ปีอนาคต)} \\
 P_o &= \text{จำนวนประชากรในปีปัจจุบัน 2545 (ปีปัจจุบัน)} \\
 P_n^+ &= \text{Anti In } [1.029/100 * 15] * 85,845 \\
 &= [\text{Anti In } 0.154] * 85,845 \\
 &= 1.166 * 85,845 \\
 P_n^+ &= 100,166
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนประชากรจากการพยากรณ์ในปี 2560 เท่ากับ 100,166 คน

2.3 การพยากรณ์จำนวนประชากร ปี 2565

$$\text{จากสูตร } Pn^+ = \text{Anti In } (r / 100 * n) * Po$$

$$Pn^+ = \text{จำนวนประชากร (ปีอนาคต)}$$

$$Po = \text{จำนวนประชากรในปีปัจจุบัน 2545 (ปีปัจจุบัน)}$$

$$Pn^+ = \text{Anti In } [1.029/100 * 20] * 85,845$$

$$= [\text{Anti In } 0.205] * 85,845$$

$$= 1.227 * 85,845$$

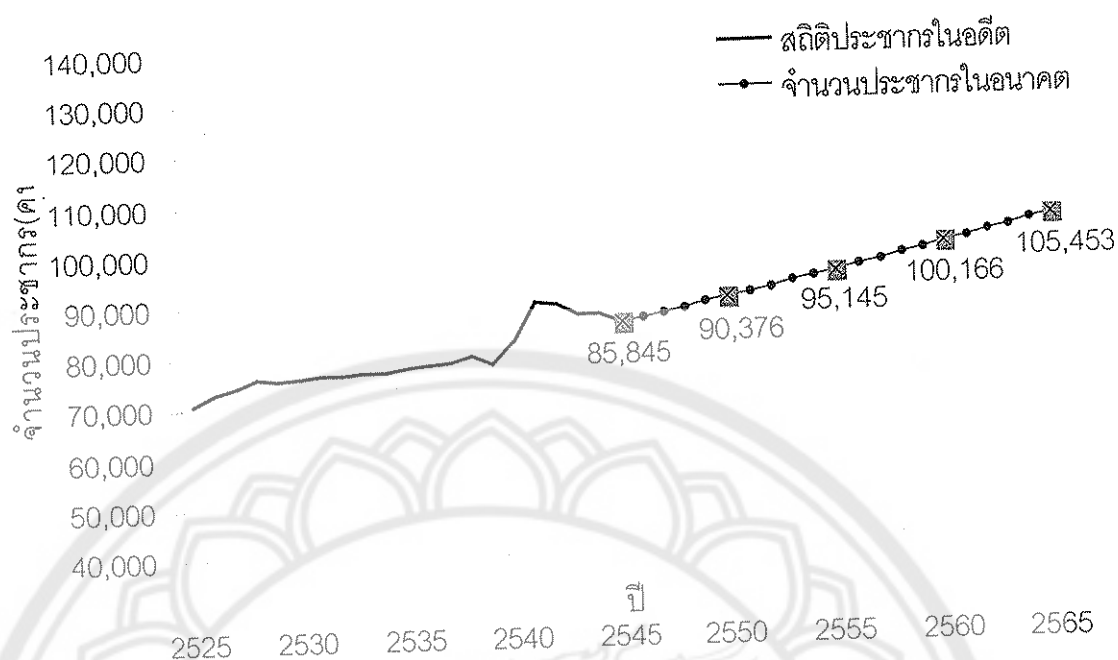
$$Pn^+ = 105,453$$

ดังนั้น จำนวนประชากรจากการพยากรณ์ในปี 2565 เท่ากับ 105,453 คน

ตาราง 31 การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต โดยใช้อัตราเพิ่มของประชากรทุก 10 ปี
ตั้งแต่ ปี 2535 – 2565

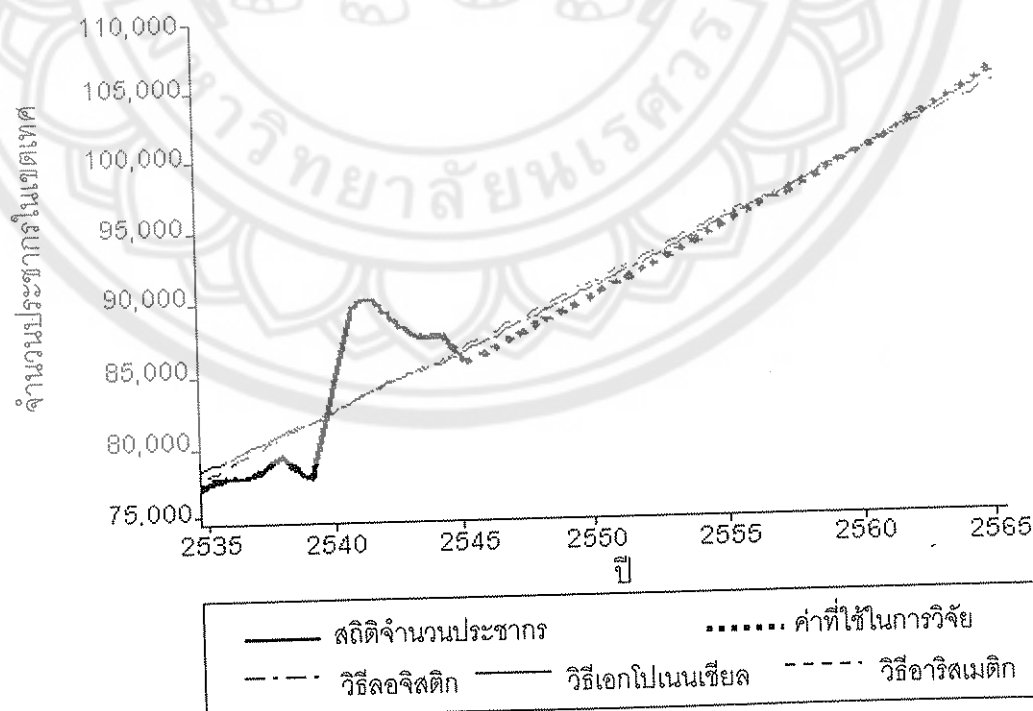
ปี	จำนวนประชากรจริง (คน)	จำนวนประชากรจากการพยากรณ์ (คน)
2535	77,454	76,661
2536	78,173	77,454
2537	78,373	78,255
2538	79,639	79,064
2539	78,067	79,881
2540	82,495	80,707
2541	89,949	81,542
2542	89,715	82,385
2543	87,614	83,236
2544	87,706	84,097
2545	85,845	84,967
2546	-	86,733
2547	-	87,629
2548	-	88,535
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

ที่มา : กองทะเบียนราษฎร สำนักงานเทศบาลนครพิษณุโลก และจากการวิเคราะห์



ภาพ 20 การพยากรณ์จำนวนประชากรตามปีเป้าหมายที่กำหนด

จากภาพ 20 เมื่อพิจารณาอัตราการเพิ่มของประชากรตามปีเป้าหมายที่กำหนด คือ การเพิ่มของจำนวนประชากรตั้งแต่ในช่วงปี พ.ศ. 2545 2550 2555 2560 และปี พ.ศ. 2565 พบว่า จำนวนประชากรจากการพยากรณ์มีจำนวนการเพิ่มเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ดังภาพ 21 ที่แสดงถึงวิธีการพยากรณ์จำนวนประชากรที่นำมาใช้สำหรับการวิจัย



ภาพ 21 วิธีการพยากรณ์จำนวนประชากรที่นำมาใช้สำหรับการศึกษาวิจัย

จากภาพ 21 เป็นการพยากรณ์จำนวนประชากร ที่ได้พิจารณาจากวิธีการพยากรณ์ประชากรในแบบต่าง ๆ ซึ่งพบว่า วิธีเอกโปเนนเชียลมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดเมื่อเทียบกับวิธีการพยากรณ์ในแบบอื่นที่ ซึ่งสอดคล้องกับ เท่ากับ 0.70. ซึ่งใกล้เคียงกับวิธีลอจิสติก และสำหรับวิธีอาร์คเมติก พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับสถิติประชากร รองมาจากวิธีเอกโปเนนเชียล และวิธีลอจิสติก เท่ากับ 0.69 ดังนั้นจึงเลือกใช้วิธีเอกโปเนนเชียล มาใช้ในการพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต เนื่องจากสถิติการเพิ่มของจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกในรอบ 10 ปีที่ผ่านมาโดยเฉลี่ยเป็นการเพิ่มในลักษณะที่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

วิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดการวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาออกเป็น 2 กรณี คือ อัตราการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในหน่วยของ (ลบ.ม./คน) หรือ ลิตร/คน/วัน และอัตราการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยต่อเนื้อที่ (ลบ.ม./ตร.ม.) และอัตราการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัยในหน่วยของ (ลบ.ม./ตร.ม.)

สำหรับการวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกนั้นได้จำแนกตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินไว้ 2 ประเภท คือ การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ได้แก่ บ้านเรือน และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม การใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ และการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

1. การหาอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย

1.1 วิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ในหน่วยต่อคน ตั้งแต่ปี 2543, 2544 และ 2545 โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$RR_z = WUR_z / Pn_z \dots\dots\dots (4)$$

โดยที่ RR_z = อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย (ลบ.ม./คน/ปี)

WUR_z = ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในพื้นที่ให้บริการน้ำประปา (ลบ.ม./ปี)

Pn_z = จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่คำนวณได้จากฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (คน)

ตาราง 32 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2543

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	ปริมาณการใช้น้ำ (WUR _z) (ลบ.ม./ปี)	จำนวนประชากร รายเขต (Pn _z)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการอยู่อาศัย (RR _z)	
			อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อปี (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

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 32 พิจารณาอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2543 โดยจะพิจารณาเทียบกับมาตรฐานอัตราการใช้น้ำของที่อยู่อาศัยทั่วไปอยู่ที่ 200 ลิตร/คน/วัน (การประปานครหลวง, 2540) ซึ่งเมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์พบว่ามีเขตการให้บริการน้ำประปาที่มีอัตราการใช้น้ำเกินมาตรฐานการใช้น้ำทั่วไปอยู่ทั้งหมด 10 เขตบริการ คือ เขตการให้บริการน้ำประปาที่ 9 มีอัตราการใช้น้ำประปาสูงสุดอยู่ที่ 398.40 ลิตร/คน/วัน รองมาเป็นเขตที่ 11 คือ 387.27 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 1 คือ 375.06 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 3 คือ 368.31 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 10 คือ 325.78 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 4 คือ 254.28 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 5 คือ 288.14 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 7 คือ 249.59 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 8 คือ 218.18 ลิตร/คน/วัน และเขตที่ 12 คือ 214.59 ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ และเขตที่มีอัตราการใช้น้ำไม่เกินมาตรฐานการใช้น้ำทั่วไป คือ เขตการให้บริการน้ำประปาที่ 2 ซึ่งมีอัตราการใช้น้ำประปาดำสุดอยู่ที่ 114.48 ลิตร/คน/วัน รองมาเป็นเขตที่ 6 คือ 167.68 ลิตร/คน/วัน และ เขตที่ 14 คือ 176.44 ลิตร/คน/วัน

ตาราง 33 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2544

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	ปริมาณการใช้น้ำ (WUr _z) (ลบ.ม./ปี)	จำนวนประชากร รายเขต (Pn _z)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการอยู่อาศัย (RR _z)	
			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

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 34 พบว่ามีเขตการให้บริการน้ำประปาที่มีอัตราการใช้น้ำเกินมาตรฐานการใช้น้ำของที่อยู่อาศัยทั่วไปที่ 200 ลิตร/คน/วัน มีอยู่ทั้งหมด 10 เขตบริการ คือ เขตการให้บริการน้ำประปาที่ 11 ซึ่งเป็นเขตที่มีอัตราการใช้น้ำประปาสูงสุดอยู่ที่ 426.21 ลิตร/คน/วัน รองมาเป็นเขตที่ 1 คือ 406.11 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 9 คือ 394.91 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 3 คือ 388.06 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 10 คือ 331.35 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 5 คือ 289.98 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 7 คือ 266.88 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 4 คือ 253.16 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 8 คือ 230.13 ลิตร/คน/วัน และเขตที่ 12 คือ 224.11 ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ และเขตที่มีอัตราการใช้น้ำไม่เกินมาตรฐานการใช้น้ำทั่วไป คือ เขตการให้บริการน้ำประปาที่ 2 ซึ่งมีอัตราการใช้น้ำประปาดำสุดเมื่อเทียบกับเขตการให้บริการน้ำประปาอื่น ๆ อยู่ที่ 121.23 ลิตร/คน/วัน รองมาเป็นเขตที่ 6 คือ 179.77 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 14 คือ 191.75 ลิตร/คน/วัน

ตาราง 34 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2545

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	ปริมาณการใช้น้ำ ประปา (WU_{rz}) (ลบ.ม./ปี)	จำนวนประชากรในแต่ละ เขตการให้บริการน้ำ ประปา (Pn_z)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการอยู่อาศัย (RR_z)	
			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

ที่มา : จากการวิเคราะห์

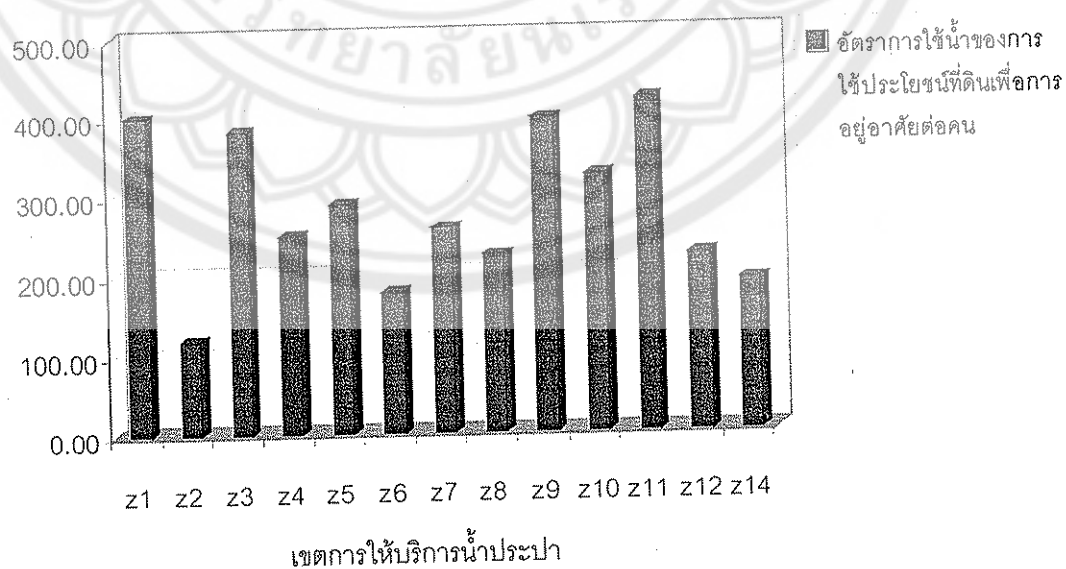
จากตาราง 34 พบว่ามีเขตการให้บริการน้ำประปาที่มีอัตราการใช้น้ำเกินมาตรฐานการใช้น้ำของที่อยู่อาศัยทั่วไปอยู่ที่ 200 ลิตร/คน/วัน มีอยู่ทั้งหมด 10 เขตบริการ เริ่มจากเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 11 ที่มีอัตราการใช้น้ำประปาสูงสุดอยู่ที่ 439.46 ลิตร/คน/วัน รองมาเป็นเขตที่ 1 คือ 419.40 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 9 คือ 392.22 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 3 คือ 389.48 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 10 คือ 308.88 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 5 คือ 284.81 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 7 คือ 255.89 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 4 คือ 237.55 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 12 คือ 225.58 ลิตร/คน/วัน และเขตที่ 8 คือ 221.84 ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ และเขตที่มีอัตราการใช้น้ำไม่เกินมาตรฐานการใช้น้ำทั่วไป คือ เขตการให้บริการน้ำประปาที่ 2 ซึ่งมีอัตราการใช้น้ำประปาดำสุดเมื่อเทียบกับเขตการให้บริการน้ำประปาอื่น ๆ อยู่ที่ 120.60 ลิตร/คน/วัน รองมาเป็นเขตที่ 6 คือ 185.13 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 14 คือ 197.36 ลิตร/คน/วัน

ตาราง 35 อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยตั้งแต่ปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการ น้ำประปา (z)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการอยู่อาศัย (RR _u)	
	(ลบ.ม./คน/ปี)	(ลิตร/คน/วัน)
1	146.07	400.19
2	43.35	118.77
3	139.41	381.95
4	90.64	248.33
5	104.99	287.64
6	64.80	177.53
7	93.97	257.46
8	81.52	223.35
9	144.24	395.17
10	117.53	322.00
11	152.44	417.65
12	80.82	221.42
14	68.81	188.52
ผลรวม	1,329	3,640
ค่าเฉลี่ย	102.20 ± 35.24	280.00 ± 96.56

ที่มา : จากการวิเคราะห์

(ลิตร/คน/วัน)



ภาพ 22 อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยปี 2543 – 2545

เมื่อพิจารณาจากตาราง 35 ประกอบกับกราฟในภาพ 22 พบว่าอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยตลอดระยะเวลา 3 ปี คือ ตั้งแต่ปี 2543 – 2545 พบว่าเมื่อพิจารณาอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยที่คำนวณได้กับเกณฑ์มาตรฐานอัตราการใช้น้ำทั่วไป มีเขตการให้บริการน้ำประปาอยู่ 10 เขตบริการฯ ที่มีอัตราการใช้น้ำเกินเกณฑ์มาตรฐานอัตราการใช้น้ำทั่วไป และพบว่า เขตการให้บริการน้ำประปาที่ 11 เป็นเขตที่มีอัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 417.65 ลิตร/คน/วัน รองมาเป็นเขตที่ 1 คือ 400.19 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 9 คือ 395.17 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 3 คือ 381.95 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 10 คือ 322.00 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 5 คือ 287.64 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 7 คือ 257.46 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 4 คือ 248.33 ลิตร/คน/วัน เขตที่ 8 คือ 223.35 ลิตร/คน/วัน และเขตที่ 12 คือ 221.42 ลิตร/คน/วัน และเขตที่มีอัตราการใช้น้ำไม่เกินมาตรฐานการใช้น้ำทั่วไป คือ เขตการให้บริการน้ำประปาที่ 2 ซึ่งมีอัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยอยู่ที่ 118.77 ลิตร/คน/วัน ซึ่งเป็นเขตที่มีอัตราการใช้น้ำต่ำสุดเมื่อเทียบกับเขตการให้บริการน้ำประปาอื่น ๆ รองมาเป็นเขตที่ 6 คือ 177.53 ลิตร/คน/วัน และ เขตที่ 14 คือ 188.52 ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาอัตราการใช้น้ำในช่วงปี 2543 – 2545 ของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยโดยรวมเฉลี่ยทั้งพื้นที่เทศบาล พบว่าอาคารประเภทที่อยู่อาศัยจะมีอัตราการใช้น้ำประปาอยู่ที่เท่ากับ 102.20 ± 35.24 ลบ.ม./คน/ปี หรือ 280.00 ± 96.56 ลิตร/คน/วัน

2) ทำการวิเคราะห์เพื่อหาอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยต่อเนื้อที่ ซึ่งมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$RRA_z = WUR_z / Ar_z \dots\dots\dots (5)$$

โดยที่ RRA_z = อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยต่อเนื้อที่ (ลบ.ม./ตร.ม.)

WUR_z = ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในพื้นที่ให้บริการน้ำประปา (ลบ.ม./ปี)

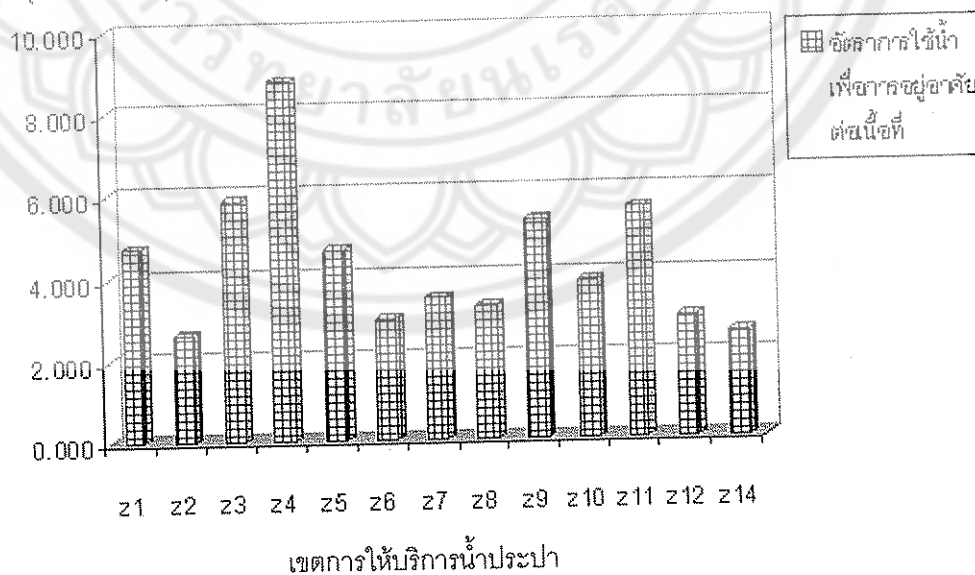
Ar_z = เนื้อที่อาคารที่อยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่คำนวณได้จากฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ตร.ม.)

ตาราง 36 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยต่อเนื้อที่ ปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	เนื้อที่อาคาร ที่อยู่อาศัย (A_{r_z}) (ตร.ม.)	ปริมาณการใช้น้ำประปา (WU_{r_z}) (ลบ.ม./ปี)			อัตราการใช้น้ำเพื่อการอยู่อาศัย ต่อเนื้อที่ (RRA_z) (ลบ.ม./ตร.ม.)			อัตราการใช้น้ำ เฉลี่ยปี 2543-2545 (ลบ.ม./ตร.ม.)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
1	111,186.00	500,730	540,652	544,493	4.504	4.863	4.897	4.754
2	243,814.17	612,875	654,823	641,849	2.514	2.686	2.633	2.611
3	80,089.542	454,584	479,273	470,809	5.676	5.984	5.879	5.846
4	54,790.446	486,841	493,125	461,154	8.886	9.000	8.417	8.767
5	97,845.766	461,612	464,266	444,446	4.718	4.745	4.542	4.668
6	229,394.87	650,120	697,424	702,952	2.834	3.040	3.064	2.980
7	177,778.25	605,357	645,695	603,947	3.405	3.632	3.397	3.478
8	234,954.47	755,735	794,541	747,239	3.217	3.382	3.180	3.260
9	110,742.32	600,104	592,959	574,091	5.419	5.354	5.184	5.319
10	138,604.31	544,566	552,697	502,797	3.929	3.988	3.628	3.848
11	174,275.50	913,709	1,002,789	1,008,361	5.243	5.754	5.786	5.594
12	216,623.22	625,928	651,821	639,791	2.889	3.009	2.953	2.951
14	168,184.81	409,173	443,368	444,960	2.433	2.636	2.646	2.572
ผลรวม	2,038,283.7	7,621,334	8,013,433	7,786,888	55.665	58.073	56.206	56.648
ค่าเฉลี่ย	156,791.06	586,256	616,418	598,991	4.282	4.467	4.324	4.358

ที่มา : จากการวิเคราะห์

(ลบ.ม./ตร.ม.)



ภาพ 23 อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยต่อเนื้อที่ ตั้งแต่ปี 2543 – 2545

เมื่อพิจารณาจากตาราง 36 ประกอบกับกราฟในภาพ 23 พบว่าอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยเมื่อทำการวิเคราะห์ต่อเนื่องที่ตลอดระยะเวลา 3 ปี คือ ตั้งแต่ปี 2543 – 2545 พบว่าเมื่อพิจารณาอัตราการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยต่อเนื่องที่ จะมีอัตราการใช้น้ำโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.358 ลบ.ม./ตร.ม. และเมื่อพิจารณาในแต่ละเขตการให้บริการ น้ำประปาพบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่มีอัตราการใช้น้ำสูงสุด คือ เขตการให้บริการที่ 4 มีอัตราการใช้น้ำอยู่ที่ 8.767 ลบ.ม./ตร.ม. รองมาเป็นเขตที่ 3 มีอัตราการใช้น้ำที่ 5.846 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 11 คือ 5.594 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 9 คือ 5.319 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 1 คือ 4.754 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 5 คือ 4.668 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 7 คือ 3.478 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 8 คือ 3.260 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 6 คือ 2.980 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 12 คือ 2.951 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 2 คือ 2.611 ลบ.ม./ตร.ม. และ เขตที่ 14 คือ 2.572 ลบ.ม./ตร.ม. ตามลำดับ

2 การหาอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย

การวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัยจะทำการวิเคราะห์จำแนกตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้กำหนดไว้ในการศึกษา ดังนี้

2.1 วิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม

$$CR_z = WUC_z / Ac_z \dots\dots\dots (6)$$

โดยที่ CR_z = อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม (ลบ.ม./ตร.ม.)

WUC_z = ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม (ลบ.ม./ปี)

Ac_z = ขนาดเนื้อที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม (ตร.ม.)

ตาราง 37 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม ปี 2543 – 2545

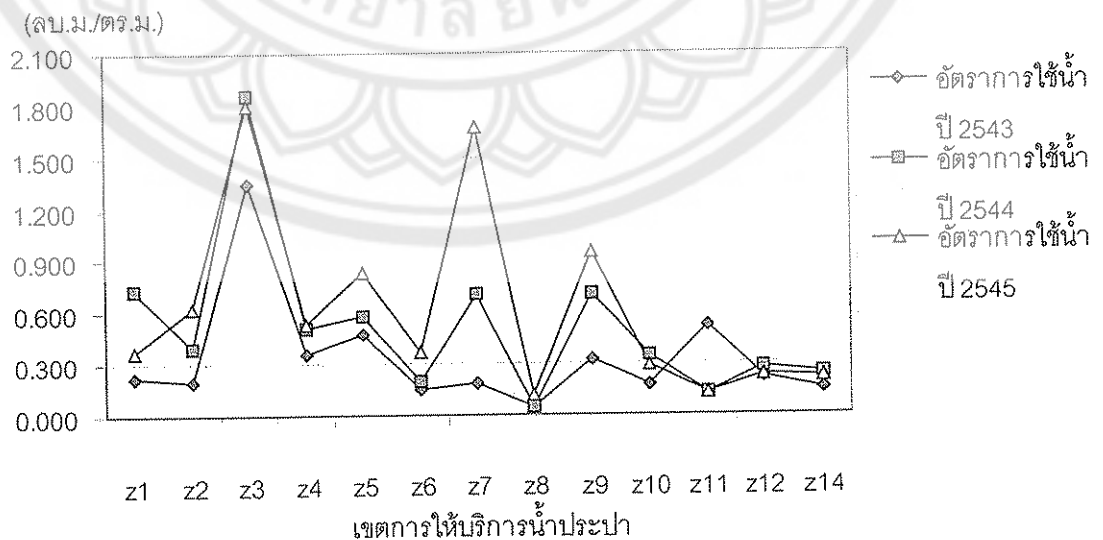
เขตการให้บริการน้ำประปา (z)	เนื้อที่อาคารพาณิชย์กรรม (Ac_z) (ตร.ม.)	ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUC_z) (ลบ.ม./ปี)			อัตราการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์กรรม (CR_z) (ลบ.ม./ตร.ม.)			อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยปี 2543-2545 (ลบ.ม./ตร.ม.)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
1	15,017.93	3,225	11,036	5,652	0.215	0.735	0.376	0.442
2	26,761.30	5,243	10,479	16,790	0.196	0.392	0.627	0.405
3	37,983.92	51,159	70,700	68,204	1.347	1.861	1.796	1.668
4	123,770.61	44,573	62,952	66,159	0.360	0.509	0.535	0.468
5	91,361.72	42,995	53,382	76,250	0.471	0.584	0.835	0.630
6	61,426.33	9,330	12,164	22,985	0.152	0.198	0.374	0.241
7	32,277.63	5,908	22,841	54,076	0.183	0.708	1.675	0.855

ตาราง 37 (ต่อ)

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	เนื้อที่อาคาร พาณิชย์กรรม (Ac _z) (ตร.ม.)	ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUc _z) (ลบ.ม./ปี)			อัตราการใช้้ำเพื่อการพาณิชย์กรรม (CR _z) (ลบ.ม./ตร.ม.)			อัตราการใช้้ำ เฉลี่ยปี 2543-2545 (ลบ.ม./ตร.ม.)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
8	19,875.04	808	947	2,255	0.041	0.048	0.113	0.067
9	75,795.49	25,011	53,982	72,501	0.330	0.712	0.957	0.666
10	77,375.25	13,614	27,197	22,311	0.176	0.351	0.288	0.272
11	93,823.84	48,506	12,142	11,694	0.517	0.129	0.125	0.257
12	60,814.86	13,459	16,974	14,016	0.221	0.279	0.230	0.244
14	14,713.39	2,297	3,591	3,251	0.156	0.244	0.221	0.207
ผลรวม	730,997.31	266,127	358,387	436,144	4.364	6.750	8.152	6.422
ค่าเฉลี่ย	56,230.56	20,471	27,568	33,550	0.336	0.519	0.627	0.494

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 37 ได้ทำการวิเคราะห์อัตราการใช้้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม ในช่วงปี 2543 – 2545 เมื่อพิจารณาในภาพรวมตลอดระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา พบว่าในปี 2545 มีอัตราการใช้้ำสูงที่สุดเฉลี่ย 0.627 ลบ.ม./ตร.ม. ซึ่งเมื่อพิจารณารายเขตพบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 3 มีอัตราการใช้้ำสูงที่สุดที่ 1.796 ลบ.ม./ตร.ม. รองมาเป็นเขตที่ 7 คือ 1.675 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 9 คือ 0.957 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 5 คือ 0.835 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 2 คือ 0.627 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 4 คือ 0.535 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 1 คือ 0.376 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 6 คือ 0.374 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 10 คือ 0.288 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 12 คือ 0.230 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 14 คือ 0.221 ลบ.ม./ตร.ม. และเขตที่ 8 คือ 0.113 ลบ.ม./ตร.ม. ตามลำดับ



ภาพ 24 อัตราการใช้้ำประปาเฉลี่ยรายปีของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม

จากกราฟในภาพ 24 พบว่าอัตราการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์ในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2543 – 2545 พบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาเขตที่ 3 มีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยสูงสุด ทั้งเนื่องจากเขตที่ 3 มีลักษณะการใช้น้ำประปาที่ค่อนข้างมีความหลากหลาย และส่วนใหญ่เป็นที่ตั้งของอาคารพาณิชย์กรรม และเป็นที่ตั้งของห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ เช่น ท็อปแลนด์พลาซ่า ซึ่งจัดว่ามีสวนส่งเสริมให้ในเขตบริการที่ 3 มีอัตราการใช้น้ำโดยเฉลี่ยสูงกว่าเขตการให้บริการอื่น รองมาเป็นเขตการให้บริการที่ 7 ซึ่งพบว่ามีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเขตที่ 9 สำหรับเขตการให้บริการน้ำอื่น ๆ พบว่ามีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยไม่สูงมากนัก แต่เป็นลักษณะการเพิ่มที่ใกล้เคียงกัน

2.2 วิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม

$$IR_z = WUI_z / Ai_z \dots\dots\dots (7)$$

โดยที่ IR_z = อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม (ลบ.ม./ตร.ม.)

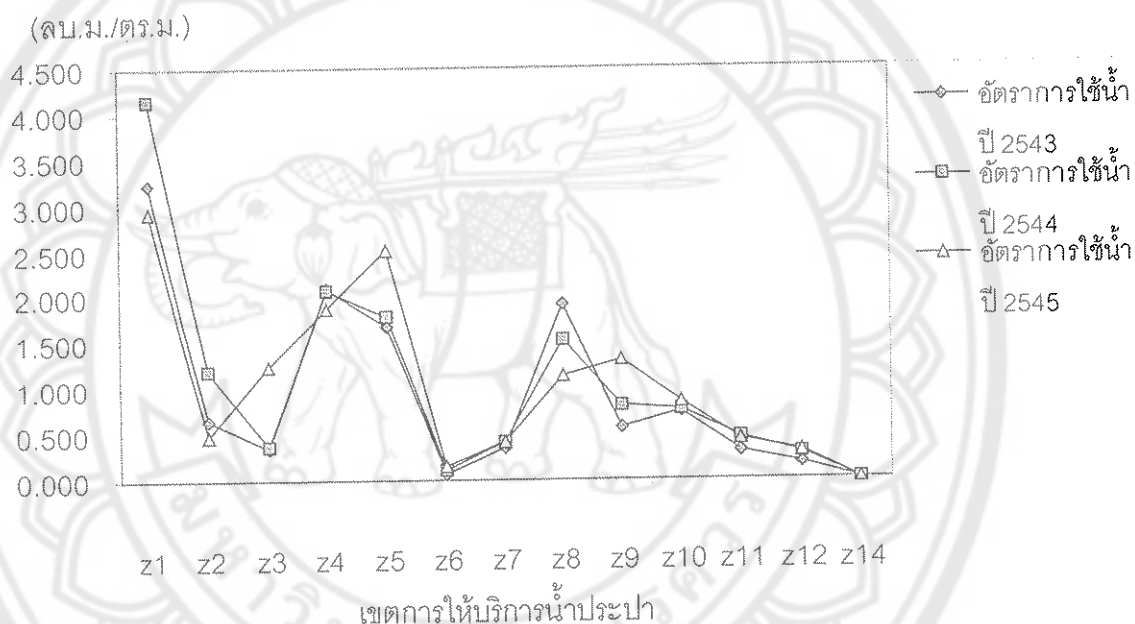
WUI_z = ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม (ลบ.ม./ปี)

Ai_z = ขนาดเนื้อที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม (ตร.ม.)

ตาราง 38 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม ปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	เนื้อที่อาคาร อุตสาหกรรม (Ai_z) (ตร.ม.)	ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUI_z) (ลบ.ม./ปี)			อัตราการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม (IR_z) (ลบ.ม./ตร.ม.)			อัตราการใช้น้ำ เฉลี่ยปี 2543-2545 (ลบ.ม./ตร.ม.)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
1	2,109.93	6,816	8,768	6,174	3.230	4.156	2.926	3.437
2	4,166.23	2,730	5,029	2,033	0.655	1.207	0.488	0.783
3	17,865.32	6,415	6,554	22,402	0.359	0.367	1.254	0.660
4	3,185.09	6,688	6,603	5,984	2.100	2.073	1.879	2.017
5	4,058.72	6,855	7,227	10,175	1.689	1.781	2.507	1.992
6	77,475.87	5,791	8,672	12,536	0.075	0.112	0.162	0.116
7	21,444.72	7,509	8,963	8,794	0.350	0.418	0.410	0.393
8	832.17	1,596	1,269	940	1.918	1.524	1.130	1.524
9	9,491.26	5,451	7,659	12,453	0.574	0.807	1.312	0.898
10	16,417.46	12,261	12,653	14,032	0.747	0.771	0.855	0.791
11	26,472.60	7,940	12,142	11,694	0.300	0.459	0.442	0.400
12	17,377.89	3,182	5,023	5,159	0.183	0.289	0.297	0.256
14	-	-	-	-	-	-	-	-
ผลรวม	200,897.227	73,234	90,562	112,374	12.181	13.963	13.660	13.268
ค่าเฉลี่ย	16,741.436	6,103	7,547	9,365	1.015	1.164	1.138	1.106

จากตาราง 38 ได้ทำการวิเคราะห์หัตถการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม ในช่วงปี 2543 – 2545 เมื่อพิจารณาในภาพรวมตลอดระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา พบว่า ในปี 2544 มีอัตราการใช้น้ำสูงที่สุดเฉลี่ย 1.164 ลบ.ม./ตร.ม. ซึ่งเมื่อพิจารณารายเขตพบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 1 มีอัตราการใช้น้ำสูงที่สุดที่ 4.156 ลบ.ม./ตร.ม. รองมาเป็นเขตที่ 4 คือ 2.073 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 5 คือ 1.781 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 8 คือ 1.524 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 2 คือ 1.207 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 9 คือ 0.807 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 10 คือ 0.771 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 7 คือ 0.418 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 3 คือ 0.367 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 12 คือ 0.289 ลบ.ม./ตร.ม. และเขตที่ 6 คือ 0.112 ลบ.ม./ตร.ม. ตามลำดับ



ภาพ 25 อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยรายปีของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม

จากกราฟในภาพ 25 พบว่าอัตราการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2543 – 2545 พบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาเขตที่ 1 มีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยสูงสุดเมื่อพิจารณาเทียบกับเขตการให้บริการอื่น ๆ ทั้งนี้แม้ว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตนี้ส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของศาสนาสถาน และสถานศึกษา แต่จากการสำรวจภาคสนามพบว่าถ้าเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน เช่น ร้านเคอะพ่นสีรถยนต์ อู่ซ่อมรถ อุตสาหกรรมเจียรไนเพชร เป็นต้น ที่มีส่วนทำให้อัตราการใช้น้ำในเขตนี้สูง และรองมาเป็นเขตการให้บริการที่ 4 และ 5 ที่พบว่ามีค่าการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำใกล้เคียงกัน และเขตการให้บริการที่ 8 สำหรับเขตอื่น ๆ พบว่ามีอัตราการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยมีความใกล้เคียงกัน ซึ่งมีอัตราการใช้น้ำเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงปีไม่สูงมากนัก

2.3 วิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม

$$GR_z = WUg_z / Ag_z \dots\dots\dots (8)$$

โดยที่ GR_z = อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วย
งานราชการ (ลบ.ม./ตร.ม.)

WUg_z = ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วย
งานราชการ (ลบ.ม./ปี)

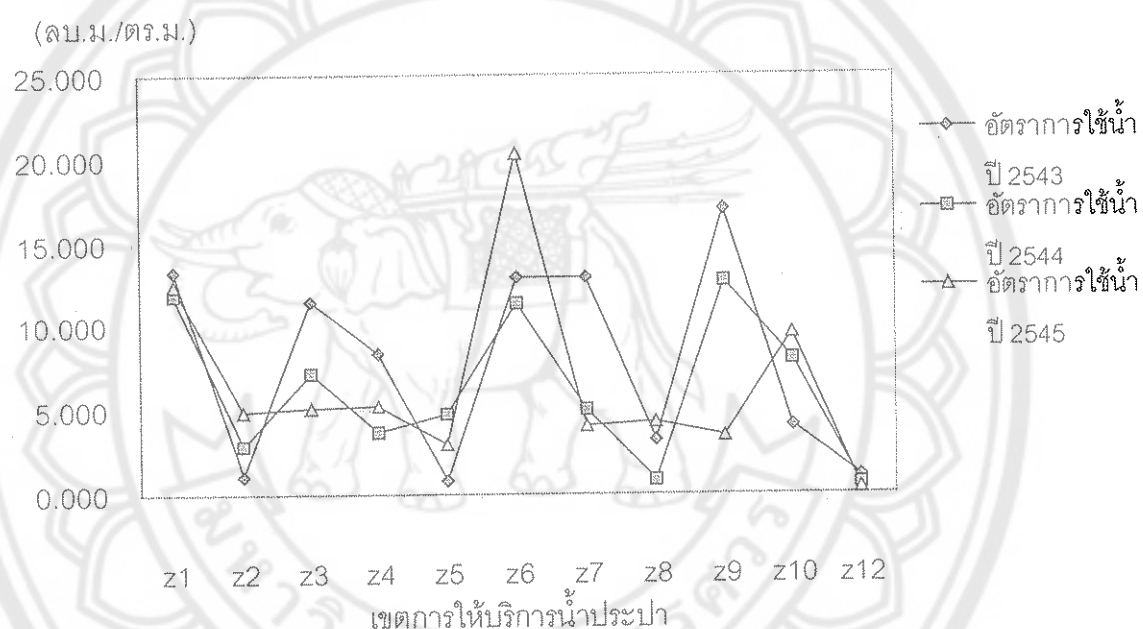
Ag_z = ขนาดเนื้อที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ(ตร.ม.)

ตาราง 39 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการปี 2543-2545

เขตการให้ บริการน้ำ ประปา (z)	เนื้อที่ของหน่วย งานราชการ (Ag_z) (ตร.ม.)	ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUg_z) (ลบ.ม./ปี)			อัตราการใช้น้ำของหน่วยงานราชการ (GR_z) (ลบ.ม./ตร.ม.)			อัตราการใช้น้ำ เฉลี่ยปี 2543-2545 (ลบ.ม./ตร.ม.)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
1	4,825.85	64,137	57,014	60,177	13.290	11.814	12.470	12.525
2	83,549.84	89,365	241,329	405,332	1.070	2.888	4.851	2.936
3	7,719.73	88,291	55,099	39,358	11.437	7.137	5.098	7.891
4	27,618.21	230,156	103,172	144,042	8.333	3.736	5.215	5.762
5	67,582.83	56,478	322,179	204,048	0.836	4.767	3.019	2.874
6	4,202.40	54,199	47,680	85,483	12.897	11.346	20.342	14.862
7	6,689.68	86,734	33,268	26,988	12.965	4.973	4.034	7.324
8	18,214.76	59,623	16,148	78,231	3.273	0.887	4.295	2.818
9	10,730.69	182,115	136,600	37,754	16.971	12.730	3.518	11.073
10	19,917.39	80,531	160,137	190,222	4.043	8.040	9.551	7.211
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	61,178.69	69,403	35,596	22,727	1.134	0.582	0.371	0.696
14	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมผล	312,230.06	1,061,031	1,208,224	1,294,361	86.251	68.900	72.765	75.972
ค่าเฉลี่ย	28,384.55	96,457	109,839	117,669	7.841	6.264	6.615	6.907

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 39 ได้ทำการวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ ในช่วงปี 2543 – 2545 เมื่อพิจารณาในภาพรวมตลอดระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา พบว่าในปี 2543 มีอัตราการใช้น้ำสูงที่สุดเฉลี่ย 7.841 ลบ.ม./ตร.ม. ซึ่งเมื่อพิจารณาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาพบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 9 มีอัตราการใช้น้ำสูงที่สุดที่ 16.971 ลบ.ม./ตร.ม. รองมาเป็นเขตที่ 1 คือ 13.290 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 7 คือ 12.965 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 6 คือ 12.897 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 3 คือ 11.437 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 4 คือ 8.333 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 10 คือ 4.043 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 8 คือ 3.273 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 14 คือ 1.134 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 2 คือ 1.070 ลบ.ม./ตร.ม. และเขตที่ 5 คือ 0.836 ลบ.ม./ตร.ม. ตามลำดับ



ภาพ 26 อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยรายปีของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ

จากกราฟในภาพ 26 พบว่าอัตราการใช้้ำของหน่วยงานราชการในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2543 – 2545 พบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาเขตที่ 6 มีอัตราการใช้้ำเฉลี่ยสูงที่สุดเมื่อพิจารณาเทียบกับเขตการให้บริการอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตที่ 6 พบว่าเป็นพื้นที่ที่มีหน่วยงานราชการอยู่หลายแห่งทั้งภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะสถานศึกษา เช่น โรงเรียนวัดท่ามะปราง โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันออก รวมทั้งเป็นที่ตั้งของเทศบาลนครพิษณุโลก (แห่งใหม่) รวมไปถึงสถานพยาบาลต่าง ๆ เป็นต้น ที่มีส่วนส่งเสริมให้อัตราการใช้้ำเฉลี่ยในเขตนี้สูงกว่าเขตอื่น รองมาเป็นเขตการให้บริการที่ 9 สำหรับเขตการให้บริการอื่น ๆ พบว่า มีอัตราการใช้้ำเฉลี่ยเพิ่มใกล้เคียงกัน ยกเว้นเขตการให้บริการที่ 12 ที่มีอัตราการใช้้ำต่ำที่สุด เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นอาคารที่อยู่อาศัย จึงมีส่วนทำให้อัตราการใช้้ำในเขตนี้ต่ำกว่าเขตอื่น

2.4 วิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ

$$OR_z = WUo_z / Ao_z \dots\dots\dots (9)$$

โดยที่ OR_z = อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคาร
ประเภทอื่น ๆ (ลบ.ม./ตร.ม.)

WUo_z = ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคาร
ประเภทอื่น ๆ (ลบ.ม./ปี)

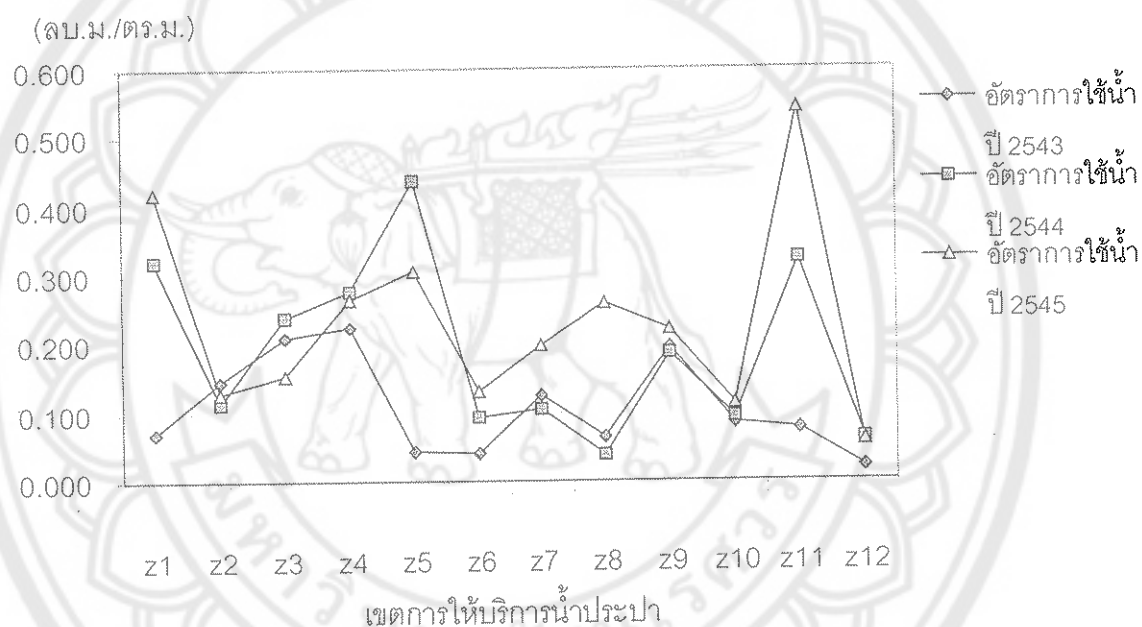
Ao_z = ขนาดเนื้อที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ (ตร.ม.)

ตาราง 40 อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ ปี 2543-2545

เขตการให้ บริการน้ำ ประปา (z)	เนื้อที่อาคาร ประเภทอื่น ๆ (Ao_z)	ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUo_z) (ลบ.ม./ปี)			อัตราการใช้น้ำของอาคารประเภทอื่น ๆ (OR_z) (ลบ.ม./ตร.ม.)			อัตราการใช้น้ำ เฉลี่ยปี 2543-2545 (ลบ.ม./ปี)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
1	7,035.88	491	2,246	2,960	0.070	0.319	0.421	0.270
2	24,504.20	3,595	2,802	3,159	0.147	0.114	0.129	0.130
3	22,783.23	4,749	5,453	3,532	0.208	0.239	0.155	0.201
4	16,616.99	3,723	4,621	4,411	0.224	0.278	0.265	0.256
5	13,272.19	586	5,786	4,044	0.044	0.436	0.305	0.262
6	29,263.94	1,208	2,719	3,834	0.041	0.093	0.131	0.088
7	10,587.27	1,315	1,102	2,099	0.124	0.104	0.198	0.142
8	28,374.02	1,826	1,097	7,396	0.064	0.039	0.261	0.121
9	11,363.89	2,215	2,131	2,506	0.195	0.188	0.221	0.201
10	15,925.35	1,353	1,469	1,813	0.085	0.092	0.114	0.097
11	7,090.25	535	2,300	3,832	0.075	0.324	0.541	0.313
12	19,801.07	394	1,239	1,147	0.020	0.063	0.058	0.047
14	-	-	-	-	-	-	-	-
ผลรวม	206,618.28	21,990	32,965	40,732	1.298	2.289	2.798	2.128
ค่าเฉลี่ย	17,218.19	1,833	2,747	3,394	0.108	0.191	0.233	0.177

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 40 ได้ทำการวิเคราะห์อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ ในช่วงปี 2543 – 2545 เมื่อพิจารณาในภาพรวมตลอดระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา พบว่าในปี 2545 มีอัตราการใช้น้ำสูงที่สุดเฉลี่ย 0.233 ลบ.ม./ตร.ม. ซึ่งเมื่อพิจารณารายเขตพบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 11 มีอัตราการใช้น้ำสูงที่สุดที่ 0.541 ลบ.ม./ตร.ม. รองมาเป็นเขตที่ 1 คือ 0.421 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 5 คือ 0.305 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 4 คือ 0.265 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 8 คือ 0.261 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 9 คือ 0.221 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 7 คือ 0.198 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 3 คือ 0.155 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 6 คือ 0.131 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 2 คือ 0.129 ลบ.ม./ตร.ม. และเขตที่ 10 คือ 0.114 ลบ.ม./ตร.ม. และเขตที่ 12 คือ 0.058 ตามลำดับ



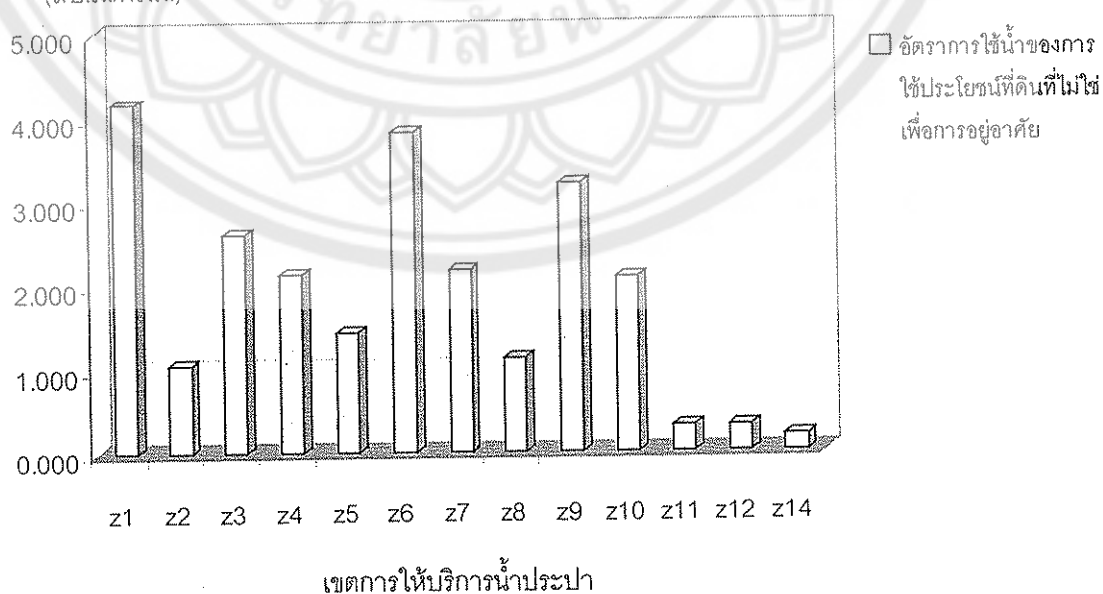
ภาพ 27 อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยรายปีของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ

จากกราฟในภาพ 27 พบว่าอัตราการใช้น้ำของอาคารประเภทอื่น ๆ ในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2543 – 2545 พบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 11 มีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยสูงสุด เมื่อพิจารณาเทียบกับเขตการให้บริการอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตที่ 11 พบว่าค่อนข้างจะมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นที่ทั้งของ ศาสนสถานหลายแห่ง และเป็นที่ตั้งของศูนย์ขนส่ง เป็นต้น ซึ่งสถานที่ดังกล่าวถูกจัดให้เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ๆ ที่มีสวนส่งเสริมให้อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในเขตที่ 11 สูงกว่าเขตบริการอื่น รองมาเป็นเขตที่ 5 และเขตที่ 1 และสำหรับในเขตการให้บริการน้ำประปาอื่น ๆ พบว่ามีอัตราการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันโดยที่ในแต่ละช่วงปีมีอัตราการใช้ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ตาราง 41 สรุปอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย ปี 2543-2545

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย (ลบ.ม./ตร.ม.)				อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของ ทุกประเภทอาคารที่ไม่ใช่เพื่อ การอยู่อาศัย (ลบ.ม./ตร.ม.)
	อาคารพาณิชย์กรรม	อาคารอุตสาหกรรม	หน่วยงานราชการ	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

ที่มา : จากการวิเคราะห์
(ลบ.ม./ตร.ม.)



ภาพ 28 อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัยปี 2543-2545

เมื่อพิจารณาอัตราการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย จากตาราง 41 โดยพิจารณาควบคู่กับ ภาพ 28 พบว่าจากการวิเคราะห์อัตราการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัยจากอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินตั้งแต่ปี 2543 – 2545 พบว่า เขตการให้บริการน้ำประปาที่ 1 มีอัตราการใช้น้ำสูงสุดอยู่ที่ 4.169 ลบ.ม./ตร.ม. ทั้งนี้เนื่องจากในเขตที่ 1 เป็นเขตที่ตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่านที่ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการหลัก เช่น ศาลากลาง หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน รวมทั้งสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยรวมในรอบ 3 ปีที่ผ่านมาพบว่าในเขตที่ 1 มีอัตราการใช้น้ำที่ค่อนข้างจะสูง ประกอบกับเป็นเขตที่มีถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (พิษณุโลก-สุโขทัย) ตัดผ่าน จึงมีส่วนส่งเสริมให้อัตราการใช้น้ำประปาในภาพรวมของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัยของเขตที่ 1 นั้นสูงกว่าเขตอื่น ๆ รองมาเป็นเขตที่ 6 คือ 3.827 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 9 คือ 3.210 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 3 คือ 2.605 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 7 คือ 2.179 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 4 คือ 2.126 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 10 คือ 2.093 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 5 คือ 1.439 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 8 คือ 1.133 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 2 คือ 1.064 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 11 คือ 0.324 ลบ.ม./ตร.ม. เขตที่ 12 คือ 0.311 ลบ.ม./ตร.ม. และเขตที่ 14 คือ 0.207 ลบ.ม./ตร.ม. ตามลำดับ

การประมาณปริมาณการใช้น้ำประปา

ในการประมาณปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกจะทำการวิเคราะห์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ปริมาณการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และปริมาณการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่ปี 2543 – 2545 โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1. การประมาณปริมาณการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ดังนี้

$$RWU_z = RR_z * Pn_z \dots\dots\dots (10)$$

โดยที่ RWU_z = ปริมาณการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย (ลบ.ม./ปี)

RR_z = อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย
(ลบ.ม./คน/ปี)

Pn_z = จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาที่คำนวณได้
จากฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (คน)

ตาราง 42 การประมาณปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2543

เขตการให้บริการ น้ำประปา (z)	อัตราการใช้น้ำประปา (RR _z) (ลบ.ม./คน/ปี)	จำนวนประชากร (Pn _z) (คน)	ปริมาณการใช้น้ำประปา (RWU _z) (ลบ.ม./ปี)
1	136.90	3,658	500,730
2	41.78	14,668	612,875
3	134.43	3,381	454,584
4	92.81	5,245	486,841
5	105.17	4,389	461,612
6	61.20	10,622	650,120
7	91.10	6,645	605,357
8	79.64	9,490	755,735
9	145.42	4,127	600,104
10	118.91	4,580	544,566
11	141.35	6,464	913,709
12	78.33	7,991	625,928
14	64.40	6,353	409,173
ผลรวม	1,291	87,614	7,621,334
ค่าเฉลี่ย	99.34	6,740	601,013

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 42 พบว่าปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ในปี 2543 มีปริมาณการใช้น้ำรวม 7,621,334 ลบ.ม./ปี และเมื่อพิจารณาในแต่ละเขตการให้บริการ น้ำประปาพบว่าเขตที่มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุด คือ เขตที่บริการที่ 11 มีปริมาณการใช้น้ำอยู่ที่ 913,709 ลบ.ม./ปี รองมาเป็นเขตที่ 8 คือ 755,735 ลบ.ม./ปี เขตที่ 6 คือ 650,120 ลบ.ม./ปี เขตที่ 12 คือ 625,928 ลบ.ม./ปี เขตที่ 2 คือ 612,875 ลบ.ม./ปี เขตที่ 7 คือ 605,357 ลบ.ม./ปี เขตที่ 9 คือ 600,104 ลบ.ม./ปี เขตที่ 10 คือ 544,566 ลบ.ม./ปี เขตที่ 1 คือ 500,730 ลบ.ม./ปี เขตที่ 4 คือ 486,841 ลบ.ม./ปี เขตที่ 5 คือ 461,612 ลบ.ม./ปี เขตที่ 3 คือ 454,584 ลบ.ม./ปี และเขตที่ 14 คือ 409,173 ลบ.ม./ปี ตามลำดับ

ตาราง 43 การประมาณปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2544

เขตการให้บริการ น้ำประปา (z)	อัตราการใช้น้ำประปา (RR _z) (ลบ.ม./คน/ปี)	จำนวนประชากร (Pn _z) (คน)	ปริมาณการใช้น้ำประปา (RWU _z) (ลบ.ม./ปี)
1	148.23	3,647	540,652
2	44.25	14,798	654,823
3	141.64	3,384	479,273
4	92.40	5,337	493,125
5	105.84	4,386	464,266
6	65.62	10,629	697,424
7	97.41	6,628	645,695
8	83.96	9,463	794,541
9	144.14	4,114	592,959
10	120.94	4,570	552,697
11	155.57	6,446	1,002,789
12	81.80	7,969	651,821
14	69.99	6,335	443,368
ผลรวม	1,352	87,706	8,013,433
ค่าเฉลี่ย	103.98	6,747	630,839

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 43 พบว่าปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ในปี 2544 มีปริมาณการใช้น้ำรวม 8,013,433 ลบ.ม./ปี และเมื่อพิจารณาในแต่ละเขตการให้บริการ น้ำประปาพบว่าเขตที่มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุด คือ เขตที่บริการที่ 11 มีปริมาณการใช้น้ำอยู่ที่ 1,002,789 ลบ.ม./ปี รองมาเป็นเขตที่ 2 คือ 592,541 ลบ.ม./ปี เขตที่ 6 คือ 697,424 ลบ.ม./ปี เขตที่ 12 คือ 651,821 ลบ.ม./ปี เขตที่ 2 คือ 654,823 ลบ.ม./ปี เขตที่ 7 คือ 645,695 ลบ.ม./ปี เขตที่ 9 คือ 592,959 ลบ.ม./ปี เขตที่ 10 คือ 552,697 ลบ.ม./ปี เขตที่ 1 คือ 540,652 ลบ.ม./ปี เขตที่ 4 คือ 493,125 ลบ.ม./ปี เขตที่ 3 คือ 479,273 ลบ.ม./ปี เขตที่ 5 คือ 464,266 ลบ.ม./ปี และเขตที่ 14 คือ 443,368 ลบ.ม./ปี ตามลำดับ

ตาราง 44 การประมาณปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2545

เขตการให้บริการ น้ำประปา (z)	อัตราการใช้น้ำประปา (RR_z) (ลบ.ม./คน)	จำนวนประชากร (Pn_z) (คน)	ปริมาณการใช้น้ำประปา (RWU_z) (ลบ.ม./ปี)
1	153.08	3,557	544,493
2	44.02	14,582	641,849
3	142.16	3,312	470,809
4	86.71	5,319	461,154
5	103.96	4,275	444,446
6	67.57	10,403	702,952
7	93.40	6,466	603,947
8	80.97	9,228	747,239
9	143.16	4,010	574,091
10	112.74	4,460	502,797
11	160.40	6,286	1,008,361
12	82.34	7,771	639,791
14	72.04	6,177	444,960
ผลรวม	1,343	85,845	7,786,888
ค่าเฉลี่ย	103.27	6,603	611,827

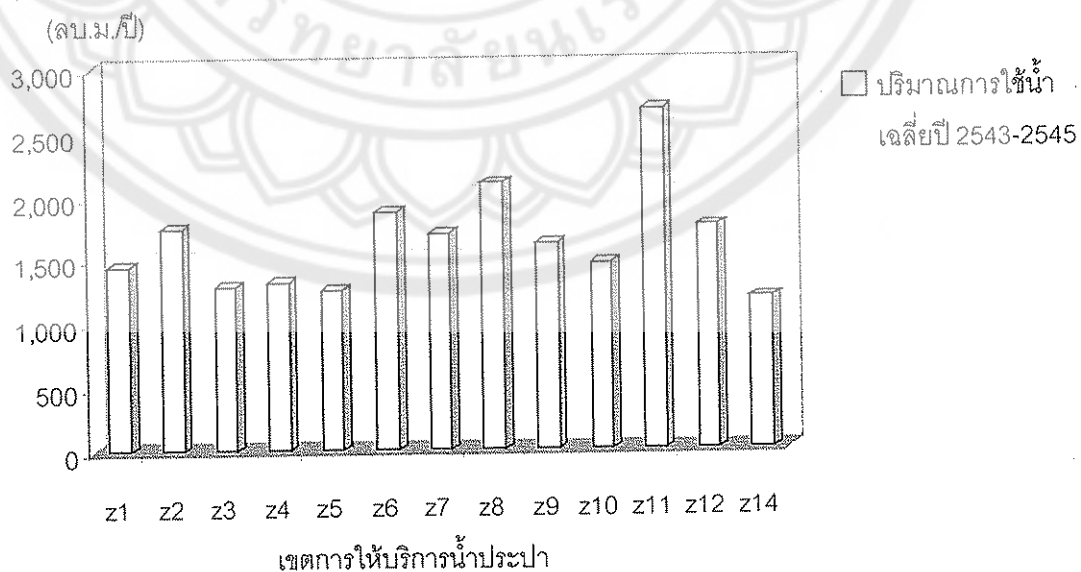
ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 44 พบว่าปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ในปี 2545 มีปริมาณการใช้น้ำรวม 7,786,888 ลบ.ม./ปี และเมื่อพิจารณาในแต่ละเขตการให้บริการ น้ำประปาพบว่าเขตที่มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุด คือ เขตที่บริการที่ 11 มีปริมาณการใช้น้ำอยู่ที่ 1,007,772 ลบ.ม./ปี รองมาเป็นเขตที่ 8 คือ 750,213 ลบ.ม./ปี เขตที่ 6 คือ 702,952 ลบ.ม./ปี เขตที่ 2 คือ 641,849 ลบ.ม./ปี เขตที่ 12 คือ 639,791 ลบ.ม./ปี เขตที่ 7 คือ 606,896 ลบ.ม./ปี เขตที่ 9 คือ 574,091 ลบ.ม./ปี เขตที่ 10 คือ 502,797 ลบ.ม./ปี เขตที่ 1 คือ 544,493 ลบ.ม./ปี เขตที่ 3 คือ 470,809 ลบ.ม./ปี เขตที่ 4 คือ 463,010 ลบ.ม./ปี เขตที่ 14 คือ 444,960 ลบ.ม./ปี และเขตที่ 5 คือ 444,446 ลบ.ม./ปี ตามลำดับ

ตาราง 45 การประมาณปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย
ปี 2543-2545

เขตการให้บริการ น้ำประปา (z)	ปริมาณการใช้น้ำประปา (RWU ₂)	
	(ลบ.ม./ปี)	(ลบ.ม./วัน)
1	528,625	1,448
2	636,516	1,744
3	468,222	1,283
4	480,374	1,316
5	456,775	1,251
6	683,499	1,873
7	618,333	1,694
8	765,838	2,098
9	589,051	1,614
10	533,353	1,461
11	974,953	2,671
12	639,180	1,751
14	432,500	1,185
รวม	7,807,218	21,390
เฉลี่ย	600,555	1,645

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพ 29 ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยปี 2543 -2545

จากตาราง 45 เมื่อพิจารณาการประมาณปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2543 – 2545 โดยพิจารณาควบคู่กับ ภาพ 29 พบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 11 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดเป็น 974,953 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 2,671 ลบ.ม./วัน ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อพิจารณาจากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเฉพาะรูปแบบการกระจายตัวของอาคารเพื่อการอยู่อาศัย พบว่าเขตที่ 11 ส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของอาคารเพื่อการอยู่อาศัย และเป็นที่ตั้งโครงการหมู่บ้านจัดสรร จึงมีส่วนส่งเสริมให้ปริมาณการใช้น้ำในเขตนี้สูงกว่าเขตอื่น รองมาเป็นเขตที่ 8 มีปริมาณการใช้น้ำที่ 765,838 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 2,098 ลบ.ม./วัน เขตที่ 6 คือ 683,499 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 1,873 ลบ.ม./วัน เขตที่ 12 คือ 639,180 ลบ.ม./ปีหรือคิดเป็น 1,751 ลบ.ม./วัน เขตที่ 2 คือ 636,516 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 1,744 ลบ.ม./วัน เขตที่ 7 คือ 618,333 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 1,694 ลบ.ม./วัน เขตที่ 9 คือ 589,051 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 1,614 ลบ.ม./วัน เขตที่ 10 คือ 533,353 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 1,461 ลบ.ม./วัน เขตที่ 1 คือ 528,625 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 1,448 ลบ.ม./วัน เขตที่ 4 คือ 480,374 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 1,316 ลบ.ม./วัน เขตที่ 3 คือ 468,222 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 1,283 ลบ.ม./วัน เขตที่ 5 คือ 456,775 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 1,251 ลบ.ม./วันและเขตที่ 14 คือ 432,500 ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 1,185 ลบ.ม./วัน ตามลำดับ

2. การคาดประมาณปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัยได้ทำการวิเคราะห์ตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งมีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (ตาราง 51)

$$NRWU_z = (Ac \times CR_z) + (Ai \times IR_z) + (Ag \times GR_z) + (Ao \times OR_z) \dots\dots\dots (11)$$

โดยที่ $NRWU_z$ = ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย (ลบ.ม./ปี)

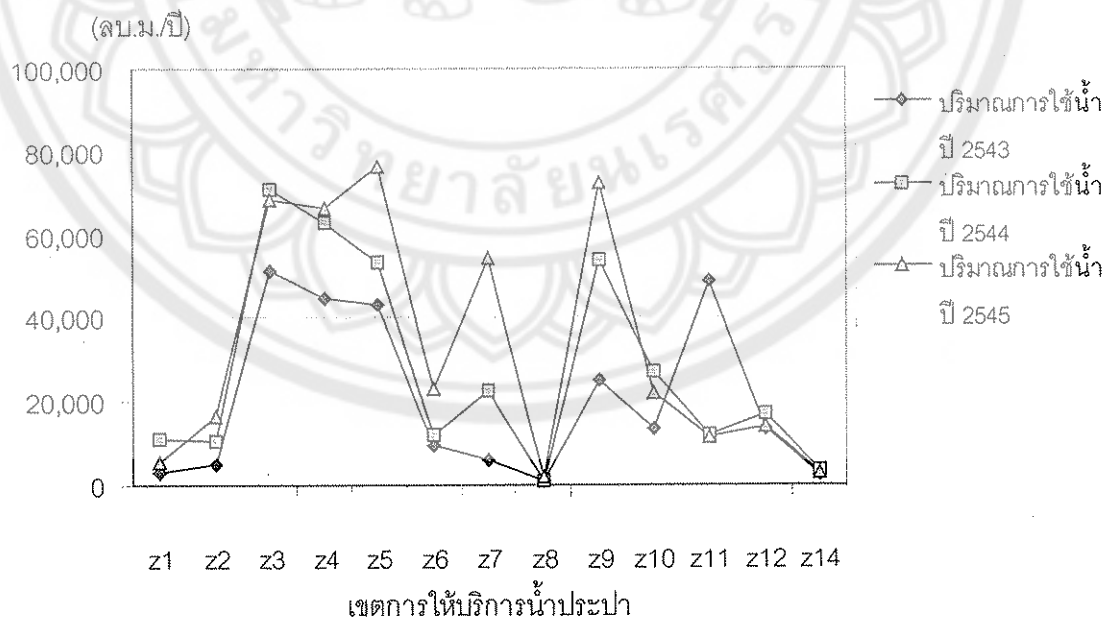
ตาราง 46 ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรมปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	เนื้อที่อาคารพาณิชย์กรรม (Ac_z) (ตร.ม.)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์กรรม (CR_z) (ลบ.ม./ตร.ม.)			ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUc_z) (ลบ.ม./ปี)			ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยปี 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

ตาราง 46 (ต่อ)

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	เนื้อที่อาคาร พาณิชย์กรรม (Ac) (ตร.ม.)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการพาณิชย์กรรม (CR _z) (ลบ.ม./ตร.ม.)			ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUc) (ลบ.ม./ปี)			ปริมาณการใช้น้ำ เฉลี่ยปี 2543-2545 (ลบ.ม./ปี)
		ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545	
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
ค่าเฉลี่ย	56,230.56	0.336	0.519	0.627	20,471	27,568	33,550	27,196

ที่มา : จากการวิเคราะห์



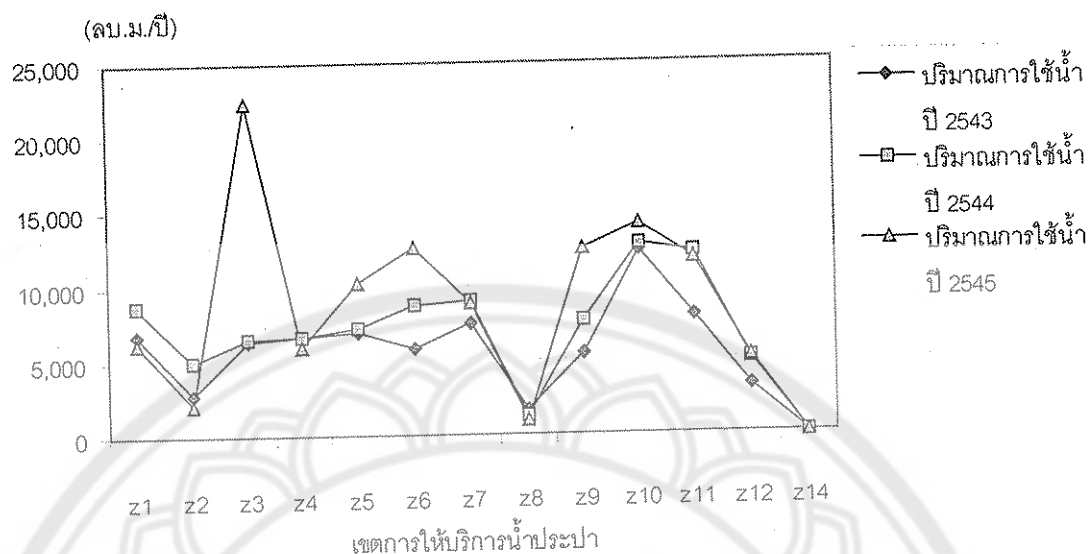
ภาพ 30 ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม ปี 2543-2545

เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรมที่ได้คาดประมาณตั้งแต่ปี 2543 – 2545 ดังตาราง 46 และจากกราฟในภาพ 30 พบว่าเขตการให้บริการที่ 3 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ 63,354 ลบ.ม./ปี ทั้งนี้เนื่องจากเขตดังกล่าวแม้ว่าจะมีการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เพื่อการอยู่อาศัย ปะปนกับอาคารพาณิชย์กรรม ซึ่งมักจะเป็นสถานประกอบการขนาดใหญ่ เช่น ห้างสรรพสินค้า โรงแรม เป็นต้น จึงมีส่วนส่งเสริมให้ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยสูงในเขตที่ 3 รองมาเป็นเขตบริการที่ 4 และ 5 ที่มีปริมาณการใช้น้ำค่อนข้างสูงทั้งนี้เนื่องจากโดยเฉพาะเขตที่ 4 จัดเป็นศูนย์กลางเมืองที่มีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อธุรกิจการค้า และบริการ เป็นหลัก และเขตที่ 5 ซึ่งเชื่อมต่อกับเขตที่ 4 โดยตั้งอยู่บริเวณถนนบรมไตรโลกนาถ ซึ่งเป็นถนนสายหลักที่พบว่าเป็นบริเวณที่มีการกระจายตัวของอาคารพาณิชย์กรรมมาจากรอบจากถนนเอกาทศรถ ซึ่งเป็นถนนสายหลักของเขตบริการที่ 4

ตาราง 47 ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม ปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	เนื้อที่อาคาร อุตสาหกรรม (A_{i2}) (ตร.ม.)	อัตราการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม (IR_2) (ลบ.ม./ตร.ม.)			ปริมาณการใช้น้ำประปา (WU_{i2}) (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

ที่มา : จากการวิเคราะห์



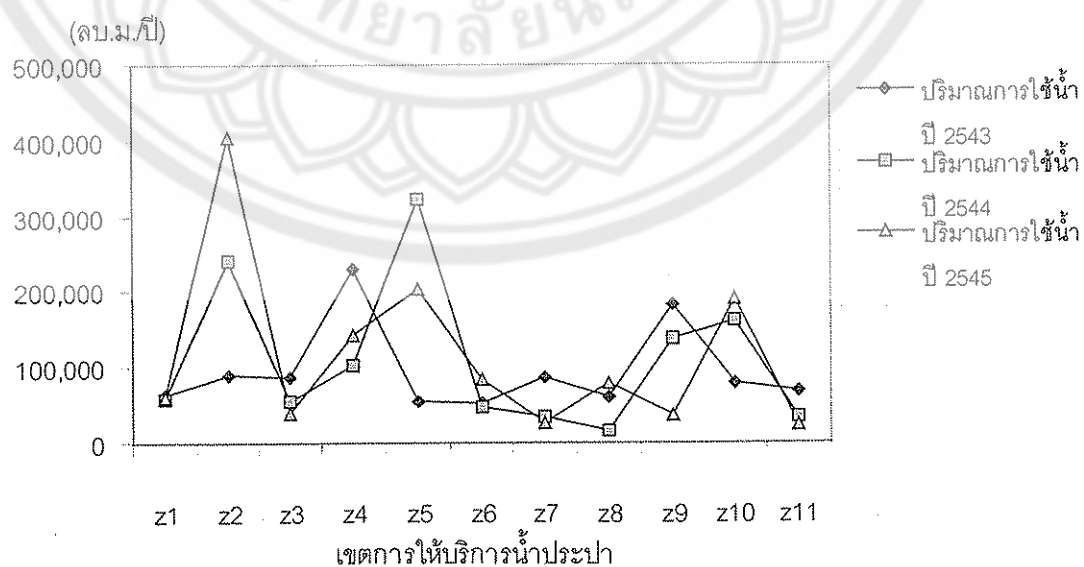
ภาพ 31 ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม ปี 2543 -2545

เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรมที่ได้คาดประมาณตั้งแต่ปี 2543 – 2545 ดังตาราง 47 และจากกราฟในภาพ 31 พบว่าเขตการให้บริการที่ 3 มีปริมาณการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมสูง ทั้งนี้เนื่องจากอุตสาหกรรมในเขตที่ 3 นั้นมักจะประกอบไปด้วยอุตสาหกรรมทั้งขนาดกลาง และขนาดเล็ก แต่ส่วนใหญ่มักจะเป็นอุตสาหกรรมขนาดกลาง เช่น โรงน้ำแข็ง (ที่พบว่ามีย่อยหลายแห่ง) และโรงสีข้าว เป็นต้น ประกอบกับในช่วงปี 2545 เป็นปีที่เศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัว อาจมีผลทำให้อุตสาหกรรมดังกล่าวต้องเร่งกำลังการผลิตเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค จึงทำให้ในช่วงปี 2545 ปริมาณการใช้น้ำเพิ่มขึ้นสูงในเขตที่ 3 แต่เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาพบว่าเขตที่ 10 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ 12,982 ลบ.ม./ปี ทั้งนี้เนื่องจากมีความสอดคล้องกับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันที่พบว่าในเขตที่ 10 มีการกระจายตัวของอาคารอุตสาหกรรมอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ส่วนใหญ่มักจะเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เช่น อุตสาหกรรมน้ำดื่ม ร้านซ่อมมอเตอร์ไซด์ ร้านเคา์พ่นสี และร้านรับเชื่อมโลหะต่าง ๆ ที่มีสวนส่งเสริมให้ปริมาณการใช้น้ำในเขตที่ 10 โดยเฉลี่ยสูงกว่าเขตบริการอื่น ๆ

ตาราง 48 ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ของหน่วยงานราชการ ปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	เนื้อที่ของ หน่วยงานราชการ (Ag _z) (ตร.ม.)	อัตราการใช้น้ำของหน่วยงานราชการ (GR _z) (ลบ.ม./ตร.ม.)			ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUg _z) (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	1,061,031	1,208,224	1,294,361	1,187,872
ค่าเฉลี่ย	28,384.55	7.841	6.264	6.615	96,457	109,839	117,669	107,988

ที่มา : จากการวิเคราะห์



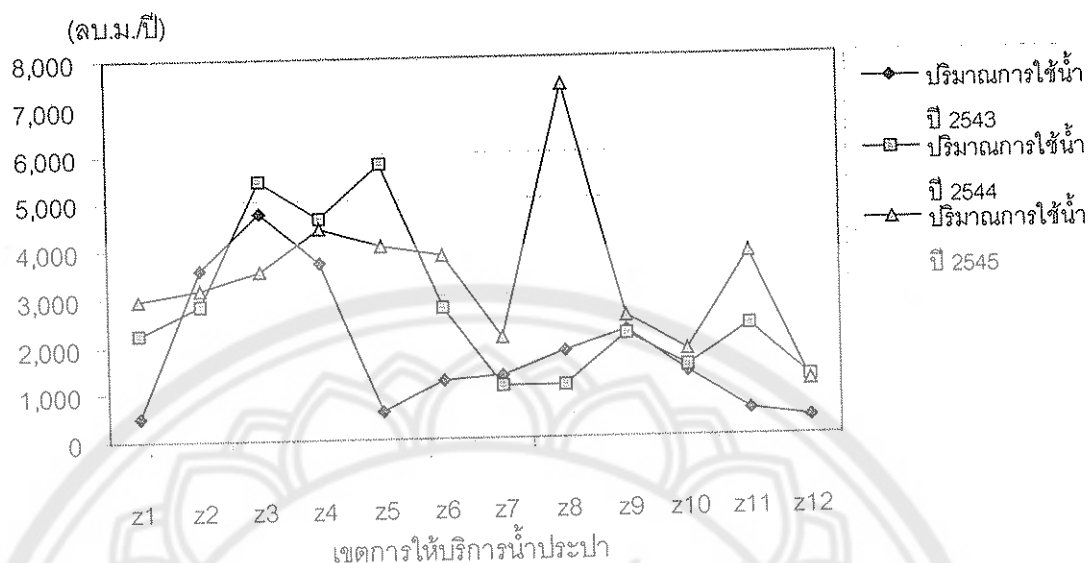
ภาพ 32 ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการ ปี 2543-2545

เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานราชการที่ได้คาดประมาณตั้งแต่ปี 2543 – 2545 ดังตาราง 48 และจากกราฟในภาพ 32 พบว่าเขตการให้บริการที่ 2 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ 245,342 ลบ.ม./ปี เนื่องจากปริมาณน้ำมีความสอดคล้องกับลักษณะการใช้ที่ดินที่พบว่าในบริเวณฝั่งตะวันตกของแม่น้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของหน่วยงานราชการ เช่น ศาลากลางจังหวัด สถาบันการศึกษาต่าง ๆ เช่น โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม (ฝั่งวังจันทน์) และโรงเรียนจ่านกร้อง เป็นต้น ที่มีสวนส่งเสริมให้ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยสูงสุดในเขตที่ 2 รองมาเป็นเขตที่ 5 พบว่ามีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยค่อนข้างสูงที่ 194,235 ลบ.ม./ปี สำหรับเขตอื่น ๆ ปริมาณการใช้น้ำพบว่าไม่สูงมากนักจะมีลักษณะการเพิ่มที่ใกล้เคียงกัน

ตาราง 49 ปริมาณการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ของอาคารประเภทอื่น ๆ ปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	เนื้อที่อาคาร ประเภทอื่น ๆ (Ao ₂) (ตร.ม.)	อัตราการใช้น้ำของอาคารประเภทอื่น ๆ (OR ₂) (ลบ.ม./ตร.ม.)			ปริมาณการใช้น้ำประปา (WUo ₂) (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

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพ 33 ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ ปี 2543 -2545

เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคารประเภทอื่น ๆ ที่ได้คาดประมาณตั้งแต่ปี 2543 – 2545 ดังตาราง 49 และจากกราฟในภาพ 33 พบว่าเขตการให้บริการที่ 8 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดในปี 2545 เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตนี้ส่วนใหญ่จะเป็นที่ตั้งของอาคารที่อยู่อาศัย ศาสนาสถานหลายแห่ง เช่นวัด และโบสถ์คริสต์ มัสยิด เป็นต้น ที่มีอาคารต่อปริมาณการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นได้ เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาพบว่าเขตที่ 3 มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุดที่ 4,578 ลบ.ม./ปี รองมาเป็นเขตที่ 4 ปริมาณ 4,252 ลบ.ม./ปี และเขตที่ 5 ปริมาณ 3,472 ตามลำดับ

3) การวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำประปา รวมทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ได้ทำการประมาณปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2543 – 2545 ระหว่างปริมาณน้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และสำหรับปริมาณการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย ได้ทำการวิเคราะห์ในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังที่แสดงผลการวิเคราะห์ไว้ในข้างต้น ดังนั้นการวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำทั้งพื้นที่เทศบาลจึงมีสูตรการคำนวณดังนี้ (ตาราง 51)

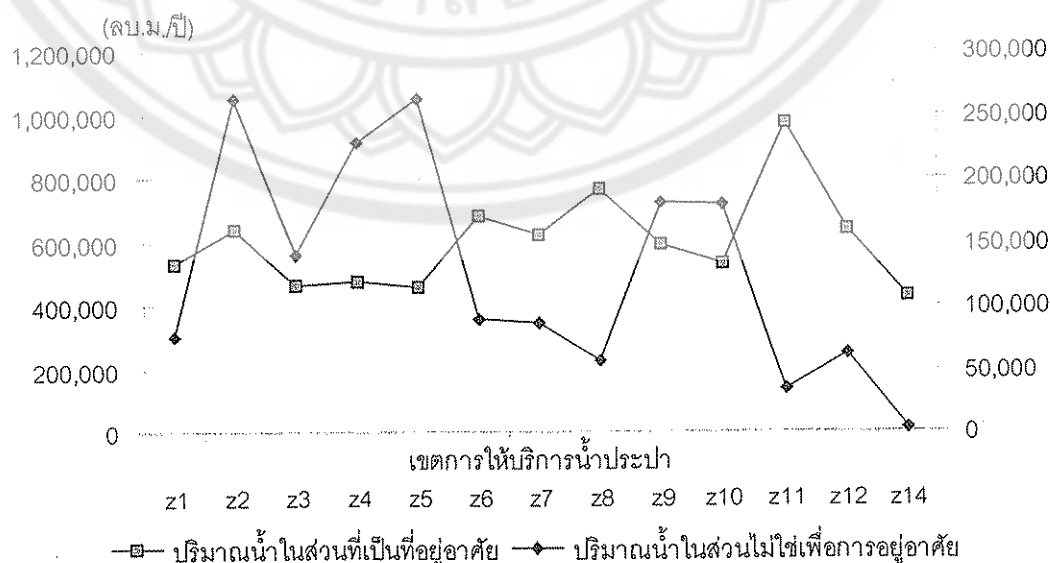
$$TWU_z = RWU_z + NRWU_z \dots\dots\dots (12)$$

โดยที่ TWU_z = ปริมาณการใช้น้ำรวมทั้งพื้นที่การให้บริการน้ำประปา (ลบ.ม./ปี)

ตาราง 50 ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกตั้งแต่ปี 2543 – 2545

เขตการให้บริการน้ำประปา (2)	ปริมาณการใช้น้ำประปาของแต่ละประเภท การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย (ลบ.ม./ปี)				ปริมาณการใช้น้ำรวม ของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย (NRW ₂) (ลบ.ม./ปี)	ปริมาณการใช้น้ำรวมของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย (RW ₂)(ลบ.ม./ปี)	ปริมาณการใช้น้ำประปารวมทั้งพื้นที่ (TW ₂) (ลบ.ม./ปี)
	พาณิชย์กรรม	อุตสาหกรรม	หน่วยงานราชการ	ประเภทอื่นๆ			
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
ผลรวม	353,552	92,057	1,187,872	29,673	1,664,183	7,807,218	9,470,373
ค่าเฉลี่ย	27,196	7,671	107,988	2,698	128,014	600,555	728,490

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพ 34 ปริมาณการใช้น้ำรวมทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกตั้งแต่ปี 2543 – 2545

จากการวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำรวมทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกตั้งแต่ปี 2543 – 2545 โดยพิจารณาจากตาราง 50 และกราฟในภาพ 34 พบว่าปริมาณการใช้น้ำประปาที่จ่ายให้กับประชาชนในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกส่วนใหญ่ถูกใช้ไปในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยเป็นจำนวน 7,807,218 ลบ.ม./ปี และสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย จากอาคารพาณิชย์กรรม อาคารอุตสาหกรรม อาคารหน่วยงานราชการ และอาคารประเภทอื่น ๆ พบว่ามีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยรวมเป็นจำนวน 1,664,183 ลบ.ม./ปี และเมื่อพิจารณาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย 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 รองมาเป็นเขตที่ 2 มีปริมาณการใช้น้ำอยู่ที่ 262,629 ลบ.ม./ปี และเขตที่ 9 มีปริมาณการใช้น้ำที่ 180,125 ลบ.ม./ปี ตามลำดับ

การประเมินสถานภาพการใช้น้ำในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา

สำหรับในการประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ได้มุ่งเน้นประเมินเฉพาะในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณการใช้น้ำประปาส่วนใหญ่ในพื้นที่เทศบาลถูกนำมาใช้เพื่อการอยู่อาศัยเป็นหลัก ดังนั้นจึงทำการประเมินสถานภาพความต้องการน้ำโดยพิจารณาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา โดยได้ทำการพิจารณาตั้งแต่ปี 2543 – 2545 รวมระยะเวลา 3 ปี โดยมีสูตรที่ใช้ในการประเมินดังนี้

$$SDW = RR_z - ARR_z / StdRR \dots\dots\dots (13)$$

โดยที่ SDW = สถานภาพการใช้น้ำประปา

RR_z = อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย
($m^3/คน$)

ARR_z = อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย
(ลิตร/คน/วัน)

$StdRR$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย (ลิตร/คน/วัน)

1. สถานภาพการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ปี 2543

การประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาสามารถหาได้จากอัตราการใช้น้ำประปาเพื่อการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาปี 2543 ลบกับอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยของปี 2543 และหารด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยปี 2543 (และสำหรับสถานภาพการใช้น้ำประปาของปี 2544 และ 2545 ทำการวิเคราะห์เช่นเดียวกัน) ผลการวิเคราะห์ มีดังนี้

ตาราง 51 ประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย
ปี 2543 - 2545

เขตการให้บริการน้ำ ประปา (z)	อัตราการใช้น้ำประปา (RR _z) (ลิตร/คน/วัน)			อัตราการใช้น้ำ ประปาเฉลี่ย ตั้งแต่ปี 2543-2545	ประเมินสถานภาพการใช้น้ำ ประปา (SDW)			สถานภาพการใช้น้ำ ประปาเฉลี่ย ตั้งแต่ปี 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				
ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	93.16	97.53	99.92	3.43				

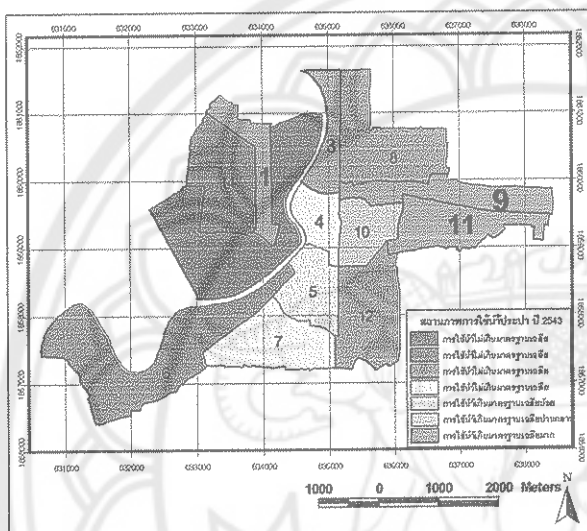
ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 51 เป็นการวิเคราะห์เพื่อประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาของแต่ละเขต การให้บริการน้ำประปาดังแต่ปี 2543 – 2545 โดยในการประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในแต่ละช่วงปี จะทำการประเมินจากอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของปีนั้น ซึ่งสถานภาพที่มีค่าเป็นบวกจะแสดงถึงปริมาณการใช้น้ำประปาที่เกินอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยในปีนั้น ๆ และสำหรับสถานภาพที่เป็นลบ แสดงถึงปริมาณการใช้น้ำประปาที่ไม่เกินอัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยในปีนั้น ๆ ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าในปี 2543 มีอัตราการใช้เฉลี่ยเท่ากับ 272.17 ± 93.16 ลิตร/คน/วัน และจากผลการวิเคราะห์เพื่อประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปา พบว่ามีเขตการให้บริการจำนวน 6 เขตที่มีอัตราความต้องการน้ำเกินค่าอัตราการใช้น้ำเฉลี่ย ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าเขตการให้บริการที่ 9 มีสถานภาพความต้องการน้ำสูงสุดที่ 1.35 ซึ่งมีความสอดคล้องกับอัตราการใช้น้ำประปา รองมาเป็นเขตที่ 11 มีสถานภาพการใช้น้ำอยู่ที่ 1.24 เขตที่ 1 คือ 1.10 เขตที่ 3 คือ 1.03 เขตที่ 10 คือ 0.58 และเขตที่ 5 คือ 0.17 ตามลำดับ (ภาพ 35) ในปี 2544 พบว่ามีอัตราการใช้เฉลี่ยเท่ากับ 272.17 ± 93.16 ลิตร/คน/วัน และจากการวิเคราะห์สถานภาพการใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาพบว่ามีเขตการให้บริการอยู่ทั้งหมด 6 เขตบริการที่มีอัตราการใช้น้ำเกินค่าอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของปี 2544 และพบว่าเขตการให้บริการที่ 11 มีสถานภาพการใช้น้ำประปาสูงสุดที่ 1.45 รองมาเป็นเขตที่ 1 มีค่าสถานภาพการใช้น้ำประปาอยู่ที่ 1.24 เขตที่ 9 คือ 1.13 เขตที่ 3 คือ 1.06 เขตที่ 10 คือ 0.48 และเขตที่ 5 คือ 0.05 ตามลำดับ (ภาพ 36) และในปี 2545 พบว่ามีอัตราการใช้เฉลี่ยเท่ากับ 283.16 ± 99.92 ลิตร/คน/วัน และจากการวิเคราะห์เพื่อหาสถานภาพการใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาพบว่ามีเขตการให้บริการอยู่ทั้งหมด 6 เขตบริการที่มีอัตราการใช้น้ำเกินค่าอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของปี 2545 พบว่ายังคงเป็นเขตการให้บริการที่ 11 มีสถานภาพการใช้น้ำสูงสุดที่ 1.56 รองมาเป็นเขตที่ 1 มีค่าสถานภาพการใช้น้ำที่ 1.36 เขตที่ 3 คือ 1.06 เขตที่ 10 คือ 0.26 และเขตที่ 5 คือ 0.20 ตามลำดับ (ภาพ 37)

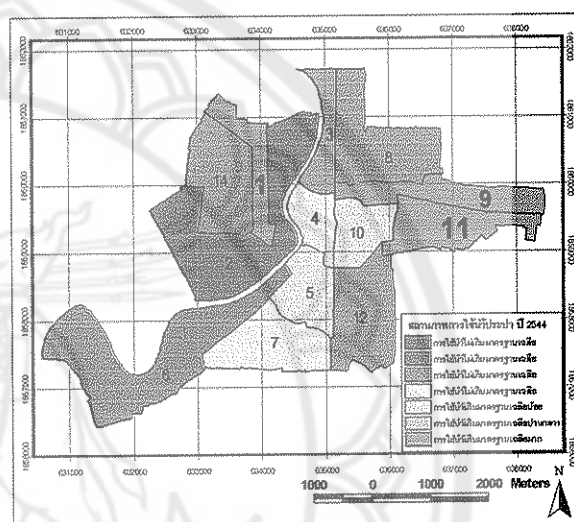
เมื่อพิจารณาสถานภาพการใช้น้ำประปาดังแต่ปี 2543 – 2545 พบว่าอัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ยเท่ากับ 280.00 ± 3.43 ลิตร/คน/วัน และพบว่าเมื่อทำการประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการแล้วพบว่า มีอยู่ทั้งหมด 6 เขตบริการ ที่มีปริมาณการใช้น้ำประปาที่เกินอัตราการใช้น้ำเฉลี่ย คือ เขตการให้บริการที่ 11 พบว่ามีสถานภาพการใช้น้ำประปาสูงสุดที่ 1.42 ทั้งนี้เนื่องจากเขตที่ 11 มีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เพื่อการอยู่อาศัยมากกว่ากิจกรรมอื่น ประกอบกับเป็นเขตที่ตั้งของห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ Big-C โรงแรม และศูนย์บริการรถต่าง ๆ จึงเป็นเหตุให้เขตบริการนี้มีสถานภาพการใช้น้ำประปาสูงกว่าเขตบริการอื่น ๆ ตลอดช่วงระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา รองมาเป็นเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 1 เขตการให้บริการที่ 9, 3, 10 และ 5 ตามลำดับ และสำหรับเขตที่พบว่ามีสถานภาพการใช้น้ำประปาไม่เกินอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยมีอยู่ 7 เขตบริการ คือ เขตที่ 7, 4, 8, 12, 14, 6 และเขตที่ 2 ตามลำดับ ดังนั้นการประเมินสถานภาพการใช้น้ำประปาจึงเป็นค่าที่สามารถบอกให้ทราบถึงเขตการให้บริการ

น้ำประปาที่มีแนวโน้มการใช้น้ำประปาสูงหรือต่ำ ซึ่งถ้าสูงเกินค่าเฉลี่ยอัตราการใช้น้ำมาก ๆ จะบอกให้ทราบว่าเขตดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะประสบปัญหาปริมาณการใช้น้ำประปาได้สูงกว่าเขตการให้บริการที่มีสถานภาพการใช้น้ำประปาต่ำ

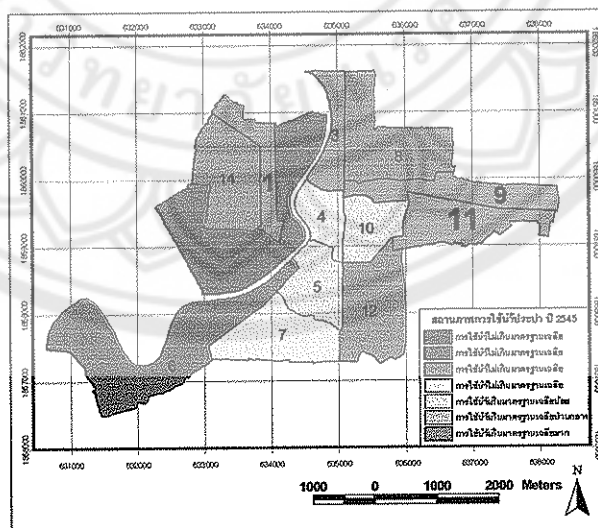
จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาทำการจัดชั้นข้อมูล (Classification) โดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการกำหนดชั้นข้อมูล เพื่อแสดงสถานภาพการใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในรูปของแผนที่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 2544 และ 2545 ดังต่อไปนี้



ภาพ 35 สถานภาพการใช้น้ำประปาปี 2543



ภาพ 36 สถานภาพการใช้น้ำประปาปี 2544



ภาพ 37 สถานภาพการใช้น้ำประปาปี 2545

หมายเหตุ ตัวเลขที่ปรากฏในแผนที่หมายถึงเลขประจำของแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (Zone id)

การพยากรณ์ความต้องการน้ำประปา

การพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาสำหรับการศึกษาครั้งนี้ จะทำการพยากรณ์ความต้องการน้ำในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และประเมินความต้องการน้ำทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก โดยกำหนดปีเป้าหมายการศึกษาไว้ตั้งแต่ปี 2545, 2550, 2555, 2560 และ 2565 และในการพยากรณ์ความต้องการน้ำประปานั้นจำเป็นต้องทราบถึงอัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้จากฐานข้อมูลปริมาณการใช้น้ำที่มีอยู่ในอดีต และเมื่อทราบถึงอัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำแล้วจึงสามารถนำอัตราการเพิ่มนั้นมาใช้ในการพยากรณ์ความต้องการน้ำในอนาคตได้ ดังตาราง 52

ตาราง 52 สถิติปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ตั้งแต่ปี 2535 – 2545

ปี	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนรายผู้ ใช้น้ำ (หลังคาเรือน)	ปริมาณการใช้น้ำทั้ง พื้นที่เทศบาล (ลบ.ม./ปี)	น้ำประปา ที่ผลิตได้ (ลบ.ม./ปี)	น้ำประปาที่ จำหน่าย (ลบ.ม.)
2535	77,454	-	6,687,758	-	-
2536	78,173	23,072	7,045,348	-	-
2537	78,373	21,564	7,383,011	-	-
2538	79,639	20,079	8,207,733	-	-
2539	78,067	18,234	8,771,687	-	-
2540	82,495	23,952	9,258,278	11,462,170	11,213,440
2541	89,949	25,942	9,147,211	11,386,900	11,039,940
2542	89,715	25,003	8,755,143	11,328,740	11,000,760
2543	87,614	25,387	9,044,548	11,185,130	10,782,010
2544	87,706	25,685	9,704,656	14,058,692	12,645,467
2545	85,845	26,113	9,671,666	14,038,985	9,843,372

ที่มา : กองการประปาเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544

ตาราง 53 เปรียบเทียบสถิติปริมาณการผลิตน้ำประปา กับรายงานปริมาณการใช้น้ำประปา
ทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ตั้งแต่ปี 2540 – 2545

ปี	จำนวนรายผู้ใช้น้ำ (หลังคาเรือน)	น้ำประปาที่ ผลิตได้ (ลบ.ม./ปี)	น้ำประปาที่ จำหน่าย (ลบ.ม./ปี)	อัตราการผลิตน้ำ เพื่อจำหน่าย (%) ต่อปี	น้ำประปาที่สูญเสีย		ปริมาณการใช้น้ำทั้งพื้นที่ เทศบาลจากการรายงาน (ลบ.ม./ปี)
					ปริมาณน้ำ (ลบ.ม.)	% การ สูญเสีย	
2540	23,952	11,462,170	11,213,440	-	1,955,162	17.06	9,258,278
2541	25,942	11,386,900	11,039,940	-0.31	1,928,066	16.93	9,147,211
2542	25,003	11,328,740	11,000,760	-0.77	2,245,617	19.82	8,755,143
2543	25,387	11,185,130	10,782,010	-0.40	1,737,462	15.53	9,044,548
2544	25,685	14,058,692	12,645,467	3.19	2,940,811	20.92	9,704,656
2545	26,113	14,038,985	9,843,372	-5.01	4,195,613	29.89	9,671,666

ที่มา : กองการประปาเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544

จากตาราง 53 พบว่าปริมาณน้ำที่ผลิตได้พบว่าปริมาณน้ำที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่กลับพบว่าปริมาณน้ำที่จำหน่ายให้กับประชาชนทั้งพื้นที่เทศบาลมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ดังจะสังเกตตั้งแต่ช่วงปี 2543 ที่พบว่าปริมาณน้ำที่ผลิตได้มีปริมาณ 11,185,130 ลบ.ม./ปี ส่วนปริมาณน้ำที่จำหน่ายเท่ากับ 10,782,010 ลบ.ม./ปี และเพิ่มสูงขึ้นในช่วงปี 2544 คือมีปริมาณน้ำผลิตที่ 14,058,692 ลบ.ม./ปี และมีปริมาณน้ำที่จำหน่ายอยู่ที่ 12,645,467 ลบ.ม./ปี และพบว่าปริมาณน้ำมีแนวโน้มลดลงทั้งปริมาณน้ำที่ผลิตได้ และปริมาณน้ำที่จำหน่าย คือ ปริมาณน้ำที่ผลิตลดลงไม่มากนัก 14,038,985 ลบ.ม./ปี เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำที่จำหน่ายพบว่าปริมาณลดลงอยู่ที่ 9,843,372 ลบ.ม./ปี ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากในปีนั้นพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียที่สูงกว่าปีก่อน ซึ่งอาจมีผลต่อปริมาณน้ำที่จำหน่ายให้มีปริมาณที่ลดลง และเมื่อพิจารณาจากสถิติปริมาณน้ำที่จำหน่ายโดยรวมจะพบว่า ปริมาณน้ำผลิตมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ปริมาณการใช้น้ำเมื่อพิจารณาในภาพรวมตั้งแต่ปี 2540 – 2545 กลับพบว่าแนวโน้มที่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้น ดังนั้นจากสถิติปริมาณการผลิตน้ำ และจำหน่าย รวมถึงปริมาณการใช้น้ำทั้งพื้นที่เทศบาลที่ได้รวบรวมมานี้จะสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกได้

ตาราง 54 ข้อมูลปริมาณและอัตราการใช้น้ำในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย
ตั้งแต่ปี 2543 – 2545

ปี	จำนวนประชากร (คน)	ปริมาณการใช้น้ำทั้งพื้นที่ เทศบาล (ลบ.ม./ปี)	ปริมาณการใช้น้ำในส่วนของการใช้ ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย		
			ลบ.ม./ปี	ลบ.ม./คนปี	ลบ.ม./วัน
2541	89,949	9,147,211	-	-	-
2542	89,715	8,755,143	-	-	-
2543	87,614	9,044,548	7,621,541	86.99	20,880
2544	87,706	9,704,656	8,013,697	91.37	21,955
2545	85,845	9,671,666	7,786,999	90.71	21,334

ที่มา : กองการประปาเทศบาลนครพิษณุโลก, 2544 และจากการวิเคราะห์

สำหรับการคำนวณหาอัตราเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกจะ
คำนวณหาอัตราเพิ่มของอัตราการใช้น้ำโดยจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ อัตราการเพิ่มของการใช้น้ำใน
ส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และอัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำทั้งพื้นที่เทศบาลนคร
พิษณุโลก โดยมีสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์อัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปามีสูตร ดังนี้

$$Gr = \ln[Rwn / Rwo] / n * 100 \dots\dots\dots (14)$$

โดยที่ Rwn = อัตราการใช้น้ำประปา (ปีปัจจุบัน) (ลบ.ม./คนปี)

Rwo = อัตราการใช้น้ำประปาในปีที่ศึกษาย้อนหลัง (ขึ้นอยู่กับข้อมูล ที่มี)
เช่น ข้อมูลย้อนหลังมี 10 ปี (ลบ.ม./คนปี)

n = จำนวนปีระหว่างปี Rwn และ Rwo ที่ทำการศึกษา

Gr = อัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปา

1.1 อัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปาในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อ
การอยู่อาศัย (ตั้งแต่ช่วงปี 2543 – 2545)

$$\text{จากสูตร } Gr = \ln[Rwn/Rwo]/n * 100$$

Rwn = จำนวนประชากรในปี 2545 (ปีปัจจุบัน)

Rwo = จำนวนประชากรในปี 2543 (ปีย้อนหลัง)

$$Gr = \ln [90.71 / 86.99] / 3 * 100$$

$$= [\ln 1.042 * 100] / 3$$

$$= [0.041 * 100] / 3$$

$$Gr = 1.395 \text{ หรือเท่ากับ } 1.40$$

ดังนั้น อัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยเท่ากับ 1.40

1.2 อัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปาทั้งพื้นที่ (ตั้งแต่ช่วงปี 2535 – 2545)

$$\text{จากสูตร } Gr = \ln[R_{wn}/R_{wo}]/n * 100$$

$$R_{wn} = \text{จำนวนประชากรในปี 2545 (ปีปัจจุบัน)}$$

$$R_{wo} = \text{จำนวนประชากรในปี 2535 (ปีย้อนหลัง)}$$

$$Gr = \ln [112.66 / 86.34] / 10 * 100$$

$$= [\ln 1.304 * 100] / 10$$

$$= [0.266 * 100] / 10$$

$$Gr = 2.66$$

ดังนั้น อัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปาของทั้งพื้นที่ เท่ากับ 2.66

จากการผลการวิเคราะห์พบว่าอัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยมีอัตราการเพิ่มอยู่ที่ 1.40 เปอร์เซ็นต์ต่อปี และทั้งพื้นที่เทศบาลมีอัตราการเพิ่มของอัตราใช้น้ำอยู่ที่ 2.66 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ดังนั้นเมื่อทราบอัตราการเพิ่มแล้วจึงสามารถวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์อัตราการใช้น้ำประปาในอนาคตได้ ดังนี้

2. การคาดประมาณอัตราความต้องการน้ำประปาในอนาคต

$$R_{wn}^+ = \text{Anti } \ln(r / 100 * n) * R_{wo} \dots\dots\dots (15)$$

โดยที่ R_{wn}^+ = อัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยตามปีเป้าหมายที่ต้องการพยากรณ์ (ลบ.ม./คน/ปี)

R_{wo} = อัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปีปัจจุบัน (ลบ.ม./คน/ปี)

การคาดประมาณอัตราความต้องการน้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกในอนาคต มีขั้นตอนการคำนวณ ดังนี้

2.1 การคาดประมาณอัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย

ก. อัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปี 2550

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร } Rwn^+ &= \text{Anti In } (r / 100 * n) * Rwo \\ Rwn^+ &= \text{อัตราความต้องการน้ำประปาตามปีเป้าหมาย} \\ Rwo &= \text{อัตราการใช้น้ำประปาในปีปัจจุบัน (ปี 2545)} \\ Rwn^+ &= \text{Anti In } [1.40 / 100 * 5] * 90.71 \\ &= [\text{Anti In } 0.07] * 90.71 \\ &= 1.073 * 90.71 \\ Rwn^+ &= 97.29\end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราความต้องการน้ำประปาในปี 2550 เท่ากับ 97.29 ลบ.ม./คน/ปี

ข. อัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปี 2555

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร } Rwn^+ &= \text{Anti In } (r / 100 * n) * Rwo \\ Rwn^+ &= \text{อัตราความต้องการน้ำประปาตามปีเป้าหมาย} \\ Rwo &= \text{อัตราการใช้น้ำประปาในปีปัจจุบัน (ปี 2545)} \\ Rwn^+ &= \text{Anti In } [1.40 / 100 * 10] * 90.71 \\ &= [\text{Anti In } 0.14] * 90.71 \\ &= 1.150 * 90.71 \\ Rwn^+ &= 104.34\end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราความต้องการน้ำประปาในปี 2555 เท่ากับ 104.34 ลบ.ม./คน/ปี

ค. อัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปี 2560

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร } Rwn^+ &= \text{Anti In } (r / 100 * n) * Rwo \\ Rwn^+ &= \text{อัตราความต้องการน้ำประปาตามปีเป้าหมาย} \\ Rwo &= \text{อัตราการใช้น้ำประปาในปีปัจจุบัน (ปี 2545)} \\ Rwn^+ &= \text{Anti In } [1.40 / 100 * 15] * 90.71 \\ &= [\text{Anti In } 0.21] * 90.71 \\ &= 1.233 * 90.71 \\ Rwn^+ &= 111.91\end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราความต้องการน้ำประปาในปี 2560 เท่ากับ 111.91 ลบ.ม./คน/ปี

ปี 2565

ง. อัตราความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยใน

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } Rwn^+ &= \text{Anti In } (r / 100 * n) * Rwo \\
 Rwn^+ &= \text{อัตราความต้องการน้ำประปาตามปีเป้าหมาย} \\
 Rwo &= \text{อัตราการใช้น้ำประปาในปีปัจจุบัน (ปี 2545)} \\
 Rwn^+ &= \text{Anti In } [1.40 / 100 * 20] * 90.71 \\
 &= [\text{Anti In } 0.28] * 90.71 \\
 &= 1.32 * 90.71 \\
 Rwn^+ &= 119.73
 \end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราความต้องการน้ำประปาในปี 2565 เท่ากับ 119.73 ลบ.ม./คน/ปี

2.2 การคาดประมาณอัตราความต้องการน้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก

ก. อัตราความต้องการน้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ในปี 2550

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } Rwn^+ &= \text{Anti In } (r / 100 * n) * Rwo \\
 Rwn^+ &= \text{อัตราความต้องการน้ำประปาตามปีเป้าหมาย} \\
 Rwo &= \text{อัตราการใช้น้ำประปาในปีปัจจุบัน (ปี 2545)} \\
 Rwn^+ &= \text{Anti In } [2.66 / 100 * 5] * 112.66 \\
 &= [\text{Anti In } 0.133] * 112.66 \\
 &= 1.142 * 112.66 \\
 Rwn^+ &= 128.69
 \end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราความต้องการน้ำประปาในปี 2550 เท่ากับ 128.69 ลบ.ม./คน/ปี

ข. อัตราความต้องการน้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ในปี 2555

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } Rwn^+ &= \text{Anti In } (r / 100 * n) * Rwo \\
 Rwn^+ &= \text{อัตราความต้องการน้ำประปาตามปีเป้าหมาย} \\
 Rwo &= \text{อัตราการใช้น้ำประปาในปีปัจจุบัน (ปี 2545)} \\
 Rwn^+ &= \text{Anti In } [2.66 / 100 * 10] * 112.66 \\
 &= [\text{Anti In } 0.266] * 112.66 \\
 &= 1.304 * 112.66 \\
 Rwn^+ &= 147.00
 \end{aligned}$$

ดังนั้น อัตราความต้องการน้ำประปาในปี 2555 เท่ากับ 147.00 ลบ.ม./คน/ปี

ค. อัตราความต้องการน้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ในปี 2560

$$\text{จากสูตร } Rwn^+ = \text{Anti In } (r / 100 * n) * Rwo$$

$$Rwn^+ = \text{อัตราความต้องการน้ำประปาตามปีเป้าหมาย}$$

$$Rwo = \text{อัตราการใช้น้ำประปาในปีปัจจุบัน (ปี 2545)}$$

$$Rwn^+ = \text{Anti In } [2.66 / 100 * 15] * 112.66$$

$$= [\text{Anti In } 0.399] * 112.66$$

$$= 1.490 * 112.66$$

$$Rwn^+ = 167.90$$

ดังนั้น อัตราความต้องการน้ำประปาในปี 2560 เท่ากับ 167.90 ลบ.ม./คน/ปี

ง. อัตราความต้องการน้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ในปี 2565

$$\text{จากสูตร } Rwn^+ = \text{Anti In } (r / 100 * n) * Rwo$$

$$Rwn^+ = \text{อัตราความต้องการน้ำประปาตามปีเป้าหมาย}$$

$$Rwo = \text{อัตราการใช้น้ำประปาในปีปัจจุบัน (ปี 2545)}$$

$$Rwn^+ = \text{Anti In } [2.66 / 100 * 20] * 112.66$$

$$= [\text{Anti In } 0.532] * 112.66$$

$$= 1.702 * 112.66$$

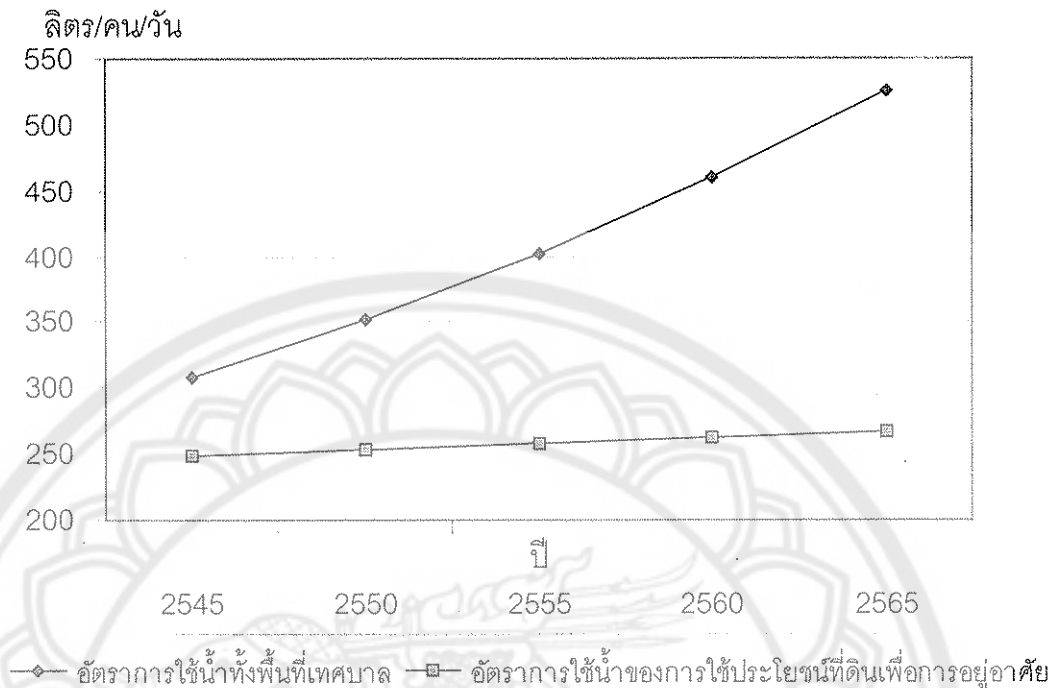
$$Rwn^+ = 191.74$$

ดังนั้น อัตราความต้องการน้ำประปาในปี 2565 เท่ากับ 191.74 ลบ.ม./คน/ปี

ตาราง 55 การคาดประมาณอัตราความต้องการประปาทั้งพื้นที่เทศบาล และในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยตามปีเป้าหมาย

ปี	จำนวนประชากร ในเขตเทศบาล (คน)	อัตราการใช้น้ำส่วนของการใช้ประโยชน์ ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย			อัตราการใช้น้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาล		
		(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

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพ 38 เปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย
กับอัตราการใช้น้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ตามปีเป้าหมาย

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง 55 โดยพิจารณาจากภาพ 38 พบว่าอัตราการใช้น้ำในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง พบว่าปี 2545 มีอัตราการใช้น้ำที่ 248.52 ลิตร/คน/วัน ปี 2550 มีอัตราการใช้น้ำที่ 253.17 ลิตร/คน/วัน ปี 2555 มีอัตราการใช้น้ำที่ 257.91 ลิตร/คน/วัน ปี 2560 มีอัตราการใช้น้ำอยู่ที่ 262.74 ลิตร/คน/วัน และปี 2565 มีอัตราการใช้น้ำอยู่ที่ 267.66 ลิตร/คน/วัน และเมื่อพิจารณาอัตราการใช้น้ำทั้งพื้นที่เทศบาล พบว่ามีอัตราการใช้น้ำเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน จากผลการวิเคราะห์พบว่าปี 2545 มีอัตราการใช้น้ำที่ 308.65 ลิตร/คน/วัน ปี 2550 มีอัตราการใช้น้ำที่ 352.57 ลิตร/คน/วัน ปี 2555 มีอัตราการใช้น้ำที่ 402.73 ลิตร/คน/วัน ปี 2560 มีอัตราการใช้น้ำอยู่ที่ 460.00 ลิตร/คน/วัน และปี 2565 มีอัตราการใช้น้ำอยู่ที่ 525.31 ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ

2. การพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำประปาในอนาคต ได้ทำการศึกษาเฉพาะการพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของปริมาณการใช้น้ำขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรเป็นสำคัญ ดังนั้น ในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นทำการศึกษาเฉพาะในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย

$$WDR_n = Pn_y^+ * Rwn^+ \dots\dots\dots (16)$$

โดยที่ WDR_n = ปริมาณความต้องการน้ำประปาในแต่ละปีเป้าหมาย (ลบ.ม./วัน)

Pn_y^+ = จำนวนประชากรในปีที่พิจารณา

Rwn^+ = อัตราความต้องการน้ำประปา (ลบ.ม./คน/ปี)

n = ปีเป้าหมายที่พิจารณา โดยที่ $n = n_0, n_1, n_3$

3.1 ปริมาณความต้องการน้ำประปาส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย

$$\begin{aligned} WDR_{2540} &= 82,495 * 86.79 \\ &= 7,159,741 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WDR_{2545} &= 85,845 * 90.71 \\ &= 7,786,999 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WDR_{2550} &= 90,376 * 97.29 \\ &= 8,792,681 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WDR_{2555} &= 95,145 * 104.34 \\ &= 9,927,429 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WDR_{2560} &= 100,166 * 111.91 \\ &= 11,209,577 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WDR_{2565} &= 105,453 * 119.73 \\ &= 12,625,887 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

3.2 ปริมาณความต้องการน้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาลตามปีเป้าหมาย

$$\begin{aligned} WDR_{2540} &= 82,495 * 112.23 \\ &= 9,258,413 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WDR_{2545} &= 85,845 * 112.66 \\ &= 9,671,297 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WDR_{2550} &= 90,376 * 128.69 \\ &= 11,630,487 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WDR_{2555} &= 95,145 * 147.00 \\ &= 13,986,315 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WDR_{2560} &= 100,166 * 167.90 \\ &= 16,817,871 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WDR_{2565} &= 105,453 * 191.74 \\ &= 20,219,363 \text{ ลบ.ม./ปี} \end{aligned}$$

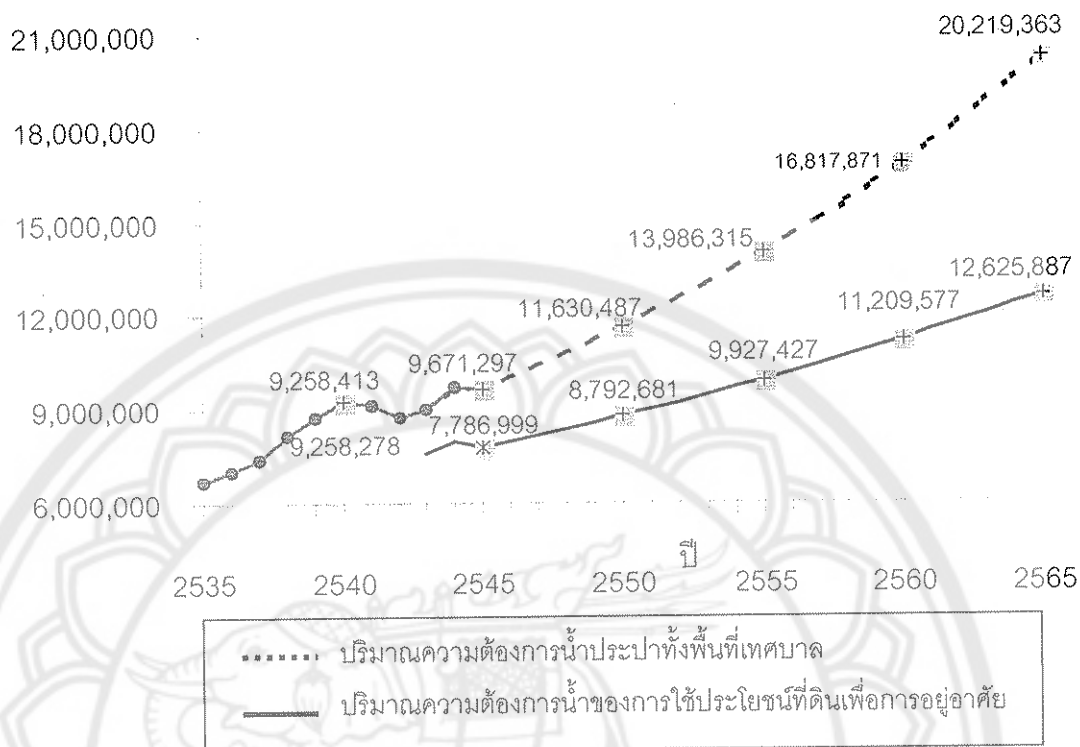
ตาราง 56 ปริมาณความต้องการน้ำประปาการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และปริมาณความต้องการน้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาล

ปี	จำนวนประชากรในเขตเทศบาล (คน)	ปริมาณการใช้น้ำจากการรายงาน (ลบ.ม./ปี)	ปริมาณการใช้น้ำจากการรายงาน (ลบ.ม./ปี)	อัตราการใช้ น้ำในส่วนของที่อยู่อาศัย (ลบ.ม./คนปี)	อัตราการใช้ น้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาล (ลบ.ม./คนปี)	การพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำประปา	
						การใช้น้ำในส่วนของที่อยู่อาศัย(ลบ.ม./ปี)	การใช้น้ำทั้งพื้นที่เทศบาล(ลบ.ม./ปี)
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

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากตาราง 56 พยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำประปาในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย พบว่ามีปริมาณการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยในปี 2540 ปริมาณความต้องการน้ำอยู่ที่ 7,159,714 ลบ.ม./ปี ปี 2545 มีปริมาณความต้องการน้ำอยู่ที่ 7,786,999 ลบ.ม./ปี และปริมาณความต้องการน้ำในอนาคต ปี 2550 ที่ 8,792,681 ลบ.ม./ปี ปี 2555 ที่ 9,927,681 ลบ.ม./ปี ปี 2560 ที่ 11,209,577 ลบ.ม./ปี และปี 2565 มีปริมาณความต้องการใช้น้ำอยู่ที่ 12,625,887 ลบ.ม./ปี และจากผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำทั้งพื้นที่เทศบาลพบว่าในปี 2540 พบว่ามีปริมาณความต้องการน้ำทั้งพื้นที่ 9,258,413 ลบ.ม./ปี ซึ่งเป็นปริมาณที่ต่ำกว่าปริมาณการใช้น้ำจริงซึ่งได้รายงานไว้ที่ 9,258,278 ลบ.ม./ปี แต่นับว่าปริมาณที่ได้มีความใกล้เคียงกับปริมาณความต้องการน้ำในส่วนของที่อยู่อาศัย ในปี 2545 พบว่ามีปริมาณน้ำที่ 9,671,297 ลบ.ม./ปี ซึ่งเป็นปริมาณที่ต่ำกว่าปริมาณการใช้น้ำจริงซึ่งได้รายงานไว้ที่ 9,671,666 ลบ.ม./ปี และจากการพยากรณ์ในอนาคต พบว่าในปี 2550 ปริมาณความต้องการน้ำทั้งพื้นที่เทศบาลจะเพิ่มสูงขึ้นเป็น 11,630,487 ลบ.ม./ปี ในปี 2555 มีปริมาณน้ำที่ 13,986,315 ลบ.ม./ปี ปี 2560 ที่ 16,817,871 และในอีก 20 ปีข้างหน้า คือ ปี 2565 ปริมาณความต้องการน้ำประปาทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 20,219,363 ลบ.ม./ปี ตามลำดับ ดังกราฟในภาพ 34

ปริมาณน้ำประปา (ลบ.ม./ปี)



ภาพ 39 สรุปผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำประปาในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และทั้งพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก

ตาราง 57 สรุปผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำประปาในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย และทั้งพื้นที่เทศบาลตามปีเป้าหมาย

พยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำ	หน่วย	การพยากรณ์ตามปีเป้าหมาย				
		2545	2550	2555	2560	2565
ขนาดพื้นที่ศึกษา	ตร.กม.	18.26	-	-	-	-
จำนวนประชากรในเขตเทศบาล	คน	85,845	90,376	95,145	100,166	105,453
ปริมาณความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย	ลิตร/คน/วัน	248.52	253.17	257.91	262.74	267.66
	ลบ.ม./วัน	21,334	24,089	27,198	30,711	34,591

ที่มา: จากการวิเคราะห์

จากตาราง 57 พบว่าปริมาณความต้องการน้ำในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย พบว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำตามปีเป้าหมาย จะเพิ่มขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร และจากผลการวิเคราะห์ข้างต้นไม่สามารถระบุปริมาณความต้องการน้ำในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาได้ ดังนั้นการทราบถึงปริมาณความต้องการน้ำประปาในแต่ละเขต

บริการจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นจะต้องทำการพิจารณา เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มความต้องการน้ำประปาที่มีในปริมาณที่แตกต่างกันไปในแต่ละเขตบริการ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาณการใช้น้ำในแต่ละเขตการให้บริการโดยจะทำการพิจารณาจากฐานข้อมูลสถิติปริมาณการใช้น้ำในอดีต ตั้งแต่ปี 2535 – 2545 ดังตาราง 59 (สถิติปริมาณการใช้น้ำ ภาคผนวก ง)

ตาราง 58 การเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกตั้งแต่ปี 2535 – 2545 โดยเรียงลำดับจากน้อยไปมาก

เขตการให้บริการน้ำประปา	ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยที่ต่างกันในแต่ละกลุ่มที่ระดับนัยสำคัญ .05						
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6	กลุ่มที่ 7
14	35,144 ^a						
3		44,914 ^b					
9		47,656 ^{bc}	47,656 ^c				
7		48,656 ^{bc}	48,656 ^{bc}				
10		49,041 ^{bcd}	49,041 ^{bcd}	49,041 ^d			
5			50,582 ^{cd}	50,582 ^{cde}	50,582 ^e		
2			51,935 ^{cd}	51,935 ^{cde}	51,935 ^{ecd}		
1			52,450 ^{cdef}	52,450 ^{cdef}	52,450 ^{cdef}	52,450 ^f	
6				53,936 ^{def}	53,936 ^{def}	53,936 ^{def}	
4					55,138 ^{ef}	55,138 ^{ef}	
12					55,590 ^{ef}	55,590 ^{ef}	
8						57,265 ^f	
11							73,396 ^g
Sig	1.000	.096	.063	.052	.051	.056	1.000

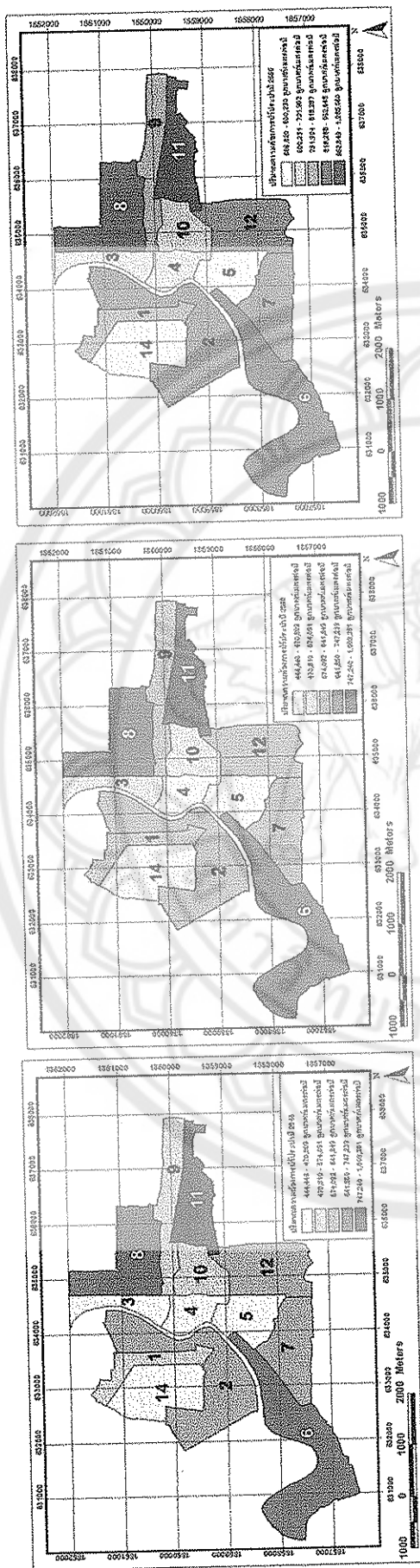
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ; DMRT)

จากตาราง 58 พบว่าปริมาณการใช้น้ำในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าเขตการให้บริการน้ำประปาที่ 11 มีปริมาณการใช้น้ำประปาสูงสุดโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 73,386 ลบ.ม./ปี (ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินสถานการณ์สภาพความต้องการน้ำ หน้า 136) รองมาจากตารางจะพบว่าปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยจะเรียงจากปริมาณการใช้น้ำมากไปน้อย พบว่าเขตการให้บริการที่ 8, 12, 4, 6, 1, 2, 5, 10, 9 และ 3 และสำหรับเขตการให้บริการน้ำประปาที่พบว่ามีปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ เขตที่ 14 มีปริมาณการใช้น้ำอยู่ที่ 35,144 ลบ.ม./ปี ตามลำดับ

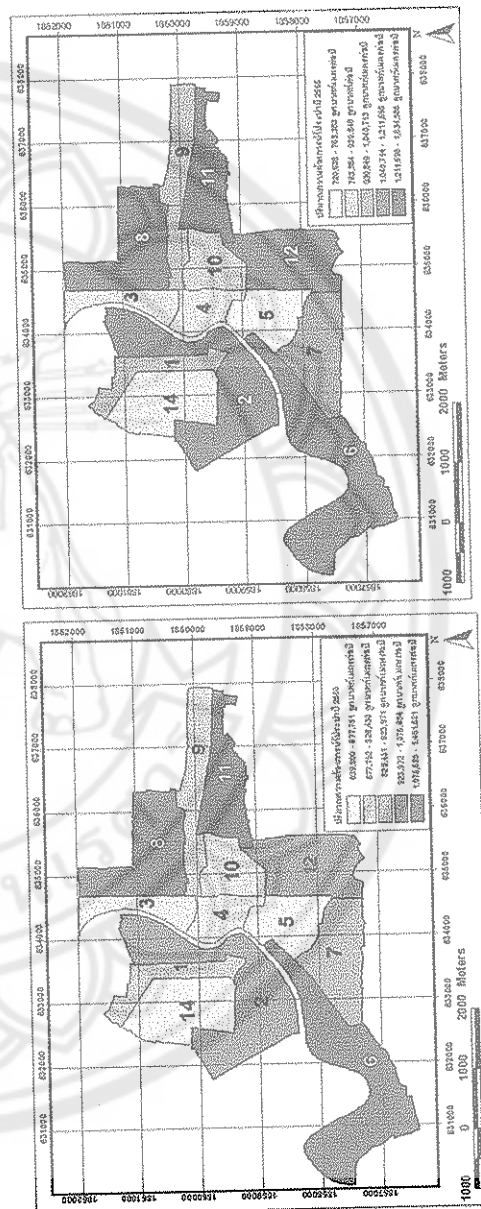
ตาราง 59 ปริมาณความต้องการนำเข้าประปาในส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการให้บริกรนำเข้าประปาตามเป้าหมาย

เขตการให้บริการนำเข้า	ประชากรในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก (คน)						ปริมาณความต้องการนำเข้าในส่วนของการอยู่อาศัยในแต่ละเขตการให้บริการให้บริกรนำเข้า					
	2545	2550	2555	2560	2565	2565	2545	2550	2555	2560	2565	2565
1	3,557	6,319	6,653	7,004	7,374	7,374	544,493	614,822	694,169	783,822	882,857	882,857
2	14,582	7,449	7,843	8,256	8,692	8,692	641,849	724,753	818,287	923,971	1,040,713	1,040,713
3	3,312	5,464	5,753	6,056	6,376	6,376	470,809	531,621	600,230	677,751	763,383	763,383
4	5,319	5,352	5,635	5,932	6,245	6,245	461,154	520,719	587,921	663,852	747,728	747,728
5	4,275	5,158	5,431	5,717	6,019	6,019	444,446	501,853	566,620	639,800	720,638	720,638
6	10,403	8,159	8,589	9,042	9,520	9,520	702,952	793,749	896,187	1,011,931	1,139,787	1,139,787
7	6,466	7,010	7,379	7,769	8,179	8,179	603,947	681,956	769,966	869,409	979,257	979,257
8	9,228	8,673	9,130	9,612	10,119	10,119	747,239	843,756	952,648	1,075,684	1,211,595	1,211,595
9	4,010	6,663	7,015	7,385	7,775	7,775	574,091	648,243	731,903	826,430	930,848	930,848
10	4,460	5,836	6,143	6,468	6,809	6,809	502,797	567,741	641,011	723,799	815,250	815,250
11	6,286	11,703	12,321	12,971	13,656	13,656	1,008,361	1,138,606	1,285,550	1,451,581	1,634,986	1,634,986
12	7,771	7,426	7,817	8,230	8,664	8,664	639,791	722,429	815,663	921,008	1,037,376	1,037,376
14	6,177	5,164	5,437	5,724	6,026	6,026	444,960	502,433	567,275	640,540	721,471	721,471
ผลรวม	85,845	90,376	95,125	100,166	105,453	105,453	7,786,999	8,792,681	9,927,427	11,209,577	12,625,887	12,625,887

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพ 40 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำปี 2545 ภาพ 41 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำปี 2550 ภาพ 42 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำปี 2555



ภาพ 43 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำปี 2560 ภาพ 44 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำปี 2565

วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปา

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก ทำการศึกษาเฉพาะในเขตเทศบาล โดยจะศึกษาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาซึ่งจำแนกออกเป็น 13 เขตบริการ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลจาก 3 แหล่งข้อมูลนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน คือ จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากสถิติปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก และจากข้อมูลการสำรวจภาคสนาม (แบบสัมภาษณ์) ทั้งนี้เนื่องจากมีบางปัจจัยที่ไม่สามารถทำการวิเคราะห์จากฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิมได้ จึงจำเป็นต้องทำการสำรวจภาคสนามโดยการออกแบบสัมภาษณ์ ซึ่งจะต้องทำการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการ และพบว่าจะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยทั้งสิ้น 398 ราย จากจำนวนประชากรทั้งหมด 85,845 คน และเพื่อให้ทราบถึงแหล่งที่มาของตัวแปรต่าง ๆ จึงได้ทำการจำแนกไว้ ดังตาราง 60

ตาราง 60 ตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำประปา

รหัสตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	แหล่งข้อมูล	รหัสตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร	แหล่งข้อมูล
X ₁	จำนวนสมาชิกต่อครัวเรือน	แบบสัมภาษณ์	X ₁₈	เนื้อที่ใช้สอย	แบบสัมภาษณ์
X ₂	จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ	X ₁₉	จำนวนอาคารที่อยู่อาศัย	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₃	ความหนาแน่นประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ	X ₂₀	จำนวนอาคารพาณิชย์กรรม	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₄	การศึกษาระดับต่ำกว่าประถมศึกษา	แบบสัมภาษณ์	X ₂₁	จำนวนอุตสาหกรรม	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₅	การศึกษาระดับประถมศึกษา	แบบสัมภาษณ์	X ₂₂	จำนวนหน่วยงานราชการ	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₆	การศึกษาระดับมัธยมศึกษา	แบบสัมภาษณ์	X ₂₃	จำนวนอาคารอื่น ๆ	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₇	การศึกษาระดับอนุปริญญา	แบบสัมภาษณ์	X ₂₄	ที่อยู่ประเภทบ้านเดี่ยว	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₈	การศึกษาระดับปริญญาตรี	แบบสัมภาษณ์	X ₂₅	ที่อยู่ประเภททาวน์เฮาส์	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₉	อาชีพรับราชการ	แบบสัมภาษณ์	X ₂₆	ที่อยู่ประเภทบ้านแฝด	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₁₀	อาชีพพนักงานธุรกิจเอกชน	แบบสัมภาษณ์	X ₂₇	ที่อยู่ประเภทห้องแถว	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₁₁	อาชีพค้าขายหรือธุรกิจการค้า	แบบสัมภาษณ์	X ₂₈	ที่อยู่ประเภทตึกแถว/อาคารครึ่ง	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₁₂	อาชีพประกอบอุตสาหกรรมในครัวเรือน	แบบสัมภาษณ์	X ₂₉	ที่อยู่ประเภทเรือนแพ	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₁₃	อาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ	แบบสัมภาษณ์	X	ที่อยู่ประเภทคอนโด	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₁₄	อาชีพรับจ้างทั่วไป	แบบสัมภาษณ์	X ₃₁	เนื้อที่ที่อยู่อาศัย	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₁₅	อาชีพอื่น ๆ	แบบสัมภาษณ์	X ₃₂	เนื้อที่อาคารพาณิชย์กรรม	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₁₆	รายได้ของครัวเรือนต่อเดือน	แบบสัมภาษณ์	X ₃₃	เนื้อที่อุตสาหกรรม	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
X ₁₇	ราคาค่าน้ำต่อเดือน	แบบสัมภาษณ์	X ₃₄	เนื้อที่หน่วยงานราชการ	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
			X ₃₅	เนื้อที่อาคารอื่น ๆ	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ
			X ₃₆	เนื้อที่เปิดโล่ง	ฐานข้อมูลสารสนเทศฯ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายข้อมูล จึงกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ไว้ดังนี้

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

สำหรับการวิเคราะห์ครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ ซึ่งในการศึกษานี้ คือ ปริมาณการใช้น้ำประปาในพื้นที่เทศบาลนครพิษณุโลก กับตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในการศึกษาวิจัย (ตัวแปรอิสระ) และตัวแปรปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก (ตัวแปรตาม) (Pearson Product Moment Correlation) โดยใช้ตัวแปรปริมาณการใช้น้ำเป็นตัวแปรเกณฑ์ และตัวแปรต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในการศึกษาวิจัยเป็นตัวแปรพยากรณ์ ดังตาราง 59

ตาราง 61 (ต่อ)

ตัวแปร	(X ₁₄)	(X ₁₅)	(X ₁₆)	(X ₁₇)	(X ₁₈)	(X ₁₉)	(X ₂₀)	(X ₂₁)	(X ₂₂)	(X ₂₃)	(X ₂₄)	(X ₂₅)	(X ₂₆)
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน	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	0.032	-0.152	.898**	.864**	.839**	.999**	-0.527	0.302	0.263	.820**	.974**	0.476	0.551
ความหนาแน่นประชากรรวมในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	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	-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	-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	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	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	-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	-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	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	-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	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	-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 61 (ต่อ)

ตัวแปร		(X ₂₇)	(X ₂₈)	(X ₂₉)	(X ₃₀)	(X ₃₁)	(X ₃₂)	(X ₃₃)	(X ₃₄)	(X ₃₅)	(X ₃₆)	Y
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน	(X ₁)	-0.202	-0.527	-0.474	0.259	-0.047	-0.081	-0.214	0.068	-0.271	0.077	.557*
จำนวนประชากรรวมแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	(X ₂)	0.132	0.477	-0.005	0.159	.989**	-0.435	0.229	0.376	0.534	.896**	0.207
ความหนาแน่นประชากรรวมในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา	(X ₃)	-0.375	-0.235	-0.131	-0.550	-0.090	-0.048	-0.121	-0.319	-0.209	-.560*	-0.075
การศึกษาระดับต่ำกว่าประถมศึกษา	(X ₄)	0.019	0.006	-0.134	0.723	0.399	-0.395	.586*	-0.153	0.309	0.552	0.508
การศึกษาระดับประถมศึกษา	(X ₅)	-0.276	-0.277	0.083	0.097	-0.321	-0.424	-0.037	-0.470	-0.159	-0.150	0.225
การศึกษาระดับมัธยมศึกษา	(X ₆)	-0.221	0.130	0.209	-0.505	0.292	-0.202	-0.503	0.085	-0.195	0.041	-0.112
การศึกษาระดับอนุบาล	(X ₇)	0.353	0.258	0.170	-0.259	-0.143	.716**	-0.055	0.219	-0.080	-0.277	-0.269
การศึกษาระดับปริญญาตรี	(X ₈)	-0.173	-0.338	-0.401	-0.036	-.258*	-0.176	-0.102	0.129	0.080	-0.120	-0.243*
อาชีพรับราชการ	(X ₉)	-0.351	-0.027	-0.255	-0.033	0.427	-0.409	0.084	0.145	0.150	0.382	-0.060
อาชีพพนักงานธุรกิจเอกชน	(X ₁₀)	0.120	0.271	0.277	-0.177	-0.060	0.265	-0.002	-0.228	-0.262	-0.275	0.077
อาชีพค้าขายหรือธุรกิจการค้า	(X ₁₁)	-0.041	-0.216	0.135	0.431	-0.332	0.145	-0.018	-0.132	0.263	-0.112	-0.048
อาชีพประกอบอุตสาหกรรมในครัวเรือน	(X ₁₂)	.623*	0.368	0.202	-0.095	-0.384	0.189	0.272	0.037	0.119	-0.228	0.027
อาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ	(X ₁₃)	0.518	0.347	-0.249	-0.343	0.177	-0.107	-0.028	0.172	-0.307	0.120	0.027

ตาราง 61 (ต่อ)

ตัวแปร	(X ₂₇)	(X ₂₈)	(X ₂₉)	(X ₃₀)	(X ₃₁)	(X ₃₂)	(X ₃₃)	(X ₃₄)	(X ₃₅)	(X ₃₆)	Y	
อาชีพรับจ้างทั่วไป	(X ₁₄)	0.124	0.057	0.154	-0.249	0.045	0.308	-0.075	0.138	-0.203	-0.099	-0.056*
อาชีพอื่น ๆ	(X ₁₅)	-0.224	-0.299	-0.416	-0.328	-0.056	-0.367	-0.219	-0.218	-0.434	-0.193	0.419
รายได้รวมตามจริงต่อเดือน	(X ₁₆)	0.231	0.267	-0.255	0.411	.875**	-0.448	0.316	0.455	0.601	.929**	0.256
ราคาค่าน้ำต่อเดือน	(X ₁₇)	0.025	0.356	0.019	0.483	.835**	-0.463	0.446	0.068	.566*	.831**	.611*
เนื้อที่ใส่สอย	(X ₁₈)	-0.102	0.516	0.209	-0.011	0.826	-0.540	-0.010	0.082	0.341	.701**	0.273
จำนวนอาคารที่อยู่อาศัย	(X ₁₉)	0.145	0.501	0.009	0.109	0.989	-0.441	0.207	0.384	0.520	.885**	0.191
จำนวนอาคารพาณิชย์กรรม	(X ₂₀)	0.266	0.077	0.328	0.182	-0.572	0.928	0.249	-0.103	-0.082	-0.492	-0.137
จำนวนอุตสาหกรรม	(X ₂₁)	0.407	0.054	-0.302	-0.175	0.296	0.254	-0.300	0.946	0.206	0.372	-0.463
จำนวนหน่วยงานราชการ	(X ₂₂)	0.217	0.275	-0.014	0.452	0.254	0.097	.964**	-0.245	0.305	0.187	0.280
จำนวนอาคารอื่น ๆ	(X ₂₃)	0.287	0.527	0.215	0.173	0.759	-0.360	0.043	0.529	.781**	.832**	0.115
ที่อยู่ประเภทบ้านเดี่ยว	(X ₂₄)	-0.023	0.308	-0.121	0.107	0.987	-0.498	0.122	0.363	0.493	.841**	0.141
ที่อยู่ประเภทบ้านแฝด	(X ₂₅)	0.083	.759**	.579*	-0.330	0.461	-0.313	0.171	-0.163	0.389	0.195	0.104*
ที่อยู่ประเภททาวน์เฮาส์	(X ₂₆)	-0.103	-0.030	-0.383	0.159	0.571	-0.193	0.013	0.375	-0.017	.591**	0.275

ตาราง 61 (ต่อ)

ตัวแปร	(X ₂₇)	(X ₂₈)	(X ₂₉)	(X ₃₀)	(X ₃₁)	(X ₃₂)	(X ₃₃)	(X ₃₄)	(X ₃₅)	(X ₃₆)	Y
ที่อยู่ประเภทห้องแถว	1.000	.608*	0.117	-0.024	0.063	0.184	0.258	0.440	0.128	0.261	0.020
ที่อยู่ประเภทตึกแถว/อาคารครึ่งตึกครึ่งไม้		1.000	.649*	-0.184	0.403	-0.058	0.281	0.143	0.357	0.396	0.091
ที่อยู่ประเภทเรือนแพ			1.000	-0.108	-0.078	0.176	0.082	-0.254	0.221	-0.055	-0.022
ที่อยู่ประเภทคอนโด				1.000	0.098	0.151	0.565	-0.100	0.369	0.375	0.403
เนื้อที่ที่อยู่อาศัย					1.000	-0.456	0.203	0.347	0.460	.849**	0.192
เนื้อที่อาคารพาณิชย์กรรม						1.000	0.131	0.120	-0.117	-0.388	-0.268
เนื้อที่อุตสาหกรรม							1.000	-0.313	0.308	0.191	0.400*
เนื้อที่หน่วยงานราชการ								1.000	0.355	0.522	-0.298
เนื้อที่อาคารอื่นๆ									1.000	.561*	0.168
เนื้อที่เปิดโล่ง										1.000	0.242
ปริมาณการใช้รถในเขตเทศบาล (ลบ.ม.)											1.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 61 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ด้วยกันทั้งหมด 36 ตัวแปร มีค่าเป็นบวกและลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 63 ค่า ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ตั้งแต่ .00 - .77 แสดงว่าตัวแปรพยากรณ์มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง ตัวแปรพยากรณ์คู่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด คือ จำนวนประชากรรวมแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (X_2) กับจำนวนอาคารที่อยู่อาศัย (X_{21}) และคู่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด คือ อาชีพพนักงานธุรกิจเอกชน (X_{10}) กับอาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ (X_{13})

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์ จากการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ได้แก่ จำนวนราคาค่าน้ำต่อเดือน (X_{17}) ตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (X_1) เนื้อที่อาคารอุตสาหกรรม (X_{33}) และที่อยู่อาศัยประเภทบ้านแฝด (X_{28}) ตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปรเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ การศึกษาระดับปริญญาตรี (X_8) และอาชีพรับจ้างทั่วไป (X_{14}) และสำหรับตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ จำนวนประชากรรวมแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (X_2) ความหนาแน่นประชากรรวมในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา (X_3) การศึกษาระดับต่ำกว่าประถมศึกษา (X_4) การศึกษาระดับประถมศึกษา (X_5) การศึกษาระดับมัธยมศึกษา (X_6) การศึกษาระดับอนุสัญญา (X_7) อาชีพรับราชการ (X_9) อาชีพพนักงานธุรกิจเอกชน (X_{10}) อาชีพค้าขายหรือธุรกิจการค้า (X_{11}) อาชีพประกอบอุตสาหกรรมในครัวเรือน (X_{12}) อาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ (X_{13}) อาชีพอื่น ๆ (X_{14}) รายได้ของครัวเรือนต่อเดือน (X_{15}) เนื้อที่ใช้สอย (X_{18}) จำนวนอาคารที่อยู่อาศัย (X_{19}) จำนวนอาคารพาณิชย์กรรม (X_{20}) จำนวนอุตสาหกรรม (X_{21}) จำนวนหน่วยงานราชการ (X_{22}) จำนวนอาคารอื่น ๆ (X_{23}) ที่อยู่ประเภทบ้านเดี่ยว (X_{24}) ที่อยู่ประเภททาวน์เฮาส์ (X_{25}) ที่อยู่ประเภทห้องแถว (X_{27}) ที่อยู่ประเภทตึกแถว/อาคารครึ่งตึกครึ่งไม้ (X_{28}) ที่อยู่ประเภทเรือนแพ (X_{29}) ที่อยู่ประเภทคอนโด (X_{30}) เนื้อที่ที่อยู่อาศัย (X_{31}) เนื้อที่อาคารพาณิชย์กรรม (X_{32}) เนื้อที่อุตสาหกรรม (X_{33}) เนื้อที่หน่วยงานราชการ (X_{34}) เนื้อที่อาคารอื่น ๆ (X_{35}) เนื้อที่เปิดโล่ง (X_{36})

2. การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบเป็นขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) เพื่อคัดเลือก หรือค้นหาตัวพยากรณ์ทั้ง 36 ตัว ที่สามารถร่วมกันพยากรณ์ และสร้างสมการพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณความต้องการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตาราง 62

ตาราง 62 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน เมื่อใช้ปริมาณความต้องการน้ำประปา
ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกเป็นตัวแปรเกณฑ์

ตัวแปรพยากรณ์	R	R ²	R ² _{change}	b	SE _b	Beta
1. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (X ₁)	.557	.310	.248	12.139	2.445	.930
2. เนื้อที่อุตสาหกรรม (X ₃₃)	.770	.593	.512	.0001546	.000	.514
3. ที่อยู่ประเภทบ้านแฝด (X ₂₆)	.881	.776	.701	.236	.087	.502
R = .881 SE _{est} = ±12.302 F = 10.374*						
R ² = .776 Constant = -24.007						

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 62 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (X₁) เนื้อที่อุตสาหกรรม (X₃₃) ที่อยู่ประเภทบ้านแฝด (X₂₆) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ 12.139, .0001546, .236 ตามลำดับ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในรูปของตัวแปรพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .930, .514, .502 ตามลำดับ มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ .881 มีค่าอำนาจในการพยากรณ์ได้ร้อยละ .776 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความคาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ เท่ากับ 12.302 และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ เท่ากับ -24.007 ซึ่งสามารถเขียนสมการพยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก ในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐานตามลำดับดังนี้

$$\hat{Y} = -24.007 + 12.139X_1 + .0001546X_{33} + .236X_{26}$$

$$\hat{Z} = .930 Z_1 + .514 Z_{33} + .502 Z_{26}$$