

การตัดสินใจเลือกกองทุนของการประปาส่วนภูมิภาค



นายชนพล มหานุกูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

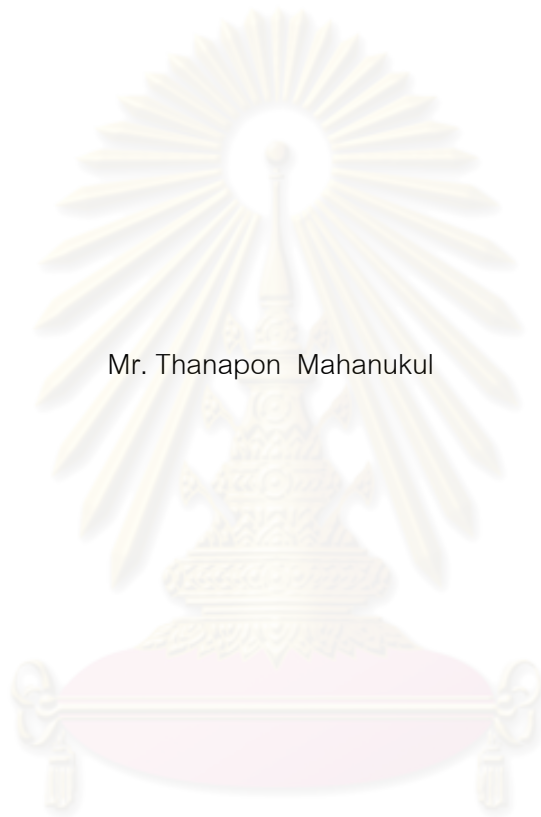
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INVESTMENT DECISION MAKING OF PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY

Mr. Thanapon Mahanukul



ศูนย์วิทยทรัพยากร
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การตัดสินใจเลือกลงทุนของการประปาส่วนภูมิภาค

โดย

นายธนพล มหามกุล

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

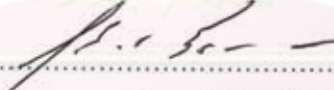
รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน

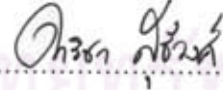
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท


..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศนันทวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดาวิชา สุธีวงศ์)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวินิช)

ธนพล มหานุกูล : การตัดสินใจเลือกลงทุนของการประปาส่วนภูมิภาค (INVESTMENT DECISION MAKING OF PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY) อ.ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก : รศ.สุทัศน์ รัตนเกือกังวาน, 198 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การตัดสินใจในการเลือกลงทุนก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและความคุ้มค่าทางสังคม เฉพาะในส่วนที่การประปาส่วนภูมิภาคดำเนินการผลิตเอง ไม่รวมที่เป็นสัญญาเอกชนร่วมลงทุน 11 โครงการ เพื่อให้การประปาส่วนภูมิภาคมีรายได้เพียงพอและรับภาระในการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการลงทุนก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาเพื่อรองรับความต้องการการใช้น้ำของผู้บริโภค ซึ่งจากผลการศึกษาสามารถกำหนดแนวทางในการศึกษาหาราคาค่าน้ำประปาเหมาะสม

โดยงานวิจัยนี้เริ่มจากการวิเคราะห์และพยากรณ์ปริมาณความต้องการการใช้น้ำประปาของผู้บริโภคเทียบกับกำลังการผลิตที่สามารถผลิตได้สูงสุดในปัจจุบัน เพื่อนำมาพิจารณาถึงความจำเป็นในการลงทุนและจำนวนเงินในการลงทุนก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาเพื่อรองรับความต้องการใช้น้ำในอนาคต หลังจากนั้นทำการศึกษาและประมาณการต้นทุนในการผลิตน้ำประปาแล้วหาต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยที่เกิดจากการลงทุนเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตรองรับความต้องการของผู้บริโภคเทียบกับรายได้ค่าน้ำประปาต่อหน่วยที่การประปาส่วนภูมิภาคได้รับ

ผลการวิจัยที่ได้พบว่าการประปาส่วนภูมิกษานั้นจะมีปริมาณน้ำจำหน่ายโดยรวมจากการประมาณการเท่ากับ 2,286,926,865 ลูกบาศก์เมตรในปี พ.ศ. 2575 ดังนั้นภายในปีดังกล่าวการประปาส่วนภูมิภาคจำนวนสาขา 193 สาขา จำเป็นจะต้องมีการลงทุนก่อสร้างขยายระบบผลิตน้ำประปา โดยการประปาส่วนภูมิภาคสาขาที่มีกำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคน้ำประปาในปี พ.ศ. 2555 ซึ่งมีทั้งสิ้น 37 การประปาส่วนภูมิภาคสาขา และอีก 12 การประปาส่วนภูมิภาคสาขา ในปี พ.ศ. 2556 เป็นเงินลงทุนรวมทั้งสิ้นในแต่ละปีเท่ากับเท่ากับ 11,391.43 และ 2,995.44 ล้านบาทตามลำดับ และจากการพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนจากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาที่มีกำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคน้ำประปาในปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2556 พบว่า 15 การประปาส่วนภูมิภาคสาขา และ 7 การประปาส่วนภูมิภาคสาขา ที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนตามลำดับ ส่วนการประปาส่วนภูมิภาคสาขาที่ไม่มีคุ้มค่าการลงทุนนั้น จะพิจารณาความคุ้มค่าทางสังคม เพื่อการลงทุนในรูปแบบของการขอเงินอุดหนุนจากรัฐ(PSO)

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา.....2553.....

5170316321 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : INVESTMENT DECISION MAKING / AVERAGE INCREMENTAL COST

THANAPON MAHANUKUL : INVESTMENT DECISION MAKING OF
PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.
SUTHAS RATTANAKUAKANGWAN, 198 pp.

The objective of this research is to analyze the investment decision making correspond to social & economic benefit of Provincial Waterworks Authority (PWA) this is only operated by PWA, not included 11 mega project contracts of the private companies. For this objective of this investment is the sufficient income operate efficiently and study the comparison the average incremental cost of construction investment serving the future demand of water consumption. The results of this study can be the guideline for the appropriate tariff.

The research starts to analyze and forecast the water demand comparing with the actual capacity of production to determine the capital investment. Estimate the average incremental cost to determine the tariff for expanding the capacity of production

The results of this research found that Provincial Waterworks Authority should sell 2,286,926,865 Cubic meters in 2032. Therefore, from present to 2032 Provincial Waterworks Authority 193 branches need capital investment to expand their production capacities. The capital investment must be taken place for 37 branches in 2012 with 11,391.43 million baht and for 12 branches in 2013 with 2,995.44 million baht only 15 branches in 2012 and 7 branches in 2013 will be economically feasible for the investment. The other branches, will be determined by social value in order to invest inform of Public Service Obligation(PSO)

Department : Industrial Engineering.....

Field of Study : Industrial Engineering.....

Academic Year : 2010.....

Student's Signature *Thanapon Mahukul*

Advisor's Signature *Suthas Rattanakwangwan*

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รศ. สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณสถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้ทุนสนับสนุนในงานวิจัยนี้ และขอกราบขอบพระคุณประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ดาริชา สุธีวงศ์ และรศ.ดร. วันชัย วิจิรวินิช ที่ให้ความรู้และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเนื้อหาการทำวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งขอขอบคุณกองงบประมาณ การประชาสัมพันธ์ภาค ที่ให้การสนับสนุนด้านข้อมูลต่างๆเพื่อใช้ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคนในหน่วยปฏิบัติการวิจัยการบริหารอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี (IMT) สำหรับความห่วงใย กำลังใจ และความช่วยเหลือต่างๆ อย่างตลอดช่วงการทำวิทยานิพนธ์

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในทุกๆ ด้าน ตลอดจนกระทั่งข้าพเจ้าสำเร็จการศึกษามาด้วยดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่ 1 : บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและเหตุผลในการศึกษาวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 : ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1.1 การกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย (Marginal Cost: MC) หรือ ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (Average Incremental Cost: AIC).....	5
2.1.2 ระบบต้นทุน.....	12
2.1.3 การพยากรณ์ (Forecasting).....	17
2.1.4 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ.....	22
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
บทที่ 3 : ข้อมูลเบื้องต้นของการประปาส่วนภูมิภาค	32
3.1 ประวัติการประปาส่วนภูมิภาค	32
3.2 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ภารกิจ และหน้าที่ของการประปาส่วนภูมิภาค	35
3.3 วัตถุประสงค์ โอกาสและข้อจำกัดของการประปาส่วนภูมิภาค.....	36
3.4 การแบ่งเขตการบริหารของการประปาส่วนภูมิภาค	37
3.5 การจัดประเภทผู้ใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาค	40
3.6 อัตราค่าน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค.....	41
3.7 แหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค.....	44
3.8 เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา.....	48

	หน้า
บทที่ 4 : ผลการดำเนินงานวิจัย	69
4.1 ปริมาณความต้องการใช้น้ำประปาในอนาคตของการประปาส่วนภูมิภาค.....	69
4.2 การวิเคราะห์การลงทุนก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา	88
4.3 โครงสร้างต้นทุนการผลิตน้ำประปา.....	97
4.4 การคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มเติม (Average Incremental Cost).....	106
4.5 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าเพื่อการตัดสินใจเลือกลงทุน	109
บทที่ 5 : สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	115
5.1 สรุปผลการวิจัย	115
5.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....	118
รายการอ้างอิง	120
ภาคผนวก	123
ภาคผนวก ก การประมาณการด้านอุปสงค์การใช้น้ำสำหรับการประปาส่วนภูมิภาค..	124
ภาคผนวก ข การลงทุนก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา	158
ภาคผนวก ค ต้นทุนการผลิตน้ำประปา	175
ภาคผนวก ง ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มเติม.....	196
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	198

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ภาพรวมของความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ในอนาคต ปี 2547-2567	1
3.1 อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 1	42
3.2 อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 2	43
3.3 อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 3	44
3.4 ลุ่มน้ำหลัก 25 ลุ่มน้ำในประเทศไทย	45
3.5 การเลือกประเภทของเรซิน.....	60
3.6 ประเภทของกระบวนการแยกด้วยเมมเบรน.....	63
3.7 ลักษณะของเมมเบรนและกระบวนการแยกด้วยเมมเบรน	64
4.1 จำนวนประชากร ณ สิ้นปี พ.ศ. 2553-2575	70
4.2 อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจในเขตพื้นที่บริการ	70
4.3 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาค (หน่วย: ลบ.ม.)..	75
4.4 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคแยกตามสำนักงาน ประปาเขต (หน่วย: ลบ.ม.)	76
4.5 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 1	78
4.6 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 2	79
4.7 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 3	80
4.8 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 4	81
4.9 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 5	82
4.10 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 6	83
4.11 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 7	84
4.12 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 8	85
4.13 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 9	86
4.14 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 10	87
4.15 เทคโนโลยีในการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค	89
4.16 ค่าก่อสร้างกระบวนการผลิตน้ำประปา	93
4.17 กปภ.สาขาที่มีกำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำประปาในปี พ.ศ. 2555 ...	96
4.18 กปภ.สาขาที่มีกำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำประปาในปี พ.ศ. 2556 ...	97
4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างรหัสบัญชีที่ส่วนประกอบต้นทุนและหมวดค่าใช้จ่าย	98

ตารางที่	หน้า
4.20	ต้นทุนต่อหน่วยน้ำจำหน่าย (บาท/ลบ.ม.) ของการประปาส่วนภูมิภาคเขตต่างๆ 105
4.21	ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (AIC) ของกปภ.สาขาที่ต้องเพิ่มกำลังการผลิตในปี พ.ศ. 2555... 107
4.22	ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (AIC) ของกปภ.สาขาที่ต้องเพิ่มกำลังการผลิตในปี พ.ศ. 2556... 108
4.23	กปภ.สาขาที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน เพื่อรองรับความต้องการ ในปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ.2556 110
4.24	การขอเงินอุดหนุนจากรัฐโดยใช้ กรณีที่ 1 ในการบริการเชิงสังคมในปี พ.ศ. 2555..... 112
4.25	การขอเงินอุดหนุนจากรัฐโดยใช้ กรณีที่ 1 ในการบริการเชิงสังคมในปี พ.ศ. 2556..... 113
4.26	ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐกรณีที่ 2 และกรณีที่ 3 ในการ บริการเชิงสังคมในปี พ.ศ. 2555..... 113
4.27	ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐกรณีที่ 2 และกรณีที่ 3 ในการ บริการเชิงสังคมในปี พ.ศ. 2556..... 114
5.1	ลำดับความคุ้มค่าในการลงทุนของการประปาส่วนภูมิภาคสาขา 117

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	การกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย 6
2.2	กำไรสูงสุดของกิจการผูกขาด..... 8
2.3	ปัญหาของการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายของกิจการผูกขาด 9
2.4	กระบวนการพยากรณ์..... 18
3.1	พื้นที่การให้บริการของ กปภ. แบ่งตามเขตการบริหาร..... 39
3.2	กระบวนการ Sweep Flocc..... 51
3.3	ถังตกตะกอนแบบธรรมดา..... 53
3.4	ถังตกตะกอนแบบท่อ (Tube Settler) 53
3.5	ถังตกตะกอนแบบโซลิดซ์คอนแทคท์ (Solid Contact Clarifier)..... 53
3.6	เครื่องกรองทรายแบบกรองช้า (Slow sand filter)..... 54
3.7	เครื่องกรองทรายแบบกรองเร็ว (Rapid sand filter)..... 54
3.8	กระบวนการทำงานของการฆ่าเชื้อโรคด้วยระบบโอโซน..... 56
3.9	แสดงกระบวนการแยกด้วยเมมเบรนอย่างง่าย..... 62
3.10	เกณฑ์การเลือกกระบวนการแยกอย่างง่าย..... 63
3.11	การแจกจ่ายน้ำประปาแบบระบบแขนง..... 67
3.12	การแจกจ่ายน้ำประปาแบบวงจรร..... 67
4.1	ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายรวม แยกตาม กปภ.เขต..... 74
4.2	ประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายรวม 10 กปภ.เขต แยกตามเขตปกติและเขตพิเศษ... 74
4.3	กระบวนการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไป..... 88
4.4	วิธีการเลือกปีที่ลงทุนสำหรับระบบผลิตที่มี Design Period..... 92
4.5	กราฟแสดงค่าก่อสร้างกระบวนการผลิตน้ำประปา..... 94

บทที่ 1

บทนำ

การประปาส่วนภูมิภาคนั้นเป็นกิจการสาธารณประโยชน์ทางด้านสาธารณูปโภค ที่ก่อตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการใช้น้ำซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานของประชาชน ผู้บริโภค และรองรับระบบเศรษฐกิจที่ขยายตัว ดังนั้นการประปาส่วนภูมิภาคจึงต้องมีการลงทุน ขยายกำลังการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อสนับสนุนและเพียงพอ รองรับต่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และการเพิ่มขึ้นของประชากร

1.1 ความเป็นมาและเหตุผลในการศึกษาวิจัย

ทรัพยากรน้ำ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง สิ่งมีชีวิตทุกชนิดสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ต้องอาศัยน้ำ ในการประกอบกิจกรรมต่างๆ เพื่อการดำรงชีพ บ้านเรือนที่อยู่อาศัย ร้านค้า สถานพยาบาล โรงพยาบาล และสถานประกอบการอื่นๆ ซึ่งการประกอบกิจกรรม ล้วนต้องเกี่ยวข้องกับน้ำหรืออาศัยน้ำเป็นปัจจัยหลักในการดำรงชีวิตประจำวันโดยหลักแล้วยังมีได้นอกจากนี้ น้ำยังเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญไม่ว่าจะเป็นการผลิตในภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม หรือภาคบริการ ซึ่งเป็นภาคการผลิตที่ต้องใช้น้ำเป็นปริมาณมาก ซึ่งจากผลการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ในอนาคต(ปี 2567) พบว่าประเทศไทยมีปริมาณการใช้น้ำในภาพรวม(ความต้องการใช้น้ำภาคเกษตรกรรมคิดจากความต้องการน้ำชลประทาน) จะมีปริมาณน้ำรวมทั้งสิ้น 57,955 ล้าน ลบ.ม. ด้วยอัตราการเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 1.19 ต่อปี ซึ่งมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของความต้องการน้ำดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1.1 ภาพรวมของความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ในอนาคต ปี 2547-2567

วัตถุประสงค์การใช้น้ำ	2547	2552	2557	2562	2567
การอุปโภคบริโภค	3,566.52	3,674.16	3,793.16	3,924.91	4,071.02
อุตสาหกรรม	2,218.32	2,681.54	2,956.05	3,334.33	4,461.20
การชลประทาน	40,516.15	42,742.85	44,969.55	47,196.26	49,422.96
รวม (ล้าน ลบ.ม.)	46,300.99	49,098.55	51,718.76	54,455.50	57,955.18

ที่มา : โครงการศึกษาการบริหารจัดการน้ำของชาติ อย่างมีประสิทธิภาพและการจัดการ 25 ผู้นำสำคัญของประเทศไทย, กรกฎาคม 2547

จากตารางที่ 1.1 จะเห็นได้ว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของแต่ละชุมชนจะแตกต่างกันออกไปโดยขึ้นอยู่กับลักษณะชุมชน จำนวนประชากรและความหนาแน่นของประชากร ที่ตั้งและภูมิประเทศของชุมชน เศรษฐกิจของชุมชน พฤติกรรมของผู้ใช้น้ำ และอัตราการเพิ่มของประชากร โดยแหล่งที่มาของน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคมาจากแหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำบาดาล และน้ำประปา ซึ่งจากผลการศึกษารูปได้ว่าความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเดิม 3,566.52 ล้านลบ.ม.ต่อปี ในปี 2547 เป็น 4,071 ล้านลบ.ม.ต่อปี ในปี 2567 ว่าความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเดิม 2,227 ล้านลบ.ม.ต่อปี ในปี 2547 เป็น 4,482 ล้านลบ.ม.ต่อปี ในปี 2567

การประปาส่วนภูมิภาค หรือ กปภ. เป็นรัฐวิสาหกิจหนึ่งในสังกัดกระทรวงมหาดไทย มีหน้าที่ผลิต จัดส่งและจำหน่ายน้ำประปาในเขตพื้นที่ 73 จังหวัดในประเทศไทย ทั่วประเทศ อย่างมีคุณภาพตามมาตรฐานสากลของ องค์การอนามัยโลก รวมทั้งดำเนินธุรกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจประปา เพื่อประโยชน์ในการบริการสาธารณูปโภค โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ของรัฐ และสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นสำคัญ โดยปัจจุบันได้แบ่งสายการปฏิบัติงานออกเป็น 10 เขตด้วยกัน และมีหน่วยบริการครอบคลุมเขตเทศบาล 647 แห่ง องค์การบริหารส่วนตำบล 77 แห่ง หมู่บ้าน 171 แห่ง (ปี 2544) ทำการผลิตและจัดหาน้ำประปาที่ได้คุณภาพมาตรฐานให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค การจัดจำหน่ายน้ำประปานั้นถือเป็นรายได้หลักของการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งน้ำประปาที่จัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภคนั้นได้มาจาก 2 แหล่ง คือ (1) ส่วนที่การประปาส่วนภูมิภาคดำเนินการผลิตเอง และ (2) ส่วนที่รับซื้อจากภาคเอกชน ซึ่งมีนโยบายของรัฐกำหนดให้ราคาขายน้ำประปาใช้หลักเกณฑ์เดียวกัน (ยกเว้นเกาะสมุย และจังหวัดภูเก็ต)

การประปาส่วนภูมินาคนั้นเป็นกิจการสาธารณประโยชน์ทางด้านสาธารณูปโภค ให้บริการครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของ ประเทศ ซึ่งมีความหลากหลายทางสภาพพื้นที่ รวมถึงความต้องการในการใช้น้ำของผู้บริโภคภายในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน ดังนั้นการประปาส่วนภูมินาคจึงต้องมีการลงทุนขยายกำลังการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อสนับสนุนและเพียงพอรองรับต่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และการเพิ่มขึ้นของประชากร ซึ่งต้องการใช้เงินในการลงทุนที่ค่อนข้างสูง ในขณะที่ปัจจุบันนี้รายได้จากการขายน้ำประปานั้นต่ำกว่ารายได้ของสาธารณูปโภคในด้านอื่นๆ อีกทั้งราคาค่าน้ำประปาในปัจจุบันนั้นยังไม่สะท้อนถึงต้นทุนในการผลิตและจำหน่ายน้ำประปาที่แท้จริงของ การประปาส่วนภูมินาค จึงส่งผลให้ผลประกอบการในบางเขตการปกครองของการประปาส่วนภูมินาคและในบางสำนักงานประปานั้นต้องประสบกับสภาวะขาดทุนและมีแนวโน้มที่จะขาดทุนสะสมเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต เนื่องจากจำนวนและประเภทผู้ใช้น้ำและต้นทุนนั้นแตกต่างกันตามแต่ละพื้นที่ ดังนั้นการประปาส่วนภูมินาค (กปภ.) จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่

จะต้องมีการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจในการลงทุนที่ดีเพื่อให้การลงทุนมีความคุ้มค่ามากที่สุดอีกทั้งไม่ก่อให้เกิดหนี้สินเพิ่ม

ถึงแม้ว่าการประชาสัมพันธ์จะเป็นหน่วยงานที่อยู่ภายใต้การควบคุมของรัฐบาล แต่อีกด้านหนึ่งก็เป็นองค์กรที่จำเป็นต้องมีฐานะทางการเงินที่มั่นคงและสามารถสนองเงื่อนไขของสถาบันทางการเงินผู้ให้กู้เงินและรัฐบาลด้วย ดังนั้นต้นทุนส่วนเพิ่มหน่วยสุดท้ายหรือต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำมาพิจารณา เพื่อให้การลงทุนของการประชาสัมพันธ์นั้นมีมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์สูงสุดนั้นตามแนวทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์การกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยทางเศรษฐศาสตร์เป็นราคาที่ทำให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดเป็นแนวทางหนึ่งในการนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกลงทุนเพื่อโดยที่ จะทำให้ทราบได้ว่าโครงการลงทุนนั้นควรที่จะลงทุนหรือไม่โดยเปรียบเทียบดูจากต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยที่เกิดจากการลงทุนในโครงการนั้นๆกับราคาค่าน้ำประปาเฉลี่ยที่ขายปัจจุบันในสำนักงาน ประปาหรือเขตที่เกิดการลงทุนนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ที่จะตัดสินใจลงทุน อีกทั้งยังสามารถที่ ใช้เป็นแนวทางในการปรับราคาค่าน้ำประปาได้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อกำหนดวิธีการสำหรับการตัดสินใจในการลงทุนของการประชาสัมพันธ์

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยมีดังนี้

- 1) ศึกษาและวิเคราะห์การลงทุนเฉพาะในส่วนที่การประชาสัมพันธ์ (กปภ.) เป็นผู้ผลิต และจัดส่งน้ำประปาให้แก่ลูกค้าเอง
- 2) ศึกษาและวิเคราะห์ในการลงทุนผลิตน้ำประปาเฉพาะจากแหล่งน้ำผิวดิน
- 3) วิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (Average Incremental Cost) ที่เกิดจากการลงทุน
- 4) นำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้เพื่อหาความต้องการใช้น้ำในอนาคตและต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย
- 5) ศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและความคุ้มค่าทางสังคมที่เกิดจากการลงทุน และขยายกำลังการผลิต

1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยนี้มีดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) ศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำประปาในอนาคตและนำไปประมาณมาประยุกต์ใช้
- 3) ศึกษาเทคโนโลยีที่ใช้การผลิตน้ำประปา
- 4) ศึกษากระบวนการผลิตและกำลังการผลิตสูงสุดที่สามารถผลิตได้ของการประปาส่วนภูมิภาค
- 5) พิจารณาความจำเป็นในการลงทุนและการขยายกำลังการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการในอนาคต
- 6) ศึกษาโครงสร้างต้นทุน และประมาณการต้นทุนในอนาคต
- 7) ศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยที่เกิดจากการลงทุนและราคาค่าน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค
- 8) วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และความคุ้มค่าทางสังคมจากการลงทุนและขยายกำลังการผลิต
- 9) สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ
- 10) จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะรับในงานวิจัยนี้มีดังนี้

- 1) ใช้เป็นแนวทางในการปรับราคาโครงสร้างราคาค่าน้ำประปาที่เหมาะสมและนำไปสู่การจัดสรรทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดสวัสดิการของสังคมสูงสุด
- 2) ใช้เป็นแนวทางในประยุกต์ใช้เพื่อการตัดสินใจในการลงทุนของการประปาส่วนภูมิภาคได้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

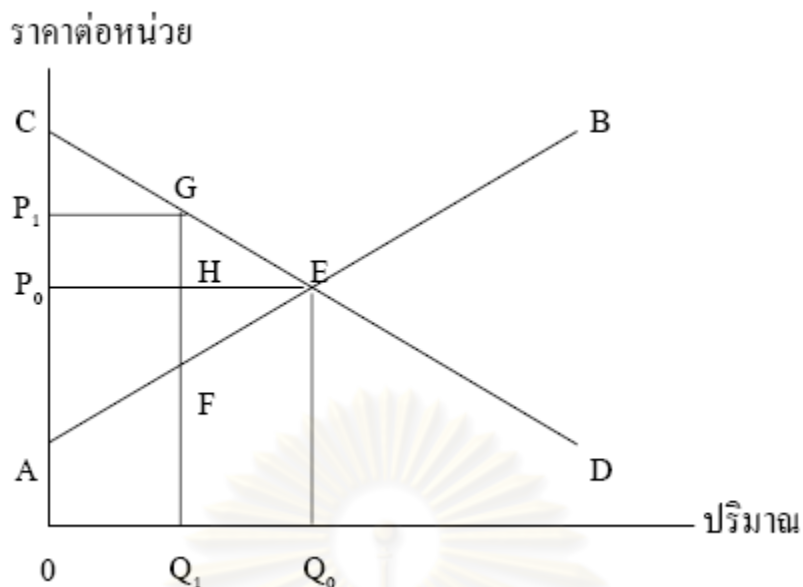
ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัยเพื่อศึกษาการตัดสินใจเลือกลงทุนของการประชาสัมพันธ์ที่เหมาะสม

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสำหรับในการทำงานวิจัย มีดังต่อไปนี้

2.1.1 การกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย (Marginal Cost: MC) หรือ ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (Average Incremental Cost: AIC)

การกำหนดราคาในตลาดผูกขาดโดยที่รัฐบาลเป็นผู้ออกกฎหมายรับรองการผูกขาดและควบคุมการดำเนินงาน (Regulated Monopoly) นั้นก็เพื่อป้องกันมิให้ตั้งราคาสูงเกินไปจนอาจเป็นการสร้างความเดือดร้อนและเอาเปรียบแก่ผู้บริโภค ดังนั้นราคาที่เหมาะสมของผู้ผูกขาดและผู้บริโภคควรเป็นราคาที่ต่ำที่สุดภายใต้สภาพของต้นทุนและอุปสงค์ที่ผู้ผูกขาดเผชิญอยู่ตามเงื่อนไขต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost: AC) เท่ากับรายรับเฉลี่ย (Average Revenue: AR) ย่อมจะเป็นราคายุติธรรม (Fair Price) มีกำไรปกติแต่ในทางทฤษฎีไม่จัดว่าราคายุติธรรมเป็นราคาที่จะก่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เพราะราคายุติธรรมนี้ไม่ได้อยู่บนเส้นต้นทุนหน่วยสุดท้าย (Marginal Cost: MC) ดังนั้นราคาที่ก่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมจึงเป็นราคาอุดมคติ (Ideal Price หรือ MC Pricing) คือ $P=MC=MR$ โดยใช้แนวคิดในเรื่องผลรวมของส่วนเกินผู้บริโภค (Consumer's Surplus) และส่วนเกินผู้ผลิต (Producer's Surplus) เป็นดัชนีในการชี้วัดถึงประสิทธิภาพในการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจหรือความพึงพอใจส่วนรวมของสังคม (Total Surplus) โดยที่ส่วนเกินผู้บริโภคนั้น หมายถึง ส่วนต่างระหว่างราคาที่ยุติธรรมที่จะจ่ายกับราคาสินค้าที่ผู้บริโภคนั้นจ่ายจริง ณ ระดับราคาปัจจุบันในตลาดนั้นๆ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากพื้นที่ใต้เส้นอุปสงค์แต่อยู่เหนือเส้นระดับราคาในตลาด ส่วนเกินผู้ผลิตนั้น หมายถึง ส่วนต่างระหว่างราคาสินค้าที่ขายได้จริงกับราคาที่จะขายได้ ซึ่งคำนวณได้จากพื้นที่ใต้เส้นราคา (อุปสงค์) แต่อยู่เหนือเส้นต้นทุนการผลิต (นราทิพย์, 2536: 388-389)



รูปที่ 2.1 การกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย ที่มา: Mankiw (2004:327)

จากรูปที่ 2.1 สามารถอธิบายโดยกำหนดให้ CD เป็นเส้นอุปสงค์ (Demand) ในการบริโภคสินค้า ณ ระดับราคาต่างๆ และเส้น AB เป็นเส้นที่แสดงถึงต้นทุนการผลิตหน่วยสุดท้าย (Marginal Cost: MC) เนื่องจากในตลาดผูกขาดไม่มีเส้นอุปทานถึงแม้ว่ากิจการผูกขาดจะต้องทำการตัดสินใจเกี่ยวกับปริมาณในการอุปทานสินค้า เพราะเส้นอุปทานบอกให้ทราบถึงปริมาณที่กิจการจะเสนอขายที่ระดับราคาต่างๆ ทำให้แนวความคิดนี้ใช้ได้กับตลาดแข่งขันสมบูรณ์เท่านั้น ซึ่งมีลักษณะเป็นผู้ยอมรับราคา (Price Taker) แต่ในกิจการผูกขาดที่เป็นผู้กำหนดราคาเอง (Price Maker) จะไม่สามารถอธิบายได้ว่า ณ ระดับราคาต่างๆ กิจการผูกขาดจะผลิตปริมาณเท่าไร เพราะกิจการผูกขาดจะกำหนดราคาขายสินค้าและปริมาณขายในเวลาเดียวกัน ในความเป็นจริง ผู้ผูกขาดตัดสินใจเลือกปริมาณที่จะอุปทานจากเส้นอุปสงค์ที่เป็นจริงแต่ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ปริมาณอุปทานจะถูกวิเคราะห์และตัดสินใจโดยไม่จำเป็นต้องรู้ลักษณะเส้นอุปสงค์ ซึ่งไม่ถูกต้องในตลาดผูกขาด ดังนั้นในตลาดผูกขาดจึงไม่มีเส้นอุปทานและจะพิจารณาเฉพาะเส้นต้นทุนของกิจการ (Firm's Cost Curves)

ดังนั้นในการตั้งราคาให้เท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายจะทำให้ผลิตสินค้าที่จุด E โดยราคาสินค้าเท่ากับ P_0 และปริมาณความต้องการสินค้าเท่ากับ $0Q_0$ พื้นที่ CEA แสดงถึงประโยชน์ที่สังคมได้รับทั้งหมดซึ่งมาจากส่วนเกินผู้บริโภค (Consumer's Surplus) ซึ่งคือพื้นที่ CEP_0 และส่วนเกินผู้ผลิต (Producer's Surplus) ซึ่งก็คือพื้นที่ P_0EA ในทางตรงข้ามถ้าราคาไม่ได้ถูกกำหนดให้เท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย เช่น ราคาเพิ่มสูงขึ้นไปเป็น P_1 ส่งผลให้ปริมาณความต้องการสินค้าลดลงเป็น $0Q_1$ จะเกิดการสูญเสียสวัสดิการของสังคม (Deadweight Welfare Loss)

เท่ากับพื้นที่ GEF ซึ่งเกิดจากการลดลงในส่วนเกินของผู้บริโภคจากพื้นที่ CEP₀ ลดลงเป็นพื้นที่ CGP₁ และการเพิ่มขึ้นในส่วนเกินของผู้ผลิตจากพื้นที่ P₀EA เพิ่มขึ้นเป็นพื้นที่ P₁GFA ซึ่งการลดลงของพื้นที่ HEF ลดลงน้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ P₁GHP₀ เนื่องจากอุปสงค์ของตัวสินค้าถ้าอยู่ในตลาดผูกขาดและมีความจำเป็นแก่การดำรงชีวิตจะมีความชันมากและความยืดหยุ่นต่อราคาต่ำมาก

การกำหนดราคาที่สูงกว่าต้นทุนหน่วยสุดท้ายส่งผลให้ผู้บริโภคต้องซื้อสินค้าในราคาที่สูงขึ้นจนทำให้ความต้องการบริโภคสินค้านั้นลดลงโดยไม่จำเป็น และในด้านผู้ผลิตขึ้นกลางทำให้มีการบิดเบือนต้นทุนการผลิตที่สูง ในทางตรงข้ามการกำหนดราคาต่ำกว่าต้นทุนหน่วยสุดท้ายจะส่งผลให้ผู้บริโภคเข้าใจตลาดเคลื่อนว่าสินค้ามีราคาต่ำกว่าความเป็นจริง ทำให้ความต้องการเพิ่มขึ้นและไม่ประหยัดในการบริโภคจึงเกิดความสูญเสียในการใช้ทรัพยากร ดังนั้นการกำหนดราคาให้เท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายเป็นราคาที่ถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งยังเป็นการกำหนดราคาที่แสดงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่สังคม (Mankiw, 2004: 325-328)

สามารถอธิบายด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$W = SB - SC$$

$$W = TR + S - TC$$

กำหนดให้ W คือ สวัสดิการที่สังคมรับได้สุทธิ

SB คือ ประโยชน์ของสังคม

SC คือ ต้นทุนของสังคม

TR คือ รายรับรวม

S คือ ส่วนเกินผู้บริโภค

TC คือ ต้นทุนรวม

การหาค่าสวัสดิการสูงสุดสามารถพิสูจน์โดย

$$dW / dQ = d(TR + S - TC) / dQ$$

$$dW / dQ = d(TR + S) / dQ - d(TC) / dQ = 0 \quad (2-1)$$

ให้ $P(Q_1)$ คือ Demand curve และ $TR+S$ คือ พื้นที่ใต้เส้นอุปสงค์ ดังนั้น

$$TR + S = \int_0^Q P(Q_1) dQ_1$$

$$d(TR + S) / dQ = \int_0^Q P(Q_1) dQ_1$$

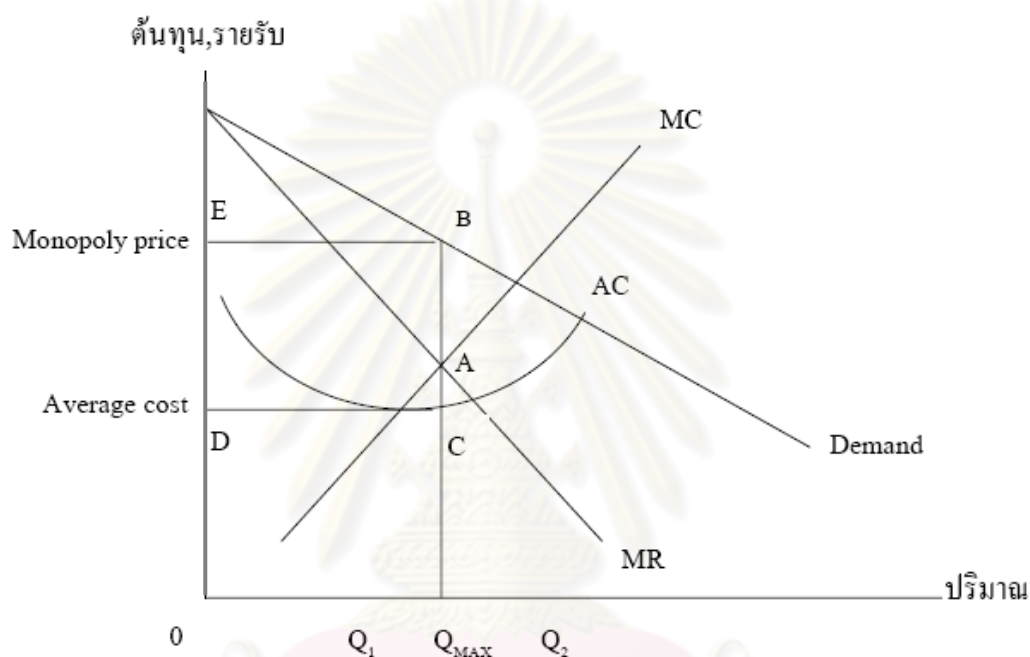
$$d(TR + S) / dQ = P(Q) \quad (2-2)$$

$$d(TC) / dQ = MC \quad (2-3)$$

แทนค่าสมการที่ (2-2) และ (2-3) ลงในสมการที่ (2-1) จะได้

$$P(Q) - MC = 0$$

$$P(Q) = MC \quad \text{นั่นคือ } P = MC \text{ จะทำให้มีสวัสดิการสังคมสูงสุด}$$

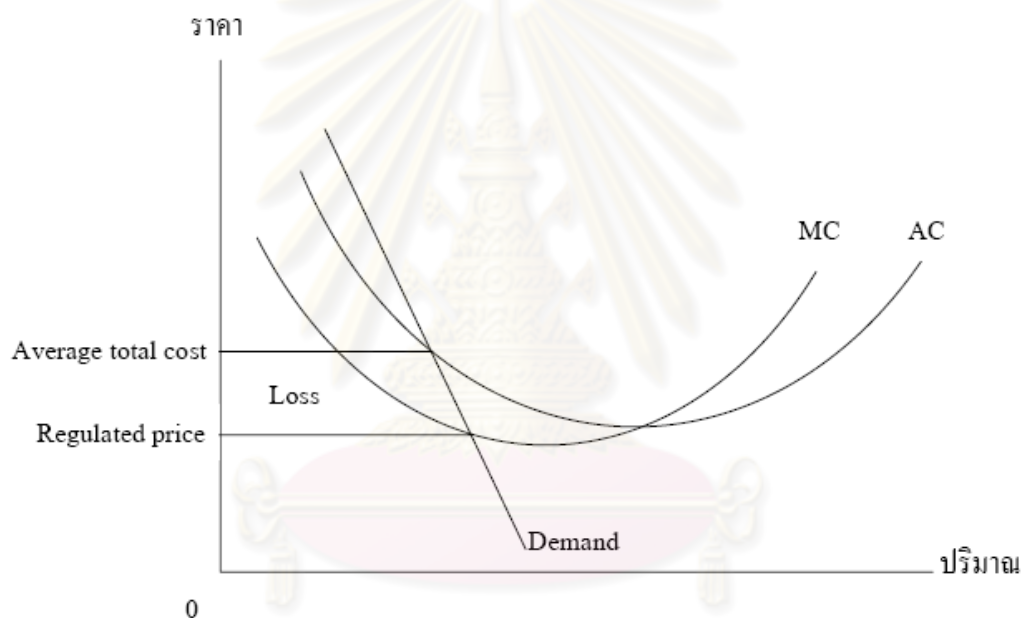


รูปที่ 2.2 กำไรสูงสุดของกิจการผูกขาด ที่มา: Mankiw (2004: 321-324)

จากรูปที่ 2.2 แสดงลักษณะของเส้นอุปสงค์ เส้นรายรับหน่วยสุดท้าย (MR) และเส้นต้นทุนของกิจการผูกขาด เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ถึงปริมาณผลิตที่ทำให้ผู้ผูกขาดได้กำไรสูงสุด สมมติว่าทำการผลิตที่ปริมาณ Q_1 ต้นทุนหน่วยสุดท้ายจะน้อยกว่ารายรับหน่วยสุดท้าย ถ้ากิจการเพิ่มการผลิตอีกหนึ่งหน่วย จะมีผลให้รายรับเพิ่มขึ้นมากกว่ารายจ่ายและกำไรเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงทำการผลิตเพิ่มขึ้นในทำนองเดียวกัน ถ้าทำการผลิตที่ปริมาณ Q_2 ในกรณีนี้ต้นทุนหน่วยสุดท้ายจะมากกว่ารายรับหน่วยสุดท้าย ถ้ากิจการเพิ่มการผลิตอีกหนึ่งหน่วย ต้นทุนที่ประหยัดได้จะเกินกว่ารายได้ที่สูญเสีย ดังนั้นจะลดการผลิตลง ในท้ายที่สุดผู้ผูกขาดจะปรับปริมาณการผลิตให้อยู่ ณ ระดับ Q_{MAX} ที่รายรับหน่วยสุดท้ายเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย ($MR=MC$) ที่จุด A จะทำให้ผู้ผูกขาดมีกำไรสูงสุด

ดังนั้นการเลือกปริมาณผลิตที่ $MR=MC$ จะทำให้ได้กำไรสูงสุดทั้งในการตลาดแข่งขันสมบูรณ์และตลาดผูกขาด แต่ความแตกต่างอยู่ที่ตลาดแข่งขันสมบูรณ์กำหนดราคาให้ $P=MR=MC$ ในขณะที่ตลาดผูกขาดกำหนด $P>MR=MC$ เพราะกิจการผูกขาดกำหนดราคาโดยใช้เส้นอุปสงค์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ถึงปริมาณและราคาที่เต็มใจจะจ่ายและเมื่อผู้ผูกขาดเลือกปริมาณที่จะผลิตเท่ากับ $MR=MC$ และนำเส้นอุปสงค์มาตั้งราคา ดังนั้นราคาที่ทำให้ได้กำไรสูงสุดคือ จุด B และกำไรของผู้ผูกขาดจะเท่ากับสี่เหลี่ยม BCDE ที่ปริมาณ Q_{MAX} (Mankiw, 2004: 321-324)

แต่อย่างไรก็ตามยังคงมีปัญหาในการใช้ต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการกำหนดราคาค่าบริการเนื่องมาจากการควบคุมของรัฐบาลเอง



รูปที่ 2.3 ปัญหาของการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายของกิจการผูกขาด

จากรูปที่ 2.3 แสดงปัญหาของการกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายของกิจการผูกขาดซึ่งจะเห็นได้ว่าการกำหนดราคาค่าสาธารณูปโภคตามหลักต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย ที่เป็นไปตามหลักประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์ และมีการปรับให้ราคาให้มีเสถียรภาพโดยใช้หลักการของค่าเฉลี่ยรวมทั้งการคำนวณจะสอดคล้องกับการลงทุนระยะยาวของหน่วยงาน แต่ปัญหาการใช้หลักต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยซึ่งใช้หลักการเดียวกับการตั้งราคาตามต้นทุนหน่วยสุดท้ายทั่วไปประการแรก คือ กิจการผูกขาดจะมีต้นทุนเฉลี่ยลดลงหรืออยู่ในช่วงการประหยัดจากขนาดการผลิต จะทำให้ต้นทุนหน่วยสุดท้ายน้อยกว่าต้นทุนเฉลี่ย ถ้ากำหนดราคาให้เท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้ายจะทำให้กิจการผูกขาดขาดทุน ซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหานี้รัฐบาลต้องอุดหนุนกิจการ

ผูกขาดโดยผ่านระบบภาษี และอีกแนวทางหนึ่งอนุญาตให้ผู้ผูกขาดสามารถกำหนดราคาสูงกว่า ต้นทุนหน่วยสุดท้ายได้ ดังนั้นถ้ากำหนดราคาเท่ากับต้นทุนเฉลี่ยจะทำให้ผู้ผูกขาดมีเพียงกำไรปกติ เท่ากับศูนย์ในทางเศรษฐศาสตร์เท่านั้นทั้งนี้จะมีผลทำให้เกิดการสูญเสียเพราะผู้ผูกขาดไม่สามารถ สะท้อนถึงต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการผลิตสินค้าได้และทำให้มีรายได้้น้อยกว่ารายจ่าย ในทาง กลับกันถ้าการผลิตอยู่ในช่วงที่ต้นทุนหน่วยสุดท้ายสูงกว่าต้นทุนเฉลี่ยจะทำให้ผู้ผลิตจะมีกำไรเกิน ปกติได้ ปัญหาอีกประการ คือ การกำหนดราคาเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย ในระบบที่มีรัฐบาล ควบคุมหรือองค์กรกำกับดูแลจะทำให้ผู้ผูกขาดไม่มีแรงจูงใจในการลดต้นทุน ซึ่งแตกต่างจาก กิจการในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ที่พยายามลดต้นทุนเฉลี่ยเพื่อให้ได้กำไรเพิ่มขึ้น จึงต้องมีมาตรการ อื่นๆในการกำหนดราคาประกอบด้วย

การศึกษาการตั้งราคาตามหลักต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (AIC) ใช้หลักการทางเศรษฐศาสตร์ ของค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากรหน่วยสุดท้าย ซึ่งต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยนี้จะมีค่าเท่ากับต้นทุน หน่วยสุดท้ายในระยะยาว (Long-run Marginal Cost) และอาศัยหลักการคิดมูลค่าปัจจุบัน เนื่องจากต้นทุนส่วนเพิ่มที่เกิดขึ้นมีระยะเวลาหลายปี จึงต้องมีการปรับค่าของเวลาให้เป็นมูลค่า ปัจจุบันดังสมการ (2-4)

$$AIC = \frac{\text{Discounted Incremental Costs}}{\text{Discounted Incremental Production}} \quad (2-4)$$

การลงทุนในโครงการสาธารณูปโภคเป็นการลงทุนขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สามารถแบ่งการ ลงทุนตอบสนองการบริโภคแต่ละหน่วยได้ (Indivisibility) จึงต้องคิดในลักษณะค่าเฉลี่ยเป็นการ ปรับหลักการต้นทุนหน่วยสุดท้ายระยะยาว โดยใช้วิธีการต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย ในช่วงที่ ทำการศึกษาซึ่งทำให้ราคาไม่มีความผันผวน เนื่องจากวิธีการคำนวณจะทำให้ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย ในแต่ละปีเท่ากันตลอดในระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้การคำนวณจะพิจารณาไปในอนาคต ว่ามี ปริมาณความต้องการเพิ่มขึ้นเท่าใด และจะต้องมีค่าใช้จ่ายทั้งด้านการลงทุน การดำเนินการ และ ค่าบำรุงรักษาจำนวนเท่าใดเพื่อสนองตอบกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นนี้ วิธีการนี้จึงยังใช้หลักการ วิเคราะห์ต้นทุนหน่วยสุดท้ายที่ใช้ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยและไม่นำเอาต้นทุนจมที่ไม่สามารถ เปลี่ยนแปลงได้มาพิจารณา นอกจากนี้ยังเป็นต้นทุนในระยะยาว จึงช่วยในการตัดสินใจการ วางแผนของการผลิตและของผู้บริโภคด้วยทั้งนี้สูตรในการคำนวณแสดงดังสมการ (2-5)

$$\sum_{t=0}^T \left(\frac{MC_t \Delta Q_t}{(1+r)^t} \right) = \sum_{t=0}^T \left(\frac{\Delta TC_t}{(1+r)^t} \right) \quad (2-5)$$

จากสมการ (2-5) จะเห็นว่าผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนหน่วยสุดท้าย (MC_t) คูณกับปริมาณขายที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี ซึ่งจะเท่ากับผลรวมมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนส่วนเพิ่มในช่วงที่ทำการศึกษา ทั้งนี้ถ้าให้หลักการเฉลี่ยให้ต้นทุนหน่วยสุดท้ายแต่ละปีเท่ากันจะสามารถจัดเทอมในสมการ (2-5) ใหม่ได้ดังสมการ (2-6)

$$MC_t \sum_{t=0}^T \left(\frac{\Delta Q_t}{(1+r)^t} \right) = \sum_{t=0}^T \left(\frac{\Delta TC_t}{(1+r)^t} \right) \quad (2-6)$$

ดังนั้นจากสมการ (3) สามารถหาค่าต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยได้ดังสมการ (2-7)

$$MC = AIC = \frac{\sum_{t=0}^T \left(\frac{\Delta TC_t}{(1+r)^t} \right)}{\sum_{t=0}^T \left(\frac{\Delta Q_t}{(1+r)^t} \right)} \quad (2-7)$$

จากสมการ (2-7) ถ้าแยกต้นทุนออกเป็น 2 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายด้านการลงทุน (Investment Costs) และค่าใช้จ่ายทางด้านการดำเนินการ (Operating and Maintenance Costs) ได้สูตรดังสมการที่ (2-8)

$$AIC = \frac{\sum_{t=0}^T (I_t + R_t - R_0) / (1+r)^t}{\sum_{t=0}^T (Q_t - Q_0) / (1+r)^t} \quad (2-8)$$

- โดยที่
- I คือ ค่าใช้จ่ายลงทุน (Capital Cost หน่วย:บาท) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการลงทุนโครงการลงทุนต่างๆที่จะเกิดขึ้น
 - R คือ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (หน่วย:บาท) หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานตามปกติรวมถึงค่าใช้จ่ายที่อาจจะเพิ่มขึ้นในอนาคตโดยสามารถแบ่งเป็น
 - ค่าใช้จ่ายคงที่ หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินงานโดยไม่ผันแปร เช่น เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ
 - ค่าใช้จ่ายผันแปร หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ผันแปรไปตามปริมาณการผลิต เช่น ค่าพลังงาน ค่าวัสดุที่ใช้
 - Q คือ ปริมาณการผลิตสุทธิและปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการที่มีโครงการ
 - r คือ อัตราส่วนลดที่ใช้ปรับให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน โดยอัตราส่วนลดที่เลือกใช้สำหรับการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐศาสตร์คือ ค่าเสียโอกาสของทุน

2.1.2 ระบบต้นทุน

การวิเคราะห์ต้นทุนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการบริหารการผลิต โดยต้นทุนนั้นเป็นสิ่งที่ต้องดูแลในด้านประสิทธิภาพการผลิต โดยเฉพาะด้านการลดต้นทุนการผลิตภายใต้สภาวะการแข่งขันทางการตลาดที่ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อที่จะได้ทราบถึงโครงสร้างของต้นทุนการผลิตจะช่วยให้สามารถกำหนดนโยบายทางการผลิตและทางการเงินได้ ในอดีต เมื่อการแข่งขันทางการตลาดยังไม่สูงมากนัก การทำกำไรจากการดำเนินธุรกิจทางการผลิตจึงเป็นเรื่องง่าย เนื่องจากผู้ผลิตสามารถกำหนดราคาขายโดยที่ไม่มีคู่แข่ง จึงไม่จำเป็นต้องดูแลด้านต้นทุนการผลิต แต่เมื่อมีผู้ผลิตมากมายขึ้น การแข่งขันมีสูงขึ้น ราคาขายลดลง ต้นทุนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญของความอยู่รอดของธุรกิจ ถ้าไม่รู้ต้นทุน ก็ไม่รู้ว่ราคาขายนั้นเป็นราคาที่ทำการกำไรหรือไม่ ถ้าไม่รู้ต้นทุน ก็ไม่รู้ว่ามีต้นทุนส่วนใดของต้นทุนการผลิตที่สูงเกินไป ถ้าไม่รู้ต้นทุน ก็ไม่รู้ว่าจะสามารถตัดลดต้นทุนส่วนใดได้บ้าง การวิเคราะห์ต้นทุนจึงมีส่วนช่วยให้สามารถกำหนดต้นทุนการผลิตได้ ซึ่งการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตประกอบด้วยการวิเคราะห์ทางด้านค่าแรงงาน ค่าวัสดุ และค่าใช้จ่ายโรงงาน

(1) ต้นทุน ค่าใช้จ่าย และความสูญเสีย

- *ค่าใช้จ่าย (Expense)* หมายถึง ต้นทุนในการให้รายได้สำหรับช่วงระยะเวลาใดๆ เช่น เงินเดือนในสำนักงาน ค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงินหรือสิ่งแลกเปลี่ยนที่จ่ายไปเพื่อการใช้บริการ ซึ่งลดทอนจากส่วนของรายได้ในงวดบัญชีใดๆ จึงมักจะใช้ในด้านการรายงานทางการเงิน มากกว่าใช้ในระบบบัญชีทรัพย์สิน

- *ต้นทุน (Cost)* หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปสำหรับปัจจัยทางการผลิตเพื่อให้เกิดผลผลิต ต้นทุนจึงเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการนิยามอัตราผลิตภาพหรือผลิตภาพ (Productivity) ซึ่งเท่ากับผลผลิต (Output)หารด้วยปัจจัยนำเข้า (Input) ต้นทุนจึงเป็นมูลค่าที่วัดได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรที่ใช้ และต้นทุนมีลักษณะที่ใช้จ่ายเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่ถือเป็นสินทรัพย์ได้ เช่น คงคลังของวัสดุ งานระหว่างทำ และสินค้าสำเร็จรูป

- *ความสูญเสีย* คือค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วเกิดผลได้น้อยกว่าหรือค่าเสียหายที่ต้องจ่ายโดยไม่มีผลตอบแทน และเป็นค่าใช้จ่ายที่จะถูกตัดออกจากส่วนของผู้ถือหุ้นมากกว่าที่จะหักจากส่วนของการลงทุน ความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้จากการตัดสินใจที่ผิดพลาดหรือเกิดจากสิ่งผิดปกติตามธรรมชาติ เช่น ไฟไหม้ ติ๊กถล่ม

(2) องค์ประกอบของต้นทุน

ต้นทุนโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยค่าใช้จ่าย 3 ส่วนคือ

- ต้นทุนวัสดุ DM

วัสดุเป็นองค์ประกอบสำคัญในกระบวนการผลิต ดังนั้นต้นทุนวัสดุจึงเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ต้องพิจารณา โดยเฉพาะกรณีอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนของต้นทุนวัสดุสูง จะต้องให้ความสนใจต่อวัสดุมากขึ้น เนื่องจากความสูญเสียที่เกิดจากปัญหาด้านวัสดุจะมีมูลค่าสูงขึ้นถ้าขาดการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปวัสดุที่ใช้ในการผลิตจะประกอบด้วยวัสดุที่สามารถคำนวณได้ทันทีซึ่งถือเป็นต้นทุนวิศวกรรม (Engineering Cost) เรียกว่าวัสดุทางตรง และวัสดุที่ไม่สามารถคำนวณได้ทันทีแต่ต้องอาศัยข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาซึ่งถือเป็นต้นทุนทางสถิติ (Statistical Cost) จะถูกตัดเป็นวัสดุทางอ้อม วัสดุอาจจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ

- วัตถุดิบ หรือวัสดุการผลิต
- วัสดุสนับสนุนหรือประกอบการผลิต
- วัสดุส่งเสริมการผลิต
- วัสดุสิ้นเปลืองหรือวัสดุใช้สอย

วัตถุดิบเป็นส่วนของวัสดุที่สำคัญที่สุดในการผลิต โดยมีการใช้งานในลักษณะต่อเนื่องและสอดคล้องกับการผลิต การขาดแคลนวัตถุดิบในช่วงเวลาใดก็ตาม จะมีผลต่อการผลิตในช่วงเวลานั้น วัสดุสนับสนุนหรือประกอบการผลิตคือวัสดุส่วนที่จำเป็นต้องใช้ประกอบการผลิต เช่น ลวดเชื่อม มีดกลึง กระดาษทราย ฯลฯ วัสดุส่งเสริมการผลิต คือวัสดุด้านอุปกรณ์ จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ เครื่องมือต่างๆ ซึ่งมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นวัสดุที่ทำให้การผลิตเป็นไปโดยราบรื่น หรือใช้แก้ข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์จากการผลิต จึงเป็นวัสดุส่งเสริมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ส่วนวัสดุสิ้นเปลืองหรือวัสดุใช้สอย คือ วัสดุประเภทใช้แล้วเสียไปเปล่าๆ โดยไม่เกิดผลผลิต เช่น ถูมือ ผ้าเช็ดมือ กระดาษชำระ ผงซักฟอก ฯลฯ กระบวนการควบคุมวัสดุประกอบด้วย การลดค่าวัสดุสิ้นเปลือง การประหยัดการใช้วัสดุส่งเสริมการผลิต การระวังรักษาวัสดุประกอบการผลิต และการลดความสูญเสียของวัตถุดิบจากการผลิต

วัสดุใช้สอย แบ่งได้เป็น วัสดุใช้สอยในโรงงาน ในสำนักงาน และในงานขาย ค่าวัสดุใช้สอยในโรงงานจะคิดเป็นสัดส่วนของค่าไต่ห่วยการผลิต ซึ่งสามารถนับเป็นต้นทุนคงคลังได้ ขณะที่ค่าใช้จ่ายวัสดุใช้สอยในสำนักงานและงานขายจะถูกจัดไว้เป็นค่าใช้จ่ายทั่วไปหรือบริหาร ซึ่งจะถูกรวมเป็นค่าใช้จ่ายของงวดบัญชีคงคลังของวัสดุแบ่งได้เป็น 3 ระดับคือ

- วัตถุดิบและวัสดุที่ใช้สอย (Raw Material and Support)
- งานระหว่างทำ (Work in Process)
- ชิ้นส่วนประกอบและสินค้าสำเร็จรูป (Part and Finish Product)

เมื่อวัตถุดิบหรือวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการผลิตซึ่งเป็นวัสดุทางตรงได้ถูกเบิกจ่ายไป จะตัดโอนย้ายต้นทุนไปเป็นคงคลังของงานระหว่างทำ เมื่องานระหว่างทำผลิตสำเร็จเป็นชิ้นส่วนประกอบหรือผลิตภัณฑ์แล้ว ต้นทุนวัสดุจะถูกโอนต่อไปเป็นคงคลังของสินค้าสำเร็จรูป

การคิดต้นทุนวัสดุคงคลัง การบันทึกต้นทุนวัสดุคงคลัง ทำได้ 2 วิธีคือ

- วิธีการบันทึกแบบต่อเนื่อง (Perpetual Inventory Method)
- วิธีการบันทึกแบบสิ้นงวด (Periodic Inventory Method)

การบันทึกต้นทุนวัสดุคงคลังแบบสิ้นงวด เป็นการบันทึกที่คำนวณหาค่าวัสดุที่เบิกใช้ในการผลิตและวัสดุคงคลังเมื่อสิ้นงวดการเงินเท่านั้น โดยการตรวจนับยอดวัสดุคงเหลือปลายงวด แล้วนำไปหักออกจากวัสดุที่เบิกใช้ ต้นทุนวัสดุดำเนินงาน คือ วัสดุต้นงวดบวกวัสดุที่ซื้อระหว่างงวด โดยเขียนสมการได้ดังนี้

$$\text{ต้นทุนวัสดุที่เบิกใช้} = \text{วัสดุคงคลังต้นงวด} + \text{ซื้อระหว่างงวด} - \text{วัสดุคงคลังปลายงวด} \quad (2-9)$$

การคิดต้นทุนแบบเข้าหลัง-ออกก่อน จะให้ต้นทุนวัสดุและต้นทุนวัสดุคงคลังตามวิธีการบันทึกต้นทุนวัสดุคงคลังแบบต่อเนื่องและแบบสิ้นงวดไม่เท่ากัน และขณะเดียวกันเราพบว่าวิธีการคิดต้นทุนแบบเข้าก่อน-ออกหลัง และวิธีเข้าหลัง-ออกก่อน จะมีต้นทุนวัสดุคงคลังไม่เท่ากัน ทำให้ผลกำไรประจำงวดแตกต่างกันด้วย

● ต้นทุนแรงงาน DL

แรงงานเป็นองค์ประกอบในการผลิตที่สำคัญนอกเหนือจากวัสดุ ดังนั้นต้นทุนแรงงานจึงเป็นส่วนต้นทุนที่มีผลต่อต้นทุนของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะในการผลิตที่มีสัดส่วนของแรงงานในการผลิตสูงกว่าองค์ประกอบอื่น อุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนของต้นทุนแรงงานสูง ได้แก่ โรงงานทอผ้า โรงงานแหวน โรงงานปลาทุ่นำกระป๋อง ฯลฯ โรงงานเหล่านี้จะต้องให้ความสนใจด้านการควบคุมต้นทุนแรงงาน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับค่าแรงงานจะมีผลต่อต้นทุนการผลิต และปัญหาแรงงานจะต้องได้รับการดูแลจัดการให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้น

โดยทั่วไปต้นทุนแรงงานก็เป็นเช่นเดียวกับต้นทุนวัสดุที่ใช้ในการผลิต คือประกอบด้วยต้นทุนแรงงานทางตรงหรือแรงงานทางอ้อม ต้นทุนแรงงานทางตรงจะเป็นต้นทุนที่

แปรผันตามปริมาณการผลิต และต้นทุนแรงงานส่วนที่ไม่ได้แปรผันไปตามปริมาณการผลิตจะถูกจัดเป็นค่าแรงงานทางอ้อมซึ่งถือเป็นค่าใส่หุ้ยการผลิต

การจำแนกประเภทแรงงาน จะมีการจำแนกประเภทของแรงงานตามลักษณะกิจกรรมและชนิดของงานที่ทำได้ดังนี้

- จำแนกตามหน้าที่ในองค์กร เช่น งานโรงงาน งานขาย งานบริหาร
- จำแนกตามกิจกรรมของแผนก เช่น แผนกผสม แผนกกึ่ง แผนกเชื่อม
- จำแนกตามชนิดของงาน เช่น หัวหน้างาน ช่างเชื่อม พนักงานขนย้าย
- จำแนกตามความสัมพันธ์กับการผลิต เช่น แรงงานทางตรง แรงงานทางอ้อม

การจำแนกต้นทุนแรงงานให้เป็นต้นทุนโรงงาน เพื่อแสดงว่าเป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เป็นการทำให้รู้ว่าต้นทุนนั้นๆ เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนต่อหน่วย-ผลผลิต เป็นส่วนของมูลค่าวัสดุคงคลังซึ่งถือเป็นสินทรัพย์หมุนเวียน และต้นทุนแรงงานไม่เกี่ยวกับโรงงานจะถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ตัดไปในงวดบัญชีหนึ่งๆ

การจำแนกต้นทุนแรงงานตามแผนกหรือหน่วยงาน จะช่วยให้สามารถควบคุมผลการดำเนินงานของแต่ละแผนกโดยพิจารณาจากต้นทุนแรงงานที่เกิดขึ้น ซึ่งจะต้องเป็นภาระของหัวหน้างานในการควบคุมการทำงานคนงาน และควบคุมต้นทุนแรงงานภายในหน่วยงาน

การจำแนกประเภทแรงงานตามลักษณะงาน จะช่วยให้สามารถกำหนดอัตราค่าแรงงานให้เป็นไปตามความสำคัญและความจำเป็นของงาน นอกจากนี้ยังสามารถจัดทำมาตรฐานของงานตามประเภทของงานได้

การจำแนกประเภทแรงงานตามความสัมพันธ์กับการผลิต จะเป็นการจำแนกต้นทุนแรงงานทางตรงและแรงงานทางอ้อม การจำแนกประเภทต้นทุนจะขึ้นกับนโยบายของผู้บริหารในการจัดประเภทค่าแรงงาน เช่น ค่าแรงงานตรวจสอบและการขนย้ายวัสดุอาจจะถูกจัดว่ามีความสัมพันธ์โดยตรงกับการผลิตและเป็นต้นทุนแรงงานทางตรง ทั้งๆ ที่โดยทั่วไปจะถือเป็นค่าแรงงานทางอ้อม

ต้นทุนแรงงานทางตรง จะเป็นต้นทุนที่ผันแปรตามปริมาณการผลิตซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตและเป็นส่วนหนึ่งของมูลค่าวัสดุคงคลัง โดยจะทราบต้นทุนแรงงานทางตรงเมื่อสิ้นงวดบัญชี

ต้นทุนแรงงานทางตรงสามารถคำนวณได้จาก

$$\text{ต้นทุนแรงงานทางตรง} = \text{จำนวนชั่วโมงแรงงาน} \times \text{อัตราค่าจ้าง} \quad (2-10)$$

- ค่าใช้จ่ายในการผลิตหรือค่าใ้ห้การผลิต (FOH)

ค่าใ้ให้การผลิตเป็นต้นทุนซึ่งใช้ในการแปลงสภาพวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ถึงแม้ว่าค่าใช้จ่ายบริหารและการขายจะเป็นส่วนของค่าใ้ให้ แต่ก็ได้เกี่ยวข้องกับการผลิตและไม่ถือเป็นต้นทุนใ้ให้การผลิตด้วย ธรรมชาติของต้นทุนใ้ให้การผลิตส่วนมากจะเป็นต้นทุนคงที่ซึ่งไม่ได้แปรเปลี่ยนไปตามปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ค่าใ้ให้มีลักษณะเป็นต้นทุนทางอ้อมที่ต้องมีการจัดสรรค่าใ้ให้ที่เกิดขึ้นเข้าผลิตภัณฑ์ เข้าแผนกผลิต เข้าแผนกผลิต เข้าแผนกบริการใดๆ หรือเข้าสู่ศูนย์ต้นทุนต่างๆ การควบคุมต้นทุนจะใช้วิธีการควบคุมโดยงบประมาณ

การจำแนกประเภทต้นทุนค่าใ้ให้การผลิต แบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

- จำแนกตามวัตถุประสงค์ของต้นทุน
- จำแนกเป็นค่าใ้ให้การผลิตทางตรงและทางอ้อม
- จำแนกตามค่าใช้จ่ายของโรงงานหรือของแผนกผลิต
- จำแนกเป็นค่าใ้ให้การผลิตคงที่และแปรผัน

วัตถุประสงค์ของต้นทุนใ้ให้การผลิตจะแบ่งได้ 3 ประเภทคือ ค่าวัสดุทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม และค่าใช้จ่ายทั่วไปของโรงงาน ค่าวัสดุทางอ้อมคือ วัสดุส่งเสริมการผลิตทั้งหลาย เช่น น้ำมันเครื่อง วัสดุทำความสะอาด และวัสดุใ้สอยที่จำเป็นต่อการผลิต แต่เป็นงานจำเป็นจะต้องมีไว้เพื่อช่วยในการผลิต เช่น ค่าแรงงานของหัวหน้าคนงาน คนงานแผนกสินค้าและคนงานแผนกซ่อมบำรุงอาคารสถานที่ ค่าใ้ให้จ่ายทั่วไปของโรงงานประกอบด้วยต้นทุนค่าซ่อมบำรุง ค่าพลังงาน ค่าภาษีอากร ค่าสาธารณูปโภค ค่าประกันภัย ค่าเดินทาง ฯลฯ

การสะสมของต้นทุนใ้ให้การผลิต จะถูกสะสมตามวัตถุประสงค์ของการใ้ให้จ่าย เช่น ค่าวัสดุทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม ค่าใ้ให้การผลิตทั่วไป โดยเก็บบันทึกข้อมูลในบัญชีแยกประเภทและสามารถใช้เป็นข้อมูลสะสมเพื่อการควบคุมต้นทุนค่าใ้ให้ และเพื่อการคิดต้นทุนผลิตภัณฑ์

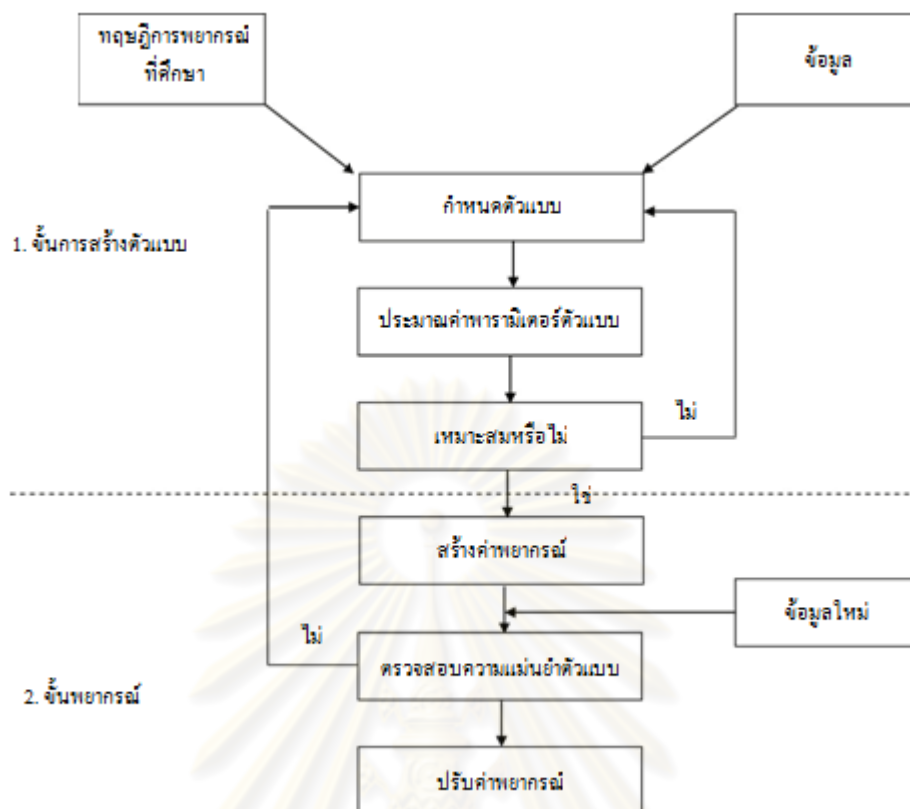
การควบคุมต้นทุนค่าใ้ให้การผลิตของแต่ละแผนกผลิตและแผนกบริการ อาจจะมีการสะสมต้นทุนในบัญชีแยกประเภทของแต่ละหน่วยงานที่แยกย่อยไปจากแผนกผลิตต่างๆ เพื่อใช้ในการควบคุมต้นทุนหน่วยงานย่อยซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการจัดการมากขึ้น

2.1.3 การพยากรณ์ (Forecasting)

การพยากรณ์เป็นการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาอนาคตโดยใช้วิธีการเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การนำค่าพยากรณ์ที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อการตัดสินใจใดๆ ซึ่งการตัดสินใจแยกตามขอบเขตหน้าที่บนพื้นฐานของการพยากรณ์อุปสงค์ในอนาคต การพยากรณ์อุปสงค์ที่มีความถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริงเท่าใดก็จะยิ่งทำให้การวางแผนและการตัดสินใจดำเนินการเกิดประสิทธิผลมากขึ้นเท่านั้น

(1) กระบวนการพยากรณ์ มีขั้นตอน ดังนี้ (วิชัย สุรเชิดเกียรติ, 2547)

1. ศึกษาทฤษฎีการพยากรณ์ที่จะใช้ พร้อมระบุวัตถุประสงค์ในการนำผลพยากรณ์ไปใช้
2. รวบรวมข้อมูลในอดีตเพื่อนำมาวิเคราะห์ หากเป็นการใช้เทคนิคการพยากรณ์โดยอาศัยข้อมูลที่เป็นอนุกรมเวลาต้องใช้เวลาข้อมูลมากพอสมควร แต่หากเป็นการวิเคราะห์การถดถอยก็ต้องมีข้อมูลของตัวแปรอิสระที่จะนำมาวิเคราะห์
3. กำหนดตัวแบบ เมื่อมีข้อมูล และทราบทฤษฎีที่จะนำมาใช้
4. ประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบจากข้อมูล
5. ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบตามข้อสมมติฐานเบื้องต้นของตัวแบบจากข้อมูล
6. เมื่อตัวแบบผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมแล้ว นำตัวแบบประมาณที่ได้ไปพยากรณ์ค่าในอนาคต
7. ในการพยากรณ์ค่า เมื่อมีข้อมูลใหม่ต้องนำข้อมูลใหม่นั้นมาปรับตัวแบบการพยากรณ์
8. การตรวจสอบความแม่นยำตัวแบบกรณีที่มีข้อมูลใหม่ ต้องมีการตรวจสอบตัวแบบเสมอ หากตัวแบบยังคงแม่นยำก็นำตัวแบบประมาณการนี้ไปหาค่าพยากรณ์
9. การปรับค่าพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ที่ได้จากการปรับค่าจากตัวแบบจะเป็นค่าพยากรณ์ที่ใช้ในการพยากรณ์สำหรับข้อมูลในอนาคต



รูปที่ 2.4 กระบวนการพยากรณ์

(2) การเลือกเทคนิคการพยากรณ์ ปัจจัยที่นำมาพิจารณา มีดังนี้

1. ช่วงเวลาที่พยากรณ์ (Time Horizon) แบ่งเป็น การพยากรณ์เชิงคุณภาพ เหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะยาว (Long-Term Forecast) ส่วนการพยากรณ์เชิงปริมาณ เหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะกลาง และระยะสั้น (Intermediate and Short-Term Forecast) การพยากรณ์ระยะสั้นเป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี นิยมพยากรณ์เป็นช่วงไตรมาส เพื่อวางแผนการจัดซื้อ การจัดการการผลิต และการจัดงานผลิต การพยากรณ์ระยะกลาง เป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 1 ปีถึง 3 ปี นิยมใช้เพื่อวางแผนการขาย การวางแผนการผลิต และการจัดทำงบประมาณ การพยากรณ์ ระยะยาว เป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป นิยมใช้เพื่อวางแผนการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ ค่าใช้จ่ายการลงทุน การเลือกทำเลที่ตั้งหรือขยายและการวิจัยและพัฒนา ทั้งนี้การพิจารณาจำนวนคาบเวลา (Period) ก็มีผลต่อการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ เนื่องจากการพยากรณ์บางเทคนิคเหมาะสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งหรือสองคาบเวลา หรือบางเทคนิคการพยากรณ์อาจจะพยากรณ์ล่วงหน้าได้หลายคาบเวลา

2. รูปแบบของข้อมูล (Pattern of Data) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ

- รูปแบบระดับ (Horizontal Pattern) เกิดขึ้นกับข้อมูลที่ไม่มีการผันแปรตามเวลาการขึ้นลงของข้อมูลจะอยู่ในแนวระดับ
- รูปแบบแนวโน้ม (Trend Pattern) ลักษณะของข้อมูลจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับเวลา
- รูปแบบฤดูกาล (Seasonal Pattern) การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลมีลักษณะคล้ายกันทุกๆ การขึ้นๆ ลงๆ ของข้อมูลในแต่ละปี
- รูปแบบวัฏจักร (Cyclical Pattern) ข้อมูลมีลักษณะคล้ายๆ รูปแบบตามฤดูกาลแต่วัฏจักรจะไม่ค่อยแน่นอน และวัฏจักรหนึ่งๆ ส่วนมากจะมีช่วงยาวนานมากกว่า 1 ปี ข้อมูลรูปแบบนี้พยากรณ์ได้ยากกว่ารูปแบบอื่น

3. ค่าใช้จ่าย (Cost) ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ สภาพปัญหา และความยากง่ายของวิธีการพยากรณ์

4. ความแม่นยำของการพยากรณ์ (Accuracy) ใช้ความคลาดเคลื่อนเป็นตัววัดความแม่นยำจากการพยากรณ์

(3) การจำแนกวิธีการพยากรณ์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ (วิชัย สุรเชิดเกียรติ, 2547)

- การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ใช้ความรู้สึก ความเชื่อ หรือความคิดเห็นของผู้รัฐหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่จะพยากรณ์อาจจะขึ้นหรือไม่ขึ้นกับข้อมูลในอดีตที่ผ่านมา โดยทั่วไปวิธีการพยากรณ์แบบนี้จะไม่มีหลักเกณฑ์ที่ให้ผู้อื่นทำตาม เป็นวิธีที่เหมาะสมกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงข้อมูลไม่คงที่

- การพยากรณ์เชิงอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ใช้ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งจะทำให้ได้ก็ต่อเมื่อข้อมูลในอดีตอยู่ในรูปของตัวเลข หรือสามารถเปลี่ยนแปลงเป็นตัวเลขได้ บนสมมติฐานที่ว่ารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่ผ่านมาจะมีแนวโน้มเป็นเช่นนั้นด้วยในอนาคต

(4) การพยากรณ์เชิงอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) เทคนิคการพยากรณ์เชิงอนุกรมเวลาต่างๆ มีดังนี้

- การพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving- Average Forecasting Methods) เป็นวิธีการแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จะถูกใช้เมื่ออุปสงค์ไม่มีแนวโน้มหรือเป็นฤดูกาล การประมาณค่าพารามิเตอร์ของเทคนิคค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) การคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ใหม่ทำได้เพียง

แค่เพิ่มข้อมูลครั้งล่าสุดและไม่ใช้ข้อมูลเก่า ทั้งนี้วิธีการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่นั้นจะให้ความสำคัญกับข้อมูลเท่ากันหมด การคำนวณแสดงดังสมการ 2-11

$$MA_n = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \quad (2-11)$$

เมื่อ D_i คือ ปริมาณการเบิกใช้อะไหล่ในช่วงเวลา

n คือ ช่วงเวลา

- การพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing) เป็นวิธีการที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อลดข้อจำกัดของวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ โดยจะทำให้การถ่วงน้ำหนักที่แตกต่างกัน การพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลอย่างง่ายจะอาศัยหลักเกณฑ์แบบเดียวกับวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ค่า α ที่สูงขึ้นจะสัมพันธ์กับการพยากรณ์ต่อการสังเกตครั้งล่าสุด แต่ค่า α ที่ต่ำจะแสดงการพยากรณ์ที่คงที่มากขึ้น คือ มีการตอบสนองต่อการสังเกตครั้งล่าสุดน้อยกว่า การคำนวณแสดงดังสมการ 2-12

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(A_t - F_t) \quad (2-12)$$

เมื่อ F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลา $t+1$

F_t คือ ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลา t

α คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ (Smoothing Constant) เมื่อ ค่า α จะอยู่ระหว่าง 0-1

A_t คือ ค่าที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลา t

- การพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบแก้ไขแนวโน้ม (Holt's Method – Trend-Corrected Exponential Smoothing) วิธีการนี้เหมาะสมเมื่ออุปสงค์มีรูปแบบระดับและแนวโน้มแต่ไม่มีความเป็นฤดูกาล การคำนวณแสดงดังสมการ 2-13 ถึง 2-15

$$L_t = \alpha x_1 + (1 - \alpha)(L_t + T_{t-1}) \quad (2-13)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2-14)$$

$$f_{t,k} = L_t + kT_t \quad (2-15)$$

เมื่อ L_t คือ ค่าปรับเรียบที่เวลา

T_t คือ ความชันของข้อมูลที่เวลา t

$f_{t,k}$ คือค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาถัดไป k ช่วงเวลา เมื่อพิจารณาองค์ประกอบแนวโน้ม

k คือ เวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

α คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ

β คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบแนวโน้ม

• การพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยพิจารณาองค์ประกอบแนวโน้มและฤดูกาล (Winter's method – Exponential Smoothing with Seasonality) การพยากรณ์โดยวิธีนี้จะสามารถพยากรณ์กับข้อมูลที่เป็นฤดูกาลหรือมีแนวโน้มหรือทั้งสองแบบ ดังนั้นข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จึงต้องมีอย่างน้อยสองฤดูกาล และมีรูปแบบที่ประกอบด้วยสามส่วน คือ ส่วนปรับเรียบ (L_t) ส่วนแนวโน้ม (T_t) และส่วนฤดูกาล (S_t) การคำนวณแสดงดังสมการ 2-16 ถึง 2-19

$$L_t = \alpha \frac{X_t}{S_{t-c}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2-16)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2-17)$$

$$S_t = \gamma \frac{X_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-c} \quad (2-18)$$

$$f_{t,k} = (L_t + kT_t)S_{t+k+c} \quad (2-19)$$

เมื่อ L_t คือ ค่าปรับเรียบที่เวลา t

T_t คือ ความชันของข้อมูลที่เวลา t

S_t คือ ดัชนีฤดูกาลที่เวลา t

$f_{t,k}$ คือ ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาถัดไป k ช่วงเวลา เมื่อพิจารณาองค์ประกอบแนวโน้ม

k คือ เวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

α คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ

β คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบสำหรับแนวโน้ม

γ คือ ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบสำหรับฤดูกาล

• การพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบความสัมพันธ์ (Causal Model) การพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบความสัมพันธ์ จะมีได้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาแล้วเนื่องจากจะพยายามพยากรณ์โดยดูความสัมพันธ์ของตัวแปรในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น ยอดขายสินค้ากับค่าใช้จ่ายในการโฆษณา หรือยอดขายกับจำนวนประชากร เป็นต้น ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์จะเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) และตัวแปรตัวอื่นก็จะเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ซึ่งมีอิทธิพลหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามนั่นเอง ตัวแบบการคำนวณหาความสัมพันธ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ก็คือ การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) ตัวแบบการคำนวณหาความสัมพันธ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ก็คือ การวิเคราะห์ถดถอย (Regression Analysis) ซึ่งวิธีการคำนวณจะคล้ายกับการพยากรณ์แนวโน้ม แต่ต่างกันตรงตัวแปรอิสระมีในช่วงของเวลาแล้ว สมการความสัมพันธ์ทั่วไปแบบเส้นตรงดังสมการที่ 2-20

$$Y = a + bX \quad (2-20)$$

เมื่อ Y คือ ค่าพยากรณ์ หรือตัวแปรตาม

X คือ ตัวแปรอิสระ

a คือ จุดตัดบนแกน Y

b คือ ความชัน หรือ $b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$

2.1.4 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เป็นระบบย่อยหนึ่งในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะช่วยผู้บริหารในเรื่องการตัดสินใจในเหตุการณ์หรือกิจกรรมทางธุรกิจที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจอาจจะใช้กับบุคคลเดียวหรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเป็นกลุ่ม นอกจากนั้น ยังมีระบบสนับสนุนผู้บริหารเพื่อช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน นอกจากนั้น ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ยังเป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกัน เพื่อแก้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง และอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดขั้นตอนหรืออาจกล่าวได้ว่า ระบบสนับสนุน

การตัดสินใจ เป็นระบบที่ได้ต่อกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อหาคำตอบที่ง่าย สะดวก รวดเร็วจากปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้นระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ จึงประกอบด้วยชุดเครื่องมือ ข้อมูล ตัวแบบ (Model) และทรัพยากรอื่นๆ ที่ผู้ใช้หรือนักวิเคราะห์นำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหา

(1) ชนิดของการตัดสินใจ (type of decision)

การตัดสินใจของผู้บริหารสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ

- การตัดสินใจแบบมีโครงสร้าง (Structured Decisions) คือ การตัดสินใจสำหรับงานที่เป็นงานประจำ ทำซ้ำๆ และมีขั้นตอนการตัดสินใจที่แน่นอนและกำหนดไว้ล่วงหน้า เช่น การคำนวณจุดสั่งซื้อสินค้าหรือวัตถุดิบเพื่อการตัดสินใจในปริมาณสั่งซื้อและเวลาสั่งซื้อ ส่วนใหญ่เป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับล่าง หรือระดับปฏิบัติการ หรือผู้จัดการแผนก

- การตัดสินใจแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Decision) คือ การตัดสินใจสำหรับปัญหาที่ไม่เป็นประจำ ส่วนใหญ่จะพึ่งพาความสามารถในการตัดสินใจสัญชาตญาณ และประสบการณ์ส่วนบุคคล ดังนั้นการตัดสินใจของคนคนหนึ่งจะแตกต่างจากอีกคนหนึ่งสำหรับการตัดสินใจในเรื่องเดียวกัน เช่น การตัดสินใจในการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การแข่งขัน ช่วงสภาวะที่มีโรคไข้หวัดนก หรือปัญหาค่าเงินบาทแข็งตัวมีผลต่อการตัดสินใจต่อสภาวะการณ์ส่งออก ส่วนใหญ่เป็นการตัดสินใจของผู้บริหารระดับกลางหรือระดับสูง

- การตัดสินใจแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Decision) คือ การตัดสินใจแบบที่บางส่วนของปัญหาเป็นงานประจำและสามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการและขั้นตอนที่แน่นอน โดยบางส่วนของปัญหาอาจต้องอาศัยสัญชาตญาณและความสามารถในการตัดสินใจ เช่น การเลือกสินค้าที่จะผลิตและจำหน่าย ซึ่งสามารถจะคำนวณต้นทุนวัตถุดิบ กำลังการผลิต ความยากง่ายในการจัดหาวัตถุดิบได้แน่นอนด้วยวิธีการและขั้นตอนชัดเจน แต่อาจมีบางปัจจัยที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าและควบคุมได้แน่นอน เช่น สภาพแวดล้อมภายนอก ปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง สภาวะของคู่แข่ง และการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า ปัจจัยเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นหน้าที่ของผู้บริหารระดับสูง ที่อาจต้องใช้วิจารณญาณและประสบการณ์เข้ามาช่วย

(2) คุณสมบัติของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน ทำให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจแก้ปัญหา โดยนำข้อมูลที่จำเป็น แบบจำลองในการตัดสินใจที่สำคัญ และชุดคำสั่งที่ง่ายต่อการใช้งานรวมเข้าเป็นระบบเดียว เพื่อสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้ โดยที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่เหมาะสมควรมีคุณลักษณะ ดังนี้

- ง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งาน เนื่องจากผู้ใช้อาจมีทักษะทางสารสนเทศที่จำกัด ตลอดจนความเร่งด่วนในการใช้งานและความต้องการของปัญหา ทำให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ต้องมีความสะดวกต่อผู้ใช้
- สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ โดยที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่ดีต้องสามารถสื่อสารกับผู้ใช้อย่างฉับพลัน โดยตอบสนองของความต้องการ และโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ทันเวลา โดยเฉพาะในสถานการณ์ปัจจุบัน ที่ต้องการความรวดเร็วในการแก้ปัญหา
- มีข้อมูล และแบบจำลองสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจที่เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะของปัญหา
- สนับสนุนการตัดสินใจแบบกึ่งโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง ซึ่งแตกต่างจากระบบสารสนเทศสำหรับปฏิบัติ งานที่จัดการข้อมูลสำหรับงานประจำวันเท่านั้น
- มีความยืดหยุ่นที่จะสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ใช้ เนื่องจากลักษณะของปัญหาที่มีความไม่แน่นอน และเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนและเปลี่ยนแปลงทางสถานการณ์ นอกจากนี้ผู้จัดการจะเผชิญกับปัญหาในหลายลักษณะ จึงต้องการระบบสารสนเทศที่ช่วยจัดรูปข้อมูลที่ซับซ้อนและง่ายต่อการตัดสินใจ

(3) ส่วนประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ส่วนประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- อุปกรณ์ เป็นส่วนประกอบแรกและเป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือ
 - อุปกรณ์ประมวลผล ประกอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งในสมัยเริ่มแรกจะใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Mainframe) หรือมินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer) ในสำนักงานเป็นหลักแต่ในปัจจุบันองค์การส่วนมากหันมาใช้ระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) แทนเนื่องจากมีราคาถูก มีประสิทธิภาพดี และสะดวกต่อการใช้งาน ตลอดจนผู้ใช้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในงานสารสนเทศสูงขึ้น โดยเฉพาะผู้บริหารรุ่นใหม่ที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ สามารถที่จะพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ขึ้นบน คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลโดยใช้ชุดคำสั่งประเภทฐานข้อมูล และ Spread Sheet ประกอบ
 - อุปกรณ์สื่อสาร ประกอบด้วยระบบสื่อสารต่างๆ เช่น ระบบเครือข่ายเฉพาะพื้นที่ (LAN) ได้ถูกนำเข้ามาประยุกต์ เพื่อทำการสื่อสารข้อมูลและสารสนเทศของระบบ

สนับสนุนการตัดสินใจ โดยในบางครั้งอาจจะใช้การประชุมโดยอาศัยสื่อวีดีโอ (Video Conference) หรือการประชุมทางไกล (Teleconference) ประกอบ เนื่องจากผู้มีหน้าที่ตัดสินใจ อาจอยู่กันคนละพื้นที่

- อุปกรณ์แสดงผล ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีอุปกรณ์แสดงผลเช่น จอภาพที่มีความละเอียดสูง เครื่องพิมพ์อย่างดี และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เพื่อช่วยถ่ายทอดข้อมูลสารสนเทศ ตลอดจนสร้างความเข้าใจในสารสนเทศให้แก่ผู้ใช้ และช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ

● ระบบการทำงาน มีนักวิชาการหลายท่านให้ความเห็นว่า ระบบการทำงานเป็นส่วนประกอบหลักของ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพราะถือว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญในการที่จะทำให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งระบบการทำงานจะประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ

- ฐานข้อมูล (Database) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จะไม่มีหน้าที่สร้าง ค้นหา หรือปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลขององค์กร เนื่องจากระบบข้อมูลขององค์กรเป็นระบบขนาดใหญ่มีข้อมูลหลากหลายและเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายประเภท แต่ DSS จะมีฐานข้อมูลของตัวเอง ซึ่งจะมีหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่สำคัญจากอดีตถึงปัจจุบันและนำมาจัดเก็บเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บไว้อย่างสมบูรณ์ ครบถ้วน และแน่นอน เพื่อรอการนำไปประมวลผลประกอบการตัดสินใจ ขณะเดียวกัน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ อาจจะต้องเชื่อมกับระบบฐานข้อมูลขององค์กร เพื่อดึงข้อมูลสำคัญบางประเภทมาใช้งาน

- ฐานแบบจำลอง (Model Base) มีหน้าที่รวบรวมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และแบบจำลองในการวิเคราะห์ปัญหาที่สำคัญ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ปกติ DSS จะถูกพัฒนาขึ้นมาตามจุดประสงค์เฉพาะอย่าง ดังนั้นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จะประกอบด้วยแบบจำลองที่ต่างกันตามวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้

- ระบบชุดคำสั่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS Software System) เป็นส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลและฐานแบบจำลอง โดยระบบชุดคำสั่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จะมีหน้าที่จัดการ ควบคุมการพัฒนา จัดเก็บ และเรียกใช้แบบจำลองต่างๆ โดยระบบชุดคำสั่ง ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จะมีหน้าที่จัดการ ควบคุมการพัฒนา จัดเก็บ และเรียกใช้แบบจำลองต่างๆ เพื่อนำมาประมวลผลกับข้อมูลจากฐานข้อมูล นอกจากนี้ระบบชุดคำสั่งยังมีหน้าที่ให้ความช่วยเหลือผู้ใช้ในการโต้ตอบกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยที่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วนคือ

- ✓ ผู้ใช้
- ✓ ฐานแบบจำลอง
- ✓ ฐานข้อมูล

● ข้อมูล เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกส่วนของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ไม่ว่าจะระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ทันสมัย และได้รับการออกแบบการทำงานให้สอดคล้องกันและเหมาะสมกับการใช้งานมากเพียงใด ถ้าข้อมูลที่นำมาใช้ในการประมวลผลไม่มีคุณภาพเพียงพอแล้วก็จะไม่สามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งยังอาจจะสร้างปัญหา หรือความผิดพลาดในการตัดสินใจขึ้นได้ ข้อมูลที่จะนำมาใช้กับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จะแตกต่างจากข้อมูลในระบบสารสนเทศอื่น โดยที่ข้อมูลระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่เหมาะสมสมควรที่จะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- มีปริมาณพอเหมาะแก่การนำไปใช้งาน
- มีความถูกต้องและทันสมัยในระดับที่เหมาะสมกับความต้องการ
- สามารถนำมาใช้ได้สะดวก รวดเร็ว และครบถ้วน
- มีความยืดหยุ่นและสามารถนำมาจัดรูปแบบ เพื่อการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม

● บุคลากร เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เนื่องจากบุคคลจะเกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ตั้งแต่ การกำหนดเป้าหมาย และความต้องการ การพัฒนา ออกแบบ และการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งสามารถแบ่งบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

- ผู้ใช้ (End-user) เป็นผู้ใช้งานโดยตรงของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ได้แก่ ผู้บริหารในระดับต่างๆ ตลอดจนนักวิเคราะห์และผู้เชี่ยวชาญทางด้านธุรกิจที่ต้องการข้อมูลสำหรับประกอบการตัดสินใจในปัญหาที่เกิดขึ้น
- ผู้สนับสนุนระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS Supports) ได้แก่ ผู้ควบคุมดูแลรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ผู้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ผู้จัดการข้อมูลและที่ปรึกษาเกี่ยวกับระบบ เพื่อให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีความสมบูรณ์ และสามารถดำเนินงานอย่างเต็มประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้า เพื่อหาข้อมูลเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

วันเพ็ญ กฤตผล, จินตนา บุญบงการ และ ดนุชา คุณพนิชกิจ (2503) การวิเคราะห์ต้นทุนการใช้บรรจุสินค้าเพื่อการตั้งราคาสำหรับกิจการเดินเรือสินค้า

กล่าวถึงการศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ โดยทำการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ บริษัทเรือ ผู้นำเข้าและส่งออก อีกทั้งออกแบบสอบถาม และนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ต้นทุน พบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนการใช้ตู้บรรจุสินค้าอาจแบ่งได้เป็น 2 ประการใหญ่ ๆ คือ 1. ประสิทธิภาพของท่าเรือกรุงเทพฯ 2. ปัญหาด้านการจราจร ต้นทุนการใช้ตู้บรรจุสินค้าอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ 1. ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายอันเกี่ยวข้องกับตัวเรือโดยตรง ซึ่งคำนวณได้จากค่าใช้จ่ายส่วนที่จ่ายให้ทางท่าเรือรวมกับค่าใช้จ่ายส่วนที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการบนเรือที่ท่าเรือ 2. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการใช้ตู้บรรจุสินค้าด้านการนำเข้า 3. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการใช้ตู้บรรจุสินค้าด้านการส่งออก นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากความแออัดหน้าท่าด้วย เพื่อลดต้นทุนการใช้ตู้บรรจุสินค้านี้ ผู้วิจัยได้เสนอแนะวิธีการ 3 ประการ คือ 1. ให้บริษัทเรือมีสถานที่บรรจุสินค้าของตนเอง 2. ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมตู้บรรจุสินค้า 3. ควบคุมระบบการจ่ายเงินที่ไม่ใช่อัตราทางการหรืออัตราใต้โต๊ะ

วันเพ็ญ กฤตผล, ดวงสมร อรพินท์ และ ดนุชา คุณพนิชกิจ (2533) การกำหนดตัวแบบโครงสร้างต้นทุนสำหรับสินค้าเกษตรกรรมที่มีการส่งออก

เป็นรายงานผลการวิจัย โดยกล่าวถึงการกำหนดตัวแบบโครงสร้างต้นทุนสำหรับสินค้าเกษตรกรรมที่มีการส่งออก จัดทำขึ้นเพื่อให้กิจการที่ประกอบธุรกิจทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้าสินค้าเกษตรกรรมมีฐานข้อมูลอันเกี่ยวกับต้นทุนสินค้า เพื่อช่วยในการพิจารณาตกลงราคา ซึ่งจะช่วยให้ทราบต้นทุนโดยประมาณและคาดคะเนได้ว่า ณ ระดับราคาที่มีการประกาศซื้อขายล่วงหน้านั้น ธุรกิจมีความเสี่ยงในผลขาดทุน หรือมีโอกาสได้รับกำไรมากน้อยเพียงใด จากการสุ่มตัวอย่างสินค้าเกษตรกรรมจำนวน 20 รายการ พบว่า โครงสร้างต้นทุนสำหรับสินค้าประเภทสักรวมมีต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนผันแปรอยู่ระหว่าง 53.77% - 96.07% โดยมีค่าแรงเป็นต้นทุนที่มีค่าสูงสุด และได้เสนอแนวทางในการประยุกต์โครงสร้างต้นทุนสำหรับสินค้าเกษตรกรรมโดยคำนวณต้นทุนเป็นร้อยละของรายได้ต่อหน่วย ก็จะช่วยทราบรายละเอียดต้นทุนว่าต่ำกว่ารายได้ในอัตราใดบ้าง

สุณี ชลาภิรมย์ และคณะ (2535) การศึกษาดำเนินการต่อหน่วยการให้บริการโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าพระยา

งานวิจัยนี้ศึกษาโครงสร้างต้นทุน โดยต้นทุนในการศึกษานี้ หมายถึงต้นทุนในการดำเนินการ (ยกเว้นค่าลงทุน) โดยแบ่งหน่วยงานต่าง ๆ ในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าพระยาเป็นหน่วยต้นทุน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มไม่ก่อให้เกิดรายได้ กลุ่มก่อให้เกิดรายได้ กลุ่มบริการผู้ป่วยโดยตรง และกลุ่มบริการที่ไม่เกี่ยวกับผู้ป่วย ต้นทุนรวมโดยตรงคำนวณได้จาก ต้นทุนค่าแรงและค่าวัสดุของแต่ละกลุ่มต้นทุน ต้นทุนทางอ้อมได้จากการใช้สมการเส้นตรงกระจายต้นทุนของหน่วยงานกลุ่มไม่ก่อให้เกิดรายได้และกลุ่มก่อให้เกิดรายได้ ไปยังกลุ่มบริการผู้ป่วยโดยตรงและกลุ่มบริการที่ไม่เกี่ยวกับผู้ป่วย โดยใช้เกณฑ์การกระจายที่เหมาะสม ผลรวมของต้นทุนรวมโดยตรงและต้นทุนทางอ้อมของแต่ละกลุ่มต้นทุนเรียกว่าต้นทุนทั้งหมด ซึ่งเมื่อนำต้นทุนทั้งหมดของกลุ่มบริการผู้ป่วยนอก และกลุ่มบริการผู้ป่วยใน มารวมกัน จำนวนครั้งของการมารับบริการตรวจรักษาและจำนวนวันป่วย ก็จะได้ต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนค่าแรงต่อต้นทุนค่าวัสดุเป็น 86:50 ต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการของผู้ป่วยนอกจิตเวชและประสาทวิทยาศาสตร์เท่ากับ 198.65 บาท และ 567.05 บาท ตามลำดับ ส่วนต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการ (ต่อวันป่วย) ของผู้ป่วยในของทั้งสองแผนก เท่ากับ 123.41 บาท และ 652.96 บาท ตามลำดับ

กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์ (2543) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนและการจัดการการผลิตของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์

เป็นการวิจัย และเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการวางแผนการผลิตหลัก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนการผลิต ของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ถูกพัฒนาขึ้นบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษา Microsoft VisualBasic 6.0 และ Microsoft Access 97 โดยใช้วิธีการจัดรูปแบบปัญหาให้อยู่ในรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง จัดเรียงลำดับการผลิตตามประเภทของผลิตภัณฑ์ ให้มีการสูญเสียเปลืองน้อยที่สุด ทำการคำนวณผลลัพธ์เบื้องต้นโดยวิธีโดยประมาณของโวกเทล คำนวณผลลัพธ์ตามเป้าหมายด้วยวิธีของโมโด ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการในการหาผลลัพธ์ค่าที่เหมาะสมที่สุด โดยมีเป้าหมายเพื่อการจัดกำหนดการผลิตหลักให้มีต้นทุนรวมต่ำสุดหลังจากนั้นได้ทำการทดสอบระบบที่สร้างขึ้น โดยใช้ข้อมูลในอดีตของโรงงานตัวอย่าง และนำไปทดลองใช้งานจริง ระบบที่ได้สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตรวมที่เกิดขึ้นจากการวางแผนการผลิตหลักในแต่ละเดือนได้ประมาณ 1.2 ถึง 9.3 ล้านบาท ทำให้มีระบบข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ น่าเชื่อถือ ลดความต้องการทางด้านทักษะของผู้วางแผน ลดระยะเวลาในการวางแผน และมีความคล่องตัว สามารถ

ปรับเปลี่ยนแผนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตได้อย่างทัน่วงที

เสาวลักษณ์ ช่างสมบุรณ์ (2545) การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยบริการผู้ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ศูนย์ฝึกอาชีพบางพูน โรงพยาบาลราชานุกูล

เป็นงานวิจัยเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยบริการผู้ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ศูนย์ฝึกอาชีพบางพูน โรงพยาบาลราชานุกูล วิเคราะห์สัดส่วนของต้นทุนค่าแรง ค่าวัสดุและค่าลงทุนในต้นทุนต่อหน่วยบริการ การศึกษาแบ่งหน่วยงานออกเป็น 3 หน่วยต้นทุน คือ หน่วยงานสนับสนุน, หน่วยงานพยาบาล และหน่วยงานหลัก การจัดสรรต้นทุนจากหน่วยงานต้นทุนชั่วคราว (หน่วยงานสนับสนุน และหน่วยงานพยาบาล) ไปยังหน่วยต้นทุนที่ให้บริการหน่วยงานหลัก โดยวิธี Simultaneous equation ตามเกณฑ์การจัดสรรต้นทุนที่เหมาะสมกับแต่ละหน่วยงาน พบว่าต้นทุนต่อหน่วยบริการผู้ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ต้นทุนรวมทั้งหมดของการดำเนินงานเท่ากับ 7,354,212.04 บาท ส่วนต้นทุนบริการแต่ละหน่วยงานหลักได้แก่ งานเกษตรกรรม-สัตวบาล งานศิลปกรรม และงานอุตสาหกรรม มีค่าเท่ากับ 1,910.00, 1,462.55 และ 1,201.01 บาท ต่อวันฝึก (วันเรียน) ตามลำดับ ต้นทุนรวมโดยตรงประกอบด้วยต้นทุน ค่าแรง ค่าวัสดุและค่าลงทุนในสัดส่วน 4.9 7 : 1.05 : 1 โดยมูลค่าต้นทุนสูงสุดของทุกกลุ่มหน่วยต้นทุนคือต้นทุนค่าแรง

เกรียงศักดิ์ คูสุวรรณ (2545) ผลตอบแทนทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของโครงการผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กกรณีระบบผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าร่วมกันโดยใช้ก๊าซธรรมชาติและชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง

เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาผลตอบแทนทั้งทางการเงิน และด้านเศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน และไฟฟ้าร่วมกันแบบที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ และชีวมวล (เศษไม้) เป็นเชื้อเพลิง ของผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก โดยใช้ข้อมูลปฐมภูมิ และทุติยภูมิ มาศึกษาโดยข้อมูลที่ได้รับเป็นข้อมูลทางการเงิน ซึ่งผลการศึกษาพบว่าโรงไฟฟ้าแบบใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นโครงการที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนทั้งทางการเงิน และเศรษฐศาสตร์ โดยมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการทางการเงินร้อยละ 13.41 และทางด้านเศรษฐศาสตร์ร้อยละ 15.3 ส่วนโครงการโรงไฟฟ้าแบบใช้เศษไม้เป็นเชื้อเพลิงพบว่ามีค่าเหมาะสมสำหรับการลงทุนทั้งทางการเงิน และเศรษฐศาสตร์ โดยมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการทางการเงินร้อยละ 14.09 และทางด้านเศรษฐศาสตร์ร้อยละ 16.51

สมคิด หาญวุฒิพงศ์ (2546) การวิเคราะห์ราคาและเปรียบเทียบต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยของโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้า กรณีศึกษา โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำลำตะคองแบบสูบกลับและโรงไฟฟ้าวังน้อย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างการก่อสร้างโรงงานไฟฟ้าพลังงานน้ำประเภทไม่ใช้เชื้อเพลิงกับโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนประเภทใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง เพื่อการตัดสินใจในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าในอนาคตและศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยของการผลิตไฟฟ้ากับราคาค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลต้นทุนและผลผลิตจากโครงการโรงไฟฟ้า จำนวน 2 โครงการ ได้แก่ โรงงานไฟฟ้าพลังน้ำลำตะคองแบบสูบกลับและโรงไฟฟ้าวังน้อย นำมาศึกษาตามหลักต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้คือ ราคาค่าไฟฟ้าของโครงการทั้ง 2 โครงการ ได้ค่าต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยเท่ากับ 1.370 บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง ซึ่งเป็นราคาที่ต่ำกว่าราคาค่าไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ยที่มีค่าเท่ากับ 1.9708 บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกันในทางทฤษฎีแสดงให้เห็นว่าราคาค่าไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ยนั้นไม่เป็นราคาที่ก่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การเปรียบเทียบระหว่างโครงการไฟฟ้า พบว่าโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำลำตะคองแบบสูบกลับได้ค่าต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยเท่ากับ 4.050 บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง ซึ่งเป็นราคาที่สูงกว่าโรงไฟฟ้าวังน้อยที่มีค่าต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยเท่ากับ 1.295 บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง ดังนั้นการลงทุนในอนาคตการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยควรพิจารณาถึงการผลิตไฟฟ้าที่มีก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงเป็นทางเลือกที่เหมาะสม

ธีรยุทธ อังกูรนาถ (2548) การตั้งราคาน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค: กรณีศึกษาการประปาชุมพร

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและราคาน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคในปี 2546 ด้วยวิธีการกำหนดราคาน้ำประปาด้วยการคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยที่อาศัยหลักการมูลค่าปัจจุบัน โดยคำนึงถึงค่าเสียโอกาสของค่าใช้จ่ายลงทุนเพื่อขยายกำลังการผลิตน้ำประปา จากการศึกษาพบว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและปริมาณน้ำขายโดยทำการปรับเป็นราคาทางเศรษฐศาสตร์ ราคาน้ำประปาที่คำนวณจากต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย เท่ากับ 17.61 บาท/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งพบว่ากรกำหนดราคาด้วยวิธีต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจะมีราคามากกว่าในประเภทที่อยู่อาศัยและประเภทธุรกิจขนาดเล็ก รัฐวิสาหกิจและราชการแต่น้อยกว่าผู้ใช้ น้ำประปาอุตสาหกรรมและธุรกิจขนาดใหญ่ คือเท่ากับ 10.29 , 15.12 และ 19.63 บาท/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งเป็นราคาน้ำประปาที่สะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริงและมีประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์

คุณทัศนีย์ เจียจันทร์วิบูลย์ (2548) การตั้งราคาค่าน้ำประปาตามหลักต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยของการประปานครหลวง

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อกำหนดราคาค่าน้ำประปาของการประปานครหลวงโดยใช้หลักต้นทุนส่วนเพิ่มทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งถือเป็นราคาที่มีประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร และสะท้อนถึงค่าเสียโอกาสของการใช้ทรัพยากร การวิจัยครั้งนี้ได้พิจารณาต้นทุนที่ใช้ในการลงทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและปริมาณน้ำขายมาคำนวณโดยใช้ราคาค่าน้ำประปาที่คงที่ซึ่งจะไม่พิจารณาผลกระทบจากภายนอกแต่พิจารณาเฉพาะต้นทุนทางตรง ผลงานการวิจัยพบว่าการตั้งราคาค่าน้ำประปาตามหลักของต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยและกำหนดให้พิจารณาราคาเฉลี่ยเพียงราคาเดียวให้กับผู้ใช้น้ำทุกประเภทโดยไม่คำนึงถึงการอุดหนุนในปี พ.ศ. 2546 , 2547 และ 2548 มีค่าเท่ากับ 12.40, 12.77 และ 13.16 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

ธนพงษ์ คำสงวนศิลป์ (2551) การประยุกต์ใช้เทคนิค EVA (Economic Value Added) ในการวิเคราะห์ระบบบริหารการลงทุน : กรณีศึกษาการประปานครหลวง

เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบมูลค่าเพิ่มเชิงเศรษฐศาสตร์ ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนของการลงทุนของการประปานครหลวง เริ่มต้นจากการ ทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนโดยวิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และวิธีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เปรียบเทียบกับวิธีมูลค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ในปัจจุบัน (PV of EP) ที่มีแนวคิดมาจากระบบมูลค่าเพิ่มเชิงเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการผลิตและสูญจายน้ำที่ได้จากงานวิจัย มีค่าเท่ากับ 3.36 และ 4.47 บาทต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับน้ำประปาที่สูญจายในพื้นที่ฝั่งตะวันออกและตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาตามลำดับ ซึ่งการคิดต้นทุนด้วยวิธีการข้างต้น สำหรับผลตอบแทนที่ได้แม้ว่าค่า PV of EP และค่า NPV ตลอดจนอายุโครงการจะเท่ากัน แต่ก็ให้มุมมองที่แตกต่างกัน เนื่องจากค่า PV of EP สามารถแสดงให้เห็นถึงการสร้างมูลค่าในแต่ละปีของโครงการ ซึ่งนำมาใช้ในการประเมินผลการลงทุนและกำหนดเป้าหมายขององค์กรรวมกับการดำเนินงานปกติได้ ในขณะที่ค่า NPV ไม่สามารถให้ข้อมูลในลักษณะดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าระบบมูลค่าเพิ่มเชิงเศรษฐศาสตร์ช่วยสนับสนุนให้ผู้บริหารมีข้อมูลที่ชัดเจนในการวางแผนบริหารงาน และตัดสินใจลงทุนในโครงการต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

บทที่ 3

ข้อมูลทั่วไปของการประปาส่วนภูมิภาคและเทคโนโลยีการผลิตน้ำประปา

ในบทนี้ จะกล่าวถึงลักษณะโดยทั่วไปของการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งเป็นกรณีศึกษาในการวิจัยนี้

3.1 ประวัติการประปาส่วนภูมิภาค

3.1.1 ประปาประเทศไทย

วันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2452 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้ประกาศพระบรมราชโองการทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้กรมสุขภิบาลจัดการที่จะนำน้ำมาใช้ในพระนครตามแบบอย่างที่เหมาะสมแก่ภูมิประเทศ การที่จะต้องทำนั้น คือ

1. ให้ตั้งทำที่ขังน้ำที่คลองเชียงราก แขวงเมืองปทุมธานี อันเป็นที่พื้นเขตน้ำเค็มขึ้นถึงทุกฤดู
2. ให้ขุดคลองแยกจากที่ขังน้ำนั้น เป็นทางน้ำลงมาถึงคลองสามเสนฝั่งเหนือตามแนวทางรถไฟ
3. ตั้งโรงสูบน้ำขึ้น ณ ที่ตำบลนั้น สูบน้ำขึ้นยังที่เกราะกรองตามวิธีให้น้ำสะอาดบริสุทธิ์ ปราศจากสิ่งซึ่งจะเป็นเชื้อโรค แล้วจำหน่ายน้ำไปในที่ต่างๆตามควรแก่ท้องที่ของพระนคร

กิจการอย่างนี้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เรียกตามภาษาสันสกฤตเพื่อจะให้เป็นคำสั้นว่า “การประปา”

3.1.2 การก่อสร้างการประปาในส่วนภูมิภาค

การประปาส่วนภูมิภาคเป็นองค์กรที่รับผิดชอบในการก่อสร้างและบริหารงานเกี่ยวกับกิจการประปาในส่วนภูมิภาคและชนบทต่างๆ จากประวัติของกองการประปาส่วนภูมิภาค กรมโยธาธิการพบว่าในปีพ.ศ. 2496 รัฐบาลได้อนุมัติงบประมาณให้ดำเนินการก่อสร้างการประปา ณ ศูนย์การทหารปืนใหญ่โคกกระเทียม ให้ชื่อว่าการประปาพิบูลสงคราม ผลิตลำจำหน่ายน้ำประปาบริการหน่วยทหารและประชาชน ซึ่งอาจจะนับเป็นการประปาแห่งแรกในต่างจังหวัดและในปีพ.ศ. 2497 รัฐบาลก็ได้อนุมัติให้กรมโยธาธิการกู้เงินธนาคารออมสินมาดำเนินการก่อสร้างการประปา

ขอนแก่น ราชบุรี อุตรดิตถ์ เชียงใหม่ ปากพนังและภูเก็ต รวม 6 แห่ง และอนุมัติให้ทำสัญญา ผ่อนชำระกับบริษัทเอกชนรวม 2 ฉบับ เพื่อก่อสร้างการประปา 70 การประปา โดยใช้เงินกู้จากธนาคารออมสิน ต่อมาได้รับความช่วยเหลือจากสหรัฐอเมริกาในเรื่องเครื่องกรองน้ำ เครื่องจักรกลการประปา ท่อและรถยนต์ในวงเงิน U.S.\$495,000 เพื่อก่อสร้างการประปา 6 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ การประปาร้อยเอ็ด อุบลราชธานี สกลนคร สุรินทร์ มหาสารคาม และศรีสะเกษ โดยค่าใช้จ่ายสมทบภายในประเทศ ซึ่งได้แก่ ค่าก่อสร้างอาคารและอื่นๆ จ่ายจากเงินกู้ ก.ศ.ว. หลังจากนั้นอีก 7 ปีต่อมาในปีพ.ศ. 2504 รัฐบาลประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กองประปาภูมิภาค กรมโยธาธิการจึงมีการแบ่งงานเป็นงานโครงการประปาจังหวัดและโครงการเจาะบ่อบาดาล โดยจะดำเนินการเจาะบ่อบาดาลในท้องที่ซึ่งขาดแคลนน้ำผิวดินในการใช้อุปโภคและบริโภคในจังหวัดต่างๆของภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ ยกเว้นภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นหน้าที่ของกรมทรัพยากรธรณีและการที่กรมโยธาธิการจะดำเนินการเจาะบ่อบาดาล ณ ท้องที่ใดถูกกำหนดโดยคณะกรรมการบริหารโครงการ จัดให้มีน้ำสะอาดทั่วราชอาณาจักร

การก่อสร้างการประปาโดยเงินกู้จากธนาคารออมสิน เงินกู้จากก.ศ.ว. และตามสัญญา ผ่อนชำระกับบริษัทเอกชนโดยเงินกู้จากธนาคารออมสินบางแห่งได้แล้วเสร็จเปิดดำเนินการบริการประชาชนได้ในปีพ.ศ. 2498 เทศบาลเจ้าของท้องถิ่นในขณะนั้น ไม่พร้อมที่จะรับมอบงานก่อสร้างไปบริหารงาน เนื่องจากขาดงบประมาณและภาวะการเงินของเทศบาลในขณะนั้นไม่อาจรับภาระค่าใช้จ่ายในการผลิตและจำหน่ายน้ำประปาบริการประชาชนรวมทั้งผ่อนชำระค่าก่อสร้างได้ อีกทั้งยังขาดช่างประปาที่จะมาบริหารงานกองประปาภูมิภาค กรมโยธาธิการจึงต้องรับภาระเป็นผู้บริหารงานบริการประชาชน โดยทำการจำหน่ายน้ำประปาในอัตราค่าน้ำอย่างต่ำลูกบาทครึ่งเมตรละ 4.50 บาท และอย่างสูงลูกบาทครึ่งเมตรละ 9.00 บาท โดยคำนวณค่าน้ำตามสภาพค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแต่ละท้องถิ่นบวกต้นทุนค่าก่อสร้างที่จะต้องผ่อนชำระแก่ผู้ให้กู้ และให้การประปาแต่ละแห่งมีรายได้เพียงพอเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเท่านั้น

ต่อมาในปี พ.ศ. 2503 ฯพณฯ นายกรัฐมนตรีมีนโยบายช่วยยกฐานะค่าครองชีพของประชาชนได้ขอให้กระทรวงมหาดไทยพิจารณาลดอัตราค่าน้ำประปาให้ต่ำลง กองประปาภูมิภาคในขณะนั้นได้จัดทำรายละเอียดค่าก่อสร้างที่ต้องจ่ายจากเงินกู้ต่างๆตลอดจนต้นทุนการผลิตและเหตุผลที่ต้องทำการจำหน่ายน้ำประปาในอัตราต่างๆข้างต้นเสนอเพื่อพิจารณาซึ่งคณะรัฐมนตรีในขณะนั้นได้มีมติในการประชุมเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2503 ให้กองประปาภูมิภาค กรมโยธาธิการจำหน่ายน้ำประปาในอัตราลูกบาทครึ่งเมตรละ 2.00 บาท ทุกการประปาที่เปิดบริการ โดยให้ธนาคารออมสินลดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลงเหลือร้อยละ 3 ต่อปี จากเดิมร้อยละ 8 ต่อปี และรัฐบาลจัดสรรงบประมาณรายจ่ายชำระต้นเงินกู้และดอกเบี้ยแทนกรมโยธาธิการ จากมติคณะรัฐมนตรี

ดังกล่าว กองประปาภูมิภาค กรมโยธาธิการจะต้องดำเนินการก่อสร้างการประปาตามนโยบายเดิม และดำเนินการผลิตและจำหน่ายน้ำประปาบริการประชาชนในอัตราลูกบาศก์เมตรละ 2.00 บาท เท่ากันทุกท้องถิ่น

ในด้านการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2504 กองประปาภูมิภาค กรมโยธาธิการ ได้เสนอขอตั้งงบประมาณเพื่อดำเนินงานผลิต จำหน่ายน้ำประปาในส่วนภูมิภาคทั้งรายรับและรายจ่าย ซึ่งสำนักงานประมาณได้พิจารณาจัดสรรงบประมาณให้เป็นเงินทุนหมุนเวียนจำนวน 3,400,000 บาท เงินงบประมาณดังกล่าว กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลังได้รับเข้าบัญชีเงินทุนหมุนเวียน เรียกว่า “เงินทุนหมุนเวียนการจำหน่ายน้ำประปาในส่วนภูมิภาค”

การประปาที่ก่อสร้างโดยวิธีผ่อนชำระเงินผ่อนกับบริษัท เอเชีย จำกัด มี 2 สัญญา คือ สัญญาที่ 1 ลงวันที่ 31 มีนาคม 2497 จำนวนเงินบาทตามสัญญาเป็นเงิน 190,272,361.65 บาท จำนวน 45 แห่ง สัญญาที่ 2 ลงวันที่ 21 กรกฎาคม 2498 จำนวนเงินบาทตามสัญญาเป็นเงิน 80,508,689.76 บาท จำนวน 25 แห่ง รวม 70 แห่ง

3.1.3 การจัดตั้งการประปาส่วนภูมิภาคเป็นรัฐวิสาหกิจ

การเจ้าหน้าที่สะอาดในรูปแบบของน้ำประปาสำหรับประชาชนใช้อุปโภคบริโภค แต่เดิมมีหน่วยงานหลักในการดำเนินงาน 2 หน่วยงาน คือ

1. กองประปาภูมิภาค กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย รับผิดชอบในการดำเนินการก่อสร้างระบบประปา และดูแลระบบการผลิตจำหน่ายน้ำประปาในเขตเมืองหรือในชุมชนที่มีจำนวนประชากรตั้งแต่ 5,000 คนขึ้นไป ซึ่งมีการประปาในความดูแลรับผิดชอบก่อนมีการจัดตั้งเป็นรัฐวิสาหกิจ จำนวน 185 การประปา

2. กองประปาชนบท กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข มีหน้าที่ดำเนินการและรับผิดชอบการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน หรือการประปาขนาดเล็กในชุมชนที่มีจำนวนประชากรไม่เกิน 5,000 คน โดยร่วมกับท้องถิ่นและเมื่อก่อสร้างระบบประปาแล้วเสร็จก็มอบให้แก่องค์กรท้องถิ่น ซึ่งได้แก่ สุขาภิบาล หรือหมู่บ้าน เป็นผู้บำรุงรักษาดูแลต่อไป ซึ่งมีอยู่จำนวน 550 แห่ง ก่อนที่จะมีการจัดตั้งเป็นรัฐวิสาหกิจ

ต่อมาความต้องการน้ำสะอาดสำหรับอุปโภคและบริโภคขยายตัวเพิ่มความต้องการมากขึ้น การผลิต จำหน่ายของกองประปาภูมิภาค กรมโยธาธิการมีข้อจำกัดในด้านระเบียบราชการ ทำให้การดำเนินงานไม่คล่องตัว และไม่อาจดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นหน่วยงานธุรกิจทั่วไป ในสมัยรัฐบาล พลเอกเกรียงศักดิ์ ชมะนันทน์ ได้มอบให้สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ศึกษาวิธีการจัดรูปแบบการบริหารประปาในส่วนภูมิภาคให้มีความคล่องตัวในการให้บริการ คณะรัฐมนตรีในขณะนั้น ได้มีมติเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2521 ให้มีการปรับรูปแบบการดำเนินการ

ประปาของกองประปาส่วนภูมิภาค กรมโยธาธิการ ให้เป็นรูปแบบการบริหารแบบรัฐวิสาหกิจตามข้อเสนอของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ โดยจัดตั้งคณะกรรมการเตรียมการจัดตั้งการประปาส่วนภูมิภาคขึ้นมีนายจำรูญ ปิยะมปุตรระ รองปลัดกระทรวงมหาดไทยในขณะนั้นเป็นประธานดำเนินการจัดตั้งและตราเป็น พรบ.การประปาส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2522 เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2522 และให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2522 ซึ่งเป็นวันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป โดยโอนกิจการประปา ตลอดจนเจ้าหน้าที่ราชการและลูกจ้างของกองประปาส่วนภูมิภาค กรมโยธาธิการและกองประปาชนบท กรมอนามัย มาเป็นลูกจ้างและพนักงานของการประปาส่วนภูมิภาค

3.2 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ภารกิจ และหน้าที่ของการประปาส่วนภูมิภาค

1) วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรชั้นดีเพื่อปวงชน ที่ให้บริการน้ำประปาอย่างมีคุณภาพ ทั่วถึง และได้มาตรฐาน

2) พันธกิจ

เป็นหน่วยงานที่ให้บริการน้ำประปาตามนโยบายของรัฐบาล โดยคำนึงถึงประโยชน์ของรัฐและสุขอนามัยของประชาชนเป็นสำคัญ พันธกิจหลักของ การประปาส่วนภูมิภาค มี 3 ประการ ได้แก่

- ประกอบและส่งเสริมธุรกิจการประปา
- สำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบ และจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ เพื่อใช้ในการผลิต จัดส่ง และจำหน่ายน้ำประปา
- ดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกับธุรกิจประปา

3) ภารกิจและหน้าที่

- สำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบและ จัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ
- ผลิต จัดส่งและจำหน่ายน้ำประปา ทั่วประเทศยกเว้นกรุงเทพฯ,นนทบุรี และสมุทรปราการ
- ดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องหรือ ต่อเนื่องกับธุรกิจการประปา

3.3 วัตถุประสงค์ โอกาสและข้อจำกัดของการประปาส่วนภูมิภาค

1) วัตถุประสงค์หลัก

- สำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบ และจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ เพื่อใช้ในกิจการประปา
- ผลิต จัดส่ง และจำหน่ายน้ำประปาทั่วประเทศในส่วนภูมิภาค และดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกับธุรกิจการประปา
- ให้บริการและอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการขอติดตั้งประปาให้แก่ประชาชน
- ขยายเขตจำหน่ายน้ำประปาเพื่อให้ประชาชนมีน้ำประปาใช้อย่างทั่วถึง

2) โอกาส

- สามารถให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุนในกิจการต่างๆ ที่เห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อการประปาส่วนภูมิภาคเพื่อเป็นการแบ่งเบาภาระการลงทุน ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการที่รวดเร็วกว่าและเป็นไปตามนโยบายของรัฐบาล ที่ต้องการให้เอกชนมาร่วมดำเนินงานกับรัฐ
- มีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจ จึงได้รับความเชื่อถือจากผู้ใช้ในด้านประสิทธิภาพ และคุณภาพของน้ำประปามากกว่าน้ำประปาที่ผลิตโดยเอกชนรายย่อย หรือที่ผลิตโดยประปาส่วนท้องถิ่น
- สามารถแตกแขนงกิจการได้ เช่น ก่อตั้งบริษัทร่วมลงทุนในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด หรือขายส่งน้ำดิบให้อุตสาหกรรม เป็นต้น
- รัฐบาลให้การสนับสนุนและส่งเสริมการกระจาย อุตสาหกรรมภาคต่างๆ ไปยังส่วนภูมิภาค ทำให้มีความต้องการน้ำประปาสูงขึ้นในภูมิภาคต่างๆ
- รัฐบาลมีนโยบายในการสนับสนุนเงินงบประมาณ เพื่อการจัดหาน้ำสะอาดไปสู่ภูมิภาค และพื้นที่ชนบทเพิ่มมากขึ้น
- การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้เกิดความขยายตัวของชุมชนเมืองมากขึ้น ดังนั้น ความต้องการใช้น้ำอุปโภค บริโภค จึงเพิ่มสูงขึ้น

3) ข้อจำกัด

- พื้นที่ในความรับผิดชอบของการประปาส่วนภูมิภาค เป็นพื้นที่ที่มีประชาชนอาศัยอยู่กระจัดกระจายและห่างไกลกัน ทำให้ต้องใช้งบประมาณในการดำเนินงานและการลงทุนในการวางท่อและสรรหาแหล่งน้ำ

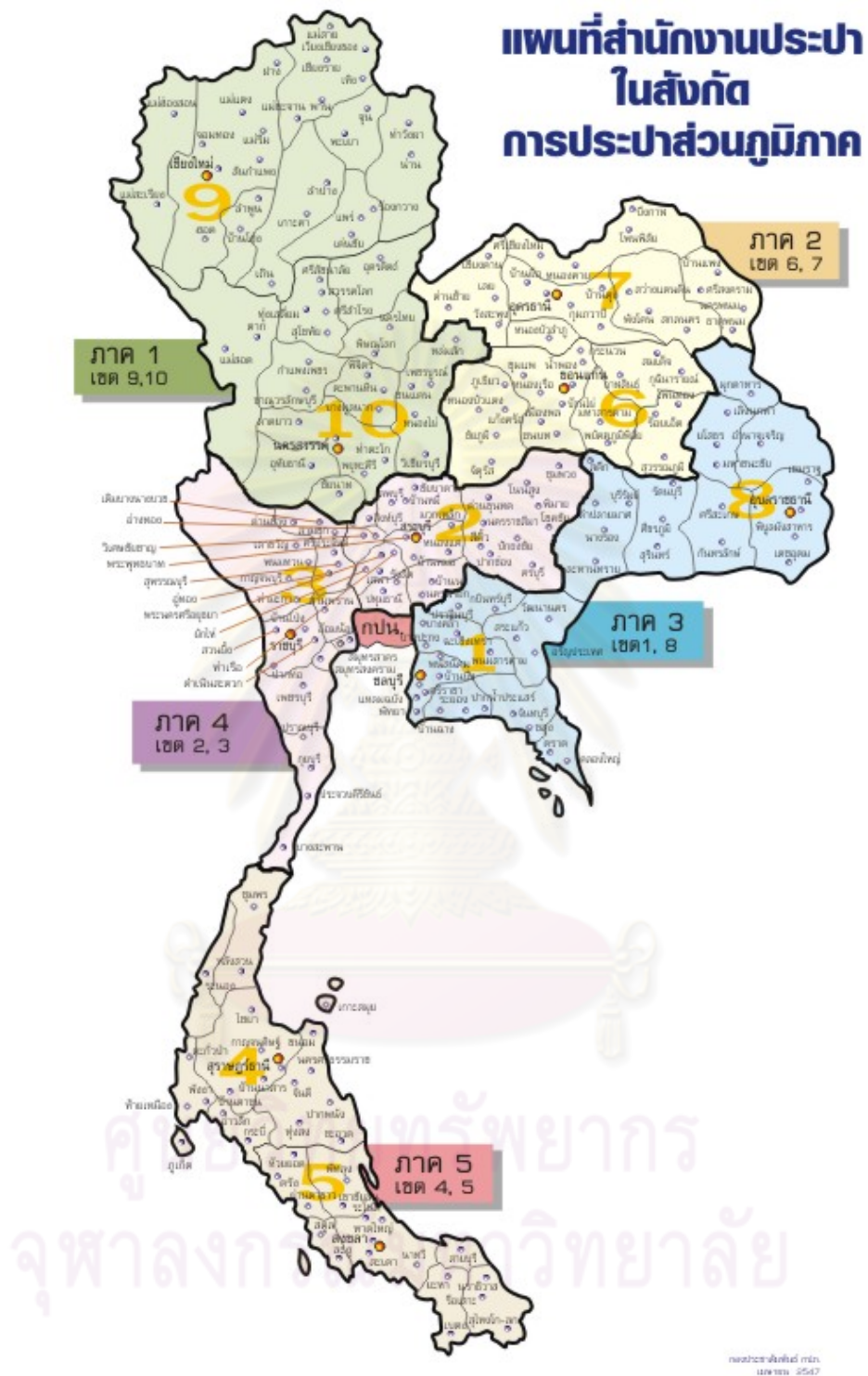
- ฐานะการเงินของ กปภ. มีขีดจำกัด ทำให้ขยายงานไม่ได้ตามความต้องการของประชาชน การอุดหนุนงบประมาณจากรัฐบาลก็ยังไม่เพียงพอ จำเป็นต้องใช้เอกชนเข้ามาดำเนินการในบางกิจกรรม
- บุคลากรเฉพาะด้าน มีไม่เพียงพอกับการดำเนินงานตามแผน เนื่องจากอัตราค่าจ้างไม่จูงใจ มีระบบค่าตอบแทนต่ำ
- ปริมาณน้ำสูญเสียในเกณฑ์สูงเนื่องจากการปรับเปลี่ยนท่อเก่า หรือวางท่อใหม่ในชุมชนจ่ายน้ำเดิมไม่สามารถดำเนินการได้ในคราวเดียวกัน จำเป็นต้องทยอยเปลี่ยนเพื่อให้มีผลกระทบต่อผู้ใช้น้ำเดิมน้อยที่สุด กระบวนการลดน้ำสูญเสียจำเป็นต้องมีมาตรการตรวจสอบและแก้ไขอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นภาระหนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการประปาที่มีท่อเก่าเป็นจำนวนมากหรือมีจำนวนพนักงานไม่พอกับการบำรุงรักษาท่อจ่ายน้ำ
- อัตราค่าน้ำประปาปัจจุบันต่ำกว่าต้นทุน และยังไม่ได้รับการปรับปรุงให้เป็นไปตามปัจจัยแวดล้อมที่แท้จริง
- การดำเนินงานของการประปาส่วนภูมิภาคไม่คล่องตัว เนื่องจากมีกฎระเบียบที่ใช้ปฏิบัติเช่นเดียวกับภาคราชการ
- ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายควบคุมและจัดสรรการใช้น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ แหล่งน้ำผิวดินและใต้ดิน ทำให้แหล่งน้ำเหล่านั้น มีปริมาณ และคุณภาพด้อยลง รวมทั้งหายากขึ้นในอนาคต
- ประชาชนขาดความเข้าใจในงานบริการขององค์กรที่มีภารกิจสองด้าน คือ การบริการสังคมที่เน้นความผาสุกของประชาชน กับบริการเชิงธุรกิจที่ต้องจัดการให้สามารถเลี้ยงตนเอง รวมทั้งขยายกิจการในอนาคต

3.4 การแบ่งเขตการบริหารของการประปาส่วนภูมิภาค

การประปาส่วนภูมิภาค มีภาระหน้าที่ในการผลิต จัดส่ง และจำหน่ายน้ำประปาทั่วประเทศ รวมทั้งดำเนินธุรกิจอื่น ที่เกี่ยวกับหรือต่อเนื่องกับธุรกิจประปา เพื่อประโยชน์ในการบริการสาธารณูปโภค โดยค่าน้ำประปาของรัฐ และ สุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นสำคัญ ปัจจุบันได้แบ่งสายการปฏิบัติงานออกเป็น 10 เขต ดูแลรับผิดชอบ สำนักงานประปาในสังกัดทั่วประเทศ ยกเว้นในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และ สมุทรปราการ และมีหน่วยบริการ ครอบคลุมเขตเทศบาล 647 แห่ง อบต. 77 แห่ง หมู่บ้าน 171 แห่ง (ปี 2544)

พื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานประปาเขต กระจายอยู่ในส่วนภูมิภาคต่าง ๆ ดังนี้

1. สำนักงานประปาเขต 1 ชลบุรี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 7 จังหวัด คือ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ระยอง จันทบุรี ตราด สระแก้ว และปราจีนบุรี
2. สำนักงานประปาเขต 2 สระบุรี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 8 จังหวัด คือ สระบุรี ลพบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี นครนายก และนครราชสีมา
3. สำนักงานประปาเขต 3 ราชบุรี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 8 จังหวัด คือ ราชบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์
4. สำนักงานประปาเขต 4 สุราษฎร์ธานี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 7 จังหวัด สุราษฎร์ธานี ระนอง ชุมพร พังงา ภูเก็ต กระบี่ และนครศรีธรรมราช
5. สำนักงานประปาเขต 5 สงขลา รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 7 จังหวัด คือ สงขลา พัทลุง ตรัง สตูล ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส
6. สำนักงานประปาเขต 6 ขอนแก่น รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 5 จังหวัด คือ ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และร้อยเอ็ด
7. สำนักงานประปาเขต 7 อุตรธานี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 6 จังหวัด คือ อุตรธานี เลย หนองคาย สกลนคร นครพนม และหนองบัวลำภู
8. สำนักงานประปาเขต 8 อุบลราชธานี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 7 จังหวัด คือ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ ยโสธร อำนาจเจริญ และมุกดาหาร
9. สำนักงานประปาเขต 9 เชียงใหม่ รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 8 จังหวัด คือ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา น่าน แพร่ ลำปาง และลำพูน
10. สำนักงานประปาเขต 10 นครสวรรค์ รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 10 จังหวัด คือ นครสวรรค์ ชัยนาท ตาก กำแพงเพชร สุโขทัย พิจิตร อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ อุทัยธานี และพิษณุโลก



ที่มา: การประปาส่วนภูมิภาค

รูปที่ 3.1 พื้นที่การให้บริการของ กปภ. แบ่งตามเขตการบริหาร

3.5 การจัดประเภทผู้ใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาค

การประปาส่วนภูมิภาค ได้แบ่งประเภทของผู้ใช้น้ำประปาออกเป็น 3 ประเภทหลัก ดังต่อไปนี้

3.5.1 ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 1: ที่อยู่อาศัยและอื่นๆ

ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 1 หมายถึงผู้ใช้น้ำดังต่อไปนี้

1. ที่อยู่อาศัย สถานที่สำหรับพักอาศัยและไม่ใช่สถานที่ประกอบธุรกิจ ได้แก่ บ้านพัก เอกชน อาคารบ้านพักเพื่อการอาศัย บ้านพักราชการ อาคารบ้านพัก แพลตของข้าราชการ/ พนักงานรัฐวิสาหกิจ อาคารแถวหรืออาคารชุดเพื่อการพักอาศัย เช่น เรือนแถวไม้ และเรือนแถว คอนกรีต ทาวน์เฮ้าส์ แพลต อพาร์ทเมนต์ หอพัก คอนโดมิเนียม เป็นต้น

2. ที่อยู่อาศัยอื่นๆ นอกเหนือจากข้างต้น ศาสนสถาน และกิจการสาธารณกุศล สถานที่ที่ใช้ประกอบศาสนกิจทุกศาสนา และกิจการที่ไม่มีวัตถุประสงค์ในการแสวงหากำไร ได้แก่ วัด รวมทั้งโบสถ์ สุเหร่า ศาลเจ้าและโรงเจ สำนักสงฆ์ สำนักวิปัสสนา สุสาน ฌาปนสถาน มูลนิธิ เพื่อการกุศล กิจการสาธารณกุศล เช่น สถานรับเลี้ยงเด็กกำพร้า ศาสนสถานและกิจการสาธารณกุศลอื่นๆ

3. อื่นๆ ธุรกิจและการค้า ธุรกิจที่ผู้ประกอบการไม่ต้องจดทะเบียนตามกฎหมาย ได้แก่ ธุรกิจ หรือร้านค้าเล็กๆน้อยๆ เช่น หาบเร่ แผงลอย รถเข็น เป็นต้น

3.5.2 ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 2: ราชการและธุรกิจขนาดเล็ก

ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 2 หมายถึงผู้ใช้น้ำดังต่อไปนี้

1. ส่วนราชการ สถานที่สำหรับทำการของรัฐบาล หน่วยงานบริหารส่วนท้องถิ่นและนิติบุคคลที่รัฐเป็นเจ้าของ ได้แก่ สถานที่ราชการ ที่ทำการเทศบาล ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบล (สุขาภิบาลเดิม) ที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัด ส่วนราชการอื่นๆ สถานกงสุล องค์การระหว่างประเทศ

2. สถานพยาบาลและสถานบริการสาธารณสุขของรัฐ ได้แก่ โรงพยาบาล สถานีอนามัย ศูนย์สาธารณสุข สถานพักฟื้นคนชรา สถานรับเลี้ยงเด็ก สถานพยาบาลและสถานบริการสาธารณสุขอื่นๆนอกเหนือจากข้างต้น

3. สถานศึกษาของรัฐ ได้แก่ โรงเรียน วิทยาลัย รวมทั้งวิทยาลัยสงฆ์ มหาวิทยาลัย สถานศึกษาอื่น ๆ นอกเหนือจากข้างต้น

4. ธุรกิจและการค้าขนาดเล็ก สถานที่ประกอบธุรกิจการค้า สำนักงาน บริษัท ห้างร้าน สถานประกอบการต่างๆ ซึ่งผู้ประกอบการได้รับการยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งสำนักงาน หน่วยงาน สำนักงานตรวจสอบบัญชี สำนักงานธุรกิจการขนส่ง สถานเสริมความงาม มูลนิธิที่มีวัตถุประสงค์ในการแสวงหากำไร โรงพยาบาลเอกชน คลินิก โพลีคลินิก สถานศึกษาเอกชน อุตสาหกรรมในครัวเรือนที่ได้รับการยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่ม เช่น หัตถกรรมพื้นบ้าน ทอผ้า ทำเครื่องปั้นดินเผา แต่ไม่รวมโรงสีข้าว

3.5.3 ผู้ใช้ประเภทที่ 3: รัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรมและธุรกิจขนาดใหญ่

ผู้ใช้ประเภทที่ 3 หมายถึงผู้ใช้น้ำดังต่อไปนี้

1. สถานที่ทำการของรัฐวิสาหกิจ รวมธนาคารที่เป็นรัฐวิสาหกิจ
2. อุตสาหกรรม สถานประกอบการอุตสาหกรรมที่ได้รับการใบอนุญาตจากกรมโรงงาน อุตสาหกรรม และ/หรือได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI ได้แก่ โรงน้ำแข็ง อุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์ พลาสติก อุตสาหกรรมผลิตอาหาร รวมทั้งอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมเกี่ยวกับไม้ เช่น โรงเลื่อย โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ โรงงานผลิตเยื่อกระดาษ อุตสาหกรรมคอนกรีต กระเบื้อง อิฐ อุตสาหกรรมกระดาษ เช่น โรงสีข้าว ไซโล โรงงานแปงมันสำปะหลัง เป็นต้น อุตสาหกรรมน้ำบรรจุขวด อุตสาหกรรมผลิตเครื่องดื่ม อุตสาหกรรมห้องเย็น อุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง อุตสาหกรรมสิ่งทอและสิ่งประดิษฐ์ เช่น เสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย รองเท้า ดอกไม้ประดิษฐ์ เป็นต้น อุตสาหกรรมฟอกหนัง อุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งสัตว์ปีกและสัตว์น้ำ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์ เช่น โรงพิมพ์ ทำแท้มเอกสาร เป็นต้น
3. โรงแรมและสถานเริงรมย์ โรงแรมทั้งของเอกชนและของรัฐ บังกะโล โมเต็ล เกสต์เฮ้าส์ ที่พักนักท่องเที่ยว สถานบริการเริงรมย์ อาบอบนวด นวดแผนโบราณ โรงน้ำชา บาร์ ไนท์คลับ ดิสโกเธค ลานสะเกต โบว์ลิ่ง โรงภาพยนตร์ โรงมหรสพ สนามม้า สนามมวย บ่อนการพนัน โรงบิลเลียด สโมสร สโมสร สระว่ายน้ำ สนามเทนนิส สนามกอล์ฟ สถานบริหารร่างกาย
4. ธุรกิจและการค้าขนาดใหญ่ สถานที่ประกอบธุรกิจ การค้า สำนักงาน บริษัท ห้างร้าน สถานประกอบการต่างๆ ที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม และที่จดทะเบียนภาษีธุรกิจเฉพาะ โรงรับจำนำ และการขายอสังหาริมทรัพย์ อาคารชุดเพื่อประกอบธุรกิจ ได้แก่ ปิมน้ำมัน ตู้ซ่อมรถ ธุรกิจและการค้าขนาดใหญ่อื่น ๆ นอกเหนือจากข้างต้น รวมทั้งการขอใช้น้ำชั่วคราว ประปาขายส่ง ประปาหยอดเหรียญ น้ำท่าธาร

3.6 อัตราค่าน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

ปัจจุบันการประปาส่วนภูมิภาคได้กำหนดอัตราค่าน้ำประปา (แยกตามประเภทผู้ใช้น้ำ) ทั้งหมด 3 แบบด้วยกัน (ท้ายข้อบังคับฯ ฉบับที่ 14 พ.ศ. 2551) ดังต่อไปนี้

แบบที่ 1 อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 1 สำหรับทุกๆสำนักงานประปา (ยกเว้นสำนักงานประปาเกาะสมุย และสำนักงานประปาภูเก็ต) ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตาราง 3.1 อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 1

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน)	ประเภทผู้ใช้น้ำ (User Types)					
	ที่อยู่อาศัยและอื่นๆ		ราชการและ ธุรกิจขนาดเล็ก		รัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรม และธุรกิจขนาดใหญ่	
	(บ./ลบ.ม.)	สต./ลิตร	(บ./ลบ.ม.)	สต./ลิตร	(บ./ลบ.ม.)	สต./ลิตร
	อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 50 บาท		อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 100 บาท		อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 200 บาท	
0-10	10.20	1.020	11.45	1.145	12.50	1.250
11-20	10.95	1.095	14.20	1.420	15.50	1.550
21-30	13.20	1.320	15.45	1.545	18.50	1.850
31-50	15.20	1.520	16.45	1.645	21.50	2.150
51-80	16.45	1.645	16.85	1.685	23.50	2.350
81-100	16.95	1.695	16.95	1.695	23.75	2.375
101-300	-	-	17.05	1.705	24.00	2.400
301-1,000	-	-	17.15	1.715	24.25	2.425
1,001-2,000	-	-	17.25	1.725	24.00	2.400
2,001-3,000	-	-	17.35	1.735	23.75	2.375
>3,000	-	-	17.45	1.745	23.50	2.350

หมายเหตุ:

1. เริ่มทยอยปรับอัตราค่าน้ำประปาสำหรับหน่วยน้ำในเดือนกุมภาพันธ์ 2551
2. ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 1 ที่อยู่อาศัย หากเดือนใดใช้น้ำมากกว่า 100 ลบ.ม./เดือน ให้คิดอัตราค่าน้ำประปาเท่ากับผู้ใช้ประเภทที่ 2 ณ เวลานั้น

แบบที่ 2 อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 2 สำหรับสำนักงานประปาเกาะสมุย ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 2

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน)	ประเภทผู้ใช้น้ำ (User Types)					
	ที่อยู่อาศัยและอื่นๆ		ราชการและ ธุรกิจขนาดเล็ก		รัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรม และธุรกิจขนาดใหญ่	
	(บ./ลบ.ม.)	สต./ลิตร	(บ./ลบ.ม.)	สต./ลิตร	(บ./ลบ.ม.)	สต./ลิตร
	อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 50 บาท		อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 100 บาท		อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 200 บาท	
0-10	7.75	0.775	9.00	0.900	11.00	1.100
11-20	8.50	0.850	11.75	1.175	15.00	1.500
21-30	10.75	1.075	13.00	1.300	20.00	2.000
31-50	12.75	1.275	14.00	1.400	24.00	2.400
51-80	14.00	1.400	14.40	1.440	28.00	2.800
81-100	14.50	1.450	14.50	1.450	29.00	2.900
101-300	-	-	21.00	2.100	31.00	3.100
301-1,000	-	-	21.00	2.100	32.00	3.200
1,001-2,000	-	-	21.00	2.100	32.00	3.200
2,001-3,000	-	-	21.00	2.100	32.00	3.200
>3,000	-	-	21.00	2.100	32.00	3.200

หมายเหตุ:

1. ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 1 ที่อยู่อาศัย หากเดือนใดใช้น้ำมากกว่า 100 ลบ.ม./เดือนให้คิดอัตราค่าน้ำประปาเท่ากับผู้ใช้น้ำประเภทที่ 2 ณ เวลานั้น

แบบที่ 3 อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 3 สำหรับสำนักงานประปาภูเก็ต ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 3

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน)	ประเภทผู้ใช้น้ำ (User Types)					
	ที่อยู่อาศัยและอื่นๆ		ราชการและ ธุรกิจขนาดเล็ก		รัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรม และธุรกิจขนาดใหญ่	
	(บ./ลบ.ม.)	สต./ลิตร	(บ./ลบ.ม.)	สต./ลิตร	(บ./ลบ.ม.)	สต./ลิตร
	อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 50 บาท		อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 100 บาท		อัตราค่าน้ำประปาขั้นต่ำ 200 บาท	
0-10	7.75	0.775	9.00	0.900	13.00	1.300
11-20	8.50	0.850	11.75	1.175	17.00	1.700
21-30	10.75	1.075	13.00	1.300	21.00	2.100
31-50	12.75	1.275	14.00	1.400	26.00	2.600
51-80	14.00	1.400	14.40	1.440	29.00	2.900
81-100	14.50	1.450	14.50	1.450	30.00	3.000
101-300	-	-	22.25	2.225	31.00	3.100
>301	-	-	-	-	32.25	3.225

หมายเหตุ:

1. ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 1 หากเดือนใดใช้น้ำเกิน 100 ลบ.ม./เดือน ให้คิดอัตราค่าน้ำประปาเท่ากับผู้ใช้ประเภทที่ 2
2. ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 2 หากเดือนใดใช้น้ำเกิน 300 ลบ.ม./เดือน ให้คิดอัตราค่าน้ำประปาเท่ากับผู้ใช้ประเภทที่ 3

3.7 แหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

3.7.1 กลุ่มน้ำหลัก

คณะกรรมการอุทกวิทยาแห่งชาติ ได้แบ่งพื้นที่ประเทศไทยออกเป็นกลุ่มลุ่มน้ำ 9 แห่ง ประกอบด้วย ลุ่มน้ำสำคัญ 25 ลุ่มน้ำ และแบ่งออกเป็นลุ่มน้ำย่อย 254 ลุ่มน้ำย่อย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งประเทศประมาณ 511,361 ตารางกิโลเมตร (ยังไม่รวมพื้นที่เกาะต่างๆ ยกเว้นเกาะภูเก็ต)

กลุ่มลุ่มน้ำ 9 แห่ง ได้แก่

1. กลุ่มลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขง
2. กลุ่มลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำสาละวิน
3. กลุ่มลุ่มน้ำเจ้าพระยา – ท่าจีน
4. กลุ่มลุ่มน้ำแม่กลอง
5. กลุ่มลุ่มน้ำบางปะกง
6. กลุ่มลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตะวันออก
7. กลุ่มลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตะวันตก
8. กลุ่มลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก (ฝั่งอ่าวไทย)
9. กลุ่มลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก (ฝั่งทะเลอันดามัน)

โดยมีรายละเอียดพื้นที่ลุ่มน้ำรวม(ตารางกิโลเมตร) ชื่อลุ่มน้ำหลัก และจำนวนลุ่มน้ำสาขาดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ลุ่มน้ำหลัก 25 ลุ่มน้ำในประเทศไทย

กลุ่มลุ่มน้ำหลัก	พื้นที่รวม (ตร.กม.)	ชื่อลุ่มน้ำหลัก	จำนวนลุ่ม น้ำสาขา
กลุ่มลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำโขง	188,645	ลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำกก ลุ่มน้ำชี ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำโตนเลสาบ	95
กลุ่มลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำสาละวิน	17,918	ลุ่มน้ำสาละวิน	17
กลุ่มลุ่มน้ำเจ้าพระยา – ท่าจีน	157,925	ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำสะแกกรัง ลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำท่าจีน	70
กลุ่มลุ่มน้ำแม่กลอง	30,836	ลุ่มน้ำแม่กลอง	11

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) กลุ่มน้ำหลัก 25 กลุ่มน้ำในประเทศไทย

กลุ่มกลุ่มน้ำหลัก	พื้นที่รวม (ตร.กม.)	ชื่อกลุ่มน้ำหลัก	จำนวนกลุ่ม น้ำสาขา
กลุ่มกลุ่มน้ำบางปะกง	18,458	กลุ่มน้ำปราจีนบุรี กลุ่มน้ำบางปะกง	8
กลุ่มกลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ตะวันออก	13,829	กลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก	6
กลุ่มกลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ตะวันตก	12,347	กลุ่มน้ำเพชรบุรี กลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันตก (ประจวบคีรีขันธ์)	8
กลุ่มกลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก (ฝั่งอ่าวไทย)	50,930	กลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่ง ตะวันออก กลุ่มน้ำตาปี กลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา กลุ่มน้ำปัตตานี	
กลุ่มกลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก (ฝั่งทะเลอันดามัน)	20,473	กลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่ง ตะวันตก	
รวม	511,361	25 กลุ่มน้ำหลัก	254

3.7.2 แหล่งน้ำดิบ

การคัดเลือกน้ำดิบเพื่อการผลิตน้ำประปาขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 2 ชนิด คือ ปริมาณการใช้น้ำ และคุณภาพของแหล่งน้ำดิบ แหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปาโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่

1) น้ำผิวดิน

น้ำผิวดิน คือ น้ำที่ไหลหรือกักเก็บบนผิวดิน น้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำที่พบได้ทั่วไปและสะดวกต่อการนำมาใช้เพื่อการผลิตน้ำประปา ยกตัวอย่างเช่น น้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำในทะเลสาบน้ำจืด เป็นต้น คุณภาพของแหล่งน้ำประเภทนี้มีค่าดีพอประมาณเมื่อเทียบกับแหล่งน้ำประเภทอื่นๆ แต่อาจมีการปนเปื้อนสารมลพิษจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ได้ง่าย

2) น้ำใต้ดิน

น้ำใต้ดิน คือ น้ำที่ไหลหรือกักเก็บอยู่ใต้ผิวดิน ในการนำมาใช้งานต้องทำการขุดเจาะและสูบน้ำบาดาลขึ้นมา โดยทั่วไปคุณภาพของน้ำใต้ดินมีค่าดีถึงดีมาก ดังนั้นในบางพื้นที่น้ำใต้ดินสามารถสูบน้ำขึ้นมาและนำไปใช้ได้ทันทีหรือผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเพียงเล็กน้อยก่อนนำไปใช้บริโภค แต่คุณภาพของน้ำใต้ดินยังขึ้นอยู่กับบริเวณที่ทำการขุดเจาะด้วย ข้อจำกัดของแหล่งน้ำประเภทนี้คือจะสามารถหาและทำการขุดเจาะเพื่อนำมาใช้ในบางพื้นที่เท่านั้น อย่างไรก็ตาม แหล่งน้ำประเภทนี้ถือได้ว่าเป็นแหล่งน้ำที่มีปริมาณมากที่สุดรองจากมหาสมุทร

3) น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว คือ น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมีคุณภาพน้ำดีพอ ไม่มีสารมลพิษเจือปน เช่น โลหะหนัก เป็นต้น แต่โดยทั่วไปแล้วไม่นิยมนำมาใช้ในการผลิตเพื่อการผลิตน้ำประปา ยกเว้นแต่ในกรณีที่ทรัพยากรน้ำในบริเวณนั้นมีจำนวนจำกัดมาก แต่อย่างไรก็ดี ในปัจจุบันได้มีการนำน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดแล้วกลับมาใช้ในการผลิตน้ำประปามากขึ้นเพื่อการหมุนเวียนและนำกลับมาใช้ใหม่ของทรัพยากรน้ำอย่างคุ้มค่า

4) น้ำเค็ม

น้ำเค็ม คือ น้ำที่มาจากแหล่งน้ำทะเลและทะเลสาบน้ำเค็ม แหล่งน้ำชนิดนี้สามารถนำมาผลิตเป็นน้ำประปาได้เช่นเดียวกัน แต่จะมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบและใช้พลังงานในการเดินระบบสูงมากเพื่อที่จะผลิตเป็นน้ำประปา ระบบชนิดนี้มักจะมีการใช้งานตามสิ่งปลูกสร้างในทะเล หรือ เรือเดินสมุทร เป็นต้น

ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างน้ำผิวดินและน้ำบาดาล คือ น้ำผิวดิน แม้บางแห่งจะมีความขุ่นสูง แต่ปริมาณแร่ธาตุที่ละลายปนอยู่จะมีน้อย ในขณะที่น้ำบาดาลแม้จะใส แต่มีปริมาณแร่ธาตุที่ละลายปนอยู่สูง เนื่องจากผ่านการละลายแร่ธาตุต่างๆที่มีอยู่ในชั้นใต้ดินแล้ว โดยวิธีการปกติที่ใช้แยกประเภทน้ำผิวดินและน้ำบาดาล คือ วัดปริมาณสารละลายน้ำ ซึ่งปกติน้ำผิวดินจะมีปริมาณสารละลายน้ำประมาณ 100-150 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ขณะที่น้ำบาดาลจะมีตั้งแต่ 300 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตรขึ้นไป

3.8 เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา

กระบวนการผลิตน้ำประปา มีเทคโนโลยีการผลิตที่ซับซ้อนหลายขั้นตอน และยังมีการลงทุนสูง เพื่อให้ได้น้ำประปาที่สะอาดและเป็นไปตามมาตรฐานที่ต้องการ โดยทั่วไป ขั้นตอนการผลิตเริ่มจากการเลือกแหล่งน้ำที่สะอาดเพื่อมาผลิตน้ำประปา คือ จะต้องไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ตามค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ใน การเลือกแหล่งน้ำประปา จากนั้น น้ำจากแหล่งน้ำจะถูกส่งเข้ามาในระบบการผลิต ซึ่งต้องผ่านกระบวนการเติมอากาศ การเติมสารเคมีเพื่อสร้างและรวมตะกอน การตกตะกอน การกรอง และการเติมคลอรีนหรือการฆ่าเชื้อโรค หลังจากนั้นน้ำสะอาดจะนำไปเก็บไว้ในถังน้ำใส และหอดังสูง แล้วจึงส่งแจกจ่ายให้กับประชาชนต่อไป

3.8.1 กระบวนการผลิตน้ำประปาแบบธรรมดา (Conventional processes)

1) กระบวนการแอเรชันและดีแอเรชัน (Aeration and Deaeration)

แอเรชันและดีแอเรชัน เป็นการปรับปรุงลักษณะสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำ โดยการเพิ่ม(แอเรชัน, Aeration) และลด (ดีแอเรชัน, Deaeration) สารที่ระเหยกลายเป็นไอได้ที่อุณหภูมิเหมาะสม (สารโวลาทิล, Volatile) แอเรชันและดีแอเรชัน จะใช้อุปกรณ์ชนิดเดียวกัน มีกรรมวิธีที่ง่ายและไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ในระบบประปานิยมใช้ในการกำจัดก๊าซในน้ำต่างๆ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ซัลไฟด์ (H₂S) แอมโมเนีย (NH₃) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการเติมออกซิเจนเพื่อช่วยในการกำจัดเหล็กและแมงกานีส การเติมคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อลดพีเอช และป้องกันการตกผลึกของหินปูน โดยมากในระบบบำบัดน้ำเสียมักใช้การเติมออกซิเจนให้กับน้ำ (มันลิน, 2537)

● อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแอเรชันและดีแอเรชัน (Aerator & Deaerator)

ก๊าซที่ละลายน้ำได้หลายชนิดอาจมีสมบัติกัดกร่อนโลหะ หรือการปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมกับการเกิดแอเรชัน หรือดีแอเรชัน มักทำให้น้ำเป็นกรดหรือด่าง อุปกรณ์แอเรเตอร์และดีแอเรเตอร์ จึงต้องทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนได้ดี โดยสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ที่มีการประยุกต์ใช้กันในปัจจุบัน ดังนี้ อุปกรณ์ประเภทน้ำตก โดยอุปกรณ์ชนิดนี้ใช้การสร้างละอองน้ำเพื่อการเคลื่อนย้ายก๊าซ ตัวอย่างของอุปกรณ์ประเภทนี้ได้แก่ Spray aerator, Cascade aerator, Tray aerator ปกติอุปกรณ์ชนิดนี้จะใช้กับน้ำดื่มมากกว่าน้ำเสีย เช่น เปลี่ยนเหล็กในรูปเฟอร์รัสเป็นเฟอร์ริก หรือกำจัด CO₂ เป็นต้น หรือ อุปกรณ์ประเภทฟองอากาศ (Diffused Air Types) อุปกรณ์ชนิดนี้ใช้การสร้างฟองอากาศ เพื่อใช้ทำแอเรชันแบบเป่าลม โดยนิยมใช้การเป่าลมผ่านท่อเจาะรู หรือหัว

กระจายลม (Diffuser) ซึ่งอยู่ในหรือใต้น้ำเพื่อใช้เติมอากาศหรือออกซิเจนให้กับน้ำเสีย นอกจากนี้ ยังมีประยุกต์ใช้อุปกรณ์แบบโปรยน้ำ (Spray aerator) และแบบถาด (Tray aerator) อีกด้วย

- **อุปกรณ์แบบถาด (Tray Aerator)** มีลักษณะคล้ายกับแบบโปรยน้ำ แต่กินเนื้อที่น้อยกว่า ทั้งนี้เพราะสามารถเพิ่มเวลาสัมผัสและพื้นที่สัมผัส โดยการโปรยน้ำให้ไหลผ่านชั้นตัวกลาง ซึ่งอยู่ในถาดหลายๆชั้นวัสดุที่ใช้เป็นตัวกลางมีหลายชนิดเช่น ถ่านโค้ก (Coke) ถ่านไม้ เป็นต้น ค่าแนะนำที่ใช้ในการออกแบบมีดังนี้

- **อุปกรณ์แอโรเตอร์ประเภทฟองอากาศ (Diffused Air Aerator)** ประกอบด้วยถังบรรจุน้ำที่ต้องการแอโรเต และ ดีแอโรเต และระบบเป่าอากาศที่สามารถสร้างฟองอากาศขนาดเล็กได้โดยใช้เครื่องเป่าลม (Air Blower) และหัวฉีดลม (Air Diffuser) หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบมีดังนี้

- **อุปกรณ์ไล่อากาศ (Deaerators)** โดยทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายกับอุปกรณ์แอโรเตอร์ดังที่กล่าวถึงข้างต้น โดยที่การประยุกต์ใช้นั้นจะขึ้นกับลักษณะของเพสก๊าซที่เกี่ยวข้องที่สามารถกลายเป็นไอได้ง่าย และละลายน้ำได้ต่ำ ดังนั้นเมื่อมีการเพิ่มอัตราการไหลของอากาศให้กับเพสของเหลว จึงเกิดความปั่นป่วนและการละลายของอากาศแทนที่ภายในของเหลว และเกิดการไล่อากาศในที่สุด

2) กระบวนการโคแอกกูเลชัน (Coagulation)

แหล่งน้ำดิบที่ได้มาจากน้ำผิวดินจัดเป็นน้ำที่มีความขุ่น โดยมีสาเหตุมาจากอนุภาคขนาดเล็กที่เรียกว่าอนุภาคคอลลอยด์ (Colloidal Particle) อนุภาคคอลลอยด์สามารถแขวนลอยอยู่ในน้ำได้เป็นเวลานานและมีเสถียรภาพสูง เนื่องจากมีขนาดอนุภาคที่เล็ก (10^{-3} ไมครอน - 1 ไมครอน) ทำให้น้ำหนักของอนุภาคมีความสำคัญน้อยกว่าพื้นที่ผิว อนุภาคจะไม่สามารถตกตะกอนได้ด้วยน้ำหนักของตัวเองในระยะเวลานั้นจำกัด กระบวนการโคแอกกูเลชัน มีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดอนุภาคคอลลอยด์ โดยทำให้อนุภาคคอลลอยด์ต่าง ๆ รวมตัวและจับกันเป็นฟล็อกโดยมี 2 ขั้นตอน คือ 1) การทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ (Destabilization) ด้วยการเติมสารเคมี และ 2) การทำให้อนุภาคคอลลอยด์ต่าง ๆ ที่ถูกทำลายเสถียรภาพแล้ว มารวมตัวกันด้วยกระบวนการทางกายภาพ

● พฤติกรรมของคอลลอยด์

การที่อนุภาคคอลลอยด์สามารถแขวนลอยอยู่ในน้ำได้เป็นเวลานาน โดยไม่ตกตะกอน เนื่องจากคอลลอยด์มีเสถียรภาพสูง อนุภาคคอลลอยด์ที่พบส่วนใหญ่ในงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมักจะเป็นอนุภาคไฮโดรโฟบิก (Hydrophobic) ประจุลบบนอนุภาค

คอลลอยด์ จะทำให้เกิดแรงผลักระหว่างอนุภาคเป็นสาเหตุให้อนุภาคคอลลอยด์กระจายอยู่ในน้ำ โดยไม่รวมตัวกัน

- **Electric Double Layer Theory**

ทฤษฎีที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัติทางไฟฟ้าของคอลลอยด์ คือ Electric Double Layer Theory พิจารณาอนุภาคประจุลบ 1 อนุภาค ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากประจุลบบนอนุภาคนี้ เรียกว่า Nernst Potential ไอออนประจุบวกในน้ำจะมาสะสมอยู่บริเวณผิวของอนุภาค ไอออนประจุบวกนี้ เรียกว่า Counter ion ความหนาแน่นของไอออนประจุบวก จะสูงสุดบริเวณที่ติดกับอนุภาคคอลลอยด์ และลดลงไปตามระยะห่างจากอนุภาค ไอออนที่อยู่ติดกับอนุภาคคอลลอยด์ มีลักษณะคล้ายเปลือกของอนุภาคนี้ เรียกว่า Stern layer ความหนาของ Stern layer จะมีค่าเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของไอออน ด้านนอกของ Stern layer เรียกว่า Diffuse layer (ชั้นกระจาย) ศักย์ไฟฟ้าในชั้นกระจายจะลดลงตามระยะห่างจากผิวคอลลอยด์ตามลำดับจนมีค่าเท่ากับศูนย์ศักย์ไฟฟ้าบนผิวของคอลลอยด์ หรือ Nernst Potential ไม่สามารถวัดได้โดยตรง เนื่องจากอนุภาคคอลลอยด์ จะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับ Counter ion และ ไอออนที่อยู่ในชั้นกระจายบางส่วน ในทางปฏิบัติการวัดศักย์ไฟฟ้าจะทำการวัดโดยให้อนุภาคเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electrophoretic Mobility) ค่าศักย์ไฟฟ้าที่วัดได้เรียกว่า ซีตาโพเทนเชียล (Zeta potential, Z_p) หมายถึงศักย์ไฟฟ้าที่ผิวนอกสุดของน้ำที่เคลื่อนที่ไปกับอนุภาคคอลลอยด์ ซีตาโพเทนเชียลเป็นพารามิเตอร์ที่บอกถึงระดับของเสถียรภาพของคอลลอยด์ ระบบคอลลอยด์ที่มีเสถียรภาพสูงจะมีค่าซีตาโพเทนเชียลสูง

- **การทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์**

การทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดค่าศักย์ไฟฟ้า หรือซีตาโพเทนเชียลบนอนุภาคคอลลอยด์ เพื่อให้คอลลอยด์มีเสถียรภาพลดลง อนุภาคเคมีประกอบด้วยกลไกต่างๆ หลายกลไกดังต่อไปนี้

- การลดความหนาของชั้นกระจาย (Layer Diffuser) เป็นการเพิ่มจำนวนไอออนในน้ำจะทำให้ปริมาณ Counter ion ในชั้นกระจายเพิ่มขึ้น ชั้นกระจายจะมีความหนาลดลง และซีตาโพเทนเชียลจะมีค่าลดลง โดยที่ความเข้มข้นเท่ากันไอออนประจุ $3+$ เช่น Al^{3+} จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าไอออนประจุ $2+$ เช่น Ca^{2+} และ ไอออนประจุ $1+$ เช่น Na^+ ในสัดส่วน 1000 : 100 : 1

- การทำลายอำนาจประจุของอนุภาคคอลลอยด์ด้วยการดูดติดผิวของประจุบวก (Adsorption and Charge Neutralization) ในกรณีนี้ สารเคมีบางหมู่สามารถดูดติดบนผิวของอนุภาคคอลลอยด์ได้ ถ้าสารเคมีนั้นมีประจุบวกก็จะทำลายอำนาจประจุลบบนอนุภาคคอลลอยด์ได้ กลไกนี้ใช้สารเคมีน้อยกว่ากลไกแบบแรก โดยปริมาณสารเคมีที่ใช้จะแปรตามความ

เข้มข้นของอนุภาคคอลลอยด์ และในกรณีที่เติมสารเคมีมากเกินไปจะทำให้ประจุคอลลอยด์กลับเป็นประจุตรงกันข้าม (Charge reversal) หรือในทีนี้คือเป็นประจุบวก และเป็นผลให้คอลลอยด์กลับมามีเสถียรภาพอีกครั้ง

- การจับอนุภาคคอลลอยด์ไว้ในผลึกสารประกอบ (Sweep Flocculation) เป็นการเติมสารประกอบเกลือของโลหะบางชนิดในปริมาณที่มากเพียงพอจะเกิดการตกผลึกขึ้นอย่างรวดเร็ว อนุภาคคอลลอยด์จะทำหน้าที่เป็นแกนในของผลึกหรือรวมตัวกันกับผลึก เพิ่มขนาดและน้ำหนัก เป็นการทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ แสดงในรูปที่ 3.2

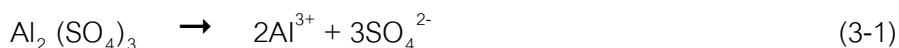


รูปที่ 3.2 กระบวนการ Sweep Flocculation

โดยทั่วไป สารเคมีหรือโคแอกกูแลนต์ที่นิยมใช้ได้แก่ สารส้ม $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ และสารประกอบเหล็กเช่น FeCl_3 ซึ่งจะตกผลึก $\text{Al}(\text{OH})_3$ และ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ตามลำดับ นอกจากนี้กลไกการทำลายเสถียรภาพแบบนี้ค่าพีเอชจะมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพเนื่องจากความสามารถในการตกผลึกของสารจะขึ้นอยู่กับพีเอช ปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับกลไกนี้จะใช้ในปริมาณมากกว่ากลไกที่ 2 และแปรผกผันกับความเข้มข้นของคอลลอยด์

• สารเคมีที่นิยมใช้ในกระบวนการโคแอกกูแลนต์

สารส้ม $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ และสารประกอบเหล็ก ได้แก่ FeCl_3 และ FeSO_4 เป็นโคแอกกูแลนต์ที่นิยมใช้กันมากที่สุด เมื่อสารส้มและสารประกอบเหล็กละลายน้ำจะแตกตัวได้อิออนบวกและลบ ดังสมการ



ทั้งนี้ Al^{3+} และ Fe^{3+} จะมีคุณสมบัติเป็นกรดและจะทำปฏิกิริยากับ OH^- เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อน Hydroxo-metal complex โดยในสภาวะปกติจะเกิดสารประกอบเชิงซ้อน 4 ชนิด คือ Al^{3+} , $\text{Al}(\text{OH})^{2+}$, $\text{Al}_8(\text{OH})_{20}^{+4}$ และ $\text{Al}(\text{OH})_4^-$ ไอออนสารประกอบเชิงซ้อนที่เกิดขึ้น

สามารถดูดติดผิวของอนุภาคคอลลอยด์และหักล้างประจุได้ โดยพีเอชจะเป็นปัจจัยในการกำหนดสัดส่วนของชนิดของสารประกอบเชิงซ้อนที่เกิดขึ้น โดยฟล็อกสารส้มที่มีพีเอชเป็นกรดหรือเป็นกลางจะมีประจุบวกและจะมีประจุลบเมื่อพีเอชเป็นด่าง ดังนั้นการทำโคแอกกูเลชันด้วยสารส้มจึงควรทำในน้ำที่มีค่าพีเอชเป็นกลางหรือกรดเล็กน้อย

● ประเภทและชนิดของถังกวนเร็วและถังกวนช้า

จากกลไกการทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ที่กล่าวถึงข้างต้น กล่าวได้ว่าเพื่อแยกอนุภาคดังกล่าวออกจากเฟสน้ำเพื่อให้ได้น้ำประปาที่มีค่าความขุ่นลดลงนั้น มีความจำเป็นต้องประยุกต์ใช้ขั้นตอนในการกวนผสม (Mixing) 2 ขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่ การกวนเร็ว (Rapid mixing) และการกวนช้า (Slow mixing) ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อการผสมสารเคมีกับเฟสน้ำสำหรับการทำลายเสถียรภาพคอลลอยด์ และการสร้างฟล็อกที่มีขนาดใหญ่เพื่อให้ง่ายต่อการแยกออกจากเฟสน้ำในที่สุด ตามลำดับ

- อุปกรณ์กวนเร็ว (Rapid mixing devices) โดยทั่วไป นิยมใช้อุปกรณ์แบบที่ใช้ใบพัด เช่น ใบพัดแบบเทอร์ไบน์ (Turbine) ใบพัดแบบใบพัดเรือ (Propeller) ใบพัดแบบใบพายหรือใบแบน (Paddle) เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีอุปกรณ์กวนเร็วที่ไม่ใช่ใบพัด อาทิ อุปกรณ์แบบ Hydraulic Jump หรือแบบเวียร์ และแบบ Static Mixer ซึ่งทำเป็นเกลียวติดอยู่ภายในท่อ ทำให้น้ำที่ไหลผ่านมีความปั่นป่วนได้เอง หรือใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า In-Line Blender ซึ่งเป็นเครื่องบดแบบที่มีความเร็วสูง รวมไปถึงการประยุกต์ใช้ฟองอากาศในการกวนผสม (Air bubble mixing system)

- อุปกรณ์กวนช้า (Slow mixing device) ในทางปฏิบัติ ประเภทใบพัดต่างๆ 3 แบบ คือ แบบใบพาย (Paddle and Reels) แบบเทอร์ไบน์ (Turbine) และแบบใบพัดเรือ (Propeller) เช่นเดียวกับที่ใช้ในกวนเร็ว รวมไปถึงประเภทแผ่นกั้นน้ำ (Baffled Flocculator) ถังกวนน้ำประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องกวนน้ำ ใช้การบังคับให้น้ำไหลกวน และคดเคี้ยวไปมาด้วยแผ่นกั้นน้ำ ก็สามารถสร้างความปั่นป่วนให้กับน้ำได้อย่างพอเพียงที่จะเกิดฟล็อกคุเลชันได้ โดยมีแผ่นกั้นน้ำมี 2 ประเภทคือบังคับน้ำไหลในแนวระนาบ และบังคับให้น้ำไหลในแนวตั้ง

3) การตกตะกอน (Sedimentation)

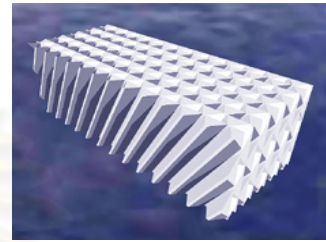
● ประเภทของถังตกตะกอน

โดยทั่วไป ประเภทของถังตกตะกอนแบ่งออกได้เป็นชนิดต่างๆ ได้แก่ ถังตกตะกอนแบบธรรมดา ซึ่งสามารถแบ่งตามทิศทางการไหลได้เป็นแบบไหลในแนวนอนและในแนวตั้ง (รูปที่ 3.3) ถังตกตะกอนแบบท่อ ซึ่งมีการสอดแผ่นหรือท่อต่างๆเข้าไปในถังตกตะกอนจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของถังตกตะกอน เนื่องจากระยะทางหรือความลึกในการตกตะกอนลดลง (รูปที่ 3.4) และถังตกตะกอนแบบไซลิಂಡริคัลคอนแทคท์ ซึ่งเป็นถังตกตะกอนที่รวมกระบวนการ

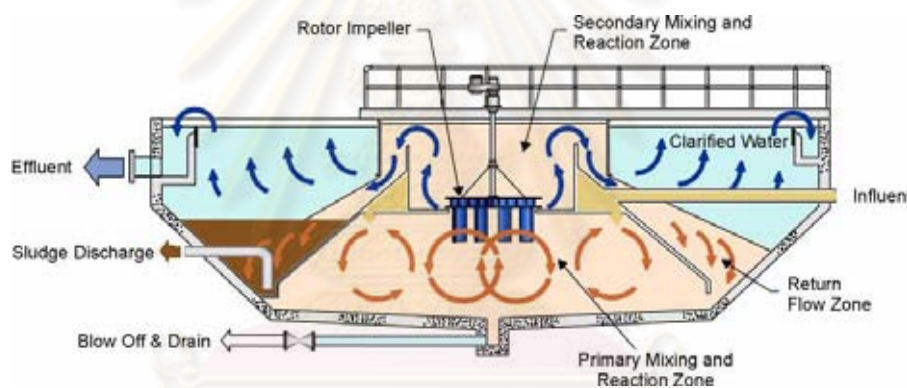
โคแอกกูเลชันไว้อยู่ภายในถังเดียวกัน สามารถแบ่งได้เป็นสองชนิดคือ ถังตกตะกอนแบบ ไชลิดซ์คอนแทคท์แบบหมุนเวียนสลัดจ์ (Sludge Recirculation) และถังตกตะกอนแบบไชลิดซ์คอนแทคท์แบบมีชั้นสลัดจ์ (Sludge Blanket) ถังตกตะกอนแบบไชลิดซ์คอนแทคท์นิยมใช้กับกระบวนการกำจัดความกระด้างด้วยปูนขาว-โซดาแอช เป็นระบบที่มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมดูแลรักษาต่ำและสามารถใช้กับอัตราน้ำล้นผิวสูงกว่าถังตกตะกอนแบบธรรมดา (รูปที่ 3.5)



รูปที่ 3.3 ถังตกตะกอนแบบธรรมดา



รูปที่ 3.4 ถังตกตะกอนแบบท่อ (Tube Settler)



รูปที่ 3.5 ถังตกตะกอนแบบไชลิดซ์คอนแทคท์ (Solid Contact Clarifier)

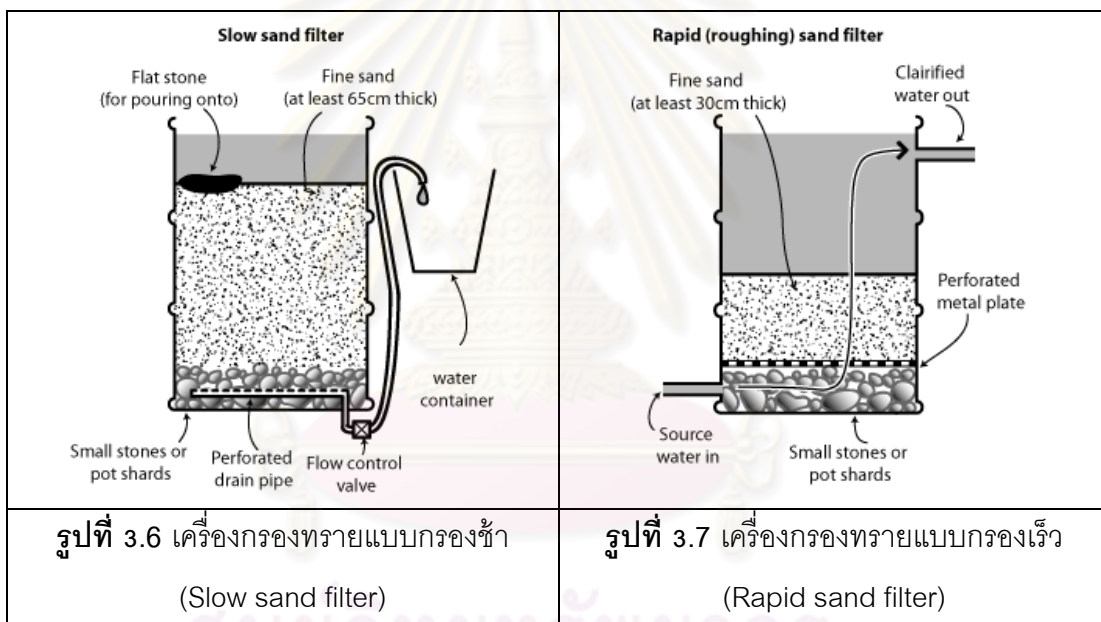
4) การกรองน้ำ (Filtration)

การกรองน้ำมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดตะกอนแขวนลอยในน้ำ ในกระบวนการทำน้ำสะอาดจะใช้การกรองน้ำในการกำจัดอนุภาคแขวนลอยต่างๆ ที่ไม่สามารถกำจัดได้ด้วยถังตกตะกอน ในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย จะใช้การกรองน้ำสำหรับกรองน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดขั้นที่สองแล้วในกรณีที่ต้องการน้ำทิ้งที่มีคุณภาพสูง เช่นในกรณีที่ต้องการนำน้ำเสียที่บำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่

การกรองน้ำเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ การกรองแบบติดผิวชั้นกรอง (Surface Filtration) และการกรองแบบติดค้างในชั้นกรอง (In-Depth Filtration) การกรองแบบติดผิวชั้นกรองตะกอนแขวนลอยหรือความขุ่นจะถูกดักจับและติดค้างบนผิวของสารกรอง

● ประเภทของเครื่องกรองน้ำ

ประเภทของเครื่องกรองน้ำแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดหลักๆ คือ 1) เครื่องกรองทรายแบบกรองช้า (Slow sand filter) และ 2) เครื่องกรองทรายแบบกรองเร็ว (Rapid sand filter) สำหรับเครื่องกรองทรายแบบกรองช้า (รูปที่ 3.6) จะกรองน้ำด้วยอัตราต่ำ 2-5 ลิตร/ตารางเมตร/นาที่ หรือ 20-30 เมตรต่อวัน (การสูญเสียเฮด (Head) เกิดขึ้นน้อย การกรองช้าสามารถกำจัดความขุ่นได้โดยไม่ต้องใช้สารเคมีช่วยในการตกตะกอน ดังนั้นน้ำที่จะเข้าเครื่องกรองช้าจึงไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการโคแอกกูเลชันและตกตะกอน เป็นระบบที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องกลน้อยแต่ต้องใช้พื้นที่มาก เหมาะสมที่จะใช้สำหรับชนบท เนื่องจากมีพื้นที่ดินจำนวนมากและราคาของที่ดินไม่แพง (จึงไม่นิยมใช้ในการผลิตน้ำประปา) นอกจากนี้ เครื่องกรองช้าสามารถกรองน้ำได้ดีเมื่อน้ำดิบมีความขุ่นต่ำ



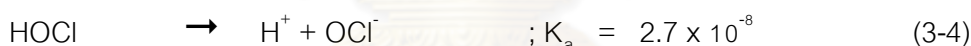
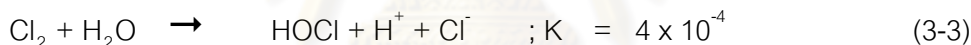
ทั้งนี้ ในกระบวนการผลิตน้ำประปามักนิยมใช้เครื่องกรองทรายแบบกรองเร็ว (รูปที่ 3.6) สามารถกรองน้ำในอัตราตั้งแต่ 4-50 เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นอัตราที่สูงกว่าเครื่องกรองช้าหลายสิบเท่า การกรองเร็วสามารถทำได้สองลักษณะ คือ การกรองโดยตรง (Direct Filtration) เป็นการกรองน้ำที่ไม่ผ่านกระบวนการโคแอกกูเลชันและตกตะกอน การกรองโดยตรงอาจเติมสารเคมีให้กับน้ำก่อนเข้าเครื่องหรือไม่ก็ได้ และการกรองน้ำที่ผ่านกระบวนการโคแอกกูเลชันและตกตะกอนมาแล้ว โดยกลไกของการกรองน้ำในเครื่องกรองทรายแบบกรองเร็วจะประกอบด้วย การตกตะกอน (Sedimentation) การติดค้างในช่องว่าง (Mechanical straining) การดูดติดผิว ทำลายประจุ และการเกิดฟล็อก ในระหว่างที่อนุภาคเคลื่อนที่ผ่านชั้นกรอง

5) การฆ่าเชื้อโรค (Disinfection)

การฆ่าเชื้อโรคในน้ำจัดเป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายในการผลิตน้ำประปา และมีวัตถุประสงค์เพื่อฆ่าจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคต่างๆ โดยสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคจะรวมเรียกว่า Disinfectants ได้แก่ ก๊าซคลอรีน หรือสารประกอบคลอรีนชนิดต่าง ๆ ไอโชน และการฆ่าเชื้อโรคด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV)

• การฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน หรือการคลอรีเนชัน (Chlorination)

หมายถึงการเติมคลอรีน หรือสารประกอบคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค และป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค สารประกอบคลอรีนที่นิยมใช้ได้แก่ คลอรีนไดออกไซด์ (ClO_2) และสารประกอบไฮโปคลอไรต์ นอกจากนี้วัตถุประสงค์โดยตรงในการฆ่าเชื้อโรค แล้วการเติมคลอรีนยังมีประโยชน์ในการออกซิไดซ์ เหล็ก แมงกานีส และไฮโดรเจนซัลไฟด์ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดสีและกลิ่น ทำลายสารอินทรีย์ ควบคุมปริมาณสาหร่าย และช่วยให้การตกตะกอนเกิดได้ดีขึ้น แต่การเติมคลอรีนอาจมีผลเสียคือ ทำให้เกิดสีและกลิ่นของฟีนอล และสารอินทรีย์ในน้ำประปา และอาจทำปฏิกิริยาเคมีกับสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำประปาเกิดเป็นสารประกอบ (Disinfection by products) ที่เป็นอันตรายได้ โดยในทางทฤษฎีปฏิกิริยาของคลอรีนในน้ำ เมื่อเติมคลอรีนหรือสารประกอบคลอรีนลงไปในน้ำจะเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสดังสมการต่อไปนี้



ในกรณีที่น้ำมีแอมโมเนีย สารประกอบคลอรีนจะทำปฏิกิริยากับแอมโมเนีย ทำให้เกิดสารประกอบโมโนคลอรามิน (NH_2Cl) ไดคลอรามิน (NHCl_2) และไตรคลอรามิน (NCl_3) โดยอัตราส่วนของสารประกอบคลอรามินแต่ละชนิดจะขึ้นอยู่กับปริมาณคลอรีน ปริมาณแอมโมเนีย และพีเอช สารประกอบคลอรามินที่เกิดขึ้น รวมเรียกว่า Combined Chlorine ซึ่งมีอำนาจในการฆ่าเชื้อโรคต่ำกว่าคลอรีนอิสระมาก แต่สามารถคงตัวอยู่ได้นานกว่าคลอรีนอิสระ จึงเหมาะที่จะใช้ในระบบท่อส่งน้ำ โดยที่ปัจจัยที่ทำให้การฆ่าเชื้อโรคด้วย Cl_2 ได้ผลดี กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้ (มันลิน, 2537)

- ความเข้มข้นของคลอรีน การฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีนจะได้ผลดีเมื่อมีการเติมคลอรีนจนกระทั่งมีคลอรีนอิสระตกค้าง (Free chlorine residual) เหลืออยู่ใน และปริมาณคลอรีนที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อโรคที่พีเอชต่างๆ

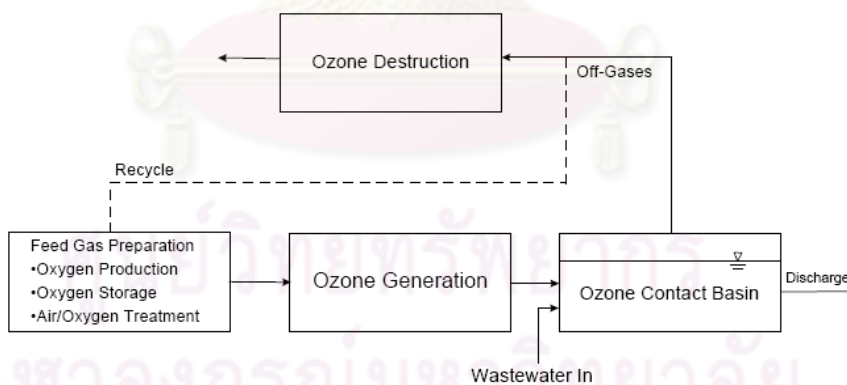
- พีเอช เนื่องจาก HOCl มีอำนาจในการฆ่าเชื้อโรคได้ดีกว่า OCl^- ดังนั้นการรักษาให้น้ำให้มี pH ต่ำเท่ากับช่วยให้มี HOCl มากขึ้น

- ระยะเวลาสัมผัส ระยะเวลาที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น Combined residual Cl_2 ต้องการเวลาสัมผัสนานกว่าคลอรีนอิสระ หรือน้ำมีความขุ่นน้อย เวลาสัมผัสจะสั้นกว่าน้ำที่มีความขุ่นมาก

- ความขุ่น จุลินทรีย์ในน้ำขุ่น สามารถป้องกันตัวเองจาก Cl_2 ได้นอกจากนี้ Cl_2 อาจทำปฏิกิริยากับความขุ่น ทำให้เปลี่ยนแปลงโดยเปล่าประโยชน์

● การฆ่าเชื้อโรคด้วยโอโซน (O_3)

โอโซนเป็นสารฆ่าเชื้อโรคในน้ำที่ดี และมีอำนาจในการฆ่าเชื้อโรครุนแรงกว่าคลอรีน โอโซนต้องการพลังงานมากและใช้อุปกรณ์ที่ยุ่งยาก ทำให้มีราคาแพงกว่าการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน โดยข้อดีและข้อเสียของการฆ่าเชื้อโรคด้วยโอโซน โอโซนทำปฏิกิริยาเคมีกับสารต่างๆ ได้ 3 ทาง คือ 1) Direct Oxidation เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยตรง ไม่ต้องมีการแตกตัวของโอโซนขึ้นก่อน 2) Radical Oxidation เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเมื่อโอโซนแตกตัวเป็นไอออนก่อนจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน กับสารอื่นๆ และ 3) Catalytic Oxidation ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดเมื่ออยู่ในน้ำ ปฏิกิริยาแบบ Direct Oxidation และ Radical Oxidation จะแข่งกันเกิด โดยมีปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดได้แก่ พีเอชและสารละลายในน้ำ ในกรณีที่มีค่าพีเอชต่ำ Direct Oxidation จะเกิดได้ง่ายกว่า ดังนั้น โอโซนจะทำปฏิกิริยา Direct Oxidation กับสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ง่าย ในกรณีที่มีค่าพีเอชสูงและมีสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายยาก ปฏิกิริยาออกซิเดชันของโอโซนจะเป็นแบบ Radical Oxidation



รูปที่ 3.8 กระบวนการทำงานของการฆ่าเชื้อโรคด้วยระบบโอโซน

ในทางปฏิบัติ ระบบการฆ่าเชื้อโรคด้วยโอโซนจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่ ส่วนผลิตก๊าซโอโซน (Ozone generator) ถึงปฏิกิริยาหรือส่วนสัมผัสโอโซน (Ozone contact tank) และส่วนทำลายโอโซนที่เหลือ (Ozone destruction) เนื่องจากอาจเกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมโดยรวมได้ นอกจากนี้ ปริมาณโอโซนบางส่วนอาจนำมาประยุกต์ใช้ใหม่ในระบบได้อีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 3.8

- **การฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี (UV Disinfection)**

แสงยูวีจะฆ่าเชื้อโรคได้โดยการส่งผ่านแสงจากหลอดผลิตแสงยูวีไปสัมผัสเชื้อโรค ดังนั้นน้ำจะต้องปราศจากสี และความขุ่น หลอดยูวีจะต้องไม่มีสิ่งสกปรกมาเกาะ หน่วยที่ใช้วัดปริมาณของแสงยูวีคือ ผลคูณระหว่างความเข้มข้นของแสงกับเวลาต่อพื้นที่ ข้อดีของระบบนี้คือ ไม่ทำให้เกิดรส และไม่สร้างสารตกค้างในน้ำ

3.8.2 กระบวนการผลิตน้ำประปาขั้นสูง (Advanced processes)

จากกระบวนการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไป (Conventional process) ดังกล่าว ยังมีข้อจำกัดในด้านการจัดการกับสิ่งปนเปื้อนที่มีความซับซ้อนไม่ว่าจะเป็นปริมาณสารเคมีหรือยาฆ่าแมลง ปริมาณโลหะหนัก รวมไปถึงปริมาณไอออนบางชนิดที่อาจมีความเข้มข้นที่ค่อนข้างสูงในแต่ละพื้นที่ของแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา ดังนั้น เพื่อรองรับกับคุณภาพน้ำดิบในบางพื้นที่หรือเพื่อตอบสนองกับความต้องการของผู้ใช้น้ำในอนาคต กระบวนการผลิตน้ำประปาขั้นสูง ได้แก่ กระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน (Ion exchange) กระบวนการดูดซับ (Adsorption) และกระบวนการเมมเบรน (Membrane process) จึงเป็นประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณาทั้งในด้านการเลือกการทำงาน ชนิดและประเภทของแต่ละกระบวนการ ปัจจัยการทำงานที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงแนวทางการออกแบบที่เหมาะสม

1) กระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน (Ion exchange)

การแลกเปลี่ยนไอออนอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือซีโอไลต์ (Zeolite) และเรซินแลกเปลี่ยนไอออน ในปัจจุบันนิยมใช้เรซินแลกเปลี่ยนไอออนอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีประสิทธิภาพที่ค่อนข้างสูง รวมไปถึงยังสามารถผลิตและจัดหาให้เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้งานแต่ละแบบได้ง่ายโดย 2 หน้าที่ของกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนกล่าวคือ 1) กำจัดไอออนต่างๆ ออกจากน้ำเช่น Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถกำจัดโลหะพิษต่าง ๆ ออกจากน้ำได้ด้วย แต่ทั้งนี้ต้องใช้เรซินที่สังเคราะห์เป็นพิเศษ และ 2) ทำให้ไอออนต่างๆ มีความเข้มข้นสูงมาก ๆ เกิดขึ้นจากไอออนที่ถูกกำจัดจะหลุดออกมาในช่วงของการทำความสะอาด (การล้างย้อน และ regeneration)

- **ชนิดของเรซินในระบบแลกเปลี่ยนไอออน**

ในทางปฏิบัติ ชนิดของเรซินที่นิยมใช้ในกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนเปรียบได้กับกรดและด่าง ทำให้มีการแบ่งประเภทของเรซินได้ 4 ชนิดดังนี้

- เรซินกรดแก่ จะใช้ไอออนบวกที่เกาะอยู่กับเรซิน โดยส่วนใหญ่จะเป็น H^+ หรือ Na^+ แลกเปลี่ยนกับไอออนที่ต้องการกำจัดออกจากน้ำ โดยส่วนมากจะมีหมู่ซัลโฟนิค (Sulfonic: SO_3^-) จับกับ H^+ หรือ Na^+ รวมกันเป็น $SO_3^- : H^+$ หรือ $SO_3^- : Na^+$

- เรซินกรดอ่อน จะใช้ไอออนบวกที่เกาะอยู่กับเรซิน โดยส่วนใหญ่จะเป็น H^+ หรือ Na^+ แลกเปลี่ยนกับไอออนที่ต้องการกำจัดออกจากน้ำ โดยส่วนมากจะมีหมู่คาร์บอกซิลิก (Carboxylic: COO^-) จับกับ H^+ หรือ Na^+ รวมกันเป็น $COO^- : H^+$ หรือ $COO^- : Na^+$ เนื่องจากเรซินกรดอ่อนประพฤติตัวเหมือนกรดอ่อน จึงแตกตัวได้ดีในสภาวะที่เป็นด่าง (พีเอชมากกว่า 7)

- เรซินด่างแก่ จะใช้ไอออนลบที่เกาะอยู่กับเรซิน โดยส่วนใหญ่จะเป็น OH^- หรือ Cl^- แลกเปลี่ยนกับไอออนที่ต้องการกำจัดออกจากน้ำ โดยส่วนมากจะมีหมู่เอมีน (Quaternary Amine: $(CH_3)_3CH_2N^+$) จับกับ OH^- หรือ Cl^- รวมกันเป็น $(CH_3)_3CH_2N^+ : OH^-$ หรือ $(CH_3)_3CH_2N^+ : Cl^-$ ข้อดีของเรซินแบบต่างแก็คือ เรซินแบบต่างแก็ใช้ได้กับน้ำที่มีพีเอชทุกระดับ

- เรซินด่างอ่อน มีความแตกต่างกับเรซินทั้ง 3 ประเภทที่ได้กล่าวมา เนื่องจากไม่ได้มีการแลกเปลี่ยนไอออนกันจริง แต่เป็นการจับทั้งโมเลกุลมารวมกับตัวเรซินไว้ ในลักษณะของกระบวนการดูดติดผิว (Adsorption) เรซินแบบต่างอ่อนกำจัดได้เฉพาะกรดแก่ เช่น HCl , H_2SO_4 หรือ HNO_3 ออกจากน้ำ แต่ไม่สามารถกำจัดกรดอ่อน เช่น ซิลิกา และ CO_2

● วัฏจักรการทำงานของระบบแลกเปลี่ยนไอออน

วัฏจักรการทำงานของระบบแลกเปลี่ยนไอออนมีทั้งหมด 4 ขั้นตอนต่อเนื่องกัน

- การแลกเปลี่ยนไอออน (Service) การแลกเปลี่ยนไอออนเป็นหน้าที่หลักของเรซิน กล่าวคือไอออนอิสระในเรซินจะถูกแลกเปลี่ยนกับไอออนอื่น ๆ ในน้ำ ทำให้ได้น้ำสะอาดตามต้องการ ขั้นตอนนี้จะยุติลงเมื่อมีไอออนอิสระในเรซินเหลือน้อยจนกระทั่งไม่สามารถแลกเปลี่ยนไอออนต่าง ๆ ในน้ำได้ อายุของวัฏจักรของเรซินขึ้นอยู่กับปริมาณไอออนในน้ำและขีดความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนของเรซิน

- การล้างย้อน (Backwash) หลังจากที่เราเรซินหมดอำนาจเนื่องจากการแลกเปลี่ยนไอออน จำเป็นจะต้องทำการล้างย้อนเพื่อให้ชั้นเรซินมีการขยายตัวเกิดขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทำลายการจับตัวเป็นก้อนของเรซินซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างการแลกเปลี่ยนไอออน 2) เพื่อล้างความขุ่นหรือตะกอนแขวนลอยที่ติดอยู่ในชั้นเรซิน 3) กำจัดฟองอากาศที่อาจเกิดขึ้นและค้างอยู่ในชั้นเรซิน 4) ทำให้เกิดการเรียงชั้นใหม่ของเรซิน ซึ่งช่วยในการกระจายน้ำผ่านชั้นเรซินเกิดขึ้นได้อย่างสม่ำเสมอในระหว่างการแลกเปลี่ยนไอออน

- รีเจนเนอเรชัน (Regeneration) คือการทำให้เรซินแลกเปลี่ยนไอออนที่หมดอำนาจแล้วกลับฟื้นตัวขึ้นมาใช้อำนาจในการแลกเปลี่ยนไอออนอีกครั้ง โดยทำการขับไล่ไอออนในเรซินที่แลกเปลี่ยนมาจากน้ำ และเติมไอออนอิสระให้กับเรซิน ทำให้เรซินกลับคืนสู่สภาพเดิม

และมีอำนาจในการแลกเปลี่ยนไอออนอีกครั้งหนึ่ง โดยที่สารเคมีที่ใช้เติมไอออนอิสระให้กับเรซินที่เสื่อมอำนาจไปแล้วเรียกว่า Regenerant ตัวอย่างของสาร Regenerant ได้แก่ NaCl ซึ่งใช้เติม Na^+ หรือ Cl^- ให้กับเรซิน หรือ H_2SO_4 ซึ่งใช้เติม H^+ ให้กับเรซิน ในทางปฏิบัติ มักนิยมทำ Regeneration เพื่อเรียกอำนาจในการแลกเปลี่ยนไอออนของเรซินให้กลับคืนมาบางส่วนเท่านั้น เนื่องจากประสิทธิภาพในการทำ Regeneration ของเรซินมักมีค่าต่ำ ทำให้การเรียกอำนาจทั้งหมดที่มีอยู่กลับคืนมา ต้องสิ้นเปลืองสาร Regenerant อย่างมหาศาล และจัดว่าไม่คุ้มค่ากับผลตอบแทนที่ได้รับ

- การชะล้างสารเคมี (Rinse) หลังจากผ่านขั้นตอน Regeneration แล้ว ย่อมมีสาร Regenerant ตกค้างอยู่ในชั้นเรซิน จึงต้องใช้น้ำสะอาดชะล้างเรซิน เพื่อขับไล่หรือแทนที่สาร Regenerant ให้หลุดออกจากชั้นเรซิน การชะล้างเรซินมี 2 ขั้นตอน คือ การชะล้างอย่างช้า (Slow Rinse หรือ Displacement Rinse) และการชะล้างอย่างรวดเร็ว (Fast Rinse) โดยที่การชะล้างอย่างช้าจะทำก่อนโดยปล่อยให้ปริมาณ 1 เท่าของปริมาตรของชั้นเรซิน (Bed Volume) ไหลผ่านชั้นเรซินในอัตราเดียวกับการทำ Regeneration น้ำล้างในขั้นตอนนี้ถือเป็นน้ำเสีย เพราะมีสารละลาย Regenerant ที่ใช้แล้วปะปนอยู่มาก และต้องนำไปทำการกำจัดพร้อมกับสารละลาย Regenerant ที่ใช้แล้ว จากนั้นจะเป็นการชะล้างอย่างรวดเร็วกระทำเพื่อขับไล่สาร Regenerant ที่ยังตกค้างอยู่ให้หลุดออกจากชั้นเรซินให้หมด เนื่องจากมีสาร Regenerant อยู่่น้อย จึงอาจชะล้างได้เร็วขึ้นได้ อัตราเร็วของการชะล้างอย่างเร็วมักเป็นอัตราเดียวกับอัตราไหลของการแลกเปลี่ยนไอออน (Service Flow Rate)

● ข้อมูลทั่วไปในการออกแบบระบบแลกเปลี่ยนไอออน

การตัดสินใจเลือกประเภทของเรซิน ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำดิบ และน้ำสำเร็จ เป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามคุณภาพของน้ำที่ต้องการจะเป็นปัจจัยเบื้องต้นในการกำหนดประเภทเรซิน นอกจากนี้ การออกแบบถังเรซินคล้ายกับการออกแบบถังคาร์บอน ข้อมูลต่างๆ สำหรับใช้ในการออกแบบจะได้มาจากเอกสารวิชาการของผู้ผลิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.5 การเลือกประเภทของเรซิน (มันลิน, 2537)

วัตถุประสงค์	ประเภทของเรซิน	ชนิดของรีเจนเนอเรนต์
กำจัดความกระด้าง	เรซินแบบกรดแก่	เกลือแกง
กำจัดค่า	เรซินแบบกรดอ่อน	กรดเกลือ
น้ำบริสุทธิ์	เรซินแบบกรดแก่หรือกรดอ่อน และเรซินแบบต่างแก่หรืออ่อน (ใช้ 2 ถังแยกกันหรือผสมในถัง เดียวกันได้)	กรดกำมะถัน กรดเกลือหรือกรดกำมะถัน และ โซดาไฟหรือแอมโมเนีย

2) กระบวนการดูดซับ (adsorption process)

การดูดซับ (Adsorption) เป็นความสามารถของสารบางชนิดในการดึงโมเลกุลหรือคอลลอยด์ ซึ่งอยู่ในของเหลวหรือก๊าซให้มาเกาะจับและติดบนผิว การดูดซับมี 2 กระบวนการ คือ การดูดซับทางกายภาพ (Physisorption) และการดูดซับทางเคมี (Chemisorption) ทั้ง 2 กระบวนการจะเกิดขึ้นเมื่อโมเลกุลในของเหลวเข้ามาจับกับผิวของของแข็ง ซึ่งเกิดขึ้นจากแรงดึงดูดที่ผิวของของแข็ง เอาชนะพลังงานจลน์ของโมเลกุลในของเหลวได้ ในทางทฤษฎี กลไกการดูดซับแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้ 1.การแพร่ภายนอก (external diffusion) เป็นกลไกที่โมเลกุลของตัวถูกละลายจะเข้าถึงสารดูดซับ ซึ่งพื้นผิวของสารดูดซับมีของเหลวห่อหุ้มอยู่ โดยโมเลกุลของตัวถูกละลายจะแทรกตัวผ่านชั้นของเหลวเข้าถึงผิวหน้าสารดูดซับ 2.การแพร่ภายใน (internal diffusion) เป็นกลไกที่โมเลกุลของตัวถูกละลายแทรกตัวเข้าถึงช่องว่างภายในสารดูดซับ เพื่อให้เกิดการดูดซับ และ 3.ปฏิกิริยาพื้นผิว (surface reaction) เป็นกลไกที่โมเลกุลของตัวถูกละลายดูดติดที่ผิวของสารดูดซับ ซึ่งเป็นกระบวนการที่รวดเร็วมากเมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการแพร่

• ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับ ประกอบไปด้วยหลายตัวแปรที่เกี่ยวข้อง อาทิ

- ขนาดและพื้นที่ผิวของสารดูดซับ อัตราเร็วในการดูดซับจะเป็นสัดส่วนผกผันกับขนาดของถ่านกัมมันต์ ดังนั้นถ่านกัมมันต์ชนิดผงจึงมีอัตราเร็วในการดูดซับสูงกว่าถ่านกัมมันต์ชนิดเกล็ด ส่วนพื้นที่ผิวมีผลโดยตรงต่อความสามารถในการดูดซับ กล่าวคือ พื้นที่ผิวมากย่อมดูดโมเลกุลได้มากกว่าชนิดที่มีพื้นที่ผิวน้อย ขนาดของถ่านกัมมันต์มีผลต่อพื้นที่ผิวน้อย เนื่องจากพื้นที่ผิวส่วนใหญ่ได้มาจากโพรงภายในมากกว่าพื้นที่ภายนอก

- ความสามารถในการละลายและขนาดของสารที่ถูกดูดติด ขนาดของสารหรือโมเลกุลที่อยู่ในสารละลายมีความสำคัญมากต่อการดูดซับ ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นภายในโพรงของถ่านกัมมันต์ การดูดซับเกิดขึ้นได้ดีเมื่อสารถูกดูดซับมีขนาดเล็กกว่าโพรงของถ่านกัมมันต์

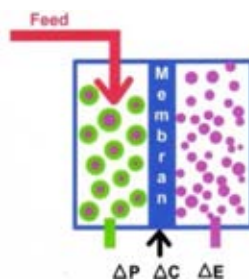
- อุณหภูมิ การดูดซับโดยทั่วไปเป็นกระบวนการคายความร้อน (Exothermic reaction) ดังนั้นความสามารถในการดูดซับจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลง แต่อัตราเร็วในการดูดซับจะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยา นอกจากนี้อุณหภูมิจะมีผลต่อความสามารถในการดูดซับ โดยเปลี่ยนความสามารถในการละลาย เช่น เมื่อเพิ่มอุณหภูมิซึ่งโดยปกติจะทำให้ความสามารถในการละลายสูงขึ้น มีผลทำให้ความสามารถในการดูดซับลดลง

- ความปั่นป่วน อัตราเร็วในการดูดซับขึ้นกับการแพร่ภายนอกและการแพร่ภายใน ถ้าระบบมีความปั่นป่วนต่ำ ฟิล์มน้ำที่อยู่รอบสารดูดซับจะมีความหนาแน่นและเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ของโมเลกุลเข้าไปหาผิวของสารดูดซับ ดังนั้นการแพร่ภายนอกก็เป็นปัจจัยกำหนดอัตราเร็วการดูดซับ ในทางตรงข้ามถ้าความปั่นป่วนสูงจะเกิดฟิล์มบางๆ ทำให้การแพร่ภายในเป็นปัจจัยกำหนดอัตราเร็วการดูดซับ

- พีเอช โดยทั่วไปค่าพีเอชมีอิทธิพลต่อการดูดซับ เนื่องจากไฮโดรเจนไอออน และไฮดรอกไซด์ไอออนสามารถถูกดูดซับได้ค่อนข้างแข็งแรง การดูดซับไอออนอื่นๆ จึงมีผลกระทบเนื่องจากพีเอชของสารละลาย นอกจากนี้พีเอชยังมีผลต่อการแตกตัวเป็นไอออนแล้วยังมีผลต่อการละลายน้ำของสารต่างๆ ด้วย

3) กระบวนการเมมเบรน (Membrane process)

กระบวนการเมมเบรน (membrane process) เป็นกระบวนการแยกสารผสมที่อยู่ในรูปของเหลวหรือก๊าซที่ประกอบด้วย ตัวถูกละลายและตัวทำละลาย โดยใช้เมมเบรนซึ่งเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ ที่มีคุณสมบัติที่สามารถเลือกผ่านสาร (semi-permeable) เป็นตัวขวางกั้น (barrier) และคัดแยกโดยอาศัยแรงขับเคลื่อนในรูปแบบต่างๆ ทำให้ตัวทำละลายและตัวถูกละลายบางชนิดเคลื่อนที่ผ่านเมมเบรนขณะที่บางชนิดถูกกักไว้ กระบวนการเมมเบรนอย่างง่ายแสดงดังรูปที่ 3.9 เมื่อสารผสมซึ่งเป็นสารป้อน (feed) ผ่านกระบวนการแยกด้วยเมมเบรนจะถูกแยกออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่สามารถผ่านเมมเบรนไปได้เรียกว่า เพอมิเอต (permeate) และส่วนที่ถูกกักกันเรียกว่า รีเทนเตต (retentate) สมรรถนะของกระบวนการเมมเบรนโดยทั่วไปสามารถบ่งชี้ด้วยค่าฟลักซ์ (flux) ซึ่งเป็นอัตราการไหลของเพอมิเอตต่อพื้นที่เมมเบรนและค่าการกักกัน (retention/rejection) ซึ่งบ่งบอกความสามารถในการแยกสารของกระบวนการ (selectivity) ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะของเมมเบรน เช่น คุณสมบัติด้านต่างๆ ของเมมเบรน เช่น ขนาดรูพรุน ประจุคุณสมบัติของสารป้อนหรือสารที่ต้องการแยก เช่น ขนาดประจุของอนุภาคหรือตัวถูกละลาย และสภาวะการดำเนินงานของกระบวนการ เช่น ระดับของแรงขับเคลื่อน ความเร็ว ความเข้มข้น เป็นต้น

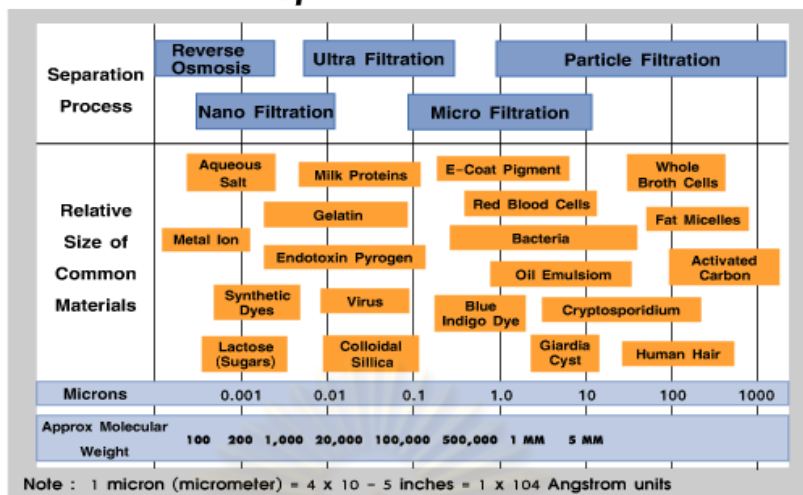


รูปที่ 3.9 แสดงกระบวนการแยกด้วยเมมเบรนอย่างง่าย

ในทางปฏิบัติ กระบวนการเมมเบรนที่มีสมรรถนะสูงควรมีคุณสมบัติดังนี้ 1) มีฟลักซ์และค่าการเลือกผ่านสูง 2) มีความแข็งแรงเชิงกล 3) ทนต่อสารเคมีและความร้อนภายใต้สภาวะการดำเนินการได้ 4) มีแนวโน้มจับสิ่งสกปรกที่ผิวได้ต่ำ และ 5) ราคาไม่แพง

● **เทคโนโลยีการแยกด้วยเมมเบรน** มีจุดเด่นสำคัญเรื่องการใช้พลังงานต่ำ เนื่องจากไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น (ยกเว้นกระบวนการเพอร์เวปเพอเรชัน ซึ่งใช้วิธีการลดความดันทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง) จึงไม่ต้องการความร้อนเพื่อการเปลี่ยนแปลง นอกจากนั้นยังสามารถใช้ในการแยกผลิตภัณฑ์ที่สูญเสียสมบัติหรือสภาพได้เมื่อได้รับความร้อนเนื่องจากกระบวนการแยกด้วยเมมเบรนสามารถทำให้ผลิตภัณฑ์เข้มข้นขึ้น แยกลำดับส่วนทำให้บริสุทธิ์ได้พร้อมกัน โดยแรงขับเคลื่อนที่ใช้ในกระบวนการเมมเบรนมีหลายรูปแบบซึ่งประกอบด้วย 1) ความดัน (driven pressure, ΔP) เช่น กระบวนการออสโมซิสผันกลับ (RO), กระบวนการนาโนฟิลเตรชัน (NF), กระบวนการอัลตราฟิลเตรชัน (UF), กระบวนการไมโครฟิลเตรชัน (MF) 2) ศักย์ไฟฟ้า (electrical potential, ΔE) และ 3) ความเข้มข้น (concentration, ΔC) เช่น กระบวนการไดอะไลซิส ในทางทฤษฎี กระบวนการกระบวนการไมโครฟิลเตรชัน (Microfiltration) กระบวนการอัลตราฟิลเตรชัน (Ultrafiltration) กระบวนการนาโนฟิลเตรชัน (Nanofiltration) กระบวนการออสโมซิสผันกลับ (Reverse osmosis) กระบวนการอิเล็กโตรไดอะไลซิส และกระบวนการไดอะไลซิส มีความสามารถแยกขนาดอนุภาคได้ต่างกันดังรูปที่ 3.9 ซึ่งเป็นตัวอย่างสเปกตรัมการแยกผลิตภัณฑ์ด้วยเมมเบรน บริษัท Osmonics

The Filtration Spectrum



รูปที่ 3.10 เกณฑ์การเลือกกระบวนการแยก

กระบวนการแยกด้วยเมมเบรนเป็นกระบวนการที่สามารถใช้แยกสารที่มีขนาดเล็ก เช่น อีออน และน้ำ เป็นต้น จนกระทั่งสารที่มีขนาดใหญ่ที่จัดเป็นสารแขวนลอย เมมเบรนแต่ละชนิดมีความสามารถในการแยกสารแตกต่างกันขึ้นกับคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ของสารป้อน เช่น ขนาดและประจุของสาร คุณสมบัติของเมมเบรน

- **ประเภทของกระบวนการแยกด้วยเมมเบรน** ลักษณะของกระบวนการแยกด้วยเมมเบรนแต่ละประเภท โดยสารป้อนและเพอร์มิเอตในกระบวนการไมโครฟิลเตรชัน (Microfiltration) กระบวนการอัลตราฟิลเตรชัน (Ultrafiltration) กระบวนการนาโนฟิลเตรชัน (Nanofiltration) และกระบวนการออสโมซิสผันกลับ (Reverse osmosis) อยู่ในเฟสของเหลว ใช้ความดันเป็นแรงขับเคลื่อนให้เกิดการถ่ายโอนมวลขึ้น

ตารางที่ 3.6 ประเภทของกระบวนการแยกด้วยเมมเบรน (Crittenden, 2005)

กระบวนการ	สารป้อน	เพอร์มิเอต	แรงขับ
ไมโครฟิลเตรชัน	ของเหลว	ของเหลว	ความดัน
อัลตราฟิลเตรชัน	ของเหลว	ของเหลว	ความดัน
นาโนฟิลเตรชัน	ของเหลว	ของเหลว	ความดัน
ออสโมซิสผันกลับ	ของเหลว	ของเหลว	ความดัน
เพอร์เวปเพอร์ชัน	ของเหลว	ไอ	ความดันย่อย
เมมเบรนแลกเปลี่ยนไอออน	ของเหลว $[H^+(H_2O)_n]$	ของเหลวหรือ $H^+(H_2O)_n$	แรงเคลื่อนไฟฟ้า
แยกแก๊สด้วยเมมเบรน	แก๊ส	แก๊ส	ความดันย่อย

ตารางที่ 3.7 ลักษณะของเมมเบรนและกระบวนการแยกด้วยเมมเบรน

กระบวนการ	ขนาดรู (อังสตรอม)	กลไกการแยก
ไมโครฟิลเตรชัน	500-20,000	การคัดขนาด
อัลตราฟิลเตรชัน	30-1,000	การคัดขนาด
นาโนฟิลเตรชัน	10-50	การคัดขนาด
เพอร์เมบเพอเรชัน	<50	การละลาย- การแพร่
แยกแก๊สด้วยเมมเบรน	<5	การละลาย- การแพร่
ออสโมซิสผกกลับ	5-20	การคัดขนาด

3.8.3 ระบบการจ่ายน้ำประปา (Distribution System)

ระบบจ่ายน้ำประปาเป็นการแจกจ่ายน้ำประปา ตั้งแต่โรงผลิตน้ำประปาแจกจ่ายไปชุมชนทั่วถึงทุกอาคาร ระบบการจ่ายน้ำประปาประกอบด้วย สถานีสูบน้ำจ่ายน้ำประปา และอุปกรณ์ในการควบคุมต่าง ๆ เช่น ประตูจ่ายน้ำ เป็นต้น

1) วิธีการแจกจ่ายน้ำประปา

โดยทั่วไปมีด้วยกันได้หลายวิธีซึ่งอาจจะใช้วิธีหนึ่งหรือใช้หลายวิธีในระบบแจกจ่ายหนึ่ง ๆ ก็ได้ ขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่นั้นหรือปัจจัยอื่น ๆ วิธีแจกจ่ายน้ำประปามีอยู่ 3 วิธีดังต่อไปนี้

- **อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก** อาศัยหลักการระดับน้ำจากแหล่งที่อยู่สูงกว่าชุมชนมากเพียงพอที่ทำให้น้ำประปาไหลจากแหล่งไปตามท่อประปาได้อย่างดี คือมีทั้งความเร็วของน้ำไหลและความดันของน้ำภายในท่ออย่างเหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป วิธีนี้โดยมากจะอาศัยความสูงของระดับปกติ และหอดังสูง เพื่อเป็นจุดที่ปล่อยน้ำประปาเพื่อแจกจ่ายไปรอบ ๆ บริเวณ

- **สูบน้ำจ่ายน้ำโดยตรง** ใช้เครื่องสูบน้ำทำการสูบน้ำจ่ายน้ำประปาไปตามท่อประธานของระบบโดยตรง ความเร็วของน้ำไหล และความดันของน้ำภายในท่อจะถูกควบคุมโดยเครื่องสูบน้ำและขนาดท่อประธานที่ออกแบบไว้แล้ว ระบบจ่ายน้ำประปาวิธีนี้ไม่ต้องใช้หอดังสูง แต่จะมีถังเก็บน้ำประปาไว้ เพื่อให้เครื่องสูบน้ำได้สูบน้ำไปจ่ายจ่ายตามชุมชน โดยอาจมีความดันภายในท่อประธานไม่คงที่มีการแปรเปลี่ยนบ่อยครั้ง ถ้าเกิดกระแสไฟฟ้าดับก็ไม่สามารถแจกจ่ายประปาไปตามชุมชนได้เลยในทันที ทำให้เป็นข้อเสียหลักของระบบนี้

- **หอดู่งร่วมกับเครื่องสูบน้ำ** วิธีนี้คือการนำวิธีแรกและวิธีที่ 2 มาใช้ร่วมกัน โดยวิธีนี้เป็นที่นิยมใช้กันมาก การแจกจ่ายน้ำประปาจะอาศัยทั้งเครื่องสูบน้ำสูบน้ำไปยังท่อประธานพร้อมกันนั้นอีก ณ ตำแหน่งจะมีหอดังสูงทำหน้าที่แจกจ่ายน้ำประปาไปด้วย ข้อดีของ

ระบบนี้คือสามารถแจกจ่ายน้ำประปาด้วยปริมาณมาก ๆ ได้ อย่างเช่นขณะเกิดเพลิงไหม้ขึ้นสามารถจ่ายน้ำได้ปริมาณมาก ๆ ทั้งจากเครื่องสูบน้ำและหอถังสูงพร้อม ๆ กัน โดยมีถังเก็บน้ำประปาอยู่ 2 แห่ง โดยวิธีนี้สามารถเลือกวิธีแจกจ่ายน้ำประปาไปยังท่อประปาได้ คือการจ่ายน้ำประปาโดยใช้เครื่องสูบน้ำอย่างเดียวหรือใช้หอถังสูงอย่างเดียวก็ได้

2) ชนิดของระบบจ่ายน้ำประปา

ระบบจ่ายน้ำประปาในที่นี้มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบคือ ระบบจ่ายน้ำแบบต่อเนื่องและระบบจ่ายน้ำแบบเดิน ๆ หยุด ๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1) ระบบจ่ายน้ำแบบต่อเนื่อง (Continuous System) ระบบนี้จะทำการจ่ายน้ำประปาดตลอดเวลา วิธีนี้เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการน้ำประปาใช้ตลอดเวลา มีแหล่งน้ำดิบที่พอเพียงตลอดเวลา และมีโรงผลิตน้ำประปาที่สามารถผลิตได้เพียงพอจ่ายน้ำได้ตลอดเวลา และ 2) ระบบจ่ายน้ำแบบเดิน ๆ หยุด ๆ ระบบนี้อาจจ่ายน้ำประปาเพียง 2-3 ชั่วโมงในแต่ละวันก็ได้ เช่น จ่ายน้ำให้ในช่วงเช้าและช่วงเย็น ระบบนี้จะใช้ก็ต่อเมื่อมีปริมาณน้ำดิบในแหล่งน้ำไม่เพียงพอสำหรับการจ่ายน้ำประปาให้ตลอดเวลา

• ถังเก็บกักน้ำประปา

ถังเก็บน้ำประปามีความจำเป็นอย่างมาก ที่สามารถเก็บกักน้ำประปาได้มีพอเพียงตลอดเวลา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บกักน้ำประปาไว้สำหรับการดับเพลิง ต้องการรักษาระดับความดันของน้ำในท่อประปาได้ตลอดเวลาและต้องการเก็บกักน้ำประปาสำรองไว้เมื่อมีการใช้น้ำประปาจำนวนมาก ชนิดของถังเก็บกักน้ำประปามีดังนี้

- ถังน้ำบนพื้นดิน (Surface Storage Tank) ถังน้ำบนพื้นดินในที่นี้หมายถึง ถังเก็บกักน้ำไว้เพื่อจ่ายน้ำประปาไปทั่วชุมชนของแต่ละชุมชน อาจมีถังน้ำบนพื้นดินหลายจุดทั่วบริเวณของชุมชนนั้น ๆ ก็ได้ หรืออาจมีเพียงถังขนาดใหญ่เพียงถังเดียวก็ได้

- ถังสูง (Elevated Tank) ทำหน้าที่ในการสำรองน้ำเพื่อการส่งจ่ายน้ำประปา และยังช่วยลดภาระการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่ไม่ต้องเดินและหยุดบ่อยครั้ง ถังสูงมักก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กหรือเหล็ก โดยจะมีทางขึ้นลงเพื่อการทำความสะอาดภายใน ถัง ความจุของถังน้ำจะสามารถจ่ายน้ำได้นานประมาณ 1-3 ชั่วโมง ที่ปริมาณการใช้น้ำสูงสุดต่อวัน (Maximum Day Demand) ความสูงของถังจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ต้องการ แต่การกำหนดความสูงของถังต้องคำนึงถึงหลายองค์ประกอบ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง โครงสร้างถังสภาพดินที่ฐานรากของถังสูง ความปลอดภัย และความสะดวกในการบำรุงรักษา

• ระบบท่อจ่ายน้ำประปา (Distribution Pipe System)

ระบบท่อจ่ายน้ำประปาประกอบด้วย ท่อจ่ายน้ำและอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ เช่น ประตูน้ำ เป็นต้น ทำหน้าที่ในการส่งน้ำประปาที่สูบน้ำจ่ายโดยสถานีสูบน้ำไปยังจุดใช้น้ำ ส่วนประกอบของระบบท่อจ่ายน้ำประปา ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- **ระบบท่อ** เป็นระบบโครงข่ายหรือสาขาของท่อจ่ายน้ำ ทำหน้าที่ในการจ่ายน้ำให้กับจุดใช้น้ำโดยตรง (Service Pipe) รวมถึงท่อหลัก (Trunk Main) ซึ่งมีขนาดใหญ่และทำหน้าที่จ่ายน้ำให้กับจุดใช้น้ำในเขตการใช้ (Zone) โดยไม่จ่ายให้กับจุดใช้น้ำขนาดย่อยโดยทั่วไป วัสดุท่อที่ใช้ในระบบจ่ายน้ำประปามีหลายชนิด ได้แก่

- **พีวีซี (Poly Vinyl Chloride, PVC)** ลักษณะสำคัญของท่อชนิดนี้เป็นพลาสติกที่มีความเสียดทานภายในท่อน้อยมาก และมีความแข็งแรงพอสมควร นอกจากนี้ยังมีราคาค่อนข้างถูก แต่อย่างไรก็ดี ข้อเสียของท่อประเภทนี้ คือจะไม่สามารถทนต่อแสงแดดและความร้อนเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ได้ เนื่องจากท่อจะแข็งกรอบและแตก
- **โพลีเอธิลีน (Poly Ethylene, PE)** เป็นท่อพลาสติกที่มีความใกล้เคียงกับท่อพีวีซี แต่มีความยืดหยุ่นที่ค่อนข้างสูงกว่า และยังมี ความทนทานต่อแสงแดด อุณหภูมิ และสารเคมีมากกว่าท่อพีวีซี แต่มีราคาแพง นอกจากนี้ท่อจ่ายน้ำประปาที่นิยมใช้ อีกชนิดหนึ่งคือ ท่อชนิดที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Poly Ethylene, HDPE)
- **เหล็กเหนียว (Steel, ST)** เป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีข้อจำกัดคือ มีน้ำหนักมากและอาจเกิดเป็นสนิมเมื่ออายุการใช้งานนานขึ้น นอกจากนี้ยังมีราคาแพง ท่อชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้เป็นท่อส่งน้ำที่ต้องการความคงทนถาวรสูง เช่น ท่อที่วางบนพื้นผิวจราจร เป็นต้น แต่อย่างไรก็ดีการป้องกันสนิมสามารถทำได้โดยการเคลือบผิวท่อภายใน และใช้ลูกตุ้มตะกั่วผูกติดกับท่อเพื่อให้เกิดการผูกซ้อนที่ตะกั่วแทน
- **ซีเมนต์ไยหิน (Asbestos Cement, AC)** เป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงต่ำ ไม่สามารถทนรับแรงดันภายนอกได้มากนัก ดังนั้นจึงเกิดปัญหาท่อมีการแตกรั่วบ่อยครั้ง แต่อย่างไรก็ดีท่อชนิดนี้มีราคาถูกกว่าท่อประเภทอื่น จึงเหมาะเป็นท่อที่ใช้เป็นท่อชั่วคราวใช้วางเหนือคูน้ำข้างทางในชนบทเพื่อความประหยัด

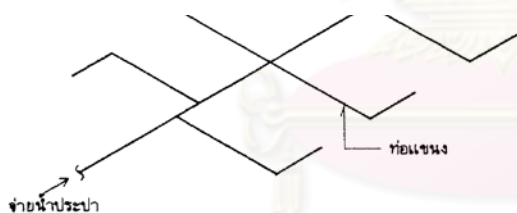
- **ประเภทของระบบท่อประธานจ่ายน้ำประปา** ท่อประธานจ่ายน้ำประปา มีความสำคัญมากเสมือนเส้นเลือดใหญ่ในร่างกายมนุษย์ ดังนั้นการออกแบบระบบท่อ

ประธานจำเป็นต้องทราบก่อนว่า ระบบท่อจ่ายน้ำประปามีประเภทต่าง ๆ อะไรบ้าง โดยประเภทของระบบท่อประธานจ่ายน้ำประปาสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ดังนี้

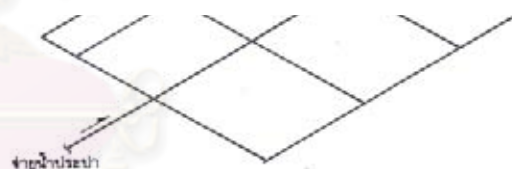
- **ระบบแขนง (Branching System)** ระบบท่อแขนงเป็นระบบท่อประปาที่เดินแยกออกเป็นแขนงดังแสดงในรูปที่ 3.10 ระบบนี้เหมาะสมกับชุมชนขนาดเล็ก ข้อดีคือมีราคาติดตั้งเดินท่อไม่สูงมากนัก ง่ายต่อการคำนวณออกแบบระบบท่อประปา สำหรับข้อเสียคือน้ำประปาที่อยู่ในท่อโดยอาจไม่มีการไหลเป็นระยะเวลาสั้น ซึ่งจะทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงหรือเกิดตะกอนสะสมอยู่ในท่อ

- **ระบบวงจร (Loop system)** ระบบวงจรเป็นระบบท่อเดินเป็นวงจรมีดังแสดงในรูปที่ 3.12 เหมาะสมกับชุมชนขนาดใหญ่ ข้อดีคือมีการไหลของน้ำประปามั่วเสมอตลอดเวลาภายในท่อ ในขณะที่ทำการซ่อมแซมส่วนหนึ่งส่วนใดของท่อก็ไม่จำเป็นต้องหยุดการจ่ายน้ำประปาไปเกือบทั้งระบบ สามารถเปิดประตูเฉพาะบริเวณที่จะทำการซ่อมแซมท่อประปาได้ สำหรับข้อเสียของระบบนี้คือ ราคาติดตั้งเดินท่อสูงกว่าของระบบแขนง

- **ระบบรวมกัน (Combination System)** ระบบนี้เป็นระบบที่มีทั้งแบบแขนงและแบบวงจรรวมอยู่ในระบบแจกจ่ายน้ำประปาแบบเดียว โดยบางบริเวณอาจใช้ระบบแขนงและบางบริเวณอาจใช้ระบบวงจร



ภาพที่ 7.5.1 การแจกจ่ายน้ำประปาแบบระบบแขนง



ภาพที่ 7.5.2 การแจกจ่ายน้ำประปาแบบระบบวงจร

รูปที่ 3.11 การแจกจ่ายน้ำประปาแบบระบบแขนง รูปที่ 3.12 การแจกจ่ายน้ำประปาแบบวงจร

● **สถานีสูบน้ำจ่ายน้ำประปา (Pumping station)**

สถานีสูบน้ำจ่ายน้ำประปา ทำหน้าที่จ่ายน้ำเข้าสู่ระบบท่อจ่ายน้ำด้วยปริมาณและแรงดันที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้ใช้ น้ำได้ใช้น้ำในปริมาณและระดับความดันที่เหมาะสมเพียงพอกับความ ต้องการ รายละเอียดของสถานีสูบน้ำจ่ายน้ำประปา ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- **เครื่องสูบน้ำประปา** ทำหน้าที่ในการสูบน้ำประปาจากถังน้ำใสเข้าสู่ระบบท่อจ่ายน้ำประปาหรือถังสูง ในการทำงานจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ตัวเครื่องสูบน้ำและตัวขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำเครื่องสูบน้ำ

- **ตัวขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ** ประกอบด้วย ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้าและ เครื่องยนต์ชนิดดีเซล ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้ามีความสะดวกในการใช้งานมากกว่าและดูแลรักษาได้ง่ายกว่า ในขณะที่ไฟดับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ายังสามารถช่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงานต่อได้ โดยทั่วไป มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ

- **ประตุน้ำ** ในทางปฏิบัติ ประตุน้ำที่ใช้ในระบบท่อจ่ายน้ำมีหลายประเภทซึ่งจะมีการใช้งานที่แตกต่างกันไป โดยจะขึ้นอยู่กับการใช้งาน

- **อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ** ในระบบจ่ายน้ำประปา นอกจากอุปกรณ์ด้านการสูบน้ำและส่งน้ำประปา ดังที่กล่าวถึงข้างต้น ยังประกอบไปด้วยอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น เช่น มาตรวัดน้ำ (Water meter) , หัวดับเพลิง (Fire Hydrant) และ ฝาคอบประตุน้ำ

บทที่ 4

การดำเนินงานวิจัย

4.1 ปริมาณความต้องการใช้น้ำประปาในขนาดของการประปาส่วนภูมิภาค

ในการประมาณการด้านอุปสงค์ความต้องการใช้น้ำในงานวิจัยนี้เป็นการประมาณการความต้องการใช้น้ำประปาในพื้นที่ให้บริการของการประปาส่วนภูมิภาค ทั้งแบบเขตบริหารปกติ (ที่ไม่มีสัญญาาร่วมกับเอกชน) และเขตพิเศษ (ที่เป็นสัญญาเอกชนร่วมลงทุน) โดยได้ทำการวิเคราะห์และพยากรณ์ภายใต้สมมติฐานการเปลี่ยนแปลงด้านความต้องการใช้น้ำประปาของจำนวนประชากรและโครงสร้างครัวเรือน ระบบเศรษฐกิจ ความเป็นเมือง การเพิ่มรายได้ ประชาชาติ และการลงทุนเพิ่มขนาดกำลังการผลิตและระบบจัดสรรน้ำที่คาดว่าทางการประปาส่วนภูมิภาคจะต้องลงทุนเพิ่มเติมจากปัจจุบัน การประมาณการกำลังการผลิตส่วนเพิ่มจะทำพร้อมๆ กับการพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาตลอดช่วงปี พ.ศ. 2553-2575 เพื่อให้การผลิตและการจำหน่ายน้ำประปามีเพียงพอตามความต้องการ

ในงานวิจัยส่วนนี้ได้ทำการประมาณการระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (Gross Domestic Product) รายเขตพื้นที่บริการโดยการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของพื้นที่ศึกษาถูกกำหนดจากอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดช่วงเวลาในอดีตหรือแนวโน้มในอนาคต ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภค-บริโภคหรือน้ำสะอาดต่อจำนวนประชากร ขึ้นกับระดับของรายได้ ประชาชาติต่อหัวประชากร และอัตราการใช้น้ำสะอาดต่อจำนวนประชากร อัตราความต้องการใช้น้ำสะอาดที่เพิ่มขึ้นนั้นกำหนดให้ใช้สมมติฐานที่ว่าเป็นอัตราเดียวกับอัตราเพิ่มของยอดขายน้ำประปาของกปภ. และระดับของยอดขายที่ประมาณการมีอัตราเท่ากับอัตราความต้องการน้ำสะอาดของประชากรโดยทั่วไปในพื้นที่บริการ

4.1.1 โครงสร้างแบบจำลองการประมาณการด้านอุปสงค์การใช้น้ำสำหรับการประปาส่วนภูมิภาค

แบบจำลองเพื่อการประมาณการความต้องการใช้น้ำประปา และมีขอบเขตสำหรับเขตพื้นที่บริการแบบ 10 เขตปกติรวมกับเขตที่มีสัญญาเอกชนร่วมลงทุน รายเขตพื้นที่บริการ

● **สมการคำนวณผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติภายในประเทศ (Gross domestic product) ต่อจำนวนประชากร**

จากการประมาณระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติภายในประเทศ (Gross domestic product) และข้อมูลการประมาณการจำนวนประชากรรายเขตพื้นที่บริการ สามารถหารายได้ประชาชาติต่อจำนวนประชากรในเขตพื้นที่บริการได้ดังตารางที่ 4.1 - 4.2

ตารางที่ 4.1 จำนวนประชากร ณ สิ้น ปี พ.ศ. 2553-2575 (คน)

ประชากร	2553	2558	2563	2568	2575
เขต 1	4,323,656	4,512,631	4,645,046	4,764,327	4,795,444
เขต 2	6,593,570	6,737,820	6,834,103	6,871,508	6,877,420
เขต 3	5,241,116	5,389,396	5,490,472	5,570,206	5,580,979
เขต 4	4,408,342	4,651,463	4,846,688	4,980,985	5,023,741
เขต 5	4,969,644	5,274,551	5,529,468	5,730,023	5,800,374
เขต 6	6,487,599	6,594,139	6,688,997	6,776,206	6,810,254
เขต 7	5,704,935	5,830,116	5,942,858	6,040,989	6,076,716
เขต 8	7,866,650	8,045,595	8,210,311	8,524,031	8,682,157
เขต 9	5,843,358	5,919,700	5,962,314	5,969,992	5,955,657
เขต 10	6,699,361	6,803,941	6,843,600	6,837,039	6,815,269

ตารางที่ 4.2 อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจในเขตพื้นที่บริการ

ปี พ.ศ.	2553-57	2558-62	2563-67	2568-72	2573-75
เขต 1	10.33	9.23	8.65	8.27	8.02
เขต 2	9.98	8.65	7.61	6.79	6.26
เขต 3	8.06	7.15	6.43	5.84	5.46
เขต 4	6.55	5.77	5.26	4.91	4.71
เขต 5	6.03	5.14	4.55	4.15	3.93
เขต 6	6.07	5.43	5.00	4.70	4.52
เขต 7	4.77	3.94	3.53	3.30	3.19
เขต 8	5.27	4.74	4.26	3.81	3.47
เขต 9	5.24	4.49	3.96	3.60	3.38
เขต 10	4.68	4.25	4.00	3.83	3.72

$$GDP_POPaz_t = 1000000 * GDPaz_t / POPaz_t$$

$GDPaz_t$ = ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติภายในประเทศ (Gross domestic product) ของประชากรในการประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ณ ปีที่ t (ล้านบาท)

$POPaz_t$ = จำนวนประชากร ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดที่พื้นที่ บริการ การประปาส่วน ภูมิภาคเขต1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ณ ปีที่ t (คน)

$GDPaz_POPaz_t$ = ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติภายในประเทศ (Gross domestic product) ต่อจำนวนประชากรในเขตพื้นที่บริการของการประปาส่วน ภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ณ ปีที่ t (บาทต่อคน)

t = ปี พ.ศ. 2552 – 2575

- **สมการคำนวณอัตราการใช้น้ำต่อรายของลูกค้าการประปาส่วนภูมิภาค**

$$\text{LOG}(\text{USEPOPaz}_t) = 1.33164291 + 0.2790064784 * \text{LOG}(\text{GDPaz_POPaz}_t)$$

USEPOPaz_t = สัดส่วน การใช้น้ำต่อประชากรในพื้นที่การประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ณ ปีที่ t

t = ปี พ.ศ. 2552 - 2575

- **สมการคำนวณอุปสงค์ต่อการใช้น้ำต่อปีของการประปาส่วนภูมิภาค**

ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภค-บริโภคหรือน้ำสะอาดต่อจำนวนประชากร ขึ้นกับระดับของ รายได้ประชาชาติต่อจำนวนประชากร และอัตราการใช้น้ำสะอาดต่อรายของลูกค้าการประปาส่วน ภูมิภาค

$$\text{LOG}(\text{QSALEaz}_t / \text{POPaz}_t) = -6.000506806 + 0.1407761727 * \text{LOG}(\text{GDP_POPaz}_t)$$

$$+ 0.3727241935 * \text{LOG}(\text{USEPOPaz}_t)$$

QSALEaz_t = ความต้องการ น้ำประปา ของ ประชากรในเขต การประปาส่วน ภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ณ ปีที่ t (ลบ.ม./ปี)

t = ปี พ.ศ. 2552 – 2575

- **สมการคำนวณอัตราการเจริญเติบโตของอุปสงค์ต่อการใช้้ำต่อปีของการประปาส่วนภูมิภาค**

อัตราความต้องการใช้้ำสะอาดที่เพิ่มขึ้น สมมติให้เป็นอัตราเป้าหมายเดียวกับอัตราเพิ่มของยอดขายน้ำประปาของ กปภ. ดังนั้น การเพิ่มขึ้นของความต้องการน้ำสะอาดจะเท่ากับ

$$gr_qsalez_t = (100 * (Qsalez_t - Qsalez_{t-1})) / Qsalez_{t-1}$$

QSALEaz_t = ความต้องการ น้ำประปา ของ ประชากรในเขต การประปาส่วนภูมิภาค เขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ณ ปีที่ t (ลบ.ม./ปี)

$$t = \text{ปี พ.ศ. } 2552 - 2575$$

- **สมการคำนวณปริมาณน้ำจำหน่ายต่อปีของการประปาส่วนภูมิภาค**

ระดับของยอดขายที่พยากรณ์ในที่นี้ มีอัตราเท่ากับอัตราความต้องการน้ำสะอาดของประชากรโดยทั่วไปในพื้นที่บริการ

$$pwaqsaz_t = (1 + (gr_qsalez_t / 100) + adjgr_qsalaz_t) * pwaqsaz_{t-1}$$

gr_qsalez_t = อัตราการขยายตัว ปริมาณยอดขาย น้ำประปา การประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ณ ปีที่ t (% ต่อปี)

pwaqsaz_t = ปริมาณน้ำจำหน่ายต่อปีของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ณ ปีที่ t (พัน ลบ.ม.)

adjgr_qsalaz_t = อัตราการขยายตัวของส่วนแบ่งการตลาดของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 ณ ปีที่ t (%)

$$t = \text{ปี } 2552 - 2575$$

ศูนย์วิจัยยุทธศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- สมการคำนวณความต้องการใช้น้ำประปาตามราย กปภ. สาขา

$$\text{Log}(q_{ij}/Q_{ij}) = a_{ij} * \text{Log} \left(\frac{\text{gdp}_{ij} * \text{use rate}_j}{\text{pop}_{ij} * Q_i} \right) + b_{ij}$$

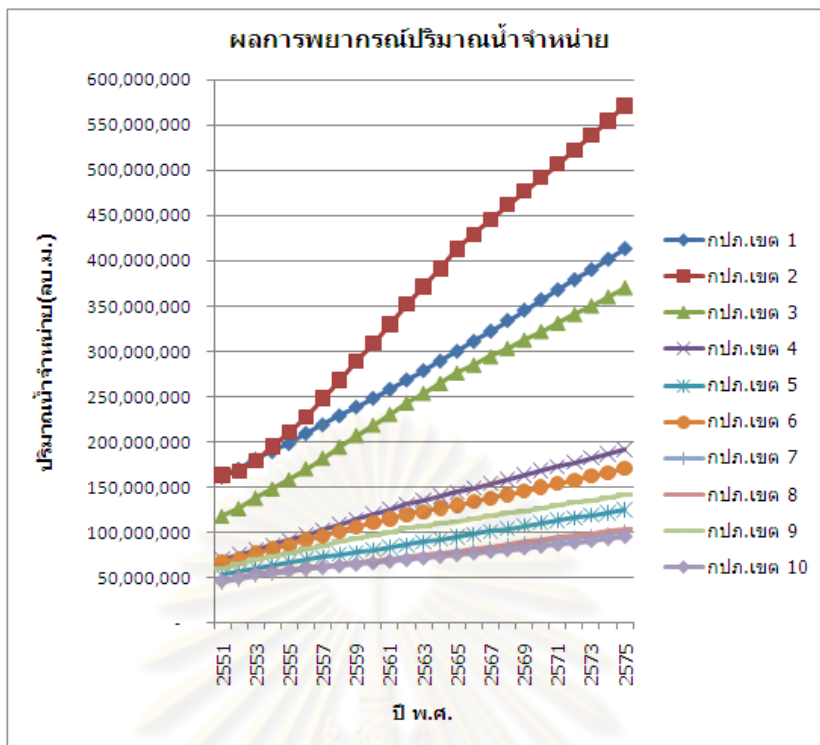
โดยที่ i	คือ กปภ.เขต (ตั้งแต่ 1-10)
j	คือ กปภ.สาขา ของเขต i
q	คือ ปริมาณน้ำจำหน่าย ราย กปภ.สาขา j เขต i
Q	คือ ปริมาณน้ำจำหน่าย ราย กปภ.เขต i
gdp	คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในจังหวัดของ กปภ.สาขา j เขต i
use rate	คือ อัตราการใช้น้ำต่อรายของแต่ละ กปภ.สาขา j เขต i
pop	คือ จำนวนประชากรรายจังหวัดของแต่ละ กปภ.สาขา j เขต i
a,b	คือ ค่าคงที่ ได้จากการประมาณการสมการ

4.1.2 ข้อสมมุติฐานในการพยากรณ์

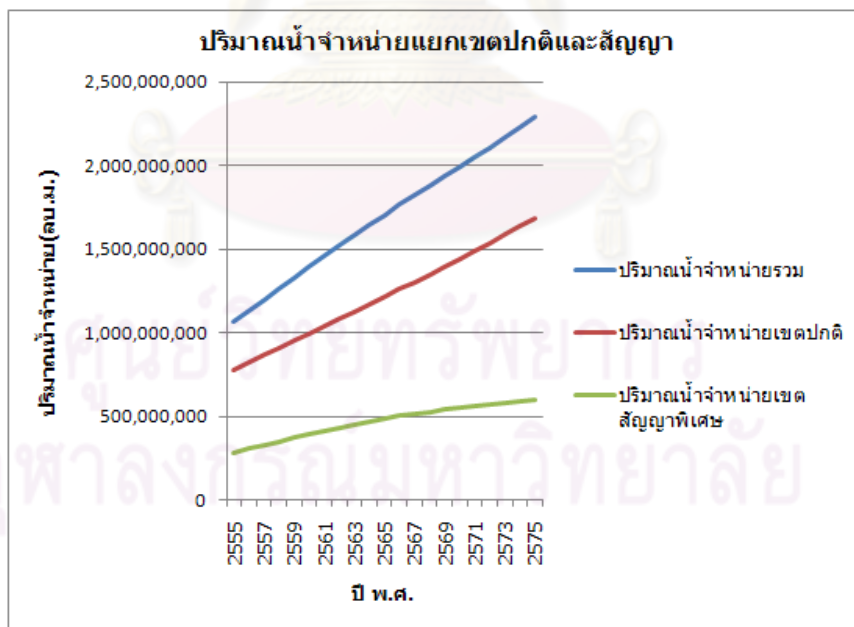
- ในการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคจากแบบจำลองนั้นเป็นปริมาณน้ำจำหน่ายจากมาตร
- ข้อมูลจำนวนประชากรและผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติภายในประเทศที่ใช้คำนวณในแบบจำลองนั้นเป็นข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สภาพัฒน์)

4.1.3 ผลการประมาณการด้านอุปสงค์ของผู้ใช้น้ำ

จากการพยากรณ์ด้านอุปสงค์การใช้น้ำสำหรับการประปาส่วนภูมิภาค ตามโครงสร้างแบบจำลองที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 4.1.1 ให้ผลของการพยากรณ์ด้านอุปสงค์การใช้น้ำ ดังรูปที่ 4.1-4.2 และตารางที่ 4.3-4.14



รูปที่ 4.1 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายรวม แยกตาม กปก.เขต



รูปที่ 4.2 ประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายรวม 10 กปก.เขต แยกตามเขตปกติและเขตพิเศษ

ตารางที่ 4.3 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาค (หน่วย: ลบ.ม.)

ปี	ปริมาณน้ำจำหน่ายของการ ประปาส่วนภูมิภาครวม 10 เขต
2551	834,922,045
2552	883,584,951
2553	951,377,000
2554	1,007,585,580
2555	1,063,717,499
2556	1,131,104,385
2557	1,195,116,619
2558	1,261,124,938
2559	1,327,952,696
2560	1,390,623,454
2561	1,455,108,339
2562	1,522,235,819
2563	1,582,321,629
2564	1,643,548,982
2565	1,706,932,964
2566	1,763,185,963
2567	1,820,841,226
2568	1,880,034,801
2569	1,936,971,605
2570	1,995,000,058
2571	2,051,089,667
2572	2,108,410,338
2573	2,166,619,685
2574	2,226,112,313
2575	2,286,926,865

ตารางที่ 4.4 ผลการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคแยกตามรายสำนักงานประปาเขต (หน่วย: ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	กปภ.เขต 1			กปภ.เขต 2			กปภ.เขต 3		
	สัญญา	เขตปกติ	รวม	สัญญา	เขตปกติ	รวม	สัญญา	เขตปกติ	รวม
2555	44,547,144	154,241,421	198,788,565	109,661,237	101,184,622	210,845,858	101,190,620	57,571,447	158,762,066
2556	47,140,174	162,771,050	209,911,224	118,383,397	109,612,170	227,995,567	109,452,276	61,549,285	171,001,561
2557	49,372,091	170,018,852	219,390,943	129,139,901	119,342,752	248,482,652	116,798,151	65,766,405	182,564,556
2558	51,692,463	177,570,897	229,263,360	139,443,417	129,003,191	268,446,608	124,657,654	70,167,896	194,825,550
2559	53,951,682	184,898,716	238,850,398	150,208,168	139,255,026	289,463,194	132,660,683	74,907,162	207,567,845
2560	56,227,041	192,266,980	248,494,021	159,907,367	149,159,560	309,066,926	139,026,412	79,948,128	218,974,539
2561	58,569,762	199,856,744	258,426,506	170,209,797	159,617,071	329,826,868	145,704,131	85,210,503	230,914,634
2562	60,981,919	207,675,098	268,657,016	181,102,331	170,661,489	351,763,820	152,716,353	90,698,076	243,414,428
2563	63,406,544	215,515,542	278,922,085	190,494,213	181,059,904	371,554,117	157,572,561	96,496,962	254,069,523
2564	65,873,054	223,464,046	289,337,100	199,878,977	191,805,043	391,684,020	162,412,594	102,582,724	264,995,318
2565	68,432,368	231,717,523	300,149,891	209,840,595	203,070,019	412,910,614	167,376,185	108,918,227	276,294,412
2566	71,014,158	240,012,763	311,026,922	216,269,431	212,601,170	428,870,601	169,650,001	115,561,806	285,211,807
2567	73,688,061	248,600,024	322,288,085	222,820,652	222,410,548	445,231,200	171,885,225	122,434,776	294,320,001
2568	76,459,266	257,495,928	333,955,195	229,496,608	232,504,336	462,000,944	174,099,102	129,531,494	303,630,596
2569	79,192,470	266,185,211	345,377,681	234,738,688	242,020,389	476,759,076	175,649,850	137,091,941	312,741,790
2570	81,955,924	274,924,065	356,879,989	240,027,266	251,758,684	491,785,949	177,148,193	144,893,392	322,041,585
2571	84,607,103	283,163,472	367,770,575	245,250,911	261,730,712	506,981,624	178,295,242	153,010,738	331,305,980
2572	87,336,077	291,604,626	378,940,703	250,541,612	271,945,755	522,487,366	179,395,119	161,365,755	340,760,874
2573	90,064,947	299,954,098	390,019,045	255,901,694	282,408,456	538,310,150	180,450,913	169,959,755	350,410,669
2574	92,872,595	308,497,183	401,369,778	261,333,766	293,123,885	554,457,651	181,465,739	178,794,324	360,260,063
2575	95,761,766	317,238,418	413,000,184	266,840,230	304,097,220	570,937,450	182,442,277	187,871,281	370,313,558

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคแยกตามรายสำนักงานประปาเขต (หน่วย: ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	กปภ.เขต 4			กปภ.เขต 5	กปภ.เขต 6	กปภ.เขต 7	กปภ.เขต 8	กปภ.เขต 9	กปภ.เขต 10		
	สัญญา	เขตปกติ	รวม						สัญญา	เขตปกติ	รวม
2555	25,291,735	65,965,761	91,257,497	66,849,073	86,497,643	57,499,133	58,578,244	77,111,540	4,032,864	53,495,016	57,527,880
2556	27,151,327	70,266,280	97,417,607	70,316,619	91,794,465	60,239,130	61,230,494	81,552,724	4,184,187	55,460,807	59,644,994
2557	28,840,638	74,288,904	103,129,542	72,971,803	96,384,292	62,589,831	62,721,680	85,549,964	4,309,586	57,021,770	61,331,356
2558	30,655,549	78,508,628	109,164,178	75,692,477	101,315,272	65,003,626	64,624,615	89,731,865	4,437,687	58,619,700	63,057,387
2559	32,466,391	82,129,425	114,595,816	78,309,515	106,426,775	67,485,772	66,564,731	93,963,478	4,562,637	60,162,537	64,725,174
2560	33,887,011	86,652,240	120,539,251	81,082,172	110,696,273	69,369,044	68,551,771	97,429,919	4,691,699	61,727,839	66,419,538
2561	35,367,723	90,596,811	125,964,534	83,859,882	115,117,215	71,274,036	70,585,007	100,998,787	4,821,889	63,318,981	68,140,871
2562	36,896,040	94,678,947	131,574,987	86,696,862	119,677,957	73,214,005	72,664,313	104,673,912	4,954,950	64,943,569	69,898,518
2563	37,967,230	98,098,573	136,065,803	89,596,589	123,194,959	75,187,295	74,649,700	107,413,296	5,088,955	66,579,306	71,668,261
2564	38,978,851	101,521,716	140,500,567	92,453,801	126,788,888	77,204,832	77,059,090	110,111,785	5,222,800	68,190,782	73,413,582
2565	40,018,615	105,044,745	145,063,360	95,392,258	130,461,210	79,260,420	79,376,265	112,799,775	5,361,397	69,863,363	75,224,760
2566	41,060,608	108,641,773	149,702,381	98,375,911	134,215,597	81,359,252	81,779,034	115,609,426	5,499,830	71,535,202	77,035,032
2567	42,106,099	112,316,260	154,422,359	101,406,882	138,055,224	83,503,947	84,274,423	118,407,966	5,644,523	73,286,616	78,931,139
2568	43,156,299	116,071,774	159,228,072	104,487,206	141,983,365	85,697,208	86,870,388	121,339,804	5,789,998	75,052,025	80,842,023
2569	44,212,489	119,912,185	164,124,674	107,619,137	146,003,499	87,941,870	89,575,871	124,108,546	5,935,208	76,784,251	82,719,458
2570	45,275,959	123,841,557	169,117,516	110,804,804	150,118,906	90,240,895	92,401,016	126,998,410	6,081,213	78,529,774	84,610,988
2571	46,114,235	127,605,039	173,719,273	113,564,534	154,047,065	92,404,727	94,619,597	130,021,147	6,236,806	80,418,340	86,655,146
2572	46,967,853	131,468,532	178,436,385	116,377,758	158,061,960	94,625,393	96,872,380	133,104,158	6,395,689	82,347,670	88,743,359
2573	47,837,782	135,436,606	183,274,387	119,246,411	162,166,175	96,906,384	99,159,463	136,250,329	6,557,941	84,318,731	90,876,672
2574	48,725,100	139,514,157	188,239,258	122,172,126	166,362,194	99,251,469	101,480,924	139,462,658	6,723,646	86,332,545	93,056,192
2575	49,630,913	143,706,255	193,337,167	125,156,841	170,652,704	101,664,704	103,836,781	142,744,491	6,892,884	88,390,100	95,282,984

ตารางที่ 4.5 ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 1

เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม./ปี)					
		2553	2555	2560	2565	2570	2575
1	ชลบุรี	33,368,975	36,272,598	44,596,013	52,829,552	61,440,838	68,976,374
1	ศรีราชา	11,170,131	11,842,080	13,828,023	15,483,563	17,017,905	17,916,160
1	แหลมฉบัง	14,640,127	15,822,657	19,224,008	22,479,783	25,806,097	28,545,804
1	พัทยา	37,541,470	41,226,410	51,762,582	62,743,616	74,671,177	86,053,508
1	บางคล้า	4,577,186	5,188,479	6,962,073	9,054,840	11,561,720	14,462,031
1	พนมสารคาม	1,725,761	1,810,847	2,067,893	2,264,736	2,435,159	2,495,616
1	บ้านฉาง	6,958,506	7,970,182	10,923,757	14,550,154	19,032,850	24,474,557
1	ปากน้ำประแสร์	1,646,656	1,866,097	2,501,693	3,253,690	4,155,570	5,198,014
1	จันทบุรี	10,887,244	11,346,274	12,790,506	13,805,671	14,630,285	14,766,225
1	ขลุง	1,460,022	1,717,985	2,354,932	2,973,348	3,567,748	4,115,174
1	ตราด	4,885,180	5,485,885	7,217,279	9,187,809	11,482,609	14,022,414
1	คลองใหญ่	775,699	904,770	1,288,260	1,783,260	2,423,208	3,264,519
1	สระแก้ว	2,247,798	2,561,161	3,480,815	4,575,276	5,897,813	7,521,801
1	วัฒนานคร	863,863	932,200	1,101,093	1,263,996	1,419,236	1,558,631
1	แม (อรัญประเทศ)	2,125,299	2,305,749	2,822,378	3,329,706	3,857,140	4,305,082
1	ปราจีนบุรี	4,230,331	4,699,783	6,049,108	7,522,368	9,182,473	10,907,813
1	กบินทร์บุรี	1,952,538	2,288,261	3,296,567	4,616,154	6,342,236	8,654,696
	รวม (ผลิตเอง)	141,056,787	154,241,421	192,266,980	231,717,523	274,924,065	317,238,418
1	บ้านบึง-พนัสนิคม	4,145,034	4,809,180	6,514,549	8,075,699	9,540,225	10,764,451
1	ฉะเชิงเทรา	9,985,161	10,791,169	13,106,129	15,327,837	17,599,470	19,463,200
1	บางปะกง	10,630,071	12,249,495	17,011,024	22,949,114	30,394,595	39,667,118
1	ระยอง	15,708,011	16,697,299	19,595,339	22,079,718	24,421,633	25,866,998
	รวม (สัญญาเอกชน)	40,468,276	44,547,144	56,227,041	68,432,368	81,955,924	95,761,766
	รวม	181,525,064	198,788,565	248,494,021	300,149,891	356,879,989	413,000,184

ตารางที่ 4.6 ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 2

เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม./ปี)					
		2553	2555	2560	2565	2570	2575
2	พระพุทธบาท	2,976,661	3,546,694	5,329,383	7,493,167	9,791,578	12,420,434
2	หนองแค	6,357,556	7,471,133	10,962,333	14,651,016	17,380,455	20,049,520
2	มวกเหล็ก	2,541,131	2,978,143	4,349,429	5,755,357	6,699,147	7,585,146
2	บ้านหมอ	749,429	888,517	1,323,725	1,827,503	2,306,366	2,827,261
2	ลพบุรี	12,706,772	15,072,895	22,478,116	31,096,389	39,167,473	47,817,107
2	บ้านหมี่	3,432,296	4,096,455	6,174,190	8,736,440	11,453,404	14,527,203
2	ชัยบาดาล	1,475,726	1,747,834	2,599,612	3,576,034	4,459,237	5,392,137
2	สิงห์บุรี	2,062,965	2,389,226	3,412,772	4,343,443	4,692,887	5,000,653
2	อ่างทอง	2,502,215	2,938,656	4,308,034	5,739,555	6,762,895	7,747,345
2	วิเศษชัยชาญ	871,251	1,017,250	1,475,476	1,928,880	2,197,257	2,437,219
2	พระนครศรีอยุธยา	20,682,657	24,760,356	37,461,951	53,462,188	71,621,324	92,859,022
2	ผักไห่	505,279	588,865	852,043	1,105,247	1,239,774	1,354,611
2	เสนา	1,535,940	1,797,954	2,620,683	3,453,300	3,988,470	4,482,353
2	ท่าเรือ	1,490,992	1,746,692	2,549,247	3,368,437	3,910,446	4,416,424
2	นครนายก	2,653,394	3,116,447	4,564,907	6,090,039	7,206,516	8,305,761
2	บ้านนา	1,539,707	1,749,044	2,275,240	2,782,080	3,237,480	3,664,123
2	นครราชสีมา	3,928,966	4,573,031	6,189,148	7,750,311	9,163,609	10,489,914
2	ปากช่อง	2,985,488	3,473,698	5,021,972	6,480,275	7,172,744	7,732,193
2	ครบุรี	1,419,079	1,676,684	2,476,972	3,371,647	4,152,631	4,968,371
2	สีคิ้ว	4,835,218	5,699,838	8,393,196	11,333,796	13,737,662	16,181,802
2	ปักธงชัย	1,504,161	1,771,016	2,603,500	3,501,082	4,208,565	4,917,327
2	โชคชัย	2,386,686	2,768,350	3,984,752	5,086,506	5,509,504	5,815,098
2	พิมาย	1,856,407	2,171,555	3,163,157	4,158,302	4,776,997	5,339,873
2	ชุมพวง	796,528	926,054	1,337,328	1,720,956	1,894,468	2,031,363
2	โนนสูง	817,177	953,595	1,384,318	1,804,586	2,038,506	2,241,605
2	ด่านขุนทด	1,023,534	1,264,640	1,868,074	2,453,482	2,989,290	3,493,352
	รวม (ผลิตเอง)	85,637,215	101,184,622	149,159,560	203,070,019	251,758,684	304,097,220
2	ปทุมธานี-รังสิต	93,743,866	109,661,237	159,907,367	209,840,595	240,027,266	266,840,230
	รวม (สัญญาเอกชน)	93,743,866	109,661,237	159,907,367	209,840,595	240,027,266	266,840,230
	รวม	179,381,080	210,845,858	309,066,926	412,910,614	491,785,949	570,937,450

ตารางที่ 4.7 ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 3

เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม./ปี)					
		2553	2555	2560	2565	2570	2575
3	บ้านโป่ง	2,665,394	3,109,850	4,411,758	6,023,394	7,879,723	9,942,156
3	สวนผึ้ง	899,099	1,048,173	1,484,446	2,014,829	2,609,419	3,260,776
3	ปากท่อ	3,351,091	3,970,398	5,817,229	8,877,395	14,043,987	21,269,240
3	สุพรรณบุรี	6,333,535	7,410,827	10,592,329	14,587,445	19,297,362	24,574,201
3	ศรีประจันต์	1,100,208	1,297,893	1,888,380	2,744,468	3,973,836	5,515,680
3	เดิมบางนางบวช	2,354,811	2,880,585	4,167,518	5,279,529	6,037,424	6,550,411
3	ด่านช้าง	967,661	1,133,919	1,625,914	2,260,972	3,040,031	3,931,830
3	คูทอง	2,961,579	3,236,290	3,895,095	4,411,781	4,677,173	4,804,089
3	กาญจนบุรี	6,607,739	7,659,331	10,730,699	14,365,556	18,321,283	22,823,949
3	เลขาวิบูลย์	1,053,656	1,221,111	1,710,056	2,284,904	2,904,026	3,604,874
3	พนมทวน	857,655	988,215	1,366,104	1,719,881	1,964,614	2,184,939
3	ท่ามะกา	1,166,003	1,354,150	1,905,266	2,601,124	3,436,056	4,438,266
3	เพชรบุรี	11,201,079	12,947,187	18,201,979	25,379,719	34,714,925	45,811,160
3	ประจวบคีรีขันธ์	4,011,445	4,671,617	6,596,231	9,081,609	12,146,030	15,778,245
3	ปราจีนบุรี	3,511,630	4,086,702	5,762,141	7,884,664	10,431,094	13,404,262
3	กุยบุรี	2,767,266	3,211,726	4,503,436	6,016,654	7,629,608	9,398,715
3	บางสะพาน	1,676,356	1,928,005	2,653,675	3,272,086	3,599,764	3,848,747
	รวม (ผลิตเอง)	53,486,208	62,155,977	87,312,254	118,806,011	156,706,355	201,141,539
3	ราชบุรี-สมุทรสงคราม	8,239,631	9,802,697	14,067,436	17,877,620	20,367,692	22,302,662
3	นครปฐม-สมุทรสาคร	76,669,123	86,803,393	117,594,849	139,610,782	144,967,538	146,869,357
	รวม (สัญญาเอกชน)	84,908,754	96,606,090	131,662,286	157,488,402	165,335,230	169,172,019
	รวม	138,394,962	158,762,066	218,974,539	276,294,412	322,041,585	370,313,558

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 4

เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม.ปี)					
		2553	2555	2560	2565	2570	2575
4	สุราษฎร์ธานี	17,050,136	19,133,880	24,901,310	30,599,663	36,773,453	43,658,659
4	กาญจนดิษฐ์	1,852,509	2,086,279	2,751,985	3,324,913	3,892,187	4,454,414
4	บ้านนาสาร	1,305,342	1,474,838	1,969,617	2,343,003	2,677,552	2,963,004
4	บ้านตาขุน	832,221	943,742	1,278,105	1,493,892	1,661,303	1,769,707
4	ไชยา	780,712	881,864	1,176,582	1,401,320	1,604,407	1,780,097
4	ชุมพร	7,836,872	8,877,875	12,025,652	13,904,425	15,254,815	15,992,242
4	หลังสวน	2,433,553	2,754,606	3,718,016	4,323,888	4,784,697	5,074,665
4	ระนอง	4,423,878	4,947,714	6,375,418	7,914,889	9,667,690	11,768,084
4	พังงา	1,774,199	1,997,961	2,634,545	3,183,564	3,728,146	4,268,342
4	ตะกั่วป่า	706,557	784,293	982,429	1,276,890	1,668,099	2,234,758
4	ท้ายเหมือง	567,896	636,691	826,389	1,021,252	1,236,886	1,486,283
4	กระบี่	7,343,113	8,273,296	10,921,930	13,202,090	15,460,292	17,683,766
4	อ่าวลึก	766,410	860,804	1,125,965	1,370,351	1,623,747	1,894,568
4	ทุ่งสง	4,162,011	4,660,329	6,030,394	7,455,158	9,043,845	10,915,068
4	ชะอวด	629,702	707,244	924,366	1,129,254	1,344,848	1,578,723
4	ปากพนัง	2,230,701	2,474,950	3,107,226	3,981,765	5,107,083	6,701,999
4	จันดี	1,183,619	1,329,820	1,740,004	2,122,876	2,522,995	2,952,651
4	ขนอม	955,800	1,076,007	1,417,181	1,715,577	2,014,376	2,314,900
4	นครศรีธรรมราช	1,234,383	1,394,243	1,856,476	2,218,409	2,552,875	2,846,340
4	ท่าแซะ	593,511	669,328	888,649	1,061,564	1,222,261	1,367,986
	รวม (ผลิตเอง)	58,663,127	65,965,761	86,652,240	105,044,745	123,841,557	143,706,255
4	เกาะสมุย	6,138,070	6,934,984	9,261,037	11,017,428	12,591,891	13,936,350
4	ภูเก็ต	16,252,956	18,356,751	24,625,974	29,001,187	32,684,068	35,694,563
	รวม (สัญญาเอกชน)	22,391,026	25,291,735	33,887,011	40,018,615	45,275,959	49,630,913
	รวม	81,054,153	91,257,497	120,539,251	145,063,360	169,117,516	193,337,167

ตารางที่ 4.9 ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 5

เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม./ปี)					
		2553	2555	2560	2565	2570	2575
5	สงขลา-หาดใหญ่	30,150,187	32,978,905	39,930,546	46,833,517	54,215,928	60,813,582
5	สะเดา	4,309,745	4,722,409	5,742,664	6,787,076	7,922,617	9,028,734
5	นาทวี	700,916	768,774	937,091	1,112,178	1,304,209	1,499,303
5	ระโนด	425,739	465,922	564,849	663,977	770,512	868,288
5	พัทลุง	3,234,098	3,551,009	4,340,988	5,165,407	6,070,732	7,011,346
5	เขาคิชฌิม	358,619	394,343	483,883	578,932	684,271	799,034
5	ตรัง	2,788,313	3,055,163	3,715,447	4,390,615	5,124,041	5,846,910
5	ห้วยยอด	1,841,466	2,020,259	2,465,021	2,929,227	3,438,998	3,976,734
5	ย่านตาขาว	1,177,932	1,291,117	1,571,594	1,860,051	2,174,356	2,490,271
5	สตูล	3,246,706	3,557,968	4,334,967	5,144,518	6,032,010	6,988,152
5	ยะหา	543,712	594,819	717,797	838,212	966,933	1,060,866
5	เบตง	2,380,657	2,604,467	3,143,427	3,671,591	4,236,295	4,651,981
5	สายบุรี	452,235	495,331	605,042	718,076	839,974	983,051
5	นราธิวาส	3,442,466	3,767,573	4,574,510	5,389,493	6,266,863	7,128,630
5	รือเสาะ	368,227	403,022	488,553	574,266	666,444	750,137
5	สุโหงโกลก	2,341,812	2,563,181	3,103,639	3,642,252	4,221,070	4,716,126
5	ละงู	843,051	925,523	1,135,229	1,364,671	1,622,582	1,952,195
5	กันตัง	2,467,047	2,689,290	3,226,925	3,728,198	4,246,968	4,591,501
	รวม	61,072,927	66,849,073	81,082,172	95,392,258	110,804,804	125,156,841

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 6

เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม./ปี)					
		2553	2555	2560	2565	2570	2575
6	ขอนแก่น	25,131,967	27,914,463	35,700,088	41,897,681	47,950,717	54,141,008
6	บ้านไผ่	2,609,513	2,896,907	3,701,811	4,322,431	4,918,169	5,517,699
6	ชุมแพ	2,897,326	3,217,363	4,113,216	4,816,500	5,498,243	6,190,616
6	น้ำพอง	2,468,892	2,749,574	3,531,361	4,253,157	5,014,306	5,849,178
6	ชนบท	1,966,004	2,187,840	2,806,509	3,355,178	3,922,145	4,532,690
6	กระนวน	1,653,958	1,836,355	2,347,072	2,744,050	3,126,800	3,513,573
6	หนองเรือ	1,265,742	1,407,176	1,802,278	2,134,139	2,467,604	2,817,660
6	เมืองพล	1,663,565	1,843,590	2,349,395	2,697,702	3,011,128	3,307,727
6	กาฬสินธุ์	4,672,744	5,180,329	6,609,279	7,602,283	8,500,801	9,346,619
6	ภูจินารายณ์	713,719	794,232	1,018,399	1,218,660	1,426,328	1,651,703
6	สมเด็จ	935,947	1,040,396	1,332,113	1,575,940	1,820,311	2,076,575
6	มหาสารคาม	7,476,330	8,339,605	10,737,911	13,089,038	15,642,307	18,519,871
6	พยัคฆภูมิพิสัย	1,014,819	1,130,853	1,453,736	1,756,344	2,077,766	2,432,774
6	ชัยภูมิ	7,300,076	8,096,740	10,338,075	11,991,569	13,564,946	15,069,019
6	แก้งคร้อ	1,595,346	1,772,434	2,267,822	2,668,643	3,063,980	3,470,770
6	จัตุรัส	2,234,145	2,488,398	3,193,864	3,839,919	4,507,671	5,257,051
6	หนองบัวแดง	698,257	778,691	1,000,998	1,216,333	1,443,610	1,708,045
6	ภูเขียว	1,392,307	1,546,414	1,977,926	2,321,831	2,659,069	3,002,133
6	ร้อยเอ็ด	6,353,524	7,032,789	8,933,265	10,139,361	11,190,545	12,086,411
6	โพนทอง	935,492	1,041,298	1,337,099	1,602,347	1,876,552	2,177,556
6	สุวรรณภูมิ	1,280,012	1,431,503	1,855,026	2,327,250	2,865,348	3,532,411
6	บำเหน็จณรงค์	1,580,626	1,770,693	2,289,029	2,890,851	3,570,560	4,451,614
	รวม	77,840,312	86,497,643	110,696,273	130,461,210	150,118,906	170,652,704

ตารางที่ 4.11 ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 7

เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม.ปี)					
		2553	2555	2560	2565	2570	2575
7	อุดรธานี	17,982,779	19,541,259	23,601,447	26,792,399	30,356,623	33,877,624
7	กุมภวาปี	2,168,235	2,358,177	2,843,170	3,261,355	3,724,694	4,217,854
7	บ้านฝ้อ	1,357,810	1,477,224	1,779,896	2,049,488	2,347,477	2,672,539
7	บ้านดุง	1,292,833	1,405,390	1,696,137	1,933,973	2,198,642	2,468,888
7	หนองบัวลำภู	2,443,787	2,658,494	3,202,963	3,691,034	4,227,755	4,821,165
7	เลย	3,764,813	4,092,220	4,937,765	5,630,148	6,400,335	7,188,936
7	เขื่องคาน	989,795	1,077,118	1,300,406	1,491,694	1,704,167	1,926,589
7	ด่านซ้าย	665,438	723,942	873,897	1,000,987	1,142,195	1,289,244
7	วังสะพุง	1,304,315	1,413,775	1,703,566	1,914,332	2,150,244	2,377,521
7	หนองคาย	4,339,372	4,719,573	5,692,493	6,530,476	7,456,108	8,444,910
7	บึงกาฬ	912,232	992,451	1,196,664	1,377,670	1,576,787	1,794,785
7	ศรีเชียงใหม่	739,012	803,714	969,457	1,111,383	1,268,289	1,435,053
7	โพนพิสัย	1,175,792	1,278,819	1,542,431	1,769,620	2,020,549	2,288,742
7	สกลนคร	4,560,336	4,960,730	5,974,694	6,882,513	7,886,312	8,984,908
7	สว่างแดนดิน	1,412,573	1,536,510	1,850,896	2,130,290	2,439,364	2,775,781
7	พังโคน	1,873,319	2,037,673	2,454,630	2,825,000	3,234,726	3,680,539
7	นครพนม	2,688,467	2,919,532	3,525,732	3,961,966	4,466,336	4,908,352
7	ธาตุพนม	1,867,699	2,033,512	2,451,284	2,857,347	3,291,312	3,817,902
7	บ้านแพง	588,105	639,765	771,664	888,652	1,016,337	1,158,041
7	ศรีสงคราม	761,890	829,257	999,852	1,160,093	1,332,645	1,535,328
	รวม	52,888,602	57,499,133	69,369,044	79,260,420	90,240,895	101,664,704

ตารางที่ 4.12 ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 8

เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม./ปี)					
		2553	2555	2560	2565	2570	2575
8	อุบลราชธานี	12,910,483	13,660,737	15,859,370	18,236,011	21,148,625	23,552,927
8	พินุลมั่งสหาร	1,144,690	1,215,614	1,420,270	1,640,999	1,905,106	2,135,119
8	เดชอุดม	1,305,844	1,410,771	1,698,663	2,007,927	2,342,770	2,705,181
8	เขมราฐ	820,417	871,975	1,020,266	1,180,133	1,370,400	1,538,080
8	อำนาจเจริญ	2,323,451	2,491,438	2,960,714	3,465,224	4,034,628	4,598,312
8	ยโสธร	2,782,763	2,966,150	3,487,571	4,048,541	4,703,429	5,309,086
8	เลิงนกทา	863,624	930,859	1,116,476	1,316,044	1,535,152	1,764,047
8	มหาชนะชัย	721,027	767,303	899,592	1,041,978	1,209,815	1,362,074
8	บุรีรัมย์	6,304,857	6,774,126	8,080,334	9,482,684	11,043,097	12,630,568
8	สตึก	1,179,045	1,233,198	1,399,889	1,584,145	1,835,508	2,002,862
8	ลำปลายมาศ	988,527	1,041,659	1,198,799	1,370,329	1,589,993	1,757,729
8	นางรอง	1,662,917	1,787,683	2,134,578	2,506,924	2,919,754	3,342,731
8	ละหานทราย	1,440,212	1,561,978	1,895,622	2,253,006	2,628,381	3,055,944
8	สุรินทร์	8,016,547	8,452,456	9,731,031	11,158,870	13,087,541	14,487,324
8	ศีขรภูมิ	918,879	999,323	1,219,815	1,451,978	1,677,970	1,959,869
8	รัตนบุรี	1,258,329	1,351,062	1,609,709	1,886,721	2,193,744	2,506,003
8	ศรีสะเกษ	4,443,733	4,713,961	5,492,945	6,341,469	7,386,662	8,265,000
8	กันทรลักษ์	1,173,929	1,215,815	1,355,895	1,518,587	1,772,151	1,903,080
8	มุกดาหาร	3,405,026	3,627,646	4,257,463	4,934,597	5,722,662	6,447,870
8	สังขะ	1,435,391	1,504,491	1,712,769	1,950,100	2,293,627	2,512,977
	รวม	55,099,689	58,578,244	68,551,771	79,376,265	92,401,016	103,836,781

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 9

เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม.ปี)					
		2553	2555	2560	2565	2570	2575
9	เชียงใหม่	24,244,685	26,816,237	33,831,110	39,440,989	44,767,603	50,612,912
9	ฮอด	515,193	570,944	732,706	804,497	846,103	901,838
9	สันกำแพง	1,369,756	1,511,359	1,866,286	2,345,736	2,929,869	3,566,621
9	แมริม	4,081,122	4,515,560	5,714,228	6,590,674	7,379,375	8,255,385
9	แม่แตง	546,560	605,189	770,838	868,989	945,116	1,033,836
9	ฝาง	909,367	1,005,654	1,266,883	1,484,505	1,695,950	1,927,021
9	แม่ฮ่องสอน	1,528,603	1,690,415	2,134,627	2,474,619	2,789,042	3,137,926
9	แม่สะเรียง	867,570	961,336	1,219,549	1,407,339	1,576,210	1,759,475
9	ลำพูน	2,489,632	2,755,764	3,477,011	4,072,092	4,644,164	5,268,505
9	บ้านโฮ้ง	196,721	216,846	277,348	298,095	307,228	322,983
9	ลำปาง	7,944,465	8,783,854	11,121,026	12,691,531	14,036,720	15,560,330
9	เกาะคา	823,412	909,960	1,153,734	1,300,169	1,416,539	1,552,666
9	เถิน	1,166,470	1,291,638	1,628,281	1,929,863	2,232,806	2,560,464
9	แพร่	2,398,549	2,652,490	3,355,877	3,849,741	4,284,623	4,772,199
9	เด่นชัย	1,033,170	1,142,912	1,444,848	1,670,382	1,876,188	2,104,134
9	ร้องกวาง	688,236	759,701	965,628	1,058,371	1,116,163	1,193,855
9	น่าน	2,927,184	3,241,285	4,115,213	4,705,931	5,209,696	5,773,001
9	ท่าวังผา	744,856	823,900	1,040,525	1,207,918	1,363,766	1,535,705
9	พะเยา	3,852,846	4,262,747	5,411,234	6,130,070	6,713,191	7,384,408
9	จุน	815,295	901,979	1,141,270	1,314,633	1,469,807	1,642,536
9	เชียงราย	4,959,894	5,487,971	6,941,439	8,022,709	9,005,921	10,093,989
9	พาน	916,608	1,013,688	1,279,141	1,488,760	1,686,472	1,904,227
9	เทิง	371,290	409,762	512,072	613,386	721,345	839,613
9	เวียงเชียงของ	455,151	503,986	639,685	731,745	810,481	898,564
9	แม่สาย	2,968,176	3,281,985	4,138,156	4,827,614	5,485,462	6,209,107
9	แม่ชะจาน	305,089	335,783	414,301	515,408	636,702	771,304
9	จอมทอง	594,627	658,592	836,905	954,009	1,051,867	1,161,888
	รวม	69,714,528	77,111,540	97,429,919	112,799,775	126,998,410	142,744,491

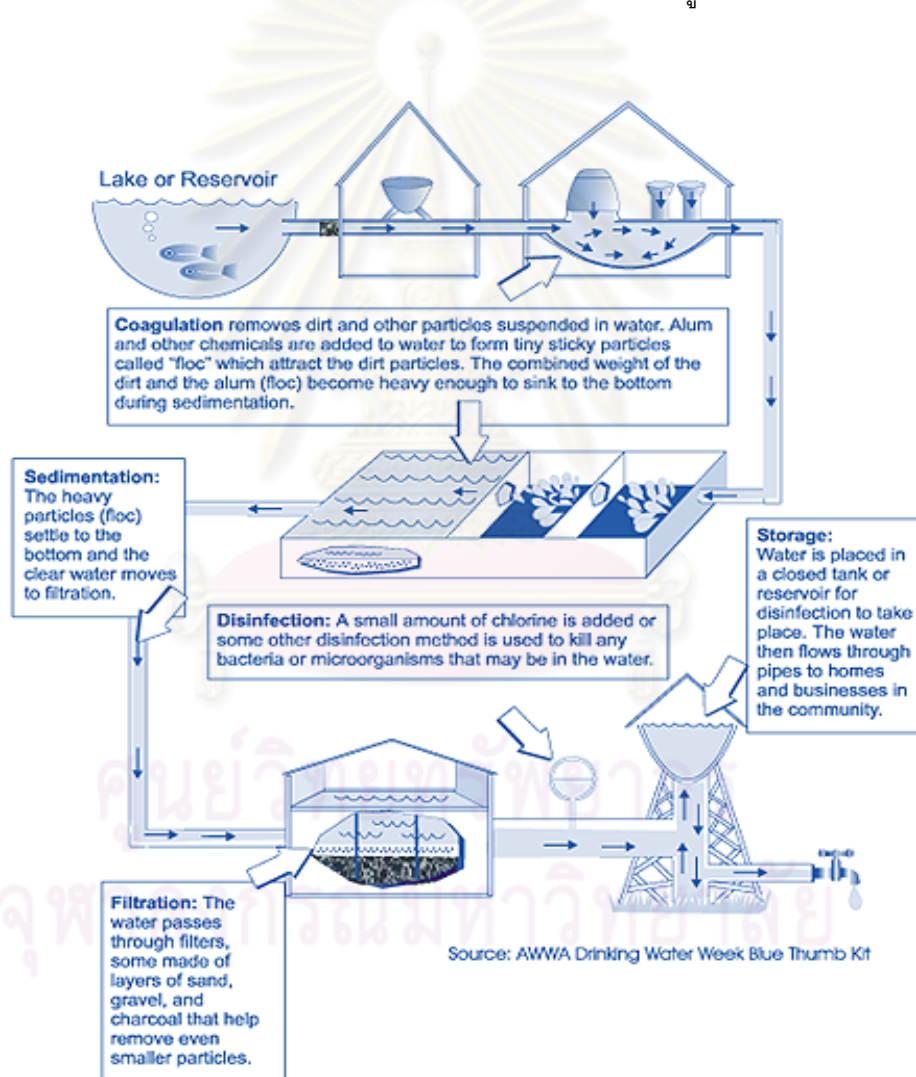
ตารางที่ 4.14 ผลการประมาณการ ปริมาณน้ำจำหน่ายตาม กปภ.สาขา เขต 10

เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ลบ.ม.ปี)					
		2553	2555	2560	2565	2570	2575
10	ท่าตะโก	1,773,133	1,864,078	2,128,913	2,376,123	2,630,634	2,921,713
10	ลาดยาว	1,123,147	1,186,748	1,367,968	1,544,973	1,731,367	1,942,659
10	พยุหะคีรี	1,849,277	1,911,163	2,115,449	2,268,681	2,410,707	2,586,776
10	ชัยนาท	2,244,156	2,390,958	2,801,690	3,221,900	3,676,215	4,187,615
10	อู่ไทยธานี	1,507,585	1,593,701	1,838,635	2,078,818	2,332,195	2,619,275
10	กำแพงเพชร	4,408,767	4,629,909	5,275,580	5,871,126	6,475,071	7,164,485
10	ชาลุมพุกบุรี	1,167,193	1,247,562	1,469,456	1,705,878	1,969,308	2,267,471
10	ตาก	4,601,862	4,841,488	5,532,582	6,181,303	6,844,112	7,588,212
10	แม่สอด	4,841,737	5,113,261	5,887,526	6,640,280	7,429,518	8,321,823
10	สุโขทัย	4,343,077	4,524,474	5,081,990	5,555,002	6,021,775	6,570,974
10	ทุ่งเสลี่ยม	521,046	579,536	733,765	932,925	1,179,315	1,463,935
10	ศรีสำโรง	707,339	766,136	924,053	1,105,037	1,312,510	1,546,314
10	สวรรคโลก	1,507,373	1,586,094	1,814,384	2,029,520	2,252,245	2,506,467
10	ศรีสขนาลัย	1,125,979	1,191,807	1,378,167	1,562,760	1,758,492	1,979,892
10	อุตรดิตถ์	470,565	524,199	665,380	846,393	1,067,289	1,322,537
10	พิษณุโลก	3,596,565	3,846,485	4,531,896	5,268,522	6,084,984	7,003,330
10	นครไทย	752,898	799,151	928,779	1,060,382	1,201,799	1,361,343
10	พิจิตร	3,673,905	3,912,651	4,576,772	5,263,211	6,006,889	6,843,993
10	บางมูลนาก	1,205,560	1,260,057	1,423,312	1,567,984	1,713,608	1,882,690
10	ตะพานหิน	1,877,796	1,959,016	2,205,131	2,418,891	2,632,140	2,881,386
10	เพชรบูรณ์	3,065,191	3,239,030	3,734,220	4,218,083	4,727,552	5,304,951
10	หล่มสัก	1,644,282	1,744,570	2,026,088	2,310,959	2,617,184	2,963,079
10	ชนแดน	512,805	542,280	626,006	708,350	795,386	893,952
10	หนองไผ่	952,266	1,008,512	1,167,394	1,325,723	1,494,377	1,685,118
10	วิเชียรบุรี	1,134,607	1,232,150	1,492,702	1,800,538	2,165,102	2,580,110
	รวม (ผลิตเอง)	50,608,111	53,495,016	61,727,839	69,863,363	78,529,774	88,390,100
10	นครสวรรค์	3,797,572	4,032,864	4,691,699	5,361,397	6,081,213	6,892,884
	รวม (สัญญาเอกชน)	3,797,572	4,032,864	4,691,699	5,361,397	6,081,213	6,892,884
	รวม	54,405,683	57,527,880	66,419,538	75,224,760	84,610,988	95,282,984

4.2 การวิเคราะห์การลงทุนก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา

4.2.1 ภาพรวมกระบวนการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

กระบวนการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไป คือ กระบวนการบำบัดน้ำดิบซึ่งถูกลำเลียงมาจากแหล่งน้ำมาผลิตเป็นน้ำประปาที่มีความบริสุทธิ์ผ่านมาตรฐานคุณภาพน้ำประปา เพื่อให้สามารถใช้อุปโภคบริโภคตามบ้านเรือนได้ โดยใช้หน่วยบำบัดต่างๆ กำจัดสิ่งเจือปนชั้นพื้นฐานที่สามารถพบได้ในน้ำดิบทั่วไป เช่น สาทห่วย ของแข็งแขวนลอย ความขุ่น สี และกลิ่น เป็นต้น กระบวนการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไปโดยทั่วไปไม่มีขั้นตอนการบำบัดน้ำดังแสดงในรูปที่ 4.3



ที่มา: <http://www.epa.gov/safewater>

รูปที่ 4.3 กระบวนการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไป

เนื่องจากสภาพภูมิประเทศและขนาดพื้นที่ที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ให้บริการของโรงผลิตน้ำประปา ทำให้แหล่งน้ำดิบที่ใช้ผลิตน้ำประปาในแต่ละพื้นที่มีปริมาณและคุณภาพแตกต่างกันตามไปด้วยซึ่งส่งผลต่อความจำเป็นในการเลือกใช้นวัตกรรมการผลิตน้ำประปา ประกอบกับสภาพภูมิประเทศและขนาดพื้นที่ให้บริการส่งผลต่อการออกแบบระบบจ่ายน้ำประปาดังนั้น การพัฒนาระบบการผลิตน้ำประปาในประเทศไทยจึงควรพิจารณาส่วนประกอบของกระบวนการเป็น 3 ส่วน คือ (1) แหล่งน้ำและการขนส่งน้ำดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำประปา (2) กระบวนการผลิตน้ำประปา และ (3) ระบบจ่ายน้ำประปา

ตารางที่ 4.15 เทคโนโลยีในการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

ประเภทเทคโนโลยี	จำนวนสำนักงานประปา	ร้อยละ
Conventional	171	98.71
โครงการปรับปรุง	58	
Reverse Osmosis (RO)	2	0.86
Advance technology	1	0.43

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของโรงผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคทั่วประเทศพบว่า ในปัจจุบันการประปาส่วนภูมิภาคได้มีการปรับปรุงระบบการผลิตประปาเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตน้ำประปาให้เพียงพอต่อความต้องการของประชาชน รวมทั้งปรับปรุงซ่อมแซมระบบเดิมให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีสำนักงานประปาที่ทำการปรับปรุงโครงการ 58 แห่งคิดเป็นร้อยละ 33.5 ของโรงประปาทั้งหมดข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.15 นั้นสามารถสรุปได้ว่าจากสำนักงานประปาของการประปาส่วนภูมิภาคทั่วประเทศ รวมพื้นที่บริการทั้งสิ้น 5,534.849 ตร.กม.สามารถสรุปได้ว่าเทคโนโลยีการผลิตน้ำประปาส่วนใหญ่เป็นแบบทั่วไป (conventional water treatment) คิดเป็นร้อยละ 98.71 ซึ่งประกอบด้วย สถานีสูบน้ำดิบ จากนั้นผ่านกระบวนการ การเติมอากาศ การเติมสารเคมี การตกตะกอน การกรอง และการเติมคลอรีนหรือการฆ่าเชื้อโรค แต่มีโรงประปาบางแห่งใช้เทคโนโลยีขั้นสูง (Advanced technology) เช่น การใช้ระบบรีเวิร์สออสโมซิส (RO) และกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน (Ion exchange) คิดเป็นร้อยละ 1.29 ในขณะที่ แหล่งน้ำดิบส่วนใหญ่ที่ใช้ในระบบผลิตเป็นแหล่งน้ำผิวดินจากแม่น้ำและอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม ในบางพื้นที่มีการใช้แหล่งน้ำบาดาลในการผลิตน้ำประปา ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพน้ำดิบเข้าสู่ระบบในด้านความขุ่นที่ต่ำกว่าที่ได้จากแหล่งน้ำผิวดินอย่างชัดเจน

ดังนั้นกระบวนการผลิตน้ำประปาที่มีการประยุกต์ใช้มากในปัจจุบันและมีใช้มากที่สุดในการประปาส่วนภูมิภาคคือกระบวนการผลิตแบบทั่วไป (Conventional process) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในขั้นต้นเพื่อกำจัดสารแขวนลอย และเชื้อโรคออกจากน้ำดิบเพื่อผลิตน้ำประปาเป็นหลัก ดังนั้น กล่าวได้ว่าการลงทุนในด้านกระบวนการผลิตน้ำประปาจึงมักมีหน่วยกระบวนการบำบัดที่ค่อนข้างคล้ายกันดังแสดงในรูปที่ 4.3 ประกอบไปด้วยหน่วยบำบัดที่ใช้กำจัดสิ่งเจือปนขั้นพื้นฐานในน้ำดิบซึ่งมีค่าก่อสร้างและค่าใช้จ่ายในการเดินระบบไม่แพงมากนัก ดังนั้น ราคาค่าก่อสร้างโรงผลิตน้ำประปาส่วนใหญ่จึงสัมพันธ์กับแนวทางการก่อสร้างระบบท่อจ่ายน้ำประปาเนื่องจากความต้องการใช้น้ำประปาในพื้นที่ให้บริการมีปริมาณมากและมีแนวโน้มสูงขึ้นตามจำนวนประชากร จึงเป็นข้อควรพิจารณาในการพัฒนาระบบท่อจ่ายน้ำประปาให้สามารถลำเลียงน้ำประปาที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และครอบคลุมพื้นที่ให้บริการได้ในอนาคต รวมถึงแนวทางการจัดหาแหล่งน้ำดิบที่เหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการน้ำประปาที่เพิ่มสูงขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย นอกจากนี้ จากการพัฒนาของเมือง การเพิ่มขึ้นของประชากรและเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยมากขึ้นในปัจจุบันนี้ กระบวนการผลิตน้ำประปาขั้นสูงเพื่อกำจัดสารละลายหรือคอลลอยด์ขนาดเล็กอาจมีความจำเป็น รวมถึงต้องมีการศึกษาในรายละเอียดตามแต่ละโรงประปา เนื่องจากมีการปนเปื้อนในลักษณะและปริมาณที่แตกต่างกันออกไป

4.2.2 ความจำเป็นในการลงทุนและการขยายกำลังการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการในอนาคต

กำลังการผลิตของโรงผลิตน้ำประปามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำประปาซึ่งมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น เพื่อให้การประปาส่วนภูมิภาคดำเนินธุรกิจได้อย่างยั่งยืนในอนาคต ทั้งนี้ จากข้อมูลการทำนายความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นในอนาคต 22 ปี(พ.ศ. 2553 – 2575) พบว่ามีโรงผลิตน้ำประปาจำนวนมากจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาในด้านของกำลังการผลิต เพื่อให้รองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้ ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางในการประมาณค่ากำลังการผลิตที่จำเป็นต้องมีการสร้างหรือปรับปรุงเพิ่ม โดยประเมินจากส่วนต่างระหว่างความต้องการน้ำกับกำลังการผลิตในปัจจุบันของ กปภ. สาขาแต่ละแห่ง โดยความต้องการน้ำที่ใช้ในการประเมินในที่นี้ เป็นความต้องการน้ำสูงสุดต่อวัน(Maximum Daily Demand, MDD) ซึ่งคำนวณได้จากข้อมูลการทำนายปริมาณน้ำขายในอนาคต ดังสมการที่(4-1) โดย Peak factor ในที่นี้เท่ากับ 1.3 ส่วนปริมาณน้ำสูญเสียที่ใช้ในคือปริมาณน้ำสูญเสียจริงของ กปภ. สาขาแต่ละแห่ง

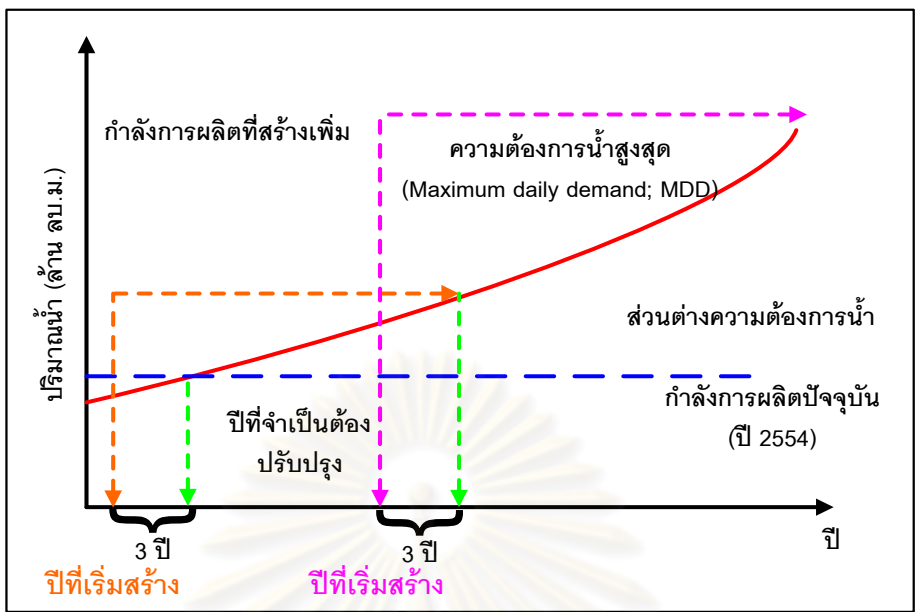
$$\text{ความต้องการน้ำสูงสุดต่อวัน; MDD (ลบ.ม./วัน)} = \frac{\text{Peak factor} \times \text{ปริมาณน้ำขาย (ลบ.ม./วัน)}}{(1 - \text{อัตราน้ำสูญเสีย})} \quad (4-1)$$

นอกจากนี้ ส่วนต่างระหว่างความต้องการน้ำกับกำลังการผลิตนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้ในการประเมินต้นทุนการก่อสร้างโดยรวม ซึ่งประกอบไปด้วย ต้นทุนระบบผลิต และต้นทุนระบบสูบ และจ่ายน้ำประปาได้จากราคาก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาต่อหน่วยการผลิต ดังแสดงในสมการที่ (4-2)

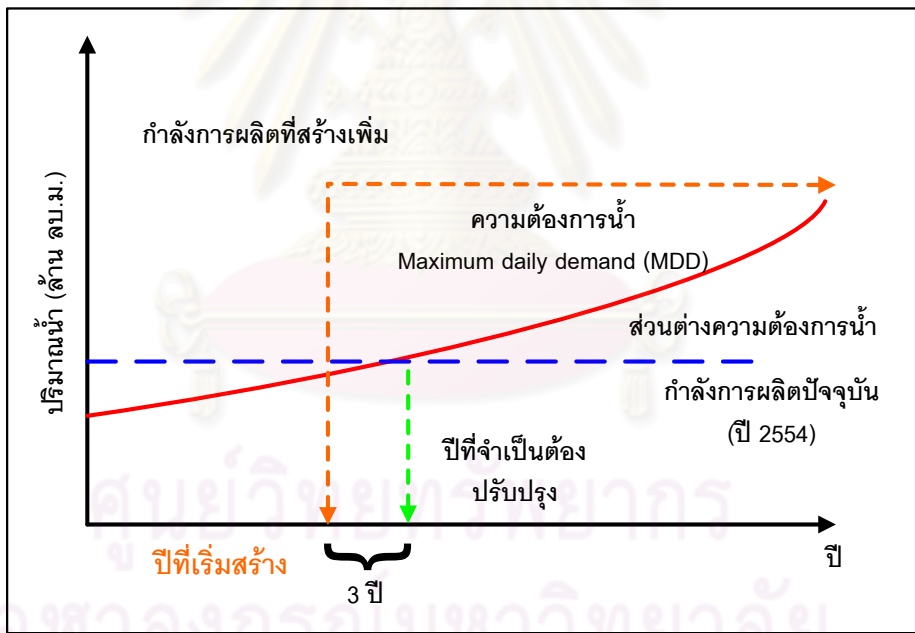
$$\text{ต้นทุนการปรับปรุงระบบผลิต (บาท)} = \left(\frac{\text{ส่วนต่างความต้องการน้ำ}}{\text{กำลังการผลิต (ลบ.ม./วัน)}} \right) \times \left(\frac{\text{ค่าก่อสร้างระบบผลิตต่อหน่วย}}{\text{บาท/ลบ.ม./วัน}} \right) \quad (4-2)$$

การเลือกลงทุนของทางการประปาสวนภูมิภาคเพื่อก่อสร้างหรือปรับปรุงระบบจะส่งผลต่อต้นทุนโดยรวมที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น แนวทางการเลือกปีที่จะต้องมีการปรับปรุงของ กปภ. สาขาแต่ละแห่งจึงมีความจำเป็น เนื่องจากสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงกำลังการผลิตของ กปภ. สาขาแต่ละแห่งให้เพียงพอต่อความต้องการน้ำที่เพิ่มสูงขึ้น รวมไปถึงการวางแผนการลงทุนในระยะยาวอย่างเหมาะสม ทั้งนี้ ปีที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบผลิตน้ำประปาในรายงานฉบับนี้ จะพิจารณาปีแรกที่มีความต้องการน้ำสูงสุดต่อวัน (Maximum Daily Demand, MDD) สูงกว่ากำลังการผลิตออกแบบในปัจจุบัน (Design Capacity) นอกจากนี้ยังเพื่อระยะเวลาในการออกแบบ ทำสัญญา และก่อสร้าง 3 ปี

ทั้งนี้ การลงทุนก่อสร้างระบบผลิตในการศึกษาครั้งนี้ ได้พิจารณาจากความสามารถในการรองรับความต้องการน้ำในอนาคต 22 ปี(พ.ศ. 2553 – 2575) โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การลงทุนตามแผนแม่บทของ กปภ. ในช่วง 2 ปีแรก (พ.ศ. 2553 – 2554) และการลงทุนตามการคาดการณ์ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การลงทุนก่อสร้างระบบผลิตที่มีความสามารถในการรองรับความต้องการน้ำ (Design period) 10 ปี 2 ครั้งเพื่อให้ครอบคลุมระยะเวลา 20 ปี สำหรับ กปภ. สาขาที่จำเป็นต้องมีการลงทุนในช่วง 5 ปีแรก(พ.ศ. 2555 – 2560) และระบบผลิตที่มีความสามารถในการรองรับความต้องการน้ำ 15 ปี สำหรับ กปภ. สาขาที่จำเป็นต้องมีการลงทุนในช่วงปีที่ 6 ถึง 10 (พ.ศ. 2561 – 2565) วิธีการในการเลือกปีที่จะต้องลงทุน แสดงในรูปที่ 4.4



(ก)



(ข)

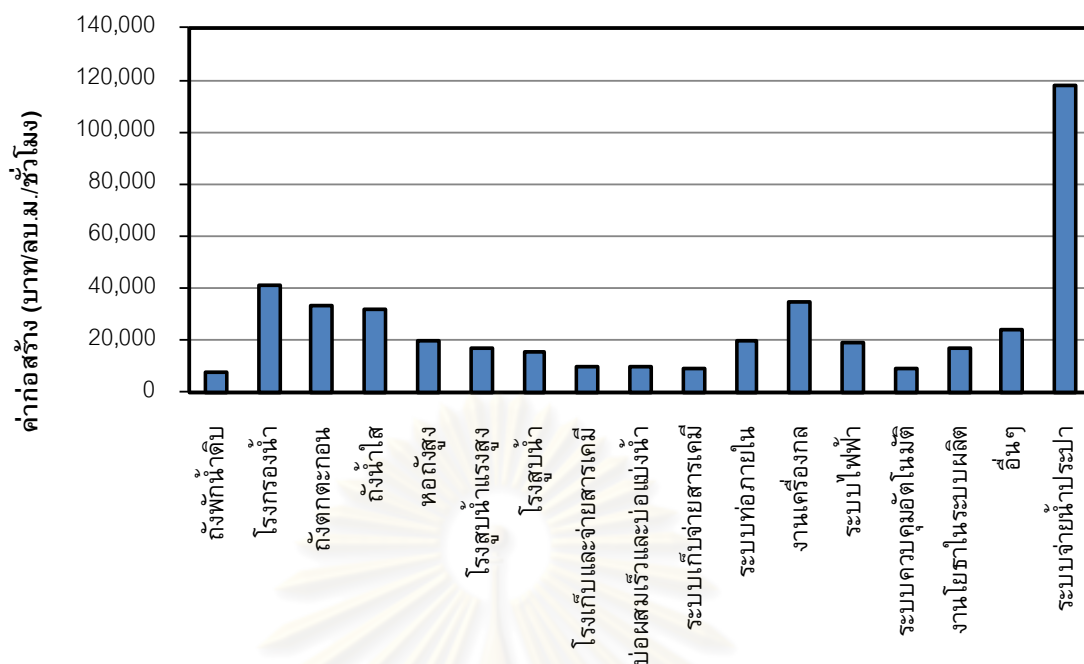
รูปที่ 4.4 วิธีการเลือกปีที่ลงทุนสำหรับระบบผลิตที่มี Design Period (ก) 10 ปี และ (ข) 15 ปี

4.2.3 ราคาค่าก่อสร้างโรงผลิตน้ำประปา

ราคาก่อสร้างระบบผลิตและระบบส่งจ่ายน้ำต่อหน่วยกำลังการผลิตนั้น เนื่องจากกระบวนการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไปมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ แหล่งน้ำและการขนส่งน้ำดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำประปา กระบวนการผลิตน้ำประปา และระบบจ่ายน้ำประปา ในแต่ละส่วนมีหน้าที่สำคัญในการผลิตน้ำประปาทั้งสิ้น ซึ่งจำเป็นต้องมีโครงสร้างและการติดตั้งอุปกรณ์สำคัญให้ตรงตามแบบของกระบวนการผลิตน้ำประปา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแต่ละส่วนหรือหน่วยบำบัดจึงเป็นที่มาของค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโรงผลิตน้ำประปาที่แตกต่างกันออกไป การประมาณราคาค่าก่อสร้างโรงผลิตน้ำประปานั้นได้ทำการประมาณการจากข้อมูลราคา ค่าก่อสร้างหน่วยกระบวนการต่างๆ ในกระบวนการผลิต และวัสดุท่อในกระบวนการส่งจ่ายในอดีตของการประปาสวนภูมิภาค โดยทำการวิเคราะห์ตามกลุ่มกำลังการผลิต พบว่าได้ราคาค่าก่อสร้างเฉลี่ยต่อหน่วยการผลิตน้ำประปาดังรายละเอียดดังตารางที่ 4.15 และรูปที่ 4.5 ซึ่งนำไปใช้ในการประเมินราคาเบื้องต้นในการลงทุนก่อสร้างระบบได้

ตารางที่ 4.16 ค่าก่อสร้างกระบวนการผลิตน้ำประปา

หน่วยบำบัด	ค่าก่อสร้าง (บาท/ลบ.ม./ชั่วโมง)
ถังพักน้ำดิบ	8,091
โรงกรองน้ำ	41,016
ถังตกตะกอน	33,208
ถังน้ำใส	32,264
หอถังสูง	19,953
โรงสูบน้ำแรงสูง	17,027
โรงสูบน้ำ	15,632
โรงเก็บและจ่ายสารเคมี	10,146
บ่อผสมเร็วและบ่อแบ่งน้ำ	9,636
ระบบเก็บจ่ายสารเคมี	9,208
ระบบท่อภายใน	19,876
งานเครื่องกล	34,611
ระบบไฟฟ้า	18,815
ระบบควบคุมอัตโนมัติ	8,869
งานโยธาในระบบผลิต	16,908
อื่นๆ	24,197
ระบบจำหน่าย	117,834
รวม	437,291



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงค่าก่อสร้างกระบวนการผลิตน้ำประปา

จากตารางที่ 4.16 แสดงรายละเอียดราคาค่าก่อสร้างกระบวนการผลิตน้ำประปาโดยแบ่งเป็นส่วน พบว่า จากค่าก่อสร้างทั้งหมด 437,291 บาท/ลบ.ม./ชั่วโมง นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบค่าก่อสร้างที่สัมพันธ์กับกำลังการผลิตที่แตกต่างกันของแต่ละโรงประปา พบว่า ผลลัพธ์ที่ได้ในด้านราคาค่าก่อสร้าง รวมถึงค่าก่อสร้างต่อหน่วยบำบัด นั้นมีค่าที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยค่าก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นค่าก่อสร้างระบบจ่ายน้ำประปาสูงถึง 117,834 บาท/ลบ.ม./ชั่วโมง หรือคิดเป็นร้อยละ 27 ของค่าก่อสร้างทั้งหมด เนื่องจากระบบจ่ายน้ำประปาต้องวางท่อเป็นระยะทางไกลจากโรงผลิตน้ำประปาไปยังผู้ใช้น้ำทั่วพื้นที่ให้บริการ ประกอบกับผลกระทบจากภูมิประเทศที่อาจก่อความยุ่งยากให้การวางท่อ และการบำรุงรักษาท่อเก่าที่ได้วางไปแล้ว เป็นต้น ระบบจ่ายน้ำประปาจึงมีค่าก่อสร้างสูงและแก้ไขพัฒนาได้ยาก ในขณะที่อันดับรองลงมาคือโรงกรองน้ำที่มีค่าก่อสร้างเพียงร้อยละ 10 ของค่าก่อสร้างทั้งหมด เนื่องจากมีโครงสร้างไม่ซับซ้อนและส่วนใหญ่ใช้ทรายเป็นชั้นกรองซึ่งเป็นวัสดุราคาไม่แพง จากนั้น จะเป็นค่าลงทุนก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานเครื่องกลภายในระบบผลิตน้ำประปาที่มีการผสมผสานแต่ละหน่วยบำบัดเข้าด้วยกัน รวมถึงมีการส่งน้ำจากหน่วยบำบัดหนึ่งไปยังหน่วยบำบัดต่อไป ในขณะที่ ค่าลงทุนก่อสร้างต่อหน่วยสำหรับหน่วยบำบัด และงานในด้านอื่นๆ ที่เหลือนั้น กล่าวได้ว่าค่าลงทุนก่อสร้างถึงตกตะกอนและถังน้ำใสมีค่าลงทุนที่ค่อนข้างสูงเมื่อพิจารณาเทียบกับหน่วยบำบัดอื่นๆ โดยขนาดและโครงสร้างของถังทั้งสองรูปแบบที่ค่อนข้างใหญ่และต้องการความแข็งแรงสูงนั้น น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญ โดยในส่วนของราคาต่อหน่วยในส่วนที่เหลือพบว่าไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 4 – 8 ของค่าก่อสร้างทั้งหมด

4.2.3 การลงทุนสำหรับการประปาส่วนภูมิภาคเขตปกติ 10 เขต

จากข้อมูลการพยากรณ์ความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นในอนาคต(พ.ศ. 2553 – 2575) และมูลค่าการก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาต่อหน่วย ดังที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้นแล้วนั้น ประกอบกับข้อมูลด้านกำลังการผลิต ณ ปัจจุบันของแต่ละ กปภ.สาขา สามารถสรุปต้นทุนการปรับปรุงและปีที่ควรเริ่มดำเนินการของ กปภ.สาขาที่จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข จากผลการวิเคราะห์พบว่า ในช่วงระยะเวลา 23 ปีข้างหน้า(พ.ศ. 2553 – 2575) พบว่า มีจำนวน กปภ.สาขาทั้งสิ้น 193 สาขาที่จำเป็นต้องมีการลงทุนสร้างหรือขยายระบบผลิตน้ำประปาตามการคาดการณ์ ในจำนวนนี้มี กปภ.สาขาบางสาขาที่จำเป็นต้องมีการลงทุนสร้างระบบผลิตใหม่อย่างเร่งด่วน เนื่องจากเกิดกำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคน้ำประปาในปี พ.ศ. 2555 มีทั้งสิ้น 37 กปภ.สาขา และอีก กปภ.สาขาในปี พ.ศ. 2556 ซึ่งหมายความว่า กปภ.สาขานั้นจำเป็นต้องมีโรงผลิตน้ำประปาที่แล้วเสร็จสามารถดำเนินการได้ในปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2556 ดังตารางที่ 4.17 และตารางที่ 4.18

ซึ่งจะเห็นได้ว่า กปภ.สาขาที่อยู่ในกลุ่มที่มีกำลังการผลิตขนาดใหญ่ และใหญ่มากมีแนวโน้มที่จะมีจำนวนโรงผลิต และกำลังการผลิตที่จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงมากกว่าขนาดกลาง และขนาดเล็ก ทั้งนี้ กปภ.สาขาในกลุ่มกำลังการผลิตขนาดใหญ่และใหญ่มากนั้น โดยส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในเขตเมืองใหญ่ หรือเมืองที่มีการเติบโตทางด้านความเจริญและประชากรเร็ว ทำให้มีความจำเป็นต้องมีการขยายกำลังการผลิตน้ำประปามากขึ้นไปด้วย ดังนั้น ความต้องการการปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตน้ำประปาเพื่อการขยายกำลังการผลิตจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการในช่วงแรกของโครงการ หลังจากนั้นมีการปรับปรุงพัฒนากระบวนการเพียงบางส่วนจึงมีแนวโน้มของเงินลงทุนลดลงในช่วงถัดมาของโครงการ จนกระทั่งมีการลงทุนเพียงเล็กน้อยในช่วงหลังของโครงการ ซึ่งผลที่ได้ข้างต้นนั้น อาจสัมพันธ์กับกำลังการผลิตที่ทาง กปภ. ได้ก่อสร้างเพิ่มเติมในช่วงแรกนั้นมีความเหมาะสมหรือพอเพียงกับปริมาณความต้องการน้ำประปาที่เพิ่มขึ้นจากการคาดการณ์ทางเศรษฐศาสตร์ โดยอาจกล่าวได้ว่า การวางแผนการลงทุนก่อสร้างขยายกำลังการผลิตโรงประปาในช่วงต้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินธุรกิจของทางราชการประปาส่วนภูมิภาคในระยะยาว ทั้งในด้านการให้บริการประชาชนเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนน้ำสะอาดสะอาด ด้านการจัดเตรียมออกแบบและก่อสร้างขยายโรงประปาซึ่งใช้เวลาประมาณ 3 ปี รวมถึงด้านการรักษาและเพิ่มจำนวนกลุ่มลูกค้าผู้ใช้น้ำในระยะยาวอีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งน่าจะส่งผลดีต่อความมั่นคงขององค์กร และภาพลักษณ์ที่ดีต่อประชาชนอีกทางหนึ่งด้วย

ตารางที่ 4.17 กปภ.สาขาที่มีกำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำประปาในปี พ.ศ. 2555

ลำดับ	เขต	กปภ.สาขา	กำลังการผลิตที่เพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)
1	1	ศรีราชา	1,100	481.02
2		ปากน้ำประแส	450	196.78
3	2	พระนครศรีอยุธยา	8,300	3,629.52
4		ผักไห่	150	65.59
5		บ้านนา	350	153.05
6		ครบุรี	400	174.92
7		สีคิ้ว	1,250	546.61
8		ด่านขุนทด	300	131.19
9	3	สวนผึ้ง	300	131.19
10		เดิมบางนางบวช	500	218.65
11		ประจวบคีรีขันธ์	850	371.70
12		กุยบุรี	700	306.10
13	4	กาญจนดิษฐ์	400	174.92
14		หลังสวน	400	174.92
15		ระนอง	600	262.37
16		ตะกั่วป่า	200	87.46
17		ชะอวด	200	87.46
18		จันดี	300	131.19
19		ขนอม	200	87.46
20	5	สงขลา-หาดใหญ่	4,000	1,749.16
21		สตูล	350	153.05
22		รือเสาะ	50	21.86
23		กันตัง	250	109.32
24	6	บ้านไผ่	450	196.78
25		น้ำพอง	350	153.05
26		กระนวน	300	131.19
27		พยัคฆภูมิพิสัย	200	87.46
28	8	ยโสธร	400	174.92
29		ลำปลายมาศ	200	87.46
30		กันทรลักษ์	100	43.73
31		มุกดาหาร	350	153.05
32	9	เชียงใหม่	3,100	1,355.60
33		สันกำแพง	300	131.19
34	10	ลาดยาว	150	65.59
35		ตาก	550	240.51
36		ทุ่งเสลี่ยม	150	65.59
37		ศรีสำโรง	150	65.59
			รวม	11,391.43

ตารางที่ 5.18 กปภ.สาขาที่มีกำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำประปาในปี พ.ศ. 2556

ลำดับ	เขต	กปภ.สาขา	กำลังการผลิตที่เพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)
1	1	ขลุง	300	131.19
2		คลองใหญ่	200	87.46
3	3	ด่านช้าง	250	109.32
4		คูทอง	250	109.32
5		เพชรบุรี	3,400	1,486.79
6	5	เขาชัยสน	50	21.86
7		เบตง	250	109.32
8		นราธิวาส	350	153.05
9	6	ชนบท	250	109.32
10		กาฬสินธุ์	500	218.65
11	7	หนองคาย	400	174.92
12	9	ลำปาง	650	284.24
			รวม	2,995.44

4.3 โครงสร้างต้นทุนการผลิตน้ำประปา

4.3.1 โครงสร้างต้นทุนการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

การที่จะวิเคราะห์ต้นทุนให้สามารถสะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริงได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นนั้น จะต้องมีการวิเคราะห์ส่วนประกอบของต้นทุน และจัดทำหมวดหมู่โครงสร้างต้นทุน การจำแนกหมวดหมู่ต้นทุนค่าน้ำประปานั้นในงานวิจัยนี้ได้นำหลักคิดจากรายงานการศึกษาต้นทุนการผลิตน้ำประปาที่แท้จริง นั้นนำส่วนประกอบของต้นทุนแต่ละส่วนที่ปรากฏอยู่ในระบบบัญชีต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาค มาจำแนกให้อยู่ในหมวดต่างๆ ที่สะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนที่แท้จริงในภาคการผลิต การขายและการบริหารโดยในงานวิจัยนี้ได้แบ่งหมวดหมู่ส่วนประกอบต้นทุนออกเป็น 18 กลุ่ม และต้นทุนจากการปันส่วนอีก 3 กลุ่ม โดยจำแนกออกเป็นหมวดค่าใช้จ่าย 8 หมวด ซึ่งแสดงรายละเอียดการจัดหมวดหมู่ของส่วนประกอบของต้นทุนต่างๆ ตามบัญชีต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาคในปัจจุบันดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างรหัสบัญชี ส่วนประกอบต้นทุน และหมวดค่าใช้จ่าย

ส่วนประกอบของประเภทต้นทุน	ประเภทต้นทุน	หมวดค่าใช้จ่าย
ค่าชื้อน้ำดิบจากหน่วยราชการ	1. ค่าชื้อน้ำดิบ	หมวด 1 ต้นทุนการผลิต
ค่าชื้อน้ำดิบจากเอกชน		
ค่าอนุรักษณ์น้ำบาดาล		
ค่าวัสดุการผลิตใช้ไป	2. ค่าวัสดุการผลิต	
ค่าวัสดุวิเคราะห์น้ำและอื่นๆ		
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง-ระบบผลิต	3. ต้นทุนค่าพลังงาน	
ค่าไฟฟ้า – ระบบผลิต		
ค่าติดตั้งไฟฟ้า – ระบบผลิต		
ค่าซ่อมแซมสิ่งก่อสร้าง	4. ค่าซ่อมแซม – ระบบผลิต	
ค่าซ่อมแซมเครื่องจักรกล		
ค่าซ่อมแซมระบบไฟฟ้า		
ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	5. ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	
ค่าจ้างเหมาสูบน้ำ		
ค่าจ้างระมัดดูแลรักษา		
ค่าเสื่อมราคา – อาคารและสิ่งปลูกสร้าง	7. ค่าเสื่อมราคาและค่าตัดจำหน่าย-ผลิต	
ค่าเสื่อมราคา – ครุภัณฑ์		
ค่าตัดจำหน่ายสิทธิการใช้ทรัพย์สิน		
ค่าตัดจำหน่าย-โปรแกรมคอมพิวเตอร์		
หัก: รายได้เงินอุดหนุนจากรัฐบาลตัดบัญชี		
โบนัส	8. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	
ค่าล่วงเวลา		
ค่าจ้างชั่วคราว		
ค่าจ้างชั่วคราว – รายเดือน		
ค่าจ้างชั่วคราว - รายวัน		
เงินชดเชยสาเหตุออกจากงาน		
ค่าตอบแทนอื่นที่จ่ายให้พนักงาน		
ค่าโบนัสกรรมการ		
ค่าฝึกอบรม		
ค่ารักษาพยาบาล		
ค่าเบี้ยประกันภัยพนักงาน		
เงินทดแทน, เงินช่วยเหลือ		

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ความสัมพันธ์ระหว่างรหัสบัญชี ส่วนประกอบต้นทุน และหมวดค่าใช้จ่าย

ส่วนประกอบของประเภทต้นทุน	ประเภทต้นทุน	หมวดค่าใช้จ่าย
เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ		หมวด 1 ต้นทุนการผลิต (ต่อ)
เงินสมทบกองทุนสงเคราะห์		
ค่าสวัสดิการอื่นๆ		
ค่าซื้อน้ำประปา	6. ค่าซื้อน้ำประปา	หมวดที่ 2 ค่าซื้อน้ำประปา
ค่าวัสดุดำเนินการใช้ไปในการจำหน่ายน้ำ	9. รวมต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	หมวดที่ 3 ต้นทุนการ จำหน่ายน้ำ
ค่าซ่อมแซมระบบประปา		
ค่าระวางบรรทุกและขนส่ง		
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง-ระบบจำหน่าย		
ค่าไฟฟ้า - ระบบจำหน่าย		
ค่าติดตั้งไฟฟ้า - ระบบจำหน่าย		
ค่าเสื่อมราคา – อาคารและสิ่งปลูกสร้าง	10. ค่าเสื่อมราคาและค่าตัด จำหน่าย-จำหน่าย	
ค่าเสื่อมราคา – ครุภัณฑ์		
ค่าตัดจำหน่ายสิทธิการใช้ทรัพย์สิน		
ค่าตัดจำหน่าย-โปรแกรมคอมพิวเตอร์		
หัก: รายได้เงินอุดหนุนจากรัฐบาลดับบัญชี		
โบนัส	11. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน- จำหน่าย	
ค่าล่วงเวลา		
ค่าจ้างชั่วคราว		
ค่าจ้างชั่วคราว – รายเดือน		
ค่าจ้างชั่วคราว - รายวัน		
เงินชดเชยสาเหตุออกจากงาน		
ค่าตอบแทนอื่นที่จ่ายให้พนักงาน		
ค่าโบนัสกรรมการ		
ค่าฝึกอบรม		
ค่ารักษาพยาบาล		
ค่าเบี้ยประกันภัยพนักงาน		
เงินทดแทน		
เงินช่วยเหลือ		
เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ		
เงินสมทบกองทุนสงเคราะห์		
ค่าสวัสดิการอื่นๆ		

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ความสัมพันธ์ระหว่างรหัสบัญชี ส่วนประกอบต้นทุน และหมวดค่าใช้จ่าย

ส่วนประกอบของประเภทต้นทุน	ประเภทต้นทุน	หมวดค่าใช้จ่าย		
ค่าโฆษณา	12. ค่าโฆษณาและ ประชาสัมพันธ์	หมวดที่ 4 ค่าใช้จ่ายในการ ขายน้ำประปา		
ค่าประชาสัมพันธ์				
ค่าจ้างเหมาเก็บเงิน	13. ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและ เก็บเงิน			
ค่าจ้างเหมาอ่านมาตร				
โบนัส	14. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	หมวดที่ 5 ค่าใช้จ่าย เกี่ยวกับพนักงาน		
ค่าล่วงเวลา				
ค่าจ้างชั่วคราว				
ค่าจ้างชั่วคราว – รายเดือน				
ค่าจ้างชั่วคราว - รายวัน				
เงินชดเชยสาเหตุออกจากงาน				
ค่าตอบแทนอื่นที่จ่ายให้พนักงาน				
ค่าโบนัสกรรมการ				
ค่าฝึกอบรม				
ค่ารักษาพยาบาล				
ค่าเบี้ยประกันภัยพนักงาน				
เงินทดแทน				
เงินช่วยเหลือ				
เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ				
เงินสมทบกองทุนสงเคราะห์				
ค่าสวัสดิการอื่นๆ				
ค่าเสื่อมราคา – อาคารและสิ่งปลูกสร้าง			15. ค่าเสื่อมราคาและค่าตัด จำหน่าย	หมวดที่ 6 ค่าเสื่อมราคา และค่าตัดจำหน่าย
ค่าเสื่อมราคา – ครุภัณฑ์				
ค่าตัดจำหน่ายสิทธิการใช้ทรัพย์สิน				
ค่าตัดจำหน่าย-โปรแกรมคอมพิวเตอร์				
หัก: รายได้เงินอุดหนุนจากรัฐบาลดับบัญชี				
ค่าไฟฟ้า-สำนักงาน	16. รวม OH อื่นๆ	หมวดที่ 7 OH ที่สามารถ นำมาคำนวณ PSO ได้		
ค่าซ่อมบำรุง-ยานพาหนะ				
ค่าน้ำมัน				
ค่าเครื่องเขียนแบบพิมพ์				
ค่าถ่ายเอกสารและพิมพ์เขียว				
ค่าวัสดุสิ้นเปลืองทั่วไป				
ค่าภาษีป้าย				

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ความสัมพันธ์ระหว่างรหัสบัญชี ส่วนประกอบต้นทุน และหมวดค่าใช้จ่าย

ส่วนประกอบของประเภทต้นทุน	ประเภทต้นทุน	หมวดค่าใช้จ่าย
ค่าสอบบัญชี	16. รวม OH อื่นๆ (ต่อ)	หมวดที่ 7 OH ที่สามารถนำมาคำนวณ PSO ได้ (ต่อ)
ค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้สอบบัญชี		
ค่าทำงานล่วงเวลาของผู้สอบบัญชี		
เงินสมนาคุณของผู้สอบบัญชี		
ค่าเบี้ยประชุมกรรมการ		
ค่าติดตั้งไฟฟ้า-สำนักงาน		
ค่าน้ำประปา		
ค่าโทรศัพท์/ค่าโทรสาร-ต่างประเทศ		
ค่าโทรศัพท์ / ค่าโทรสาร - ในประเทศ		
ค่าไปรษณีย์ยากกรและโทรเลข		
ค่าการสื่อสารอื่นๆ		
ค่าธรรมเนียมธนาคาร		
ค่าธรรมเนียมอื่น		
หนี้สูญ		
หนี้สงสัยจะสูญ		
ค่าจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัย		
ค่าจ้างพนักงานทำความสะอาด		
ค่าจ้างหน่วยงานภายนอกดูแลสำนักงาน อื่นๆ		
ค่าซ่อมแซมอาคาร สำนักงาน		
ค่าเช่าอาคาร สำนักงาน		
ค่าเช่าครุภัณฑ์ สำนักงาน		
ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์		
ค่าซ่อมแซมเครื่องคอมพิวเตอร์		
ค่าเช่าที่ดิน		
ค่าภาษีโรงเรือนและที่ดิน		
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง-ต่างประเทศ		
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง - ในประเทศ		
ค่าเบี้ยประกันภัย-ยานพาหนะ		
ค่าเช่ารถยนต์		
ค่าธรรมเนียมและภาษี		
ค่าที่ปรึกษา		

ตารางที่ 4.19 (ต่อ) ความสัมพันธ์ระหว่างรหัสบัญชี ส่วนประกอบต้นทุน และหมวดค่าใช้จ่าย

ส่วนประกอบของประเภทต้นทุน	ประเภทต้นทุน	หมวดค่าใช้จ่าย
ค่าตอบแทน	16. รวม OH อื่นๆ (ต่อ)	หมวดที่ 7 OH ที่สามารถนำมาคำนวณ PSO ได้ (ต่อ)
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง		
ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับรถยนต์		
ค่ารับรองเฉพาะ		
ค่าใช้จ่ายอื่นๆเฉพาะ		
ค่ารับรอง		
ค่าใช้จ่ายในการประชุม		
ค่ารับรองประจำตำแหน่งผู้บริหาร		
ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา		
ค่าวัสดุถาวร		
เงินบริจาคเพื่อสาธารณประโยชน์	17. รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	หมวดที่ 8 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ
เงินบริจาคเพื่อการศึกษาและกีฬา		
เงินสมนาคุณประจำปีดีเด่น		
เงินสมนาคุณบุคคลภายนอก		
ปรับมูลค่าวัสดุคงเหลือ		
ขาดทุนจากการปรับราคาวัสดุ		
ต้นทุนจากการจำหน่ายวัสดุ		
ค่าปรับและค่าเสียหายจ่ายคืน	18. รายการที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินงาน	
ขาดทุนจากการจำหน่ายสินทรัพย์		
ขาดทุนในเงินลงทุนของบริษัทร่วม		
รายการต้องห้าม		
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ		
ส่วนต่างการระบำนเงินกับเงินกองทุน		
สงเคราะห์		
ปรับมูลค่าเงินประกันการใช้น้ำ		
ดอกเบี้ยจ่าย		

ที่มา : รายงานการศึกษาต้นทุนการผลิตน้ำประปาที่แท้จริง โครงการปรับปรุงโครงสร้างค่าน้ำประปา คณะวิศวกรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1) ต้นทุนหมวดที่ 1: ต้นทุนในการผลิตน้ำประปา (Cost of Goods Produced)

ต้นทุนในภาคการผลิตน้ำประปา จะหมายถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากกิจกรรมการผลิตน้ำประปาเป็นหลัก ต้นทุนส่วนนี้ถือเป็นต้นทุนหลักของการประปาส่วนภูมิภาค และถือเป็นต้นทุนที่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือก่อให้เกิดความสามารถในการทำกำไรได้อีกทั้งยังเป็นต้นทุนที่สามารถควบคุมได้ โดยต้นทุนส่วนนี้ประกอบด้วยต้นทุนกลุ่มที่ 1-5 และ 7-8

2) ต้นทุนหมวดที่ 2: ต้นทุนในการซื้อน้ำประปา

ต้นทุนในการซื้อน้ำประปานั้น หมายถึงต้นทุนที่เกิดจากการซื้อน้ำประปาจากเอกชน ตามที่การประปาส่วนภูมิภาคได้ทำสัญญาไว้ โดยต้นทุนส่วนนี้ประกอบด้วยต้นทุนกลุ่มที่ 6

3) ต้นทุนหมวดที่ 3: ต้นทุนในการจำหน่ายน้ำประปา (Cost of Goods Sold)

ต้นทุนในภาคการจำหน่ายน้ำประปา จะหมายถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากกิจกรรมการจำหน่ายน้ำประปาเป็นหลัก ซึ่งการจำหน่ายน้ำในที่นี้ มิได้หมายความถึงการขายน้ำประปา หากแต่หมายถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการขนส่งน้ำจากโรงผลิต ไปยังผู้ใช้น้ำ โดยต้นทุนส่วนนี้ประกอบด้วยกลุ่มที่ 9-11

4) ต้นทุนหมวดที่ 4: ค่าใช้จ่ายในการขาย (Selling Expenses)

ค่าใช้จ่ายในการขาย หมายถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการขายน้ำประปา โดยต้นทุนส่วนนี้มิได้ถือเป็นต้นทุนหลักของการประปาส่วนภูมิภาคโดยตรง แต่อาจมีส่วนช่วยในรูปแบบของการบริการที่ทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ ต้นทุนในส่วนนี้ โดยต้นทุนส่วนนี้ประกอบด้วยต้นทุนกลุ่มที่ 12-13

5) ต้นทุนหมวดที่ 5 และ 6: ค่าใช้จ่ายในการบริหาร (Administrative Expenses)

ค่าใช้จ่ายในการบริหาร หมายถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เป็นส่วนของต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการต่างๆ ในด้านบริหารงานกิจการผลิตน้ำประปา โดยต้นทุนส่วนนี้ถือเป็นต้นทุนที่มีส่วนช่วยในรูปแบบของการบริการที่ทำให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งต้นทุนในส่วนนี้ โดยต้นทุนส่วนนี้ประกอบด้วยต้นทุนกลุ่มที่ 14-15

6) ต้นทุนหมวดที่ 7: ค่าเสียหายอื่นๆ

ค่าเสียหายอื่นๆ นี้เป็นค่าใช้จ่ายสิ้นเปลืองต่างๆ ที่ไม่ได้ใช้ให้กับการผลิตโดยตรง เป็นเพียงค่าใช้จ่ายที่เอื้อประโยชน์ต่อการปฏิบัติการ ซึ่งถ้าหากการประปาส่วนภูมิภาคต้องการหาแนวทางในการลดต้นทุน ค่าใช้จ่ายเสียหายนี้ ก็น่าจะเป็นทางเลือกแรกๆ ที่การประปาส่วนภูมิภาคจะนำไปพิจารณากำหนดกลยุทธ์ในการลดต้นทุนได้ ประกอบด้วยต้นทุนกลุ่มที่ 16

7) ต้นทุนหมวดที่ 8: ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

เป็นต้นทุนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตและจำหน่ายน้ำ โดยต้นทุนในส่วนนี้จะไม่ได้รับเงินชดเชยจากรัฐบาล เนื่องจากเป็นต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ต่อการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งก็คือต้นทุนในกลุ่มที่ 17: รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO และต้นทุนกลุ่มที่ 18: รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการ

8) ต้นทุนการปันส่วน

ต้นทุนการปันส่วน หมายถึงต้นทุนการปันส่วน ที่ปันส่วนมาจากค่าใช้จ่ายของสำนักงานใหญ่ , ค่าใช้จ่ายของสำนักงานภาคของการประปาส่วนภูมิภาค และค่าใช้จ่ายของ การประปาส่วนภูมิภาคเขต

4.3.2 การวิเคราะห์และการประมาณการต้นทุนการผลิตน้ำประปาในอนาคต

ในการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตน้ำประปา รายงานการศึกษาต้นทุนการผลิตน้ำประปาที่แท้จริง โดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตน้ำประปาแต่ละส่วนประกอบ รวมทั้งหมด 21 ส่วนประกอบ 10 กปภ.เขต โดยการหาความสัมพันธ์จากข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี (ปี 2547 ถึง 2551) ในรูปแบบการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) ทั้งในรูปแบบการถดถอยไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Regression Analysis) และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) ซึ่งจะเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพข้อมูลในอดีตของแต่ละส่วนประกอบต้นทุนการผลิตน้ำประปาเป็นสำคัญ สมการถดถอยของแต่ละส่วนประกอบต้นทุนการผลิตที่ได้จะถูกใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตของแต่ละส่วนประกอบใน 20 ปีข้างหน้า โดยที่ประมาณการค่าตัวเลขของแต่ละส่วนประกอบใน 20 ปีข้างหน้าจะต้องไม่ติดลบ ในส่วนประกอบต้นทุนการผลิตบางตัวที่ค่าประมาณการควรเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาหรือการเฟ้อของเงิน (อาทิ ค่าวัสดุการผลิต ค่าพลังงาน เป็นต้น) การประมาณการในข้างหน้าตัวเลขไม่ควรจะลดลง รวมถึงข้อมูลต้นทุนการผลิตบางตัวมีค่ากระโดด ทางผู้วิจัยจะทำการ Smooth out ตัวเลข เพื่อเป็นการปรับสมการให้มีความเหมาะสมตามความเป็นจริงมากขึ้นก่อนนำไปประมาณการต้นทุนค่าน้ำประปาในอนาคต ซึ่งผลการประมาณการต้นทุนการผลิตนั้นสามารถสรุปเป็นต้นทุนต่อหน่วยน้ำผลิตได้ดังตารางที่ 4.20 และแสดงรายละเอียดของต้นทุนหมวดต่างๆอยู่ในภาคผนวก ค

ตารางที่ 4.20 ต้นทุนต่อหน่วยน้ำจำหน่าย (บาท/ลบ.ม.) ของการประปาส่วนภูมิภาคเขตต่างๆ

ปี พ.ศ.	เขต 1	เขต 2	เขต 3	เขต 4	เขต 5	เขต 6	เขต 7	เขต 8	เขต 9	เขต 10
2555	6.49	6.22	7.48	7.59	6.80	6.17	6.81	6.51	7.16	7.67
2556	6.58	6.37	7.78	7.87	7.07	6.28	6.99	6.67	7.31	7.78
2557	6.67	6.51	8.07	8.14	7.35	6.38	7.18	6.83	7.45	7.89
2558	6.76	6.66	8.37	8.41	7.62	6.49	7.37	6.99	7.60	8.00
2559	6.84	6.81	8.67	8.68	7.90	6.60	7.56	7.15	7.74	8.12
2560	6.93	6.95	8.97	8.95	8.17	6.70	7.75	7.31	7.89	8.23
2561	7.02	7.10	9.26	9.22	8.44	6.81	7.94	7.47	8.03	8.34
2562	7.10	7.24	9.56	9.49	8.72	6.92	8.12	7.63	8.18	8.45
2563	7.19	7.39	9.86	9.76	8.99	7.02	8.31	7.79	8.32	8.56
2564	7.28	7.53	10.16	10.04	9.26	7.13	8.50	7.95	8.47	8.67
2565	7.36	7.68	10.45	10.31	9.54	7.24	8.69	8.11	8.61	8.78
2567	7.45	7.83	10.75	10.58	9.81	7.34	8.88	8.27	8.76	8.89
2568	7.54	7.97	11.05	10.85	10.08	7.45	9.07	8.43	8.90	9.00
2569	7.62	8.12	11.35	11.12	10.36	7.56	9.26	8.59	9.05	9.11
2570	7.71	8.26	11.64	11.39	10.63	7.66	9.44	8.75	9.19	9.22
2571	7.80	8.41	11.94	11.66	10.90	7.77	9.63	8.91	9.34	9.33
2572	7.88	8.55	12.24	11.93	11.18	7.88	9.82	9.07	9.49	9.44
2573	7.97	8.70	12.53	12.21	11.45	7.99	10.01	9.23	9.63	9.55
2574	8.06	8.85	12.83	12.48	11.72	8.09	10.20	9.39	9.78	9.66
2575	8.14	8.99	13.13	12.75	12.00	8.20	10.39	9.55	9.92	9.77

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 การคำนวณหาต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (Average Incremental Cost)

การคำนวณหาต้นทุนส่วนเพิ่มที่เกิดจากการลงทุนในงานวิจัยนี้เป็นการลงทุนเพื่อขยายกำลังการผลิตให้เพียงพอต่อปริมาณความต้องการบริโภคน้ำประปาจากการพยากรณ์ในช่วงต้นเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจในการลงทุนของการประปาส่วนภูมิภาค โดยในที่นี่จะทำการศึกษาด้านต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการลงทุนใน กปภ.สาขาที่กำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของอุปสงค์จากการพยากรณ์ในปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2556 นั่นคือ กปภ.สาขาดังกล่าวจำเป็นต้องมีการก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาเพื่อขยายกำลังการผลิตให้แล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2556 โดยมีจำนวน กปภ.สาขาที่ต้องมีโครงการลงทุนเพื่อขยายกำลังการผลิตทั้งสิ้น 49 กปภ.สาขา

สมมุติฐานที่ใช้ในการคำนวณหาต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย คือ ใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาโครงการหนึ่งๆนั้น ค่าใช้จ่ายในการลงทุนนั้นจะถูกนำมาเป็นค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานของโครงการซึ่งจะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน

- อาคารและสิ่งปลูกสร้างนั้นจะมีมูลค่าคิดเป็น 85 % ของมูลค่าของโครงการทั้งหมดมีอายุการใช้งาน 25 ปี
- ส่วนครุภัณฑ์นั้นจะมีมูลค่าเป็น 15 % ของมูลค่าของโครงการทั้งหมดมีอายุการใช้งาน 10 ปี ซึ่งจะถูกทดแทน(Replacement)เมื่อหมดอายุในปีที่ 10 มูลค่า คิดเป็น 10% ของเงินลงทุนทั้งหมดของโครงการ อายุการใช้งาน 15 ปี(จนหมดอายุของโครงการ)

ต้นทุนการผลิตประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ ค่าใช้จ่ายในการขาย ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ค่าใช้จ่ายใ้ห่วยและค่าใช้จ่ายอื่นๆที่สามารถขอ PSO ได้ โดยที่ในการคำนวณจะมีการปรับค่าของเวลาให้เป็นมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายต่างๆที่เพิ่มขึ้นและปริมาณน้ำจำหน่ายที่เพิ่มขึ้นด้วยอัตราคิดลด 10 % หาก กปภ.สาขาใดที่มีการซื้อน้ำดิบเพื่อมาใช้ในการผลิตน้ำประปานั้นจะบวกค่าน้ำดิบเพิ่มขึ้นจากต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (AIC) อีก 50 สตางค์ต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งจากสมมุติฐานดังกล่าวจะได้ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการลงทุนดังตารางที่ 4.21 ตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.21 ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (AIC) ของกปภ.สาขาที่ต้องเพิ่มกำลังการผลิตในปี พ.ศ. 2555

ลำดับ	เขต	กปภ.สาขา	กำลังการผลิตที่เพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท)	AIC
1	1	ศรีราชา	1,100	481.02	15.88
2		ปากน้ำประแส *	350	174.92	15.89
3	2	พระนครศรีอยุธยา	8,300	3,629.52	14.30
4		ผักไห่	150	65.59	16.04
5		บ้านนา	300	131.19	16.25
6		ครบุรี *	400	174.92	15.75
7		สีคิ้ว *	1,250	546.61	14.92
8		ด่านขุนทด	250	109.32	15.30
9	3	สวนผึ้ง	300	131.19	19.02
10		เดิมบางนางบวช	500	218.65	18.05
11		ประจวบคีรีขันธ์ *	850	371.70	17.55
12		กุยบุรี	700	306.10	18.98
13	4	กาญจนดิษฐ์	400	174.92	18.80
14		หลังสวน	400	174.92	16.79
15		ระนอง	600	262.37	16.74
16		ตะกั่วป่า	150	65.59	20.06
17		ชะอวด	150	65.59	19.37
18		จันดี	300	131.19	20.63
19		ขนอม	200	87.46	17.64
20	5	สงขลา-หาดใหญ่	2,250	983.90	15.18
21		สตูล *	350	153.05	17.60
22		รือเสาะ	50	21.86	18.91
23		กันตัง	250	109.32	17.71
24	6	บ้านไผ่	450	196.78	15.90
25		น้ำพอง	350	153.05	15.88
26		กระนวน	300	131.19	15.53
27		พยัคฆภูมิพิสัย	150	65.59	14.17
28	8	ยโสธร	400	174.92	19.05
29		ลำปลายมาศ	150	65.59	20.37
30		กันทรลักษ์	100	43.73	16.99
31		มุกดาหาร	350	153.05	16.07
32	9	เชียงใหม่ *	3,100	1,355.60	15.24
33		สันกำแพง	250	109.32	18.39
34	10	ลาดยาว	100	43.73	16.67
35		ตาก	550	240.51	21.03
36		ทุ่งเสลี่ยม	100	43.73	16.83
37		ศรีสำโรง	100	43.73	19.26
				เฉลี่ย	17.26

ตารางที่ 4.22 ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (AIC) ของกปภ.สาขาที่ต้องเพิ่มกำลังการผลิตในปี พ.ศ. 2556

ลำดับ	เขต	กปภ.สาขา	กำลังการผลิตที่เพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท)	AIC
1	1	ขลุง	300	131.19	15.68
2		คลองใหญ่	200	87.46	15.55
3	3	ด่านช้าง	250	109.32	18.13
4		คูทอง	250	109.32	17.31
5		เพชรบุรี *	3,400	1486.79	16.31
6	5	เขาศัยสน *	50	21.86	18.13
7		เบตง	250	109.32	18.33
8		นราธิวาส	350	153.05	17.94
9	6	ชนบท	250	109.32	14.29
10		กาฬสินธุ์ *	500	218.65	14.35
11	7	หนองคาย	400	174.92	15.42
12	9	ลำปาง *	650	284.24	14.29
				เฉลี่ย	16.13

หมายเหตุ * หมายถึง กปภ.สาขานั้นมีการซื้อน้ำดิบมาเพื่อทำการผลิตจึงมีการบวกต้นทุนค่าซื้อน้ำดิบเพิ่ม โดยต้นทุนค่าน้ำดิบนั้นมีค่าเท่ากับ 50 สตางค์/ลบ.ม.

4.5 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าเพื่อการตัดสินใจเลือกลงทุน

เนื่องจากการประปาส่วนภูมิภาคนั้นมีหน้าที่ประกอบและส่งเสริมธุรกิจการประปา โดยผลิตและจำหน่ายน้ำประปา รวมทั้งการดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกับธุรกิจการประปา เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่การให้บริการสาธารณสุขปโภค โดยคำนึงถึงประโยชน์ของรัฐและสุขอนามัยของประชาชน ดังนั้นในการตัดสินใจเลือกลงทุนของการประปาส่วนภูมิภาคที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ใน 2 มุมมอง คือ ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ และความคุ้มค่าทางสังคม

4.5.1 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการลงทุนเพื่อขยายกำลังการผลิตของการประปาส่วนภูมิภาคในงานวิจัยนี้นั้นจะทำการวิเคราะห์จากต้นทุนส่วนเพิ่มเติมจากการลงทุนเทียบกับรายได้ค่าน้ำประปาต่อหน่วย โดยโครงการที่มีต้นทุนส่วนเพิ่มเติมต่ำกว่าหรือเท่ากับรายได้ค่าน้ำต่อหน่วยที่ทางการประปาส่วนภูมิภาคได้รับจากลูกค้านั้นเป็นโครงการที่ความคุ้มค่าควรแก่การลงทุน ซึ่งจากข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในรายงานประจำปี พ.ศ. 2552 ของการประปาส่วนภูมิภาคนั้นได้แสดงให้เห็นว่าการประปาส่วนภูมิภาคนั้นมีรายได้จากการดำเนินการขายน้ำประปาเท่ากับ 14,584,802,119.46 บาท ผลิตและจำหน่ายน้ำบริการให้กับลูกค้าในพื้นที่จำนวน 2.93 ล้านรายทั่วประเทศ ปริมาณน้ำจำหน่าย 883.585 ล้านลบ.ม. นั้นหมายความว่ารายได้ค่าน้ำต่อหน่วยที่ทางการประปาส่วนภูมิภาคได้รับคือ 16.51 บาทต่อลบ.ม. ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้รายได้ค่าน้ำประปาต่อหน่วยนี้เพื่อเป็นการเปรียบเทียบกับต้นทุนส่วนเพิ่มเติมจากการลงทุนเพื่อหาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ผลจากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของ 37 กปภ.สาขา ที่มีกำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการในปี พ.ศ. 2555 และ 12 กปภ.สาขาที่มีกำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการในปี พ.ศ. 2556 ซึ่งจากการวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มเติมที่พบว่ามี 15 กปภ.สาขาที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนทางในปี พ.ศ. 2555 และ 7 กปภ.สาขาที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนในปี พ.ศ. 2556 ซึ่งรายชื่อของ กปภ.สาขาที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนนั้นแสดงอยู่ในตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 กปภ.สาขาที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน เพื่อรองรับความต้องการ
ในปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ.2556

เรียงตาม กปภ.เขต			เรียงลำดับความคุ้มค่าในการลงทุน		
เขต	กปภ.สาขา	AIC	เขต	กปภ.สาขา	AIC
พ.ศ. 2555			พ.ศ. 2555		
1	ปากน้ำประแส *	15.88	6	พยัคฆภูมิพิสัย	14.17
1	ศรีราชา	15.89	2	พระนครศรีอยุธยา	14.30
2	พระนครศรีอยุธยา	14.30	2	สีคิ้ว *	14.92
2	ด่านขุนทด	14.92	5	สงขลา-หาดใหญ่	15.18
2	สีคิ้ว *	15.30	9	เชียงใหม่	15.24
2	ครบุรี *	15.75	2	ด่านขุนทด	15.30
2	ผักไห่	16.04	6	กระนวน	15.53
2	บ้านนา	16.25	2	ครบุรี *	15.75
5	สงขลา-หาดใหญ่	15.18	1	ศรีราชา	15.88
6	พยัคฆภูมิพิสัย	14.17	6	น้ำพอง	15.88
6	กระนวน	15.53	1	ปากน้ำประแส *	15.89
6	น้ำพอง	15.88	6	บ้านไผ่	15.90
6	บ้านไผ่	15.90	2	ผักไห่	16.04
8	มุกดาหาร	16.07	8	มุกดาหาร	16.07
9	เชียงใหม่	15.24	2	บ้านนา	16.25
พ.ศ. 2556			พ.ศ. 2556		
1	ขลุง	15.68	9	ลำปาง *	14.29
1	คลองใหญ่	15.55	6	ชนบท	14.29
3	เพชรบุรี	16.31	6	กาฬสินธุ์ *	14.35
6	กาฬสินธุ์ *	14.35	7	หนองคาย	15.42
6	ชนบท	14.29	1	คลองใหญ่	15.55
7	หนองคาย	15.42	1	ขลุง	15.68
9	ลำปาง *	14.29	3	เพชรบุรี *	16.31

หมายเหตุ * หมายถึง กปภ.สาขานั้นมีการชื้อน้ำดิบมาเพื่อทำการผลิตจึงมีการบวกต้นทุนค่าชื้อน้ำดิบเพิ่ม โดยต้นทุนค่าน้ำดิบ
นั้นมีค่าเท่ากับ 50 สตางค์/ลบ.ม.

4.5.2 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางสังคม

เนื่องจากการประปาส่วนภูมิภาคนั้นเป็นรัฐวิสาหกิจที่ให้บริการทางด้านสาธารณูปโภค ที่มีจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของประชาชนซึ่งอยู่ภายใต้การกำกับควบคุมดูแลตามนโยบายพิเศษของรัฐบาล ดังนั้นเพื่อให้ประชาชนทั่วประเทศเข้าถึงน้ำประปาโดยทั่วกันถึงแม้การลงทุนดังกล่าวจะทำให้การประปาส่วนภูมิภาคประสบกับภาวะขาดทุนก็ตามซึ่งถือเป็นการให้บริการเชิงสังคม ดังนั้นเพื่อไม่ให้เกิดการประปาส่วนภูมิภาคประสบภาวะการขาดทุนซึ่งจะส่งผลเสียหายประการ เช่น พนักงานขาดกำลังใจในการทำงาน คุณภาพการให้บริการตกต่ำ ภาระหนี้สาธารณะและดอกเบี้ยที่เพิ่มสูงขึ้น จึงจำเป็นต้องขอเงินงบประมาณจากรัฐมาเพื่อชดเชยการขาดทุนหรือการอุดหนุนทางการเงิน (Public Service Obligation: PSO) ซึ่งการขอเงินอุดหนุนทางการเงินจากทางรัฐบาลนั้นมีได้หลายรูปแบบซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เสนอรูปแบบทางขอเงินอุดหนุนไว้ 3 กรณีคือ

กรณีที่ 1 การขอเงินอุดหนุนที่ได้รับเป็นจำนวนเงินอุดหนุนที่ได้รับต่อหน่วยน้ำจำหน่าย โดยจะเท่ากับผลต่างระหว่างต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการลงทุนเพื่อให้บริการเชิงสังคมกับรายได้ต่อหน่วยน้ำจำหน่ายที่การประปาส่วนภูมิภาคได้รับ ซึ่งปี พ.ศ. 2552 มีรายได้ต่อหน่วยน้ำจำหน่ายเท่ากับ 16.51 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

กรณีที่ 2 การขอเงินอุดหนุนที่ได้รับเป็นในรูปแบบของการลงทุนค่าก่อสร้างโดยที่รัฐบาลได้ให้เงินอุดหนุนเป็นจำนวนเงิน 15 % ของเงินลงทุนก่อสร้าง

กรณีที่ 3 การขอเงินอุดหนุนที่ได้รับเป็นในรูปแบบของการลงทุนค่าก่อสร้างโดยที่รัฐบาลได้ให้เงินอุดหนุนเป็นจำนวนเงิน 25 % ของเงินลงทุนก่อสร้าง

การขอเงินอุดหนุนจากทางรัฐบาลในแต่ละกรณีนั้นจะส่งผลให้ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยที่เกิดจากการลงทุนนั้นมีค่าแตกต่างกันแต่กรณีซึ่งงานวิจัยนี้ได้เสนอเป็นทางเลือกให้การประปาส่วนภูมิภาคเพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกลงทุนของการประปาส่วนภูมิภาคสำหรับการประปาส่วนภูมิภาคสาขาที่ไม่มี ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์แต่จำเป็นต้องลงทุนเพื่อความคุ้มค่าทางสังคม ดังตารางที่ 4.24 และ ตารางที่ 4.25 แสดงการขอจำนวนเงินอุดหนุนจากรัฐบาลในรูปแบบกรณีที่ 1 ของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาที่ไม่มี ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2556 ส่วนตารางที่ 4.26 และ ตารางที่ 4.27 แสดงต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการขอเงินอุดหนุนจากรัฐบาลในรูปแบบกรณีที่ 2 และกรณีที่ 3 ของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาที่ไม่มี ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2556

ตารางที่ 4.24 การขอเงินอุดหนุนจากรัฐโดยใช้ กรณีที่ 1 ในการบริการเชิงสังคมในปี พ.ศ. 2555

เขต	กปภ.สาขา	AIC	PSO (บาท/ลบ.ม.)
3	สวนผึ้ง	19.02	2.51
	เดิมบางนางบวช	17.16	0.65
	ประจวบคีรีขันธ์ *	18.05	1.54
	กุยบุรี	18.98	2.47
4	กาญจนดิษฐ์	18.80	2.29
	หลังสวน	16.79	0.28
	ระนอง	16.74	0.23
	ตะกั่วป่า	20.06	3.55
	ชะอวด	19.37	2.86
	จันดี	20.63	4.12
	ขนอม	17.64	1.13
5	สตูล *	17.60	1.09
	รือเสาะ	18.91	2.40
	กันตัง	17.71	1.20
8	ยโสธร	19.05	2.54
	ลำปลายมาศ	20.37	3.86
	กันทรลักษ์	16.99	0.48
9	สันกำแพง	18.39	1.88
10	ลาดยาว	16.67	0.16
	ตาก	21.03	4.52
	ทุ่งเสลี่ยม	16.83	0.32
	ศรีสำโรง	19.26	2.75
	เฉลี่ย		1.95

หมายเหตุ * หมายถึง กปภ.สาขานั้นมีการซื้อน้ำดิบมาเพื่อทำการผลิตจึงมีการบวกต้นทุนค่าซื้อน้ำดิบเพิ่ม โดยต้นทุนค่าน้ำดิบนั้นมีค่าเท่ากับ 50 สตางค์/ลบ.ม.

ตารางที่ 4.25 การขอเงินอุดหนุนจากรัฐโดยใช้ กรณีที่ 1 ในการบริการเชิงสังคมในปี พ.ศ. 2556

เขต	กปภ.สาขา	AIC	PSO (บาท/ลบ.ม.)
3	ด้านข้าง	18.13	1.62
	อุ้ทอง	17.31	0.80
5	เขาศัยสน *	18.13	1.62
	เบตง	18.33	1.82
	นราธิวาส	17.94	1.43
	เฉลี่ย		1.46

หมายเหตุ * หมายถึง กปภ.สาขานั้นมีการซื้อน้ำดิบมาเพื่อทำการผลิตจึงมีการบวกต้นทุนค่าซื้อน้ำดิบเพิ่ม โดยต้นทุนค่าน้ำดิบนั้นมีค่าเท่ากับ 50 สตางค์/ลบ.ม.

ตารางที่ 4.26 ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐกรณีที่ 2 และกรณีที่ 3 ในการบริการเชิงสังคมในปี พ.ศ. 2555

เขต	กปภ.สาขา	AIC (non PSO)	AIC (PSO เงินลงทุน 15%)	AIC (PSO เงินลงทุน 25%)
3	สวนฝั่ง	19.02	17.80	16.99
	เดิบบางนางบวช	17.16	16.17	15.52
	ประจวบคีรีขันธ์ *	18.05	16.53	16.35
	กุยบุรี	18.98	17.75	16.93
4	กาญจนดิษฐ์	18.80	17.42	16.50
	หลังสวน	16.79	15.85	15.22
	ระนอง	16.74	15.80	15.18
	ตะกั่วป่า	20.06	18.65	17.71
	ชะอวด	19.37	18.07	17.20
	จันดี	20.63	19.13	18.14
	ขนอม	17.64	16.55	15.83

หมายเหตุ * หมายถึง กปภ.สาขานั้นมีการซื้อน้ำดิบมาเพื่อทำการผลิตจึงมีการบวกต้นทุนค่าซื้อน้ำดิบเพิ่ม โดยต้นทุนค่าน้ำดิบนั้นมีค่าเท่ากับ 50 สตางค์/ลบ.ม.

ตารางที่ 4.26 (ต่อ) ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐกรณีที่ 2 และกรณีที่ 3
ในการบริการเชิงสังคมในปี พ.ศ. 2555

เขต	กปภ.สาขา	AIC (non-PSO)	AIC (PSO เงินลงทุน 15%)	AIC (PSO เงินลงทุน 25%)
5	สตูล *	17.60	16.58	15.88
	ร้อยเอ็ด	18.91	17.61	16.74
	กันตัง	17.71	16.16	15.46
8	ยโสธร	19.05	17.44	16.36
	ลำปาง	20.37	18.57	17.37
	กันทรลักษ์	16.99	15.70	14.84
9	สันกำแพง	18.39	16.95	15.98
10	ลาดยาว	16.67	15.50	14.72
	ตาก	21.03	19.20	17.98
	ทุ่งเสลี่ยม	16.83	15.65	14.87
	ศรีสำโรง	19.26	17.69	16.64
	เฉลี่ย	18.46	17.13	16.29

หมายเหตุ * หมายถึง กปภ.สาขานั้นมีการซื้อน้ำดิบมาเพื่อทำการผลิตจึงมีการบวกต้นทุนค่าซื้อน้ำดิบเพิ่ม โดยต้นทุนค่าน้ำดิบนั้นมีค่าเท่ากับ 50 สตางค์/ลบ.ม.

ตารางที่ 4.27 ต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐกรณีที่ 2 และกรณีที่ 3 ในการ
บริการเชิงสังคมในปี พ.ศ. 2556

เขต	กปภ.สาขา	AIC (non PSO)	AIC (PSO เงินลงทุน 15%)	AIC (PSO เงินลงทุน 25%)
3	ด่านช้าง	18.13	17.08	16.38
	คูทอง	17.31	16.37	15.73
5	เขาย้ายสน *	18.13	17.50	16.76
	เบตง	18.33	17.18	16.41
	นราธิวาส	17.94	16.83	16.09
	เฉลี่ย	17.97	16.99	16.27

หมายเหตุ * หมายถึง กปภ.สาขานั้นมีการซื้อน้ำดิบมาเพื่อทำการผลิตจึงมีการบวกต้นทุนค่าซื้อน้ำดิบเพิ่ม โดยต้นทุนค่าน้ำดิบนั้นมีค่าเท่ากับ 50 สตางค์/ลบ.ม.

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดวิธีการสำหรับการตัดสินใจในการลงทุนของการประปาส่วนภูมิภาค เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนกลยุทธ์หรือจัดทำแผนงานด้านการลงทุนต่อไปในอนาคต อีกทั้งยังเป็นแนวทางที่สามารถนำงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ผลการศึกษานี้ไปอ้างอิงเพื่อใช้ในการศึกษาราคาค่าน้ำประปาที่เหมาะสมในอนาคตได้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การประมาณการด้านอุปสงค์ความต้องการใช้น้ำประปาในพื้นที่ให้บริการของการประปาส่วนภูมิภาคภายใต้สมมติฐานการเปลี่ยนแปลงด้านความต้องการใช้น้ำประปาของจำนวนประชากรและโครงสร้างครัวเรือน ระบบเศรษฐกิจ ความเป็นเมือง การเพิ่มรายได้ประชาชาติ ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภค-บริโภคหรือน้ำสะอาดต่อจำนวนประชากร ขึ้นกับระดับของรายได้ประชาชาติต่อหัวประชากร และอัตราการใช้น้ำสะอาดต่อจำนวนประชากร อัตราความต้องการใช้น้ำสะอาดที่เพิ่มขึ้นนั้นกำหนดให้ใช้สมมติฐานที่ว่า เป็นอัตราเดียวกับอัตราเพิ่มของยอดขายน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค และระดับของยอดขายที่ประมาณการมีอัตราเท่ากับอัตราความต้องการน้ำสะอาดของประชากรโดยทั่วไปในพื้นที่บริการ เพื่อหาความต้องการน้ำประปาตลอดช่วงปี พ.ศ. 2553-2575 จากการประมาณการพบว่าในปี พ.ศ. 2575 นั้นการประปาส่วนภูมิภาคนั้นจะมีปริมาณน้ำจำหน่ายโดยรวมเท่ากับ 2,286,926,865 ลูกบาศก์เมตร โดยในพื้นที่การประปาส่วนภูมิภาคเขตที่มีปริมาณน้ำจำหน่ายสูงสุด 3 อันดับแรกคือ การประปาส่วนภูมิภาคเขต 2 การประปาส่วนภูมิภาคเขต 1 และการประปาส่วนภูมิภาคเขต 3 มีปริมาณน้ำจำหน่ายในปี พ.ศ. 2575 เท่ากับ 570,937,450 413,000,184 และ 370,313,558 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

การวิเคราะห์การลงทุนก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาเพื่อก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำประปาซึ่งมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น กระบวนการผลิตน้ำประปาที่มีการประยุกต์ใช้มากในปัจจุบันและมีใช้มากที่สุดในการประปาส่วนภูมิภาคคือกระบวนการผลิตแบบทั่วไป (Conventional process) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 98.84 โดยมีราคาค่าก่อสร้างระบบผลิตและระบบส่งจ่ายน้ำต่อหน่วยกำลังการผลิตนั้น ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ แหล่งน้ำและการขนส่งน้ำดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำประปา กระบวนการผลิต

น้ำประปา และระบบจ่ายน้ำประปา ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาประเมินราคาค่าก่อสร้างต่อหน่วย กำลังการผลิตได้เท่ากับ 437,291 บาท/ลบ.ม./ชั่วโมง ซึ่งจากการเปรียบเทียบข้อมูลการพยากรณ์ ความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นในอนาคต (พ.ศ. 2553 – 2575) และข้อมูลกำลังการผลิตในปัจจุบัน พบว่ามีการประปาส่วนภูมิภาคสาขาจำนวนมากจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงขยายในด้านของ กำลังการผลิต โดยมีจำนวนการประปาส่วนภูมิภาคสาขาทั้งสิ้น 193 การประปาส่วนภูมิภาคสาขา จากทั้งหมด 228 การประปาส่วนภูมิภาคสาขาที่จำเป็นจะต้องมีการลงทุนสร้างหรือขยายระบบ ผลิตน้ำประปาตามการคาดการณ์ ในจำนวนนี้ มีการประปาส่วนภูมิภาคสาขาบางสาขาที่ จำเป็นต้องมีการลงทุนสร้างระบบผลิตใหม่อย่างเร่งด่วน เนื่องจากเกิดกำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อ ความต้องการบริโภคน้ำประปาในปี พ.ศ. 2555 ซึ่งมีทั้งสิ้น 37 การประปาส่วนภูมิภาคสาขา และ อีก 12 การประปาส่วนภูมิภาคสาขา ในปี พ.ศ. 2556 ซึ่งหมายความว่า การประปาส่วนภูมิภาค สาขานั้นจำเป็นต้องมีโรงผลิตน้ำประปาที่แล้วเสร็จสามารถดำเนินการได้ในปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2556 เป็นเงินลงทุนรวมทั้งสิ้นในแต่ละปีเท่ากับเท่ากับ 11,391.43 และ 2,995.44 ล้านบาท ตามลำดับ โดยเงินลงทุนทั้งหมดของการประปาส่วนภูมิภาคที่ต้องลงทุนในส่วนที่ดำเนินการผลิต เองตั้งแต่ พ.ศ. 2555 – 2575 ที่มีมูลค่าปัจจุบันนั้นเท่ากับ 62,598.20 ล้านบาท

โครงสร้างต้นทุนของการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิกษาคนี้ในงานวิจัยนี้ได้ จำแนกต้นทุนในการผลิตน้ำประปาออกเป็นหมวดค่าใช้จ่าย 8 หมวด ทั้ง 10 การประปาส่วน ภูมิภาคเขต โดยต้นทุนการผลิตในงานวิจัยนี้จะประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าใช้จ่ายใน การจำหน่ายน้ำ ค่าใช้จ่ายในการขาย ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ค่าใช้จ่ายเสียหุ้ยและค่าใช้จ่ายอื่นๆที่ สามารถขอ PSO ได้ โดยส่วนประกอบของต้นทุนที่เป็นต้นทุนการผลิตน้ำประปาเหล่านี้จะถูก ประมาณการเพื่อหาต้นทุนการผลิตในอนาคตด้วยสมการถดถอยพบว่าต้นทุนการผลิตในพื้นที่การ ประปาส่วนภูมิภาคเขต 1 มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด รองลงมาคือการประปาส่วนภูมิภาคเขต 6 และการประปาส่วนภูมิภาคเขต 2 ตามลำดับ

การตัดสินใจเลือกลงทุนของการประปาส่วนภูมิกษาคนี้ในงานวิจัยนี้นั้นจะทำการวิเคราะห์ จากต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจากการลงทุนเทียบกับรายได้ค่าน้ำประปาต่อหน่วยน้ำ ซึ่งปี พ.ศ. 2552 นั้นการประปาส่วนภูมิภาคมีรายได้ค่าน้ำประปาต่อหน่วยเท่ากับ 16.51 บาทต่อลูกบาศก์เมตร โดย เงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาที่ใช้ในการคำนวณหาต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยจะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ 1.อาคารและสิ่งปลูกสร้างนั้นจะมีมูลค่าคิดเป็น 85 % ของมูลค่าของโครงการทั้งหมดมี อายุการใช้งาน 25 ปี 2.ส่วนครุภัณฑ์นั้นจะมีมูลค่าเป็น 15 % ของมูลค่าของโครงการทั้งหมดมีอายุ การใช้งาน 10 ปี และมีค่าทดแทนครุภัณฑ์มูลค่าเท่ากับ 10% ของเงินลงทุนทั้งหมดของโครงการ ซึ่งในการคำนวณนั้นจะมีการปรับค่าของเวลาให้เป็นมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายต่างๆที่เพิ่มขึ้น

และปริมาณน้ำจำหน่ายที่เพิ่มขึ้นด้วยอัตราคิดลด 10 % ซึ่งจากการคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย (Average Incremental Cost) ของการประปาส่วนภูมิภาคสาขา ที่มีกำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการในปี พ.ศ. 2555 และพ.ศ. 2556 แล้วนั้นพบว่ามี 15 การประปาส่วนภูมิภาคสาขา เป็นเงินลงทุน 8,352.25 ล้านบาทและ 7 การประปาส่วนภูมิภาคสาขา เป็นเงินลงทุน 2,492.56 ล้านบาท ที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนตามลำดับ โดยเรียงลำดับความคุ้มค่าในการลงทุนดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ลำดับความคุ้มค่าในการลงทุนของการประปาส่วนภูมิภาคสาขา

ลำดับที่	เขต	กปภ.สาขา	AIC
พ.ศ. 2555			
1	6	พัคฆภูมิพิสัย	14.17
2	2	พระนครศรีอยุธยา	14.30
3	2	สีคิ้ว *	14.92
4	5	สงขลา-หาดใหญ่	15.18
5	9	เชียงใหม่	15.24
6	2	ด่านขุนทด	15.30
7	6	กระนวน	15.53
8	2	ครบุรี *	15.75
9	1	ศรีราชา	15.88
10	6	น้ำพอง	15.88
11	1	ปากน้ำประแส *	15.89
12	6	บ้านไผ่	15.90
13	2	ผักไห่	16.04
14	8	มุกดาหาร	16.07
15	2	บ้านนา	16.25
พ.ศ. 2556			
1	9	ลำปาง *	14.29
2	6	ชนบท	14.29
3	6	กาฬสินธุ์ *	14.35
4	7	หนองคาย	15.42
5	1	คลองใหญ่	15.55
6	1	ขลุง	15.68
7	3	เพชรบุรี *	16.31

หมายเหตุ * หมายถึง กปภ.สาขานั้นมีการซื้อน้ำดิบมาเพื่อทำการผลิตจึงมีการบวกต้นทุนค่าซื้อน้ำดิบเพิ่ม โดยต้นทุนค่าน้ำดิบนั้นมีค่าเท่ากับ 50 สตางค์/ลบ.ม.

ในส่วนการประชาสัมพันธ์ที่ไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนนั้นในงานวิจัยนี้ หากมีความจำเป็นที่การประชาสัมพันธ์ภาคจะต้องลงเพื่อความคุ้มค่าทางสังคมนั้นการประชาสัมพันธ์ภาคควรที่จะมีการขอเงินอุดหนุนจากรัฐบาลซึ่งมีหลายรูปแบบด้วยกันตั้งแต่รูปแบบของเงินอุดหนุนนั้นก็ส่งผลให้ต้นทุนส่วนเพิ่มแตกต่างกันไปแล้วแต่กรณี

ซึ่งจากผลการวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นแสดงให้เห็นว่าในการตัดสินใจเลือกการลงทุนของการประชาสัมพันธ์ภาคนั้นควรที่จะพิจารณาจากความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และความคุ้มค่าทางสังคม หากการลงทุนนั้นมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์การประชาสัมพันธ์ภาคก็ควรที่จะดำเนินการลงทุนโดยทันที ส่วนการลงทุนที่ไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์นั้นก็ควรพิจารณาความคุ้มค่าทางสังคมโดยขอเงินอุดหนุนจากรัฐบาล(PSO) ซึ่งรูปแบบการขอเงินอุดหนุนนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของโครงการลงทุน ดังนั้นงานวิจัยนี้นั้นสามารถที่จะนำมาประยุกต์ในการกำหนดวิธีการเพื่อนำไปใช้สำหรับการตัดสินใจในการลงทุนของการประชาสัมพันธ์ภาคที่ช่วยทำให้การประชาสัมพันธ์ภาคจ่ายต่อตัดสินใจหรือวางแผนในการลงทุนได้อย่างรวดเร็วตามสภาพการและมีประสิทธิภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) แบบจำลองในการประมาณการปริมาณน้ำจำหน่ายในอนาคตของการประชาสัมพันธ์ภาคในงานวิจัยนี้นั้นเป็นไปตามสมมุติฐานที่ได้กำหนดไว้ในงานวิจัยนี้ ซึ่งอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้บ้าง ดังนั้นการประชาสัมพันธ์ภาคจึงควรที่จะมีการทบทวนแบบจำลองเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการประมาณการทุกๆ 3 – 5 ปี
- 2) เพื่อให้ต้นทุนการผลิตน้ำประปามีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น การประชาสัมพันธ์ภาคนั้น ควรจะมีแนวทางในปรับปรุงโครงสร้างต้นทุนของการประชาสัมพันธ์ภาค เพื่อให้สามารถสะท้อนถึงต้นทุนซึ่งเป็นกิจกรรมการดำเนินงานหลักที่มีประสิทธิภาพขององค์กร เช่น กิจกรรมด้านการผลิต การจัดจำหน่ายได้อย่างเป็นจริงมากขึ้น หรืออาจใช้เป็นมาตรฐานของต้นทุนเพื่อให้เกิดการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มูลค่าเงินลงทุนที่ใช้ในงานวิจัยนี้คิดจากราคาเฉลี่ยต่อกำลังการผลิต(บาทต่อลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง) ของการลงทุนที่เกิดขึ้นในอดีตที่ผ่านมาเป็นราคากลางที่ใช้ในการประเมินเงินลงทุนในแต่ละสำนักงานประชาสัมพันธ์ ซึ่งอาจจะส่งผลให้มูลค่าเงินลงทุนที่เกิดขึ้นจริงในอนาคตมีความคลาดเคลื่อนบ้าง ดังนั้นในการนำไปประยุกต์ใช้จริงการประชาสัมพันธ์ภาคควรที่จะนำมูลค่าเงินลงทุนที่เกิดขึ้นจริงในการประชาสัมพันธ์ภาคนั้นมาใช้ในการคำนวณหาต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยที่เกิดจากการลงทุน

- 4) เนื่องจากการที่การประปาส่วนภูมิภาคนั้นเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐบาล จึงสามารถที่จะดำเนินการหาแหล่งเงินทุนกู้ยืมที่ได้อัตราดอกเบี้ยที่ต่ำ ซึ่งจะทำให้มูลค่าในการลงทุนโครงการต่างมีมูลค่าที่ต่ำกว่าการกู้ยืมจากหน่วยงานของเอกชนเป็นผู้ลงทุน ส่งผลให้มูลค่าการลงทุนลดลงต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยก็จะลดลงด้วยเช่นกัน
- 5) งานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาปรับปรุงหาราคาค่าน้ำประปาที่เหมาะสมได้และสามารถใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการลงทุนของการประปาส่วนภูมิภาคได้อีกทั้งข้อเสนอแนะในการขอเงินอุดหนุนจากรัฐบาล (PSO) ในอนาคต
- 6) หากการประปาส่วนภูมิภาคนั้นไม่มีทรัพยากรเพียงพอที่จะขยายกำลังการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว นั้น การให้เอกชนมามีส่วนร่วมในการลงทุนผลิตน้ำประปาเพื่อจำหน่ายให้กับการประปาส่วนภูมิภาคนั้นอาจจะเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการประปาส่วนภูมิภาค แต่ก็ควรพิจารณาสัญญาข้อตกลงที่ไม่ทำให้การประปาส่วนภูมิภาคเสียเปรียบ เช่น การกำหนดราคารับซื้อน้ำประปาจากเอกชนก็ควรที่จะมีการกำหนดราคาซื้อน้ำประปาโดยค่าซื้อน้ำประปານี้ เมื่อรวมกับต้นทุนดำเนินการแล้วจะต้องต่ำกว่าต้นทุนที่การประปาส่วนภูมิภาคผลิตเอง หรือหากจำเป็นต้องมีการให้เอกชนเข้ามาร่วมปรับปรุงขยายกำลังการผลิตเพิ่มเติมจะต้องพิจารณาถึงต้นทุนอันเกิดจากการลงทุนด้วย โดยการประปาส่วนภูมิภาคควรลงทุนเอง ถ้าต้นทุนรวมทั้งหมดต่ำกว่าการซื้อน้ำจากเอกชน หรืออาจมีการร่วมลงทุนกันกับเอกชน โดยอาจกำหนดสัดส่วนการลงทุนระหว่าง การประปาส่วนภูมิภาคกับเอกชน อย่างเหมาะสม โดยเมื่อพิจารณาศักยภาพการดำเนินงานของ การประปาส่วนภูมิภาค จะพบว่า การประปาส่วนภูมิภาคมีความสามารถที่จะลงทุนเองได้ โดยการประปาส่วนภูมิภาคสามารถหาแหล่งเงินทุนมาสนับสนุนการลงทุนที่ทางงานวิจัยนี้ได้ประมาณการไว้ได้ ในส่วนของงานด้านการผลิต และด้านระบบจำหน่ายที่ปัจจุบัน การประปาส่วนภูมิภาคได้ว่าจ้างให้เอกชนดำเนินงาน ทาง การประปาส่วนภูมิภาคก็สามารถนำมาดำเนินการเองได้เช่นกัน โดยอาจทำให้อยู่ในรูปของบริษัทลูก ซึ่งการประปาส่วนภูมิภาคสามารถเข้าไปบริหารจัดการ และควบคุมต้นทุนได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการจัดการด้านต้นทุนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนและการจัดตารางการผลิตของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- เกรียงศักดิ์ คูสุวรรณ. ผลตอบแทนทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของโครงการผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กกรณีระบบผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าร่วมกันโดยใช้ก๊าซธรรมชาติและชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2545.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ศูนย์บริการวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์. รายงานการศึกษาต้นการผลิตรายประปาที่แท้จริง โครงการปรับปรุงโครงสร้างค่าน้ำ. กรุงเทพมหานคร, 2552
- ดนุทัศน์ เจียจันทรวิบูลย์. การตั้งราคาค่าน้ำประปาตามหลักต้นทุนเพิ่มเฉลี่ยของการประปานครหลวง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548.
- ธนะพงษ์ เค้าสงวนศิลป์. การประยุกต์ใช้เทคนิค EVA (Economic Value Added) ในการวิเคราะห์ระบบบริหารการลงทุน : กรณีศึกษาการประปานครหลวง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- ธีรยุทธ อังกูรนาค. การตั้งราคาค่าน้ำประปาของการประปาสวนภูมิภาค : กรณีศึกษาการประปาชุมพร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 2548.
- นราทิพย์ ชูติวงศ์. ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- มันนสิน ตันฑุลเวศม์. วิศวกรรมประปา. เล่มที่ 1-2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- การประปาสวนภูมิภาค. รายงานประจำปี 2552. กรุงเทพมหานคร: [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.pwa.co.th> [2553, มีนาคม 18]

วันชัย วิจิรวนิช และสุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ.

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

วันเพ็ญ กฤตผล, จินตนา บุญบงการ และ ดนุชา คุณพนิชกิจ. การวิเคราะห์ต้นทุนการใช้บรรจุ

สินค้าเพื่อการตั้งราคาสำหรับกิจการเดินเรือสินค้า. รายงานผลการวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

วันเพ็ญ กฤตผล, ดวงสมร อรพินท์ และ ดนุชา คุณพนิชกิจ. การกำหนดตัวแบบโครงสร้างต้นทุน

สำหรับสินค้าเกษตรกรรมที่มีการส่งออก. รายงานผลการวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

วิชัย สุระเชิดเกียรติ. การพยากรณ์ทางธุรกิจ. ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

พระนครเหนือ. 2547.

สุนี ชลาภิรมย์ และคณะ. การศึกษาต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการโรงพยาบาลสมเด็จพระยา.

รายงานผลการวิจัย โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าพระยา กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2535.

สมคิด หาญภูมิพงศ์. การวิเคราะห์ราคาและเปรียบเทียบต้นทุนส่วนเพิ่มเติมเฉลี่ยของโครงการ

ก่อสร้างโรงไฟฟ้า กรณีศึกษา โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำลำตะคองแบบสูบกลับและโรงไฟฟ้าวังน้อย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2546

สำนักงานที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, รายงานการศึกษาฉบับสุดท้าย, โครงการศึกษา

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของชาติอย่างมีประสิทธิภาพและการจัดการ 25 ลุ่มน้ำสำคัญของประเทศ, กรุงเทพมหานคร, 2547

เสาวลักษณ์ ช่างสมบุรณ์. การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยบริการผู้ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ศูนย์ฝึกอาชีพบางพูน โรงพยาบาลราชานุกูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ชุมชน ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ภาษาอังกฤษ

Charles, T.H., Gary, L., S., and William, O.S. Introduction to management Accounting.

Tenth edition. Prentice-Hall International, Inc.1996.

Crittenden, J.C., Trussell, R. and Hand, D.W. Water treatment principles and design.

Hoboken, N.J.: John Wiley and Sons. 2005.

Mankiw, G. Principles of Economics. 3rd ed. United States of America: Thomson. . 2004

William, G.S.Elin, M.,W., and James, T.L. Engineering Economy. Pearson Education, Inc.2006

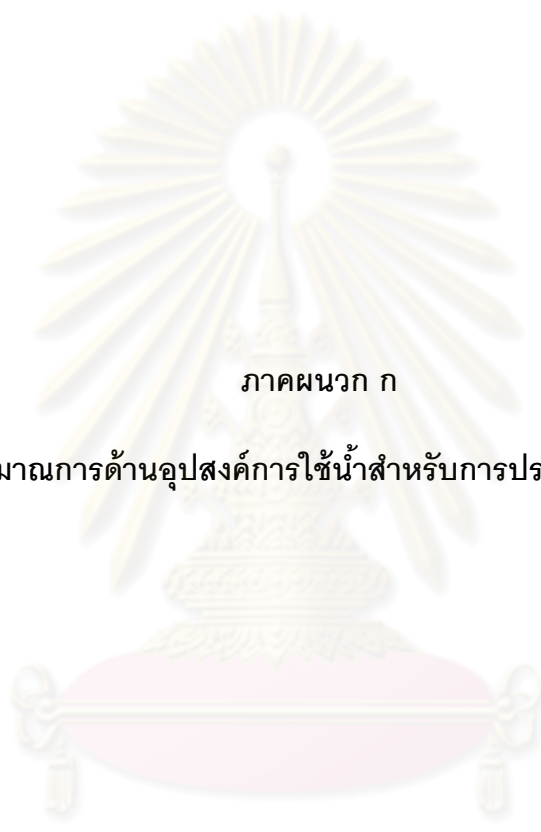


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

การประมาณการด้านอุปสงค์การใช้น้ำสำหรับการประปาส่วนภูมิภาค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวแปรที่ใช้แบบจำลองอุปสงค์การใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาค

ตัวแปร	ความหมาย
adjgr_qsalaz z=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	อัตราการขยายตัวของส่วนแบ่งการตลาดของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (%)
GDPaz; z=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติภายในประเทศ (Gross domestic product) ของประชากรในการประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (บาท)
GDP_POPaz; z=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติภายในประเทศ (Gross domestic product) ต่อ จำนวนประชากรในเขตพื้นที่บริการของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (บาทต่อคน)
gr_gdpaz; z=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	อัตราการเจริญเติบโตของ ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติภายในประเทศ (Gross domestic product) ในเขตการประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (% ต่อปี)
gr_qsalez; z=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	อัตราการขยายตัว ปริมาณยอดขาย น้ำประปา การประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (% ต่อปี)
POPaz; z=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	จำนวนประชากร ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ บริการ การประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (คน)
Pwaqsaz; z=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	ปริมาณน้ำจำหน่ายต่อปีของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (พัน ลบ.ม.)
QSALEa1; z=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	ความต้องการ น้ำประปา ของ ประชากรในเขต การประปาส่วนภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (พัน ลบ.ม./ปี)
USEPOPaz; z=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	อัตราการใช้น้ำต่อรายของลูกค้าการประปาส่วนภูมิภาคในพื้นที่การประปาส่วน ภูมิภาคเขต 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (ลิตร/ราย/วัน)

ตัวแบบเพื่อการพยากรณ์ระดับของรายได้ประชาชาติ ราบเขตพื้นที่บริการ

	C	Log(time)	Dummy	Log(GPP(-1))	AR(1)
GDP_A01	3.332830 (t = 0.884929)	0.457403 (t = 0.694765)	-0.115229 (t = -2.111406)	0.642577 (t = 1.449857)	0.412259 (t = 0.729723)
GDP_A02	0.687298 (t = 0.448884)	0.016213 (t = 0.071156)	-0.148151 (t = -3.101580)	0.949826 (t = 5.514973)	-
GDP_A03	0.591652 (t = 1.416419)	-	-0.138582 (t = -3.080754)	0.958205 (t = 28.27218)	-
GDP_A04	0.955630 (t = 2.460227)	-	-0.075664 (t = -3.413105)	0.924141 (t = 28.08041)	0.141121 (t = 0.565024)
GDP_A05	0.949169 (t = 2.387811)	-	-0.060797 (t = -2.668729)	0.923826 (t = 27.08652)	-
GDP_A06	1.037404 (t = 0.924698)	0.029518 (t = 0.356303)	-0.093651 (t = -3.846569)	0.907191 (t = 7.694721)	-
GDP_A07	1.667488 (t = 1.665685)	0.042612 (t = 0.810548)	-0.082632 (t = -4.439677)	0.844468 (t = 8.272260)	-
GDP_A08	0.012599 (t = 0.009215)	-0.049623 (t = -0.645861)	-0.106004 (t = -3.541455)	1.015831 (t = 7.336634)	-
GDP_A09	0.854983 (t = 3.493744)	-	-0.089638 (t = -6.552221)	0.931659 (t = 44.68023)	-
GDP_A10	2.606164 (t = 0.973058)	0.126122 (t = 0.883756)	-0.074637 (t = -2.339441)	0.752986 (t = 2.899042)	0.081875 (t = 0.236266)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าสถิติสำหรับตัวแบบเพื่อการพยากรณ์ระดับของรายได้ประชาชาติรายเขตพื้นที่บริการ

	R-square	Adj. R-square	Durbin-Watson stat
GDP_A01	0.988254	0.985122	1.876440
GDP_A02	0.985485	0.982924	1.923633
GDP_A03	0.987070	0.975634	1.953193
GDP_A04	0.985907	0.983265	1.993445
GDP_A05	0.977003	0.974448	1.774088
GDP_A06	0.986268	0.983845	2.087281
GDP_A07	0.967813	0.962133	1.477399
GDP_A08	0.966080	0.960094	2.018571
GDP_A09	0.99118	0.990199	1.694249
GDP_A10	0.950131	0.936833	1.880181

สมการที่ใช้ในการประมาณการ GPP รายพื้นที่บริการ (Estimated Equations)

$$\text{LOG}(\text{GDP_A01}) = 3.332829734 + 0.4574031276 * \text{LOG}(\text{TIME}) - 0.1152286182 * \text{D9899} + 0.6425766851 * \text{LOG}(\text{GDP_A01}(-1)) + [\text{AR}(1) = 0.4122585583]$$

$$\text{LOG}(\text{GDP_A02}) = 0.6872977445 + 0.01621273408 * \text{LOG}(\text{TIME}) - 0.1481506928 * \text{D979801} + 0.9498264743 * \text{LOG}(\text{GDP_A02}(-1))$$

$$\text{LOG}(\text{GDP_A03}) = 0.5916515975 - 0.1385820872 * \text{D9798} + 0.9582046158 * \text{LOG}(\text{GDP_A03}(-1))$$

$$\text{LOG}(\text{GDP_A04}) = 0.9556299703 - 0.07566431552 * \text{D979899} + 0.9241413796 * \text{LOG}(\text{GDP_A04}(-1)) + [\text{AR}(1) = 0.1411212169]$$

$$\text{LOG}(\text{GDP_A05}) = 0.9491689921 - 0.06079694036 * \text{D97_2001} + 0.9238257962 * \text{LOG}(\text{GDP_A05}(-1))$$

$$\text{LOG}(\text{GDP_A06}) = 1.037404132 + 0.02951776695 * \text{LOG}(\text{TIME}) - 0.09365074124 * \text{D9899} + 0.9071910244 * \text{LOG}(\text{GDP_A06}(-1))$$

$$\text{LOG}(\text{GDP_A07}) = 1.667488231 + 0.04261191248 * \text{LOG}(\text{TIME}) - 0.08263209061 * \text{D97_2001} + 0.8444679766 * \text{LOG}(\text{GDP_A07}(-1))$$

$$\text{LOG}(\text{GDP_A08}) = 0.01259886437 - 0.04962270988 * \text{LOG}(\text{TIME}) - 0.1060035699 * \text{D979899} + 1.015830706 * \text{LOG}(\text{GDP_A08}(-1))$$

$$\text{LOG}(\text{GDP_A09}) = 0.8549831753 - 0.08963795637 * \text{D989901} + 0.9316585959 * \text{LOG}(\text{GDP_A09}(-1))$$

$$\text{LOG}(\text{GPP_A10}) = 2.606164115 + 0.1261223437 * \text{LOG}(\text{TIME}) - 0.07463702801 * \text{D979899} + 0.7529856112 * \text{LOG}(\text{GPP_A10}(-1)) + [\text{AR}(1) = 0.08187454721]$$

ผลการพยากรณ์อัตราการเจริญเติบโตของ GDP

obs	GRAA01_0	GRAA02_0	GRAA03_0	GRAA04_0	GRAA05_0	GRAA06_0	GRAA07_0	GRAA08_0	GRAA09_0	GRAA10_0
1987	10.83603	4.612015	6.57924	7.353058	7.542622	4.178532	0.902158	3.767443	7.312396	2.266804
1988	12.89311	9.387613	7.452576	12.30229	5.00564	9.935271	10.80284	4.480076	7.771101	16.17057
1989	11.06261	14.73093	11.05038	13.03738	12.22078	13.96718	10.69219	14.33345	4.911478	3.930202
1990	7.215821	8.928182	0.255029	8.641333	8.43324	4.997532	3.88607	7.296401	10.97319	-1.688655
1991	11.0562	11.27837	12.08269	8.405357	7.298533	8.467622	5.959984	4.35675	6.156538	9.180774
1992	11.86823	11.73905	14.86796	3.581168	6.340756	7.72641	4.282037	3.461774	7.691263	5.821203
1993	14.12227	12.83979	8.074876	6.137283	6.76086	2.386926	1.55729	2.61195	6.510956	-1.621188
1994	15.45005	16.88219	15.21651	9.259042	9.673812	7.249929	10.37402	10.19767	8.212558	5.960799
1995	36.2316	36.22614	28.31384	16.70346	24.14007	8.903936	14.53924	18.27123	9.102506	13.83005
1996	11.58969	10.13565	4.064942	7.10584	3.210358	5.789058	5.701147	3.186523	6.555233	7.630254
1997	5.068001	-2.106935	-0.135825	-0.921921	-0.840832	3.3705	-5.270849	-2.490405	5.095706	-5.306071
1998	-11.4577	-13.60064	-13.19327	-5.689459	-3.88288	-6.265835	-8.677634	-7.825894	-5.607459	-6.069356
1999	-0.017777	9.905134	1.308504	-1.009672	-2.795543	-1.704844	-2.191003	-5.54479	-6.778274	-0.964351
2000	6.668551	8.335072	6.508931	2.228957	1.127292	1.622701	-0.400952	1.777743	2.165071	0.578489
2001	4.685499	-0.507672	2.222878	2.469979	-0.539784	1.895312	-0.177169	1.260041	-1.628988	0.919091
2002	13.52789	4.125119	8.026393	4.92472	4.732023	4.041887	6.132209	7.179044	5.603582	7.935683
2003	10.59415	13.10497	10.7186	6.40119	5.120617	9.025269	6.189754	3.829711	1.261999	14.47255
2547	10.60051	7.233266	5.399349	8.06998	3.571239	4.068656	1.805179	1.971063	3.002533	-0.298125
2548	5.771897	2.937704	4.901835	2.044994	5.634996	2.169059	0.89302	3.168581	3.338923	1.034726
2549	5.249767	11.23629	6.039916	6.006781	1.564289	12.52888	5.410761	4.356626	4.982282	5.75352
2550	5.96449	5.73373	5.87677	1.54368	0.92477	5.78775	8.44077	5.12488	4.54873	5.01075
2551	3.34554	5.971	2.61506	3.26843	-0.64254	3.93365	1.54756	1.80779	0.85131	1.05391
2552	10.54366	10.92336	8.70043	7.17355	6.74093	6.56855	5.61306	5.63048	5.82359	5.00455

ผลการพยากรณ์อัตราการเจริญเติบโตของ GDP (ต่อ)

obs	GRAA01_0	GRAA02_0	GRAA03_0	GRAA04_0	GRAA05_0	GRAA06_0	GRAA07_0	GRAA08_0	GRAA09_0	GRAA10_0
2553	10.8542	10.58738	8.47448	6.93929	6.47763	6.38305	5.27479	5.50693	5.60966	4.94287
2554	10.65742	10.26729	8.25844	6.7276	6.23499	6.21167	4.98515	5.38726	5.41075	4.79673
2555	10.34021	9.96235	8.05183	6.53297	6.01134	6.0533	4.73665	5.27114	5.22577	4.66645
2556	10.03218	9.67183	7.85425	6.35352	5.80516	5.90688	4.52303	5.15829	5.05374	4.55533
2557	9.76703	9.39504	7.66528	6.18797	5.61505	5.77146	4.33899	5.04846	4.89372	4.45989
2558	9.54596	9.13132	7.48452	6.03522	5.43973	5.64616	4.18009	4.94141	4.74487	4.37697
2559	9.36126	8.88004	7.31161	5.89426	5.27804	5.53015	4.04256	4.83692	4.60638	4.30411
2560	9.20442	8.6406	7.1462	5.76417	5.12889	5.42271	3.92323	4.7348	4.47753	4.23939
2561	9.0684	8.41243	6.98795	5.6441	4.9913	5.32313	3.81942	4.63487	4.35763	4.18132
2562	8.94799	8.195	6.83654	5.53326	4.86435	5.23081	3.72884	4.53697	4.24605	4.12875
2563	8.83943	7.98777	6.69167	5.43093	4.74722	5.14515	3.64959	4.44094	4.1422	4.08077
2564	8.74012	7.79026	6.55304	5.33646	4.63912	5.06563	3.58001	4.34664	4.04555	4.03666
2565	8.64821	7.602	6.42038	5.24924	4.53937	4.99176	3.51874	4.25394	3.95559	3.99585
2566	8.56242	7.42254	6.29343	5.1687	4.4473	4.92309	3.46458	4.16272	3.87185	3.95789
2567	8.4818	7.25146	6.17192	5.09432	4.36231	4.85922	3.41654	4.07286	3.79389	3.9224
2568	8.40567	7.08835	6.05563	5.02564	4.28387	4.79977	3.37378	3.98427	3.72131	3.88908
2569	8.33351	6.93284	5.94433	4.96221	4.21145	4.74439	3.33555	3.89683	3.65374	3.8577
2570	8.26492	6.78455	5.83779	4.90362	4.1446	4.69276	3.30126	3.81046	3.59083	3.82804
2571	8.19956	6.64314	5.7358	4.84951	4.08288	4.6446	3.27036	3.72508	3.53226	3.79994
2572	8.13717	6.50827	5.63818	4.79953	4.02589	4.59963	3.24241	3.6406	3.47772	3.77325
2573	8.07753	6.37964	5.54472	4.75336	3.97327	4.5576	3.21703	3.55693	3.42693	3.74784
2574	8.02043	6.25695	5.45525	4.71072	3.92469	4.5183	3.19388	3.47402	3.37963	3.72361
2575	7.96571	6.1399	5.36959	4.67132	3.87983	4.48152	3.17269	3.3918	3.33559	3.70047

หมายเหตุ ข้อมูลปี 1987-2009 เป็นข้อมูลจริง

จำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่บริการของการประปาส่วนภูมิภาค (คน)

ปี	กปภ.เขต1	กปภ.เขต2	กปภ.เขต3	กปภ.เขต4	กปภ.เขต5	กปภ.เขต6	กปภ.เขต7	กปภ.เขต8	กปภ.เขต9	กปภ.เขต10
2551	4,237,468	6,519,268	5,165,806	4,305,691	4,837,732	6,436,442	5,642,881	7,782,268	5,803,448	6,647,235
2552	4,280,938	6,553,713	5,214,164	4,357,569	4,903,731	6,466,116	5,673,383	7,826,158	5,824,024	6,673,946
2553	4,323,656	6,593,570	5,241,116	4,408,342	4,969,644	6,487,599	5,704,935	7,866,650	5,843,358	6,699,361
2554	4,355,115	6,617,272	5,269,482	4,450,908	5,027,951	6,505,392	5,729,569	7,901,393	5,854,070	6,715,881
2555	4,390,201	6,644,212	5,298,848	4,496,952	5,088,008	6,525,461	5,754,754	7,936,780	5,867,322	6,735,314
2556	4,428,443	6,596,689	5,328,885	4,546,064	5,149,461	6,559,131	5,780,224	8,038,113	5,882,898	6,757,050
2557	4,469,404	6,705,263	5,359,194	4,597,761	5,211,835	6,570,463	5,805,498	8,009,146	5,900,483	6,780,202
2558	4,512,631	6,737,820	5,389,396	4,651,463	5,274,551	6,594,139	5,830,116	8,045,595	5,919,700	6,803,941
2559	4,540,020	6,757,503	5,410,250	4,654,391	5,321,922	6,613,989	5,854,249	8,081,373	5,928,016	6,814,097
2560	4,567,025	6,777,026	5,430,692	4,732,941	5,378,000	6,632,962	5,878,109	8,118,007	5,936,471	6,823,160
2561	4,593,596	6,796,289	5,450,802	4,771,895	5,428,866	6,652,369	5,900,269	8,155,248	5,945,012	6,831,073
2562	4,619,649	6,814,176	5,470,685	4,809,783	5,479,310	6,670,854	5,921,996	8,192,956	5,953,627	6,838,976
2563	4,645,046	6,834,103	5,490,472	4,846,688	5,529,468	6,688,997	5,942,858	8,210,311	5,962,314	6,843,600
2564	4,666,699	6,839,608	5,507,131	4,875,361	5,570,638	6,706,900	5,963,783	8,283,500	5,964,477	6,840,451
2565	4,689,908	6,849,123	5,523,456	4,904,605	5,613,066	6,724,497	5,983,862	8,335,728	5,962,613	6,841,001
2566	4,713,619	6,857,526	5,539,326	4,931,863	5,653,702	6,741,881	6,003,406	8,392,857	5,966,041	6,836,887
2567	4,738,387	6,864,977	5,554,843	4,957,279	5,692,655	6,759,102	6,022,441	8,455,424	5,965,260	6,838,434
2568	4,764,327	6,871,508	5,570,206	4,980,985	5,730,023	6,776,206	6,040,989	8,524,031	5,969,992	6,837,039
2569	4,779,061	6,874,820	5,575,667	5,003,101	5,765,900	6,793,242	6,059,074	8,599,355	5,960,519	6,827,440
2570	4,795,444	6,877,420	5,580,979	5,023,741	5,800,374	6,810,254	6,076,716	8,682,157	5,955,657	6,815,269
2571	4,795,444	6,877,420	5,580,979	5,023,741	5,800,374	6,810,254	6,076,716	8,682,157	5,955,657	6,815,269
2572	4,795,444	6,877,420	5,580,979	5,023,741	5,800,374	6,810,254	6,076,716	8,682,157	5,955,657	6,815,269
2573	4,795,444	6,877,420	5,580,979	5,023,741	5,800,374	6,810,254	6,076,716	8,682,157	5,955,657	6,815,269
2574	4,795,444	6,877,420	5,580,979	5,023,741	5,800,374	6,810,254	6,076,716	8,682,157	5,955,657	6,815,269
2575	4,795,444	6,877,420	5,580,979	5,023,741	5,800,374	6,810,254	6,076,716	8,682,157	5,955,657	6,815,269

ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) รายจังหวัด ที่ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของ กปภ. สาขาต่างๆ (หน่วยล้านบาท)

กม.เขต	กม.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
1	ชลบุรี	580,435	642,294	708,709	779,808	855,972	937,683	1,025,462	1,119,850	1,221,402	1,330,693	1,448,319	1,574,903	1,711,104	1,857,616	2,015,176	2,184,565	2,366,615	2,562,214	2,772,305	2,997,892	3,240,047	3,499,913	3,778,706
1	ศรีราชา	580,435	642,294	708,709	779,808	855,972	937,683	1,025,462	1,119,850	1,221,402	1,330,693	1,448,319	1,574,903	1,711,104	1,857,616	2,015,176	2,184,565	2,366,615	2,562,214	2,772,305	2,997,892	3,240,047	3,499,913	3,778,706
1	แหลมฉบัง	580,435	642,294	708,709	779,808	855,972	937,683	1,025,462	1,119,850	1,221,402	1,330,693	1,448,319	1,574,903	1,711,104	1,857,616	2,015,176	2,184,565	2,366,615	2,562,214	2,772,305	2,997,892	3,240,047	3,499,913	3,778,706
1	พัทยา	580,435	642,294	708,709	779,808	855,972	937,683	1,025,462	1,119,850	1,221,402	1,330,693	1,448,319	1,574,903	1,711,104	1,857,616	2,015,176	2,184,565	2,366,615	2,562,214	2,772,305	2,997,892	3,240,047	3,499,913	3,778,706
1	บางคล้า	288,503	319,250	352,261	387,601	425,458	466,072	509,702	556,617	607,093	661,416	719,882	782,800	850,498	923,322	1,001,636	1,085,830	1,176,318	1,273,539	1,377,964	1,490,091	1,610,454	1,739,619	1,878,192
1	พนมสารคาม	288,503	319,250	352,261	387,601	425,458	466,072	509,702	556,617	607,093	661,416	719,882	782,800	850,498	923,322	1,001,636	1,085,830	1,176,318	1,273,539	1,377,964	1,490,091	1,610,454	1,739,619	1,878,192
1	บ้านฉาง	732,382	810,436	894,236	983,948	1,080,050	1,183,151	1,293,909	1,413,006	1,541,143	1,679,044	1,827,462	1,987,185	2,159,041	2,343,907	2,542,712	2,756,444	2,986,153	3,232,956	3,498,044	3,782,686	4,088,233	4,416,127	4,767,903
1	ปากประ	732,382	810,436	894,236	983,948	1,080,050	1,183,151	1,293,909	1,413,006	1,541,143	1,679,044	1,827,462	1,987,185	2,159,041	2,343,907	2,542,712	2,756,444	2,986,153	3,232,956	3,498,044	3,782,686	4,088,233	4,416,127	4,767,903
1	จังหวัด	50,902	56,327	62,151	68,386	75,066	82,231	89,929	98,207	107,112	116,697	127,012	138,113	150,057	162,906	176,723	191,578	207,543	224,697	243,121	262,904	284,140	306,929	331,378
1	ชลบุรี	50,902	56,327	62,151	68,386	75,066	82,231	89,929	98,207	107,112	116,697	127,012	138,113	150,057	162,906	176,723	191,578	207,543	224,697	243,121	262,904	284,140	306,929	331,378
1	ตราด	26,916	29,784	32,864	36,161	39,693	43,482	47,552	51,929	56,638	61,706	67,160	73,030	79,346	86,140	93,446	101,301	109,743	118,813	128,556	139,016	150,245	162,296	175,224
1	คลองใหญ่	26,916	29,784	32,864	36,161	39,693	43,482	47,552	51,929	56,638	61,706	67,160	73,030	79,346	86,140	93,446	101,301	109,743	118,813	128,556	139,016	150,245	162,296	175,224
1	สระแก้ว	39,239	43,420	47,910	52,717	57,866	63,389	69,323	75,704	82,569	89,958	97,909	106,467	115,674	125,579	136,230	147,681	159,988	173,211	187,414	202,664	219,034	236,602	255,449
1	วัฒนานคร	39,239	43,420	47,910	52,717	57,866	63,389	69,323	75,704	82,569	89,958	97,909	106,467	115,674	125,579	136,230	147,681	159,988	173,211	187,414	202,664	219,034	236,602	255,449
1	นม (ระบุประเทศ)	39,239	43,420	47,910	52,717	57,866	63,389	69,323	75,704	82,569	89,958	97,909	106,467	115,674	125,579	136,230	147,681	159,988	173,211	187,414	202,664	219,034	236,602	255,449
1	ปราจีนบุรี	92,206	102,032	112,583	123,877	135,976	148,957	162,901	177,895	194,027	211,389	230,074	250,183	271,820	295,094	320,123	347,032	375,952	407,024	440,398	476,234	514,702	555,983	600,271
1	กบินทร์บุรี	92,206	102,032	112,583	123,877	135,976	148,957	162,901	177,895	194,027	211,389	230,074	250,183	271,820	295,094	320,123	347,032	375,952	407,024	440,398	476,234	514,702	555,983	600,271
1	บ้านโป่ง	580,435	642,294	708,709	779,808	855,972	937,683	1,025,462	1,119,850	1,221,402	1,330,693	1,448,319	1,574,903	1,711,104	1,857,616	2,015,176	2,184,565	2,366,615	2,562,214	2,772,305	2,997,892	3,240,047	3,499,913	3,778,706
1	ละหานทราย	288,503	319,250	352,261	387,601	425,458	466,072	509,702	556,617	607,093	661,416	719,882	782,800	850,498	923,322	1,001,636	1,085,830	1,176,318	1,273,539	1,377,964	1,490,091	1,610,454	1,739,619	1,878,192
1	บ้านโป่ง	288,503	319,250	352,261	387,601	425,458	466,072	509,702	556,617	607,093	661,416	719,882	782,800	850,498	923,322	1,001,636	1,085,830	1,176,318	1,273,539	1,377,964	1,490,091	1,610,454	1,739,619	1,878,192
1	ระยอง	732,382	810,436	894,236	983,948	1,080,050	1,183,151	1,293,909	1,413,006	1,541,143	1,679,044	1,827,462	1,987,185	2,159,041	2,343,907	2,542,712	2,756,444	2,986,153	3,232,956	3,498,044	3,782,686	4,088,233	4,416,127	4,767,903
	รวม	1,799,076	1,990,811	2,196,665	2,417,038	2,653,111	2,906,376	3,178,450	3,471,008	3,785,772	4,124,523	4,489,107	4,881,461	5,303,620	5,757,738	6,246,098	6,771,124	7,335,396	7,941,661	8,592,842	9,292,056	10,042,620	10,848,090	11,712,210
2	พระพุทธบาท	187,068	206,275	226,825	248,763	272,135	296,984	323,356	351,296	380,849	412,060	444,974	479,639	516,101	554,408	594,611	636,759	680,905	727,101	775,403	825,869	878,556	933,527	990,845
2	หนองแค	187,068	206,275	226,825	248,763	272,135	296,984	323,356	351,296	380,849	412,060	444,974	479,639	516,101	554,408	594,611	636,759	680,905	727,101	775,403	825,869	878,556	933,527	990,845
2	มาเกลือ	187,068	206,275	226,825	248,763	272,135	296,984	323,356	351,296	380,849	412,060	444,974	479,639	516,101	554,408	594,611	636,759	680,905	727,101	775,403	825,869	878,556	933,527	990,845
2	บ้านหมอ	187,068	206,275	226,825	248,763	272,135	296,984	323,356	351,296	380,849	412,060	444,974	479,639	516,101	554,408	594,611	636,759	680,905	727,101	775,403	825,869	878,556	933,527	990,845
2	ลานบุรี	91,958	101,400	111,502	122,286	133,775	145,991	158,955	172,689	187,216	202,559	218,739	235,779	253,703	272,534	292,297	313,016	334,717	357,426	381,170	405,978	431,878	458,900	487,076
2	บ้านหมี่	91,958	101,400	111,502	122,286	133,775	145,991	158,955	172,689	187,216	202,559	218,739	235,779	253,703	272,534	292,297	313,016	334,717	357,426	381,170	405,978	431,878	458,900	487,076
2	ชัยบาดาล	91,958	101,400	111,502	122,286	133,775	145,991	158,955	172,689	187,216	202,559	218,739	235,779	253,703	272,534	292,297	313,016	334,717	357,426	381,170	405,978	431,878	458,900	487,076
2	สิงห์บุรี	30,353	33,470	36,804	40,364	44,156	48,188	52,467	57,001	61,796	66,860	72,200	77,825	83,741	89,957	96,480	103,319	110,482	117,978	125,815	134,003	142,552	151,472	160,772
2	อ่างทอง	29,549	32,583	35,829	39,294	42,986	46,911	51,077	55,490	60,158	65,088	70,287	75,762	81,522	87,573	93,923	100,581	107,554	114,851	122,481	130,452	138,774	147,457	156,511
2	วิเศษชัยชาญ	29,549	32,583	35,829	39,294	42,986	46,911	51,077	55,490	60,158	65,088	70,287	75,762	81,522	87,573	93,923	100,581	107,554	114,851	122,481	130,452	138,774	147,457	156,511
2	พระนครศรีอยุธยา	514,781	567,636	624,185	684,555	748,870	817,251	889,824	966,710	1,048,034	1,133,920	1,224,495	1,319,886	1,420,224	1,525,641	1,636,272	1,752,257	1,873,738	2,000,862	2,133,782	2,272,655	2,417,642	2,568,913	2,726,641
2	ผักไห่	514,781	567,636	624,185	684,555	748,870	817,251	889,824	966,710	1,048,034	1,133,920	1,224,495	1,319,886	1,420,224	1,525,641	1,636,272	1,752,257	1,873,738	2,000,862	2,133,782	2,272,655	2,417,642	2,568,913	2,726,641
2	เสนา	514,781	567,636	624,185	684,555	748,870	817,251	889,824	966,710	1,048,034	1,133,920	1,224,495	1,319,886	1,420,224	1,525,641	1,636,272	1,752,257	1,873,738	2,000,862	2,133,782	2,272,655	2,417,642	2,568,913	2,726,641
2	ท่าเรือ	514,781	567,636	624,185	684,555	748,870	817,251	889,824	966,710	1,048,034	1,133,920	1,224,495	1,319,886	1,420,224	1,525,641	1,636,272	1,752,257	1,873,738	2,000,862	2,133,782	2,272,655	2,417,642	2,568,913	2,726,641
2	นครนายก	23,523	25,938	28,522	31,280	34,219	37,344	40,660	44,173	47,889	51,814	55,953	60,312	64,896	69,713	74,769	80,068	85,619	91,428	97,502	103,848	110,473	117,385	124,592
2	บ้านนา	23,523	25,938	28,522	31,280	34,219	37,344	40,660	44,173	47,889	51,814	55,953	60,312	64,896	69,713	74,769	80,068	85,619	91,428	97,502	103,848	110,473	117,385	124,592
2	นครราชสีมา	194,645	214,630	236,012	258,838	283,156	309,012	336,453	365,524	396,274	428,748	462,996	499,064	537,003	576,862	618,693	662,548	708,482	756,549	806,808	859,317	914,138	971,336	1,030,975
2	ปากช่อง	194,645	214,630	236,012	258,838	283,156	30																	

ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) รายจังหวัด ที่ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของ กปภ.สาขาต่างๆ (หน่วย ล้านบาท) (ต่อ)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
3	บ้านโป่ง	133,218	144,220	155,833	168,072	180,955	194,499	208,720	223,635	239,263	255,620	272,725	290,597	309,255	328,717	349,006	370,140	392,142	415,035	438,840	463,583	489,287	515,979	543,685
3	สวนผึ้ง	133,218	144,220	155,833	168,072	180,955	194,499	208,720	223,635	239,263	255,620	272,725	290,597	309,255	328,717	349,006	370,140	392,142	415,035	438,840	463,583	489,287	515,979	543,685
3	ปากท่อ	133,218	144,220	155,833	168,072	180,955	194,499	208,720	223,635	239,263	255,620	272,725	290,597	309,255	328,717	349,006	370,140	392,142	415,035	438,840	463,583	489,287	515,979	543,685
3	สุพรรณบุรี	80,168	86,789	93,777	101,142	108,895	117,045	125,603	134,579	143,983	153,827	164,120	174,875	186,103	197,815	210,024	222,743	235,983	249,759	264,085	278,975	294,443	310,506	327,178
3	ศรีประจันต์	80,168	86,789	93,777	101,142	108,895	117,045	125,603	134,579	143,983	153,827	164,120	174,875	186,103	197,815	210,024	222,743	235,983	249,759	264,085	278,975	294,443	310,506	327,178
3	เดิมบางนางราย	80,168	86,789	93,777	101,142	108,895	117,045	125,603	134,579	143,983	153,827	164,120	174,875	186,103	197,815	210,024	222,743	235,983	249,759	264,085	278,975	294,443	310,506	327,178
3	ด่านช้าง	80,168	86,789	93,777	101,142	108,895	117,045	125,603	134,579	143,983	153,827	164,120	174,875	186,103	197,815	210,024	222,743	235,983	249,759	264,085	278,975	294,443	310,506	327,178
3	คูทอง	80,168	86,789	93,777	101,142	108,895	117,045	125,603	134,579	143,983	153,827	164,120	174,875	186,103	197,815	210,024	222,743	235,983	249,759	264,085	278,975	294,443	310,506	327,178
3	กาญจนบุรี	83,951	90,884	98,202	105,915	114,033	122,568	131,530	140,929	150,777	161,085	171,865	183,127	194,884	207,149	219,934	233,253	247,118	261,544	276,546	292,138	308,336	325,157	342,616
3	เลาขวัญ	83,951	90,884	98,202	105,915	114,033	122,568	131,530	140,929	150,777	161,085	171,865	183,127	194,884	207,149	219,934	233,253	247,118	261,544	276,546	292,138	308,336	325,157	342,616
3	พนมทวน	83,951	90,884	98,202	105,915	114,033	122,568	131,530	140,929	150,777	161,085	171,865	183,127	194,884	207,149	219,934	233,253	247,118	261,544	276,546	292,138	308,336	325,157	342,616
3	ท่ามะกา	83,951	90,884	98,202	105,915	114,033	122,568	131,530	140,929	150,777	161,085	171,865	183,127	194,884	207,149	219,934	233,253	247,118	261,544	276,546	292,138	308,336	325,157	342,616
3	เพชรบุรี	65,651	71,072	76,795	82,827	89,176	95,850	102,858	110,209	117,910	125,971	134,400	143,208	152,402	161,994	171,992	182,407	193,250	204,531	216,263	228,456	241,123	254,277	267,931
3	ประจวบคีรีขันธ์	71,711	77,633	83,884	90,472	97,407	104,698	112,353	120,382	128,794	137,599	146,807	156,427	166,471	176,947	187,868	199,245	211,089	223,412	236,226	249,545	263,381	277,750	292,664
3	ปราจีนบุรี	71,711	77,633	83,884	90,472	97,407	104,698	112,353	120,382	128,794	137,599	146,807	156,427	166,471	176,947	187,868	199,245	211,089	223,412	236,226	249,545	263,381	277,750	292,664
3	กุบุรี	71,711	77,633	83,884	90,472	97,407	104,698	112,353	120,382	128,794	137,599	146,807	156,427	166,471	176,947	187,868	199,245	211,089	223,412	236,226	249,545	263,381	277,750	292,664
3	บางสะพาน	71,711	77,633	83,884	90,472	97,407	104,698	112,353	120,382	128,794	137,599	146,807	156,427	166,471	176,947	187,868	199,245	211,089	223,412	236,226	249,545	263,381	277,750	292,664
3	ราชบุรี-สมุทรสงคราม	153,076	165,718	179,061	193,125	207,929	223,491	239,832	256,971	274,928	293,724	313,379	333,914	355,353	377,717	401,029	425,314	450,596	476,901	504,255	532,686	562,222	592,892	624,728
3	นครปฐม-สมุทรสาคร	574,046	621,453	671,491	724,232	779,746	838,106	899,385	963,657	1,030,997	1,101,482	1,175,189	1,252,200	1,332,596	1,416,462	1,503,885	1,594,954	1,689,764	1,788,408	1,890,988	1,997,605	2,108,367	2,223,384	2,342,770
	รวม	879,172	951,778	1,028,414	1,109,188	1,194,210	1,283,591	1,377,442	1,475,877	1,579,010	1,686,960	1,799,846	1,917,791	2,040,920	2,169,364	2,303,255	2,442,732	2,587,936	2,739,014	2,896,119	3,059,407	3,229,042	3,405,195	3,588,040
4	สุราษฎร์ธานี	150,684	160,821	171,328	182,213	193,488	205,166	217,259	229,782	242,751	256,183	270,096	284,510	299,444	314,922	330,965	347,598	364,847	382,737	401,298	420,559	440,549	461,302	482,851
4	กาญจนดิษฐ์	150,684	160,821	171,328	182,213	193,488	205,166	217,259	229,782	242,751	256,183	270,096	284,510	299,444	314,922	330,965	347,598	364,847	382,737	401,298	420,559	440,549	461,302	482,851
4	บ้านนาสาร	150,684	160,821	171,328	182,213	193,488	205,166	217,259	229,782	242,751	256,183	270,096	284,510	299,444	314,922	330,965	347,598	364,847	382,737	401,298	420,559	440,549	461,302	482,851
4	บ้านตาขุน	150,684	160,821	171,328	182,213	193,488	205,166	217,259	229,782	242,751	256,183	270,096	284,510	299,444	314,922	330,965	347,598	364,847	382,737	401,298	420,559	440,549	461,302	482,851
4	ไชยา	150,684	160,821	171,328	182,213	193,488	205,166	217,259	229,782	242,751	256,183	270,096	284,510	299,444	314,922	330,965	347,598	364,847	382,737	401,298	420,559	440,549	461,302	482,851
4	ชุมพร	59,983	64,019	68,201	72,534	77,022	81,671	86,485	91,470	96,633	101,980	107,518	113,256	119,201	125,362	131,748	138,369	145,236	152,357	159,746	167,413	175,371	183,632	192,210
4	หลังสวน	59,983	64,019	68,201	72,534	77,022	81,671	86,485	91,470	96,633	101,980	107,518	113,256	119,201	125,362	131,748	138,369	145,236	152,357	159,746	167,413	175,371	183,632	192,210
4	ระนอง	19,600	20,919	22,286	23,702	25,168	26,687	28,260	29,889	31,576	33,323	35,133	37,008	38,951	40,964	43,051	45,214	47,458	49,785	52,199	54,705	57,305	60,004	62,807
4	พังงา	36,824	39,302	41,869	44,529	47,285	50,138	53,094	56,154	59,324	62,606	66,006	69,529	73,178	76,961	80,881	84,946	89,161	93,533	98,069	102,776	107,662	112,733	117,999
4	ตะกั่วป่า	36,824	39,302	41,869	44,529	47,285	50,138	53,094	56,154	59,324	62,606	66,006	69,529	73,178	76,961	80,881	84,946	89,161	93,533	98,069	102,776	107,662	112,733	117,999
4	ท้ายเหมือง	36,824	39,302	41,869	44,529	47,285	50,138	53,094	56,154	59,324	62,606	66,006	69,529	73,178	76,961	80,881	84,946	89,161	93,533	98,069	102,776	107,662	112,733	117,999
4	กระบี่	56,180	59,960	63,877	67,935	72,139	76,493	81,002	85,671	90,506	95,514	100,701	106,075	111,644	117,414	123,395	129,597	136,028	142,698	149,618	156,799	164,252	171,990	180,024
4	อ่าวลึก	56,180	59,960	63,877	67,935	72,139	76,493	81,002	85,671	90,506	95,514	100,701	106,075	111,644	117,414	123,395	129,597	136,028	142,698	149,618	156,799	164,252	171,990	180,024
4	ทุ่งสง	148,678	158,680	169,047	179,787	190,913	202,435	214,367	226,723	239,520	252,773	266,501	280,722	295,458	310,730	326,559	342,971	359,990	377,642	395,956	414,960	434,685	455,161	476,423
4	ชะอวด	148,678	158,680	169,047	179,787	190,913	202,435	214,367	226,723	239,520	252,773	266,501	280,722	295,458	310,730	326,559	342,971	359,990	377,642	395,956	414,960	434,685	455,161	476,423
4	ปากพนัง	148,678	158,680	169,047	179,787	190,913	202,435	214,367	226,723	239,520	252,773	266,501	280,722	295,458	310,730	326,559	342,971	359,990	377,642	395,956	414,960	434,685	455,161	476,423
4	รันตี	148,678	158,680	169,047	179,787	190,913	202,435	214,367	226,723	239,520	252,773	266,501	280,722	295,458	310,730	326,559	342,971	359,990	377,642	395,956	414,960	434,685	455,161	476,423
4	ชะอม	148,678	158,680	169,047	179,787	190,913	202,435	214,367	226,723	239,520	252,773	266,501	280,722	295,458	310,730	326,559	342,971	359,990	377,642	395,956	414,960	434,685	455,161	476,423
4	นครศรีธรรมราช	148,678	158,680	169,047	179,787	190,913	202,435	214,367	226,723	239,520	252,773	266,501	280,722	295,458	310,730	326,559	342,971	359,990	377,642	395,956	414,960	434,685	455,161	476,423
4	ท่าแพ	59,983	64,019	68,201	72,534	77,022	81,671	86,485	91,470	96,633	101,980	107,518	113,256	119,201	125,362	131,748	138,369	145,236	152,357	159,746	167,413	175,371	183,632	192,210
4	เกาะสมุย	150,684	160,821	171,328	182,213	193,488	205,166	217,259	229,782	242,751	256,183	270,096	284,510	299,444	314,922	330,965	347,598	364,847	3					

ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) รายจังหวัด ที่ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของ กปน.สาขาต่างๆ (หน่วย ล้านบาท) (ต่อ)

กปน.เขต	กปน.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
5	สงขลา-หาดใหญ่	188,866	200,641	212,703	225,050	237,687	250,616	263,844	277,376	291,221	305,387	319,884	334,724	349,919	365,481	381,424	397,764	414,515	431,695	449,321	467,410	485,981	505,055	524,650
5	เสนา	188,866	200,641	212,703	225,050	237,687	250,616	263,844	277,376	291,221	305,387	319,884	334,724	349,919	365,481	381,424	397,764	414,515	431,695	449,321	467,410	485,981	505,055	524,650
5	นาทวี	188,866	200,641	212,703	225,050	237,687	250,616	263,844	277,376	291,221	305,387	319,884	334,724	349,919	365,481	381,424	397,764	414,515	431,695	449,321	467,410	485,981	505,055	524,650
5	ระโนด	188,866	200,641	212,703	225,050	237,687	250,616	263,844	277,376	291,221	305,387	319,884	334,724	349,919	365,481	381,424	397,764	414,515	431,695	449,321	467,410	485,981	505,055	524,650
5	พิทลุง	40,477	43,001	45,586	48,232	50,941	53,712	56,547	59,447	62,414	65,450	68,557	71,737	74,994	78,329	81,746	85,248	88,838	92,520	96,298	100,174	104,155	108,242	112,442
5	เขาสขัยสน	40,477	43,001	45,586	48,232	50,941	53,712	56,547	59,447	62,414	65,450	68,557	71,737	74,994	78,329	81,746	85,248	88,838	92,520	96,298	100,174	104,155	108,242	112,442
5	ตรัง	75,085	79,766	84,561	89,470	94,494	99,634	104,893	110,273	115,777	121,408	127,172	133,072	139,112	145,299	151,637	158,133	164,793	171,623	178,630	185,822	193,205	200,788	208,578
5	ห้วยยอด	75,085	79,766	84,561	89,470	94,494	99,634	104,893	110,273	115,777	121,408	127,172	133,072	139,112	145,299	151,637	158,133	164,793	171,623	178,630	185,822	193,205	200,788	208,578
5	ย่านตาขาว	75,085	79,766	84,561	89,470	94,494	99,634	104,893	110,273	115,777	121,408	127,172	133,072	139,112	145,299	151,637	158,133	164,793	171,623	178,630	185,822	193,205	200,788	208,578
5	สตูล	30,950	32,880	34,856	36,880	38,951	41,069	43,237	45,455	47,723	50,045	52,421	54,852	57,342	59,893	62,505	65,183	67,928	70,743	73,632	76,596	79,639	82,765	85,976
5	สทิง	48,451	51,472	54,566	57,734	60,976	64,293	67,686	71,158	74,709	78,343	82,063	85,870	89,767	93,760	97,850	102,042	106,339	110,746	115,268	119,909	124,673	129,566	134,593
5	เบตง	48,451	51,472	54,566	57,734	60,976	64,293	67,686	71,158	74,709	78,343	82,063	85,870	89,767	93,760	97,850	102,042	106,339	110,746	115,268	119,909	124,673	129,566	134,593
5	สายบุรี	43,860	46,595	49,396	52,263	55,198	58,201	61,272	64,415	67,630	70,920	74,287	77,733	81,262	84,876	88,578	92,373	96,263	100,253	104,346	108,547	112,859	117,289	121,839
5	นราธิวาส	56,192	59,695	63,284	66,957	70,717	74,564	78,499	82,525	86,645	90,859	95,173	99,588	104,108	108,738	113,482	118,343	123,327	128,439	133,683	139,065	144,590	150,265	156,095
5	รือเสาะ	56,192	59,695	63,284	66,957	70,717	74,564	78,499	82,525	86,645	90,859	95,173	99,588	104,108	108,738	113,482	118,343	123,327	128,439	133,683	139,065	144,590	150,265	156,095
5	สทิงโกะ-ลก	56,192	59,695	63,284	66,957	70,717	74,564	78,499	82,525	86,645	90,859	95,173	99,588	104,108	108,738	113,482	118,343	123,327	128,439	133,683	139,065	144,590	150,265	156,095
5	ลพูน	30,950	32,880	34,856	36,880	38,951	41,069	43,237	45,455	47,723	50,045	52,421	54,852	57,342	59,893	62,505	65,183	67,928	70,743	73,632	76,596	79,639	82,765	85,976
5	กันตัง	75,085	79,766	84,561	89,470	94,494	99,634	104,893	110,273	115,777	121,408	127,172	133,072	139,112	145,299	151,637	158,133	164,793	171,623	178,630	185,822	193,205	200,788	208,578
	รวม	447,253	475,139	503,702	532,942	562,867	593,486	624,810	656,856	689,642	723,188	757,519	792,662	828,643	865,496	903,251	941,945	981,615	1,022,299	1,064,038	1,106,875	1,150,854	1,196,022	1,242,425
6	ขอนแก่น	158,386	168,224	178,407	188,946	199,851	211,135	222,811	234,893	247,397	260,338	273,732	287,599	301,955	316,820	332,215	348,161	364,679	381,792	399,525	417,902	436,948	456,691	477,157
6	บ้านไผ่	158,386	168,224	178,407	188,946	199,851	211,135	222,811	234,893	247,397	260,338	273,732	287,599	301,955	316,820	332,215	348,161	364,679	381,792	399,525	417,902	436,948	456,691	477,157
6	ชุมแพ	158,386	168,224	178,407	188,946	199,851	211,135	222,811	234,893	247,397	260,338	273,732	287,599	301,955	316,820	332,215	348,161	364,679	381,792	399,525	417,902	436,948	456,691	477,157
6	น้ำพอง	158,386	168,224	178,407	188,946	199,851	211,135	222,811	234,893	247,397	260,338	273,732	287,599	301,955	316,820	332,215	348,161	364,679	381,792	399,525	417,902	436,948	456,691	477,157
6	ชนบท	158,386	168,224	178,407	188,946	199,851	211,135	222,811	234,893	247,397	260,338	273,732	287,599	301,955	316,820	332,215	348,161	364,679	381,792	399,525	417,902	436,948	456,691	477,157
6	กระนวน	158,386	168,224	178,407	188,946	199,851	211,135	222,811	234,893	247,397	260,338	273,732	287,599	301,955	316,820	332,215	348,161	364,679	381,792	399,525	417,902	436,948	456,691	477,157
6	หนองเรือ	158,386	168,224	178,407	188,946	199,851	211,135	222,811	234,893	247,397	260,338	273,732	287,599	301,955	316,820	332,215	348,161	364,679	381,792	399,525	417,902	436,948	456,691	477,157
6	เมืองพล	158,386	168,224	178,407	188,946	199,851	211,135	222,811	234,893	247,397	260,338	273,732	287,599	301,955	316,820	332,215	348,161	364,679	381,792	399,525	417,902	436,948	456,691	477,157
6	กาฬสินธุ์	45,816	48,662	51,607	54,656	57,810	61,074	64,452	67,947	71,563	75,307	79,181	83,192	87,345	91,645	96,099	100,711	105,489	110,440	115,569	120,885	126,394	132,105	138,025
6	ภูพานราชนครินทร์	45,816	48,662	51,607	54,656	57,810	61,074	64,452	67,947	71,563	75,307	79,181	83,192	87,345	91,645	96,099	100,711	105,489	110,440	115,569	120,885	126,394	132,105	138,025
6	สมเด็จ	45,816	48,662	51,607	54,656	57,810	61,074	64,452	67,947	71,563	75,307	79,181	83,192	87,345	91,645	96,099	100,711	105,489	110,440	115,569	120,885	126,394	132,105	138,025
6	มหาสารคาม	41,368	43,938	46,598	49,350	52,199	55,146	58,195	61,351	64,617	67,997	71,496	75,117	78,867	82,750	86,771	90,935	95,250	99,720	104,351	109,151	114,126	119,282	124,628
6	พยัคฆภูมิพิสัย	41,368	43,938	46,598	49,350	52,199	55,146	58,195	61,351	64,617	67,997	71,496	75,117	78,867	82,750	86,771	90,935	95,250	99,720	104,351	109,151	114,126	119,282	124,628
6	ชัยภูมิ	51,784	55,001	58,330	61,776	65,341	69,030	72,848	76,798	80,886	85,117	89,497	94,030	98,724	103,584	108,618	113,831	119,232	124,827	130,625	136,633	142,860	149,315	156,007
6	แก่งครุ	51,784	55,001	58,330	61,776	65,341	69,030	72,848	76,798	80,886	85,117	89,497	94,030	98,724	103,584	108,618	113,831	119,232	124,827	130,625	136,633	142,860	149,315	156,007
6	จัตุรัส	51,784	55,001	58,330	61,776	65,341	69,030	72,848	76,798	80,886	85,117	89,497	94,030	98,724	103,584	108,618	113,831	119,232	124,827	130,625	136,633	142,860	149,315	156,007
6	หนองบัวแดง	51,784	55,001	58,330	61,776	65,341	69,030	72,848	76,798	80,886	85,117	89,497	94,030	98,724	103,584	108,618	113,831	119,232	124,827	130,625	136,633	142,860	149,315	156,007
6	ภูเขียว	51,784	55,001	58,330	61,776	65,341	69,030	72,848	76,798	80,886	85,117	89,497	94,030	98,724	103,584	108,618	113,831	119,232	124,827	130,625	136,633	142,860	149,315	156,007
6	ร้อยเอ็ด	59,116	62,788	66,588	70,522	74,592	78,803	83,161	87,671	92,338	97,168	102,167	107,343	112,701	118,249	123,995	129,947	136,112	142,499	149,118	155,977	163,085	170,454	178,093
6	พนมทอง	59,116	62,788	66,588	70,522	74,592	78,803	83,161	87,671	92,338	97,168	102,167	107,343	112,701	118,249	123,995	129,947	136,112	142,499	149,118	155,977	163,085	170,454	178,093
6	สุวรรณภูมิ	59,116	62,788	66,588	70,522	74,592	78,803	83,161	87,671	92,338	97,168	102,167	107,343	112,701	118,249	123,995	129,947	136,112	142,499	149,118	155,977	163,085	170,454	178,093
6	บ้านดงเรณู	51,784	55,001	58,330	61,776	65,341	69,030	72,848	76,798	80,886	85,117	89,497	94,030	98,724	103,584	108,618	113,831	119,232	124,827	130,625	136,633	142,860	149,315	156,007
	รวม	317,790	337,530	357,962	379,106	400,986	423,626	447,053	471,296	496,384	522,348	549,224	577,046											

ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) รายจังหวัด ที่ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของ กปภ.สาขาต่างๆ (หน่วย ล้านบาท) (ต่อ)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
7	อุตรธานี	83,288	87,440	91,582	95,725	99,878	104,053	108,259	112,507	116,804	121,159	125,581	130,077	134,654	139,319	144,079	148,940	153,908	158,989	164,188	169,512	174,965	180,553	186,282
7	กุมภวาปี	83,288	87,440	91,582	95,725	99,878	104,053	108,259	112,507	116,804	121,159	125,581	130,077	134,654	139,319	144,079	148,940	153,908	158,989	164,188	169,512	174,965	180,553	186,282
7	บ้านค้อ	83,288	87,440	91,582	95,725	99,878	104,053	108,259	112,507	116,804	121,159	125,581	130,077	134,654	139,319	144,079	148,940	153,908	158,989	164,188	169,512	174,965	180,553	186,282
7	บ้านดง	83,288	87,440	91,582	95,725	99,878	104,053	108,259	112,507	116,804	121,159	125,581	130,077	134,654	139,319	144,079	148,940	153,908	158,989	164,188	169,512	174,965	180,553	186,282
7	หนองบัวลำภู	18,200	19,107	20,012	20,918	21,825	22,737	23,657	24,585	25,524	26,475	27,442	28,424	29,424	30,444	31,484	32,546	33,632	34,742	35,878	37,041	38,233	39,454	40,706
7	เลย	40,500	42,519	44,533	46,547	48,567	50,597	52,642	54,707	56,797	58,915	61,065	63,251	65,477	67,745	70,060	72,423	74,839	77,310	79,838	82,427	85,078	87,796	90,581
7	เข็ยงคาน	40,500	42,519	44,533	46,547	48,567	50,597	52,642	54,707	56,797	58,915	61,065	63,251	65,477	67,745	70,060	72,423	74,839	77,310	79,838	82,427	85,078	87,796	90,581
7	ด่านซ้าย	40,500	42,519	44,533	46,547	48,567	50,597	52,642	54,707	56,797	58,915	61,065	63,251	65,477	67,745	70,060	72,423	74,839	77,310	79,838	82,427	85,078	87,796	90,581
7	วังสะพุง	40,500	42,519	44,533	46,547	48,567	50,597	52,642	54,707	56,797	58,915	61,065	63,251	65,477	67,745	70,060	72,423	74,839	77,310	79,838	82,427	85,078	87,796	90,581
7	หนองคาย	40,025	42,020	44,010	46,001	47,997	50,003	52,025	54,066	56,131	58,224	60,349	62,509	64,709	66,951	69,238	71,574	73,961	76,403	78,902	81,460	84,081	86,766	89,519
7	บึงกาฬ	40,025	42,020	44,010	46,001	47,997	50,003	52,025	54,066	56,131	58,224	60,349	62,509	64,709	66,951	69,238	71,574	73,961	76,403	78,902	81,460	84,081	86,766	89,519
7	ศรีเชียงใหม่	40,025	42,020	44,010	46,001	47,997	50,003	52,025	54,066	56,131	58,224	60,349	62,509	64,709	66,951	69,238	71,574	73,961	76,403	78,902	81,460	84,081	86,766	89,519
7	โพธิสัย	40,025	42,020	44,010	46,001	47,997	50,003	52,025	54,066	56,131	58,224	60,349	62,509	64,709	66,951	69,238	71,574	73,961	76,403	78,902	81,460	84,081	86,766	89,519
7	สกลนคร	46,143	48,443	50,738	53,033	55,334	57,647	59,977	62,330	64,711	67,124	69,573	72,064	74,600	77,184	79,821	82,514	85,267	88,082	90,962	93,912	96,933	100,029	103,202
7	สว่างแดนดิน	46,143	48,443	50,738	53,033	55,334	57,647	59,977	62,330	64,711	67,124	69,573	72,064	74,600	77,184	79,821	82,514	85,267	88,082	90,962	93,912	96,933	100,029	103,202
7	พังโคน	46,143	48,443	50,738	53,033	55,334	57,647	59,977	62,330	64,711	67,124	69,573	72,064	74,600	77,184	79,821	82,514	85,267	88,082	90,962	93,912	96,933	100,029	103,202
7	นครพนม	26,766	28,100	29,431	30,762	32,097	33,439	34,790	36,155	37,536	38,936	40,357	41,802	43,273	44,772	46,302	47,864	49,460	51,093	52,764	54,475	56,227	58,023	59,864
7	ธาตุพนม	26,766	28,100	29,431	30,762	32,097	33,439	34,790	36,155	37,536	38,936	40,357	41,802	43,273	44,772	46,302	47,864	49,460	51,093	52,764	54,475	56,227	58,023	59,864
7	บ้านแพง	26,766	28,100	29,431	30,762	32,097	33,439	34,790	36,155	37,536	38,936	40,357	41,802	43,273	44,772	46,302	47,864	49,460	51,093	52,764	54,475	56,227	58,023	59,864
7	ศรีสงคราม	26,766	28,100	29,431	30,762	32,097	33,439	34,790	36,155	37,536	38,936	40,357	41,802	43,273	44,772	46,302	47,864	49,460	51,093	52,764	54,475	56,227	58,023	59,864
	รวม	229,056	240,475	251,865	263,257	274,680	286,161	297,730	309,410	321,228	333,206	345,367	357,731	370,318	383,148	396,239	409,607	423,270	437,243	451,542	466,183	481,180	496,549	512,303
8	อุบลราชธานี	80,553	84,892	89,367	93,977	98,722	103,600	108,611	113,753	119,026	124,426	129,951	135,600	141,368	147,253	153,250	159,356	165,566	171,875	178,278	184,768	191,340	197,987	204,703
8	พิบูลมังสาหาร	80,553	84,892	89,367	93,977	98,722	103,600	108,611	113,753	119,026	124,426	129,951	135,600	141,368	147,253	153,250	159,356	165,566	171,875	178,278	184,768	191,340	197,987	204,703
8	เดชอุดม	80,553	84,892	89,367	93,977	98,722	103,600	108,611	113,753	119,026	124,426	129,951	135,600	141,368	147,253	153,250	159,356	165,566	171,875	178,278	184,768	191,340	197,987	204,703
8	เขมราฐ	80,553	84,892	89,367	93,977	98,722	103,600	108,611	113,753	119,026	124,426	129,951	135,600	141,368	147,253	153,250	159,356	165,566	171,875	178,278	184,768	191,340	197,987	204,703
8	อำนาจเจริญ	13,697	14,435	15,196	15,980	16,787	17,616	18,468	19,343	20,239	21,158	22,097	23,058	24,039	25,039	26,059	27,097	28,153	29,226	30,315	31,418	32,536	33,666	34,808
8	ยโสธร	23,520	24,787	26,093	27,439	28,824	30,249	31,712	33,213	34,753	36,329	37,943	39,592	41,276	42,994	44,746	46,528	48,341	50,183	52,053	53,948	55,867	57,808	59,768
8	เลิ่งนทกา	23,520	24,787	26,093	27,439	28,824	30,249	31,712	33,213	34,753	36,329	37,943	39,592	41,276	42,994	44,746	46,528	48,341	50,183	52,053	53,948	55,867	57,808	59,768
8	มหาชนะชัย	23,520	24,787	26,093	27,439	28,824	30,249	31,712	33,213	34,753	36,329	37,943	39,592	41,276	42,994	44,746	46,528	48,341	50,183	52,053	53,948	55,867	57,808	59,768
8	บุรีรัมย์	62,433	65,797	69,265	72,838	76,515	80,296	84,180	88,166	92,252	96,438	100,720	105,098	109,569	114,130	118,779	123,511	128,324	133,214	138,176	143,206	148,300	153,452	158,657
8	สตึก	62,433	65,797	69,265	72,838	76,515	80,296	84,180	88,166	92,252	96,438	100,720	105,098	109,569	114,130	118,779	123,511	128,324	133,214	138,176	143,206	148,300	153,452	158,657
8	ลำปลายมาศ	62,433	65,797	69,265	72,838	76,515	80,296	84,180	88,166	92,252	96,438	100,720	105,098	109,569	114,130	118,779	123,511	128,324	133,214	138,176	143,206	148,300	153,452	158,657
8	นางรอง	62,433	65,797	69,265	72,838	76,515	80,296	84,180	88,166	92,252	96,438	100,720	105,098	109,569	114,130	118,779	123,511	128,324	133,214	138,176	143,206	148,300	153,452	158,657
8	ละหานทราย	62,433	65,797	69,265	72,838	76,515	80,296	84,180	88,166	92,252	96,438	100,720	105,098	109,569	114,130	118,779	123,511	128,324	133,214	138,176	143,206	148,300	153,452	158,657
8	สรินทร์	53,332	56,205	59,167	62,219	65,361	68,590	71,908	75,313	78,803	82,379	86,037	89,777	93,596	97,492	101,462	105,505	109,616	113,793	118,032	122,329	126,680	131,081	135,527
8	ศีขรภูมิ	53,332	56,205	59,167	62,219	65,361	68,590	71,908	75,313	78,803	82,379	86,037	89,777	93,596	97,492	101,462	105,505	109,616	113,793	118,032	122,329	126,680	131,081	135,527
8	รัตนบุรี	53,332	56,205	59,167	62,219	65,361	68,590	71,908	75,313	78,803	82,379	86,037	89,777	93,596	97,492	101,462	105,505	109,616	113,793	118,032	122,329	126,680	131,081	135,527
8	ศีขรเกษ	52,922	55,773	58,713	61,742	64,859	68,064	71,356	74,734	78,198	81,746	85,376	89,087	92,877	96,743	100,683	104,695	108,775	112,919	117,126	121,390	125,708	130,075	134,487
8	กันทรลักษ์	52,922	55,773	58,713	61,742	64,859	68,064	71,356	74,734	78,198	81,746	85,376	89,087	92,877	96,743	100,683	104,695	108,775	112,919	117,126	121,390	125,708	130,075	134,487
8	มุกดาหาร	15,463	16,296	17,155	18,040	18,951	19,888	20,849	21,837	22,849	23,885	24,946	26,030	27,138	28,267	29,419	30,591	31,783	32,994	34,223	35,469	36,731	38,007	39,296
8	สัวะ	53,332	56,205	59,167	62,219	65,361	68,590	71,908	75,313	78,803	82,379	86,037	89,777	93,596	97,492	101,462	105,505	109,616	113,793	118,032	122,329	126,680	131,081	135,527
	รวม	281,652	296,825	312,471	328,589	345,178	362,235	379,756	397,736	416,171	435,052	454,373	474,123	494,292	514,868	535,837	557,187	578,899	600,958	623,344	646,038	669,017	692,258	715,738

ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) รายจังหวัด ที่ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของ กปภ.สาขาต่างๆ (หน่วย ล้านบาท) (ต่อ)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
9	เชียงใหม่	142,608	150,324	158,179	166,173	174,305	182,576	190,986	199,537	208,233	217,074	226,066	235,211	244,515	253,983	263,619	273,429	283,419	293,596	303,967	314,538	325,317	336,311	347,529
9	สกล	142,608	150,324	158,179	166,173	174,305	182,576	190,986	199,537	208,233	217,074	226,066	235,211	244,515	253,983	263,619	273,429	283,419	293,596	303,967	314,538	325,317	336,311	347,529
9	สันกำแพง	142,608	150,324	158,179	166,173	174,305	182,576	190,986	199,537	208,233	217,074	226,066	235,211	244,515	253,983	263,619	273,429	283,419	293,596	303,967	314,538	325,317	336,311	347,529
9	แม่ริม	142,608	150,324	158,179	166,173	174,305	182,576	190,986	199,537	208,233	217,074	226,066	235,211	244,515	253,983	263,619	273,429	283,419	293,596	303,967	314,538	325,317	336,311	347,529
9	แม่แตง	142,608	150,324	158,179	166,173	174,305	182,576	190,986	199,537	208,233	217,074	226,066	235,211	244,515	253,983	263,619	273,429	283,419	293,596	303,967	314,538	325,317	336,311	347,529
9	ฝาง	142,608	150,324	158,179	166,173	174,305	182,576	190,986	199,537	208,233	217,074	226,066	235,211	244,515	253,983	263,619	273,429	283,419	293,596	303,967	314,538	325,317	336,311	347,529
9	แม่ฮ่องสอน	11,740	12,376	13,022	13,680	14,350	15,031	15,723	16,427	17,143	17,871	18,611	19,364	20,130	20,910	21,703	22,510	23,333	24,171	25,025	25,895	26,782	27,687	28,611
9	แม่สะเรียง	11,740	12,376	13,022	13,680	14,350	15,031	15,723	16,427	17,143	17,871	18,611	19,364	20,130	20,910	21,703	22,510	23,333	24,171	25,025	25,895	26,782	27,687	28,611
9	ลำพูน	77,677	81,880	86,159	90,513	94,943	99,448	104,029	108,687	113,423	118,239	123,137	128,118	133,186	138,343	143,591	148,935	154,376	159,920	165,569	171,327	177,198	183,187	189,297
9	บ้านโฮ้ง	77,677	81,880	86,159	90,513	94,943	99,448	104,029	108,687	113,423	118,239	123,137	128,118	133,186	138,343	143,591	148,935	154,376	159,920	165,569	171,327	177,198	183,187	189,297
9	ลำปาง	53,126	56,000	58,926	61,904	64,934	68,015	71,148	74,334	77,573	80,867	84,216	87,623	91,089	94,616	98,206	101,860	105,582	109,373	113,237	117,175	121,190	125,286	129,465
9	เกาะคา	53,126	56,000	58,926	61,904	64,934	68,015	71,148	74,334	77,573	80,867	84,216	87,623	91,089	94,616	98,206	101,860	105,582	109,373	113,237	117,175	121,190	125,286	129,465
9	เถิน	53,126	56,000	58,926	61,904	64,934	68,015	71,148	74,334	77,573	80,867	84,216	87,623	91,089	94,616	98,206	101,860	105,582	109,373	113,237	117,175	121,190	125,286	129,465
9	แพร่	26,527	27,963	29,424	30,911	32,424	33,962	35,527	37,117	38,735	40,380	42,052	43,753	45,484	47,245	49,038	50,862	52,721	54,614	56,543	58,509	60,514	62,560	64,646
9	เด่นชัย	26,527	27,963	29,424	30,911	32,424	33,962	35,527	37,117	38,735	40,380	42,052	43,753	45,484	47,245	49,038	50,862	52,721	54,614	56,543	58,509	60,514	62,560	64,646
9	ร่องขาว	26,527	27,963	29,424	30,911	32,424	33,962	35,527	37,117	38,735	40,380	42,052	43,753	45,484	47,245	49,038	50,862	52,721	54,614	56,543	58,509	60,514	62,560	64,646
9	บ้าน	25,588	26,972	28,382	29,816	31,275	32,759	34,268	35,802	37,362	38,949	40,562	42,203	43,873	45,571	47,300	49,060	50,853	52,679	54,540	56,436	58,370	60,343	62,356
9	ท่าวังผา	25,588	26,972	28,382	29,816	31,275	32,759	34,268	35,802	37,362	38,949	40,562	42,203	43,873	45,571	47,300	49,060	50,853	52,679	54,540	56,436	58,370	60,343	62,356
9	พะเยา	28,430	29,969	31,535	33,128	34,750	36,399	38,075	39,780	41,513	43,276	45,069	46,892	48,747	50,634	52,555	54,511	56,503	58,532	60,599	62,707	64,855	67,047	69,284
9	จุน	28,430	29,969	31,535	33,128	34,750	36,399	38,075	39,780	41,513	43,276	45,069	46,892	48,747	50,634	52,555	54,511	56,503	58,532	60,599	62,707	64,855	67,047	69,284
9	เชียงรายได้	72,164	76,069	80,044	84,089	88,205	92,390	96,646	100,973	105,373	109,847	114,397	119,025	123,733	128,524	133,400	138,364	143,420	148,570	153,818	159,167	164,622	170,185	175,862
9	พาน	72,164	76,069	80,044	84,089	88,205	92,390	96,646	100,973	105,373	109,847	114,397	119,025	123,733	128,524	133,400	138,364	143,420	148,570	153,818	159,167	164,622	170,185	175,862
9	เทิง	72,164	76,069	80,044	84,089	88,205	92,390	96,646	100,973	105,373	109,847	114,397	119,025	123,733	128,524	133,400	138,364	143,420	148,570	153,818	159,167	164,622	170,185	175,862
9	เวียงเชียงของ	72,164	76,069	80,044	84,089	88,205	92,390	96,646	100,973	105,373	109,847	114,397	119,025	123,733	128,524	133,400	138,364	143,420	148,570	153,818	159,167	164,622	170,185	175,862
9	แม่สาย	72,164	76,069	80,044	84,089	88,205	92,390	96,646	100,973	105,373	109,847	114,397	119,025	123,733	128,524	133,400	138,364	143,420	148,570	153,818	159,167	164,622	170,185	175,862
9	แม่จัน	72,164	76,069	80,044	84,089	88,205	92,390	96,646	100,973	105,373	109,847	114,397	119,025	123,733	128,524	133,400	138,364	143,420	148,570	153,818	159,167	164,622	170,185	175,862
9	จอมทอง	142,608	150,324	158,179	166,173	174,305	182,576	190,986	199,537	208,233	217,074	226,066	235,211	244,515	253,983	263,619	273,429	283,419	293,596	303,967	314,538	325,317	336,311	347,529
	รวม	405,966	427,932	450,295	473,051	496,201	519,745	543,687	568,030	592,783	617,953	643,550	669,585	696,071	723,022	750,452	778,379	806,819	835,790	865,313	895,406	926,091	957,389	989,324

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) รายจังหวัด ที่ใช้ในการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของ กปภ.สาขาต่างๆ (หน่วย ล้านบาท) (ต่อ)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
10	ท่าตะโก	89,267	93,549	97,914	102,374	106,940	111,621	116,425	121,361	126,435	131,655	137,028	142,559	148,256	154,124	160,169	166,398	172,817	179,433	186,251	193,279	200,523	207,989	215,686
10	ลาดยาว	89,267	93,549	97,914	102,374	106,940	111,621	116,425	121,361	126,435	131,655	137,028	142,559	148,256	154,124	160,169	166,398	172,817	179,433	186,251	193,279	200,523	207,989	215,686
10	พยุหะคีรี	89,267	93,549	97,914	102,374	106,940	111,621	116,425	121,361	126,435	131,655	137,028	142,559	148,256	154,124	160,169	166,398	172,817	179,433	186,251	193,279	200,523	207,989	215,686
10	ชัยนาท	35,896	37,618	39,374	41,167	43,003	44,885	46,817	48,802	50,843	52,942	55,102	57,327	59,617	61,977	64,408	66,913	69,494	72,154	74,896	77,722	80,635	83,637	86,732
10	อุทัยธานี	23,259	24,375	25,512	26,675	27,864	29,084	30,336	31,622	32,944	34,304	35,704	37,145	38,629	40,158	41,733	43,357	45,029	46,753	48,529	50,361	52,248	54,194	56,199
10	กำแพงเพชร	87,312	91,500	95,770	100,133	104,598	109,177	113,876	118,703	123,667	128,773	134,028	139,438	145,010	150,749	156,662	162,755	169,033	175,504	182,173	189,047	196,132	203,435	210,963
10	ขาณุวรลักษบุรี	87,312	91,500	95,770	100,133	104,598	109,177	113,876	118,703	123,667	128,773	134,028	139,438	145,010	150,749	156,662	162,755	169,033	175,504	182,173	189,047	196,132	203,435	210,963
10	ตาก	40,343	42,278	44,251	46,267	48,330	50,446	52,617	54,848	57,141	59,500	61,928	64,428	67,003	69,655	72,387	75,202	78,103	81,093	84,174	87,350	90,624	93,999	97,477
10	แม่สอด	40,343	42,278	44,251	46,267	48,330	50,446	52,617	54,848	57,141	59,500	61,928	64,428	67,003	69,655	72,387	75,202	78,103	81,093	84,174	87,350	90,624	93,999	97,477
10	สุโขทัย	37,510	39,309	41,144	43,018	44,936	46,903	48,922	50,996	53,128	55,322	57,579	59,904	62,297	64,763	67,303	69,921	72,618	75,398	78,263	81,216	84,260	87,397	90,631
10	ทุ่งเสลี่ยม	37,510	39,309	41,144	43,018	44,936	46,903	48,922	50,996	53,128	55,322	57,579	59,904	62,297	64,763	67,303	69,921	72,618	75,398	78,263	81,216	84,260	87,397	90,631
10	ศรีสำโรง	37,510	39,309	41,144	43,018	44,936	46,903	48,922	50,996	53,128	55,322	57,579	59,904	62,297	64,763	67,303	69,921	72,618	75,398	78,263	81,216	84,260	87,397	90,631
10	สวรรคโลก	37,510	39,309	41,144	43,018	44,936	46,903	48,922	50,996	53,128	55,322	57,579	59,904	62,297	64,763	67,303	69,921	72,618	75,398	78,263	81,216	84,260	87,397	90,631
10	ศรีสขนาสัย	37,510	39,309	41,144	43,018	44,936	46,903	48,922	50,996	53,128	55,322	57,579	59,904	62,297	64,763	67,303	69,921	72,618	75,398	78,263	81,216	84,260	87,397	90,631
10	อุดรดิตถ์	33,746	35,365	37,015	38,701	40,427	42,196	44,013	45,878	47,797	49,770	51,801	53,892	56,046	58,264	60,549	62,904	65,331	67,832	70,409	73,066	75,804	78,627	81,537
10	พิษณุโลก	67,957	71,216	74,540	77,935	81,411	84,974	88,632	92,389	96,252	100,226	104,316	108,527	112,864	117,331	121,933	126,675	131,562	136,598	141,788	147,138	152,653	158,337	164,196
10	นครไทย	67,957	71,216	74,540	77,935	81,411	84,974	88,632	92,389	96,252	100,226	104,316	108,527	112,864	117,331	121,933	126,675	131,562	136,598	141,788	147,138	152,653	158,337	164,196
10	พิจิตร	41,150	43,124	45,136	47,192	49,297	51,455	53,669	55,945	58,284	60,690	63,167	65,717	68,343	71,048	73,834	76,706	79,665	82,715	85,858	89,097	92,437	95,879	99,427
10	บางมูลนาก	41,150	43,124	45,136	47,192	49,297	51,455	53,669	55,945	58,284	60,690	63,167	65,717	68,343	71,048	73,834	76,706	79,665	82,715	85,858	89,097	92,437	95,879	99,427
10	ตะพานหิน	41,150	43,124	45,136	47,192	49,297	51,455	53,669	55,945	58,284	60,690	63,167	65,717	68,343	71,048	73,834	76,706	79,665	82,715	85,858	89,097	92,437	95,879	99,427
10	เพชรบูรณ์	76,939	80,629	84,392	88,236	92,171	96,205	100,346	104,600	108,974	113,473	118,104	122,871	127,781	132,838	138,049	143,418	148,950	154,652	160,529	166,586	172,829	179,265	185,899
10	หล่มสัก	76,939	80,629	84,392	88,236	92,171	96,205	100,346	104,600	108,974	113,473	118,104	122,871	127,781	132,838	138,049	143,418	148,950	154,652	160,529	166,586	172,829	179,265	185,899
10	ชนแดน	76,939	80,629	84,392	88,236	92,171	96,205	100,346	104,600	108,974	113,473	118,104	122,871	127,781	132,838	138,049	143,418	148,950	154,652	160,529	166,586	172,829	179,265	185,899
10	หนองไผ่	76,939	80,629	84,392	88,236	92,171	96,205	100,346	104,600	108,974	113,473	118,104	122,871	127,781	132,838	138,049	143,418	148,950	154,652	160,529	166,586	172,829	179,265	185,899
10	วิเชียรบุรี	76,939	80,629	84,392	88,236	92,171	96,205	100,346	104,600	108,974	113,473	118,104	122,871	127,781	132,838	138,049	143,418	148,950	154,652	160,529	166,586	172,829	179,265	185,899
10	นครสวรรค์	89,267	93,549	97,914	102,374	106,940	111,621	116,425	121,361	126,435	131,655	137,028	142,559	148,256	154,124	160,169	166,398	172,817	179,433	186,251	193,279	200,523	207,989	215,686
	รวม	470,392	492,955	515,959	539,462	563,522	588,187	613,503	639,512	666,252	693,760	722,071	751,218	781,236	812,156	844,012	876,836	910,662	945,523	981,452	1,018,485	1,056,656	1,096,001	1,136,559

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อัตราการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำ ของการประปาส่วนภูมิภาค ปี พ.ศ. 2552(หน่วย ลบ.ม./ราย/วัน)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./ราย/วัน)	กปภ. เขต	กปภ.สาขา	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./ราย/วัน)
1	ชลบุรี	0.995	2	พระพุทธรบาท	0.699
1	ศรีราชา	1.089	2	หนองแค	0.933
1	แหลมฉบัง	1.177	2	มวกเหล็ก	0.914
1	พัทธยา	1.606	2	บ้านหม้อ	0.698
1	บางคล้า	0.872	2	ลพบุรี	0.847
1	พนมสารคาม	0.682	2	บ้านหมี่	0.564
1	บ้านฉาง	0.920	2	ชัยบาดาล	0.623
1	ปากน้ำประแสร์	0.915	2	สิงห์บุรี	0.647
1	จันทบุรี	0.730	2	อ่างทอง	0.711
1	ขลุง	0.629	2	วิเศษชัยชาญ	0.564
1	ตราด	0.687	2	พระนครศรีอยุธยา	1.552
1	คลองใหญ่	0.640	2	ผักไห่	0.478
1	สระแก้ว	0.713	2	เสนา	0.740
1	วัดมณีนคร	0.713	2	ท่าเรือ	0.665
1	แม่ (อรัญประเทศ)	0.774	2	นครนายก	0.787
1	ปราจีนบุรี	0.650	2	บ้านนา	0.839
1	กบินทร์บุรี	0.738	2	นครราชสีมา	0.741
1	บ้านบึง	0.740	2	ปากช่อง	0.709
1	พนัสนิคม	0.862	2	ครบุรี	0.547
1	ฉะเชิงเทรา	1.082	2	สีคิ้ว	0.799
1	บางปะกง	1.467	2	ปักธงชัย	0.634
1	ระยอง	0.807	2	โชคชัย	0.758
			2	พิมาย	0.566
			2	ชุมพวง	0.590
			2	โนนสูง	0.610
			2	ด่านขุนทด	0.622
			2	ปทุมธานี	1.060
			2	รังสิต	1.174

อัตราการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำ ของการประปาส่วนภูมิภาค ปี พ.ศ. 2552 (หน่วย ลบ.ม./ราย/วัน) (ต่อ)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./ราย/วัน)	กปภ. เขต	กปภ.สาขา	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./ราย/วัน)
3	บ้านโป่ง	0.663	4	สุราษฎร์ธานี	0.763
3	สวนผึ้ง	0.662	4	กาญจนดิษฐ์	0.692
3	ปากท่อ	0.754	4	บ้านนาสาร	0.549
3	สุพรรณบุรี	0.695	4	บ้านตาขุน	0.802
3	ศรีประจันต์	0.610	4	ไชยา	0.522
3	เดิมบางนางบวช	0.595	4	ชุมพร	0.819
3	ด่านช้าง	0.619	4	หลังสวน	0.658
3	อู่ทอง	0.625	4	ระนอง	0.870
3	กาญจนบุรี	0.717	4	พังงา	0.803
3	เลาขวัญ	0.638	4	ตะกั่วป่า	0.543
3	พนมทวน	0.600	4	ท้ายเหมือง	0.635
3	ท่ามะกา	0.564	4	กระบี่	0.884
3	เพชรบุรี	0.733	4	อ่าวลึก	0.669
3	ประจวบคีรีขันธ์	0.798	4	ทุ่งสง	0.731
3	ปราณบุรี	0.742	4	ชะอวด	0.578
3	กุยบุรี	0.745	4	ปากพนัง	0.660
3	บางสะพาน	0.605	4	จันดี	0.574
3	สมุทรสงคราม	0.735	4	ขนอม	0.807
3	สมุทรสาคร	3.305	4	นครศรีธรรมราช	0.724
3	อ้อมน้อย	1.730	4	ท่าแซะ	0.567
3	สามพราน	1.062	4	เกาะสมุย	1.471
3	ราชบุรี	0.714	4	ภูเก็ต	1.316

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อัตราการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำ ของการประปาส่วนภูมิภาค ปี พ.ศ. 2552 (หน่วย ลบ.ม./ราย/วัน) (ต่อ)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./ราย/วัน)	กปภ. เขต	กปภ.สาขา	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./ราย/วัน)
5	สงขลา	0.987	6	ขอนแก่น	0.906
5	หาดใหญ่	0.792	6	บ้านไผ่	0.614
5	สะเดา	0.840	6	ชุมแพ	0.557
5	นาทวี	0.633	6	น้ำพอง	0.606
5	ระโนด	0.456	6	ชนบท	0.550
5	พัทลุง	0.614	6	กระนวน	0.545
5	เขาสายสน	0.513	6	หนองเรือ	0.568
5	ตรัง	0.571	6	เมืองพล	0.594
5	ห้วยยอด	0.636	6	กาฬสินธุ์	0.756
5	ย่านตาขาว	0.639	6	กุฉินารายณ์	0.558
5	สตูล	0.655	6	สมเด็จพระ	0.591
5	ยะหา	0.637	6	มหาสารคาม	0.835
5	เบตง	0.688	6	พยัคฆภูมิพิสัย	0.630
5	สายบุรี	0.510	6	ชัยภูมิ	0.612
5	นราธิวาส	0.722	6	แก้งคร้อ	0.492
5	รือเสาะ	0.653	6	จัตุรัส	0.435
5	สุโขทัย-ลก	0.679	6	หนองบัวแดง	0.504
5	ละงู	0.629	6	ภูเขียว	0.498
5	กันตัง	0.770	6	ร้อยเอ็ด	0.769
			6	โพนทอง	0.564
			6	สุวรรณภูมิ	0.547
			6	บำเหน็จณรงค์	0.473

อัตราการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำ ของการประปาส่วนภูมิภาค ปี พ.ศ. 2552 (หน่วย ลบ.ม./ราย/วัน) (ต่อ)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./ราย/วัน)	กปภ. เขต	กปภ.สาขา	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./ราย/วัน)
7	อุดรธานี	0.852	8	อุบลราชธานี	0.844
7	กุมภวาปี	0.554	8	พิบูลมังสาหาร	0.611
7	บ้านฝ้อ	0.538	8	เดชอุดม	0.643
7	บ้านดุง	0.508	8	เขมรราชู	0.594
7	หนองบัวลำภู	0.582	8	อำนาจเจริญ	0.597
7	เลย	0.681	8	ยโสธร	0.782
7	เขียงคาน	0.469	8	เลิงนกทา	0.658
7	ด่านซ้าย	0.559	8	มหาชนะชัย	0.504
7	วังสะพุง	0.501	8	บุรีรัมย์	0.786
7	หนองคาย	0.806	8	สตึก	0.587
7	บึงกาฬ	0.584	8	ลำปลายมาศ	0.583
7	ศรีเขียงใหม่	0.517	8	นางรอง	0.597
7	โพนพิสัย	0.555	8	ละหานทราย	0.548
7	สกลนคร	0.809	8	สุรินทร์	0.914
7	สว่างแดนดิน	0.602	8	ศีขรภูมิ	0.591
7	พังโคน	0.623	8	รัตนบุรี	0.608
7	นครพนม	0.586	8	ศรีสะเกษ	0.784
7	ธาตุพนม	0.592	8	กันทรลักษ์	0.578
7	บ้านแพง	0.474	8	มุกดาหาร	0.695
7	ศรีสงคราม	0.479	8	สังขะ	0.665

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อัตราการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำ ของการประปาส่วนภูมิภาค ปี พ.ศ. 2552 (หน่วย ลบ.ม./ราย/วัน) (ต่อ)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./ราย/วัน)	กปภ. เขต	กปภ.สาขา	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./ราย/วัน)
9	เชียงใหม่	0.881	10	ท่าตะโก	0.506
9	สอตน	0.508	10	ลาดยาว	0.537
9	สันกำแพง	0.548	10	พยุหะคีรี	0.552
9	แมริม	0.842	10	ชัยนาท	0.664
9	แม่แตง	0.605	10	คูทัยธานี	0.583
9	ฝาง	0.730	10	กำแพงเพชร	0.641
9	แม่ฮ่องสอน	0.748	10	ชาณุวรลักษบุรี	0.558
9	แม่สะเรียง	0.545	10	ตาก	0.670
9	ลำพูน	0.616	10	แม่สอด	0.899
9	บ้านโฮ้ง	0.543	10	สุโขทัย	0.570
9	ลำปาง	0.648	10	ทุ่งเสลี่ยม	0.439
9	เกาะคา	0.555	10	ศรีลำโรง	0.490
9	เถิน	0.450	10	สวรรคโลก	0.484
9	แพร่	0.603	10	ศรีสขนาลัย	0.445
9	เด่นชัย	0.498	10	อุตรดิตถ์	0.547
9	ร้องกวาง	0.522	10	พิษณุโลก	0.559
9	น่าน	0.665	10	นครไทย	0.454
9	ท่าวังผา	0.526	10	พิจิตร	0.562
9	พะเยา	0.605	10	บางมูลนาก	0.550
9	จุน	0.474	10	ตะพานหิน	0.519
9	เชียงรายน	0.811	10	เพชรบูรณ์	0.651
9	พาน	0.519	10	หล่มสัก	0.548
9	เทิง	0.604	10	ชนแดน	0.467
9	เวียงเชียงของ	0.532	10	หนองไผ่	0.514
9	แม่สาย	0.659	10	วิเชียรบุรี	0.460
9	แม่ชะจาน	0.540	10	นครสวรรค์	0.615
9	จอมทอง	0.531			

ค่าทางสถิติของสมการคำนวณสัดส่วนผู้ใช้น้ำต่อประชากร

$$\text{LOG(USEPOP)} = 1.33164291 + 0.2790064784 * \text{LOG(GDP_POP)}$$

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.331643	0.351821	3.785002	0.0003
LOG(GDP_POP)	0.279006	0.031292	8.916136	0.0000
R-squared	0.531765	Mean dependent var		4.461924
Adjusted R-squared	0.525076	S.D. dependent var		0.280904
S.E. of regression	0.193584	Akaike info criterion		-0.418822
Sum squared resid	2.623243	Schwarz criterion		-0.355582
Log likelihood	17.07760			

ค่าทางสถิติของสมการคำนวณอุปสงค์ต่อการใช้น้ำต่อปีของการประปาส่วนภูมิภาค

$$\text{LOG(QSALE/ POP)} = \text{C(1)} + \text{C(2)} * \text{LOG}(1000000 * \text{GDP/ POP}) + \text{C(3)} * \text{LOG(USEPOP)}$$

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-7.945402	0.774574	-10.25777	0.0000
C(2)	0.140776	0.037378	3.766244	0.0003
C(3)	0.372724	0.076720	4.858245	0.0000
R-squared	0.579518	Mean dependent var		-2.747529
Adjusted R-squared	0.567504	S.D. dependent var		0.278467
S.E. of regression	0.183132	Akaike info criterion		-0.516992
Sum squared resid	2.347612	Schwarz criterion		-0.422864
Log likelihood	21.87021	Durbin-Watson stat		1.786965

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าคงที่ a, b และค่า R² ที่ใช้ในสมการคำนวณความต้องการใช้น้ำประปาตามราย กปภ. สาขา

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	a	b	R ²	กปภ. เขต	กปภ.สาขา	a	b	R ²
1	ชลบุรี	-0.037	-1.055	0.308	2	พระพุทธบาท	0.703	4.503	0.985
1	ศรีราชา	-0.302	-3.792	0.218	2	หนองแค	0.110	-0.470	0.359
1	แหลมฉบัง	-0.098	-1.929	0.343	2	มวกเหล็ก	-0.006	-1.892	0.300
1	พัตยา	0.071	-0.092	0.420	2	บ้านหม้อ	0.490	2.000	0.667
1	บางคล้า	0.409	1.964	0.307	2	ลพบุรี	0.464	3.155	0.113
1	พนมสารคาม	-0.413	-5.667	0.407	2	บ้านหมี่	0.702	4.916	0.538
1	บ้านฉาง	0.523	2.876	0.333	2	ชัยบาดาล	0.404	1.721	0.254
1	ปากน้ำประแสร์	0.409	1.315	0.068	2	สิงห์บุรี	-0.385	-5.520	0.308
1	จันทบุรี	-0.476	-5.709	0.126	2	อ่างทอง	0.067	-1.218	0.251
1	ขลุง	1.558	12.667	0.591	2	วิเศษชัยชาญ	-0.134	-3.576	0.086
1	ตราด	0.310	1.337	0.028	2	ระนกรศรีอยุธยา	0.839	5.987	0.756
1	คลองใหญ่	0.715	4.360	0.346	2	ผักไห่	-0.228	-4.538	0.388
1	สระแก้ว	0.489	2.762	0.557	2	เสนา	-0.053	-2.508	0.085
1	วัฒนานคร	-0.798	-9.941	0.228	2	ท่าเรือ	-0.022	-2.258	0.018
1	แม่ (อรัญประเทศ)	-0.061	-2.514	0.052	2	นครนายก	0.105	-0.834	0.049
1	ปราจีนบุรี	0.196	0.157	0.278	2	บ้านนา	1.172	8.954	0.992
1	กบินทร์บุรี	0.768	5.007	0.713	2	นครราชสีมา	1.085	8.704	0.505
1	บ้านบึง	-0.576	-6.919	0.317	2	ปากช่อง	-0.312	-4.757	0.259
1	พนัสนิคม	-0.860	-9.212	0.219	2	ครบุรี	0.338	1.179	0.115
1	ฉะเชิงเทรา	-0.099	-2.115	0.115	2	สีคิ้ว	0.241	0.730	0.231
1	บางปะกง	0.584	3.723	0.630	2	ปักธงชัย	0.190	-0.239	0.458
1	ระยอง	-0.277	-3.355	0.382	2	โชคชัย	-0.444	-6.102	0.509
					2	พิมาย	-0.086	-2.806	0.366
					2	ชุมพวง	-0.346	-5.677	0.184
					2	โนนสูง	-0.188	-4.146	0.195
					2	ด่านขุนทด	3.363	30.107	0.594
					2	ปทุมธานี	-0.223	-3.018	0.210
					2	รังสิต	-0.101	-1.230	0.063

ค่าคงที่ a, b และค่า R² ที่ใช้ในสมการคำนวณความต้องการใช้น้ำประปาตามราย กปภ. สาขา(ต่อ)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	a	b	R ²	กปภ.เขต	กปภ.สาขา	a	b	R ²
3	บ้านโป่ง	1.435	11.341	0.923	4	สุราษฎร์ธานี	0.315	2.108	0.299
3	สวนผึ้ง	1.361	10.194	0.893	4	กาญจนดิษฐ์	-0.057	-2.156	0.210
3	ปากท่อ	2.836	24.055	0.557	4	บ้านนาสาร	-0.399	-5.384	0.381
3	สุพรรณบุรี	1.506	12.708	0.435	4	บ้านตาขุน	-0.785	-8.928	0.190
3	ศรีประจันต์	2.167	18.249	0.377	4	ไชยา	-0.372	-5.377	0.513
3	เดิมบางนางบวช	-3.120	-31.255	0.630	4	ชุมพร	-0.948	-9.479	0.600
3	ดำเนินช้าง	1.625	13.086	0.553	4	หลังสวน	-0.830	-9.012	0.736
3	อู่ทอง	3.619	32.370	0.574	4	ระนอง	0.569	3.825	0.796
3	กาญจนบุรี	1.337	11.032	0.666	4	พังงา	-0.053	-2.138	0.307
3	เลาขวัญ	1.310	10.048	0.830	4	ตะกั่วป่า	1.541	11.866	0.932
3	พนมทวน	0.467	2.121	0.263	4	ท้ายเหมือง	0.437	1.765	0.319
3	ท่ามะกา	1.615	13.019	0.548	4	กระบี่	-0.063	-1.603	0.352
3	เพชรบุรี	1.683	14.269	0.923	4	อ่าวลึก	0.139	-0.789	0.318
3	ประจวบคีรีขันธ์	1.659	13.474	0.528	4	ทุ่งสง	0.482	3.097	0.491
3	ปราณบุรี	1.576	12.710	0.788	4	ชะอวด	0.200	-0.267	0.286
3	กุยบุรี	1.251	9.655	0.698	4	ปากพนัง	1.332	10.627	0.425
3	บางสะพาน	0.165	-0.436	0.116	4	จันดี	0.169	-0.280	0.737
3	สมุทรสงคราม	0.125	-0.197	0.038	4	ขนอม	-0.016	-2.073	0.403
3	สมุทรสาคร	-0.749	-6.391	0.157	4	นครศรีธรรมราช	-0.322	-4.761	0.164
3	อ้อมน้อย	-0.276	-3.123	0.694	4	ท่าแซะ	-0.284	-4.717	0.113
3	สามพราน	0.330	1.959	0.531	4	เกาะสมุย	-0.397	-4.528	0.323
3	ราชบุรี	-5.340	-50.214	0.545	4	ภูเก็ต	-0.533	-5.173	0.166

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าคงที่ a, b และค่า R² ที่ใช้ในสมการคำนวณความต้องการใช้น้ำประปาตามราย กปภ. สาขา(ต่อ)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	a	b	R ²
5	สงขลา	-0.051	-1.081	0.112
5	หาดใหญ่	-0.095	-1.411	0.298
5	สะเดา	0.142	0.094	0.079
5	นาทวี	0.261	0.379	0.148
5	ระโนด	-0.011	-2.256	0.310
5	พัทลุง	0.325	1.693	0.742
5	เขาสัสน	0.475	2.149	0.479
5	ตรัง	0.160	0.096	0.914
5	ห้วยยอด	0.342	1.535	0.150
5	ย่านตาขาว	0.210	0.165	0.077
5	สตูล	0.367	2.008	0.312
5	ยะหา	-0.376	-5.433	0.671
5	เบตง	-0.364	-4.669	0.271
5	สายบุรี	0.506	2.560	0.177
5	นราธิวาส	0.117	-0.187	0.333
5	รือเสาะ	-0.027	-2.465	0.002
5	สุโหงโกลก	-0.128	-2.581	0.351
5	ละงู	0.883	6.056	0.053
5	กันตัง	-0.577	-6.510	0.326

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	a	b	R ²
6	ขอนแก่น	-0.052	-0.956	0.079
6	บ้านไผ่	-0.119	-2.568	0.529
6	ชุมแพ	-0.081	-2.179	0.550
6	น้ำพอง	0.292	1.186	0.648
6	ชนบท	0.194	0.191	0.343
6	กระนวน	-0.102	-2.617	0.102
6	หนองเรือ	0.067	-1.172	0.026
6	เมืองพล	-0.341	-4.810	0.846
6	กาฬสินธุ์	-0.332	-4.327	0.901
6	กุฉินารายณ์	0.215	0.004	0.062
6	สมเด็จ	0.057	-1.381	0.033
6	มหาสารคาม	0.449	3.188	0.684
6	พยัคฆภูมิพิสัย	0.332	1.261	0.467
6	ชัยภูมิ	-0.223	-3.142	0.937
6	แก้งคร้อ	-0.017	-1.855	0.011
6	จัตุรัส	0.290	1.246	0.899
6	หนองบัวแดง	0.442	2.176	0.546
6	ภูเขียว	-0.052	-2.248	0.021
6	ร้อยเอ็ด	-0.520	-5.961	0.957
6	โพนทอง	0.237	0.331	0.320
6	สุวรรณภูมิ	0.876	6.548	0.915
6	บำเหน็จณรงค์	0.994	7.834	0.759

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าคงที่ a, b และค่า R² ที่ใช้ในสมการคำนวณความต้องการใช้น้ำประปาตามราย กปภ. สาขา(ต่อ)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	a	b	R ²	กปภ.เขต	กปภ.สาขา	a	b	R ²
7	อุดรธานี	-0.187	-2.167	0.608	8	อุบลราชธานี	-0.373	-4.043	0.653
7	กุมภวาปี	0.185	0.330	0.286	8	พิบูลมังสาหาร	-0.264	-4.136	0.385
7	บ้านฝ้อ	0.322	1.395	0.573	8	เดชอุดม	0.250	0.704	0.126
7	บ้านดุง	-0.029	-1.884	0.016	8	เขมรราชู	-0.239	-4.051	0.089
7	หนองบัวลำภู	0.364	2.094	0.973	8	อำนาจเจริญ	0.025	-1.132	0.014
7	เลย	-0.022	-1.352	0.032	8	ยโสธร	-0.141	-2.597	0.286
7	เขื่องคน	0.143	-0.405	0.081	8	เลิงนกทา	0.166	-0.245	0.071
7	ด่านซ้าย	0.103	-0.956	0.309	8	มหาชนะชัย	-0.186	-3.631	0.239
7	วังสะพุง	-0.423	-5.516	0.452	8	บุรีรัมย์	0.086	-0.138	0.054
7	หนองคาย	0.190	0.663	0.538	8	สตึก	-0.724	-8.464	0.757
7	บึงกาฬ	0.317	1.195	0.859	8	ลำปลายมาศ	-0.500	-6.434	0.422
7	ศรีเชียงใหม่	0.165	-0.308	0.270	8	นางรอง	0.103	-0.549	0.053
7	โพนพิสัย	0.193	0.152	0.198	8	ละหานทราย	0.368	1.895	0.338
7	สกลนคร	0.340	2.069	0.793	8	สุรินทร์	-0.477	-5.224	0.420
7	สว่างแดนดิน	0.309	1.313	0.467	8	ศีขรภูมิ	0.447	2.431	0.766
7	พังโคน	0.307	1.412	0.731	8	รัตนบุรี	0.065	-1.027	0.039
7	นครพนม	-0.579	-6.736	0.809	8	ศรีสะเกษ	-0.292	-3.805	0.347
7	ธาตุพนม	0.799	6.057	0.841	8	กันทรลักษ์	-0.999	-11.097	0.495
7	บ้านแพง	0.343	1.302	0.494	8	มุกดาหาร	-0.172	-2.794	0.197
7	ศรีสงคราม	0.625	4.087	0.871	8	สังขะ	-0.654	-7.691	0.429

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าคงที่ a, b และค่า R² ที่ใช้ในสมการคำนวณความต้องการใช้น้ำประปาตามราย กปภ. สาขา(ต่อ)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	a	b	R ²	กปภ.เขต	กปภ.สาขา	a	b	R ²
9	เชียงใหม่	0.124	0.655	0.086	10	ท่าตะโก	-0.172	-3.056	0.360
9	ฮอด	-1.014	-11.449	0.308	10	ลาดยาว	-0.015	-1.825	0.202
9	สันกำแพง	1.553	12.510	0.243	10	พยุหะคีรี	-0.700	-7.841	0.484
9	แมริม	-0.079	-1.944	0.041	10	ชัยนาท	0.216	0.545	0.537
9	แม่แตง	-0.513	-6.781	0.470	10	อุทัยธานี	-0.001	-1.565	0.250
9	ฝาง	0.221	0.113	0.040	10	กำแพงเพชร	-0.229	-3.121	0.575
9	แม่ฮ่องสอน	0.030	-1.376	0.207	10	ขามเฒ่า	0.381	1.723	0.704
9	แม่สะเรียง	-0.122	-3.048	0.197	10	ตาก	-0.198	-2.863	0.398
9	ลำพูน	0.190	0.228	0.453	10	แม่สอด	-0.042	-1.422	0.015
9	บ้านโฮ้ง	-1.280	-13.889	0.650	10	สุโขทัย	-0.443	-5.171	0.878
9	ลำปาง	-0.256	-3.301	0.102	10	ทุ่งเสลี่ยม	1.534	12.273	0.326
9	เกาะคา	-0.474	-6.328	0.357	10	ศรีสำโรง	0.733	4.905	0.144
9	เถิน	0.399	1.964	0.051	10	สวรรคโลก	-0.141	-2.865	0.121
9	แพร่	-0.164	-3.001	0.215	10	ศรีสขนาลัย	0.037	-1.336	0.250
9	เด่นชัย	-0.031	-2.125	0.104	10	อุตรดิตถ์	1.507	11.738	0.912
9	ร้องกวาง	-0.947	-10.917	0.438	10	พิษณุโลก	0.374	2.221	0.954
9	น่าน	-0.263	-3.823	0.838	10	นครไทย	0.130	-0.662	0.019
9	ท่าวังผา	0.047	-1.525	0.034	10	พิจิตร	0.219	0.838	0.738
9	พะเยา	-0.406	-5.043	0.263	10	บางมูลนาก	-0.338	-4.749	0.699
9	จุน	-0.100	-2.875	0.202	10	ตะพานหิน	-0.394	-5.076	0.604
9	เชียงราย	-0.043	-1.541	0.062	10	เพชรบูรณ์	-0.014	-1.376	0.403
9	พาน	0.100	-0.950	0.069	10	หล่มสัก	0.122	-0.402	0.249
9	เทิง	0.687	4.103	0.489	10	ชนแดน	0.010	-1.930	0.012
9	เวียงเชียงของ	-0.253	-4.552	0.520	10	หนองไผ่	0.061	-1.198	0.292
9	แม่สลาย	0.147	-0.007	0.574	10	วิเชียรบุรี	0.908	6.674	0.873
9	แม่ชะจาน	1.458	11.257	0.543	10	นครสวรรค์	0.140	0.113	0.043
9	จอมทอง	-0.325	-5.006	0.124					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 1 (หน่วย ล้านลบ.ม.)

กปภ. เขต	กปภ. สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
1	ชลบุรี	33.37	34.79	36.27	38.20	39.79	41.45	43.02	44.60	46.21	47.86	49.49	51.13	52.83	54.52	56.25	58.05	59.75	61.44	62.95	64.49	65.97	67.46	68.98
1	ศรีราชา	11.17	11.49	11.84	12.36	12.75	13.15	13.49	13.83	14.17	14.51	14.84	15.15	15.48	15.80	16.12	16.46	16.74	17.02	17.21	17.41	17.58	17.75	17.92
1	แหลมฉบัง	14.64	15.22	15.82	16.63	17.28	17.96	18.60	19.22	19.87	20.52	21.17	21.81	22.48	23.14	23.81	24.51	25.16	25.81	26.36	26.93	27.46	28.00	28.55
1	พัทยา	37.54	39.35	41.23	43.57	45.58	47.67	49.71	51.76	53.88	56.06	58.24	60.45	62.74	65.04	67.42	69.88	72.27	74.67	76.92	79.20	81.45	83.73	86.05
1	บางคล้า	4.58	4.88	5.19	5.54	5.88	6.23	6.59	6.96	7.35	7.75	8.17	8.60	9.05	9.52	10.00	10.51	11.03	11.56	12.11	12.67	13.25	13.84	14.46
1	พนมสาร	1.73	1.77	1.81	1.88	1.93	1.98	2.03	2.07	2.11	2.15	2.19	2.23	2.26	2.30	2.34	2.38	2.41	2.44	2.45	2.46	2.48	2.49	2.50
1	บ้านฉาง	6.96	7.45	7.97	8.55	9.10	9.68	10.29	10.92	11.59	12.28	13.00	13.76	14.55	15.37	16.23	17.12	18.06	19.03	20.04	21.09	22.18	23.30	24.47
1	ปากน้ำประ	1.65	1.75	1.87	1.99	2.11	2.24	2.37	2.50	2.64	2.79	2.94	3.09	3.25	3.42	3.59	3.78	3.96	4.16	4.35	4.55	4.76	4.98	5.20
1	จันทบุรี	10.89	11.10	11.35	11.78	12.05	12.35	12.58	12.79	13.01	13.23	13.43	13.61	13.81	13.98	14.17	14.37	14.50	14.63	14.67	14.72	14.73	14.75	14.77
1	ขลุง	1.46	1.59	1.72	1.85	1.97	2.10	2.23	2.35	2.48	2.60	2.73	2.85	2.97	3.09	3.21	3.33	3.45	3.57	3.68	3.79	3.90	4.01	4.12
1	ตราด	4.89	5.18	5.49	5.84	6.17	6.51	6.86	7.22	7.59	7.97	8.36	8.77	9.19	9.62	10.06	10.53	11.00	11.48	11.97	12.47	12.97	13.49	14.02
1	คลองใหญ่	0.78	0.84	0.90	0.98	1.05	1.12	1.20	1.29	1.38	1.47	1.57	1.67	1.78	1.90	2.02	2.15	2.28	2.42	2.58	2.74	2.90	3.08	3.26
1	สระแก้ว	2.25	2.40	2.56	2.74	2.92	3.10	3.29	3.48	3.68	3.89	4.11	4.34	4.58	4.82	5.07	5.34	5.61	5.90	6.20	6.51	6.84	7.17	7.52
1	วัฒนานคร	0.86	0.90	0.93	0.97	1.00	1.03	1.07	1.10	1.13	1.17	1.20	1.23	1.26	1.30	1.33	1.36	1.39	1.42	1.45	1.48	1.50	1.53	1.56
1	แม่ (อรัญ	2.13	2.21	2.31	2.43	2.53	2.63	2.73	2.82	2.92	3.02	3.12	3.23	3.33	3.43	3.54	3.65	3.75	3.86	3.95	4.04	4.13	4.22	4.31
1	ปราจีนบุรี	4.23	4.46	4.70	4.99	5.24	5.51	5.78	6.05	6.33	6.62	6.91	7.21	7.52	7.84	8.16	8.50	8.84	9.18	9.52	9.86	10.20	10.55	10.91
1	กบินทร์บุรี	1.95	2.12	2.29	2.47	2.66	2.86	3.07	3.30	3.53	3.78	4.04	4.32	4.62	4.92	5.25	5.59	5.96	6.34	6.76	7.20	7.66	8.14	8.65
1	บ้านบึง -	4.15	4.47	4.81	5.19	5.53	5.87	6.19	6.51	6.83	7.15	7.46	7.77	8.08	8.38	8.68	8.98	9.26	9.54	9.80	10.05	10.29	10.53	10.76
1	ฉะเชิงเทรา	9.99	10.38	10.79	11.34	11.78	12.25	12.68	13.11	13.54	13.99	14.43	14.87	15.33	15.78	16.24	16.72	17.16	17.60	17.98	18.36	18.73	19.09	19.46
1	บางปะกง	10.63	11.42	12.25	13.17	14.06	14.99	15.98	17.01	18.09	19.22	20.40	21.65	22.95	24.30	25.72	27.21	28.77	30.39	32.10	33.88	35.73	37.66	39.67
1	ระยอง	15.71	16.19	16.70	17.45	18.00	18.59	19.10	19.60	20.10	20.61	21.10	21.58	22.08	22.56	23.05	23.56	24.00	24.42	24.73	25.04	25.32	25.59	25.87
	รวม	181.53	189.97	198.79	209.91	219.39	229.26	238.85	248.49	258.43	268.66	278.92	289.34	300.15	311.03	322.29	333.96	345.38	356.88	367.77	378.94	390.02	401.37	413.00

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 2 (หน่วย ล้านลบ.ม.)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
2	พระพุทธบาท	2.98	3.26	3.55	3.86	4.21	4.56	4.94	5.33	5.74	6.15	6.59	7.03	7.49	7.93	8.38	8.85	9.31	9.79	10.29	10.80	11.32	11.86	12.42
2	หนองแค	6.36	6.91	7.47	8.08	8.81	9.52	10.27	10.96	11.70	12.48	13.19	13.90	14.65	15.21	15.78	16.36	16.87	17.38	17.90	18.42	18.96	19.50	20.05
2	ม่วงเหล็ก	2.54	2.76	2.98	3.22	3.51	3.79	4.08	4.35	4.64	4.94	5.20	5.47	5.76	5.95	6.15	6.36	6.53	6.70	6.87	7.05	7.22	7.40	7.59
2	บ้านหม้อ	0.75	0.82	0.89	0.96	1.05	1.14	1.23	1.32	1.42	1.52	1.62	1.72	1.83	1.92	2.02	2.12	2.21	2.31	2.41	2.51	2.61	2.72	2.83
2	ลพบุรี	12.71	13.87	15.07	16.37	17.85	19.34	20.92	22.48	24.12	25.94	27.51	29.28	31.10	32.67	34.29	35.96	37.55	39.17	40.82	42.51	44.24	46.01	47.82
2	บ้านหมี่	3.43	3.76	4.10	4.46	4.86	5.28	5.72	6.17	6.65	7.18	7.64	8.19	8.74	9.25	9.79	10.34	10.89	11.45	12.03	12.63	13.25	13.88	14.53
2	ชัยบาดาล	1.48	1.61	1.75	1.90	2.07	2.24	2.42	2.60	2.79	2.99	3.17	3.37	3.58	3.75	3.93	4.11	4.28	4.46	4.64	4.82	5.01	5.20	5.39
2	สิงห์บุรี	2.06	2.23	2.39	2.57	2.79	3.01	3.22	3.41	3.61	3.83	4.00	4.17	4.34	4.43	4.51	4.60	4.65	4.69	4.75	4.81	4.87	4.94	5.00
2	อ่างทอง	2.50	2.72	2.94	3.18	3.46	3.74	4.04	4.31	4.60	4.90	5.17	5.45	5.74	5.95	6.17	6.38	6.57	6.76	6.95	7.15	7.34	7.54	7.75
2	วิเศษชัยชาญ	0.87	0.94	1.02	1.10	1.20	1.29	1.39	1.48	1.57	1.67	1.75	1.84	1.93	1.99	2.04	2.10	2.15	2.20	2.24	2.29	2.34	2.39	2.44
2	พระนครศรีอยุธยา	20.68	22.67	24.76	26.99	29.42	31.94	34.67	37.46	40.42	43.45	46.70	49.98	53.46	56.86	60.40	64.07	67.78	71.62	75.60	79.71	83.95	88.34	92.86
2	ผักไห่	0.51	0.55	0.59	0.63	0.69	0.75	0.80	0.85	0.91	0.96	1.01	1.06	1.11	1.13	1.16	1.19	1.22	1.24	1.26	1.28	1.31	1.33	1.35
2	เสนา	1.54	1.67	1.80	1.94	2.12	2.28	2.46	2.62	2.79	2.97	3.13	3.29	3.45	3.57	3.68	3.80	3.89	3.99	4.08	4.18	4.28	4.38	4.48
2	ท่าเรือ	1.49	1.62	1.75	1.89	2.06	2.22	2.39	2.55	2.72	2.89	3.05	3.20	3.37	3.48	3.60	3.71	3.81	3.91	4.01	4.11	4.21	4.31	4.42
2	นครนายก	2.65	2.88	3.12	3.37	3.67	3.97	4.28	4.56	4.87	5.19	5.49	5.78	6.09	6.32	6.55	6.79	7.00	7.21	7.42	7.64	7.86	8.08	8.31
2	บ้านนา	1.54	1.64	1.75	1.85	1.96	2.07	2.17	2.28	2.38	2.48	2.58	2.68	2.78	2.88	2.97	3.06	3.15	3.24	3.32	3.41	3.50	3.58	3.66
2	นครราชสีมา	3.93	4.25	4.57	4.90	5.22	5.55	5.87	6.19	6.51	6.82	7.14	7.44	7.75	8.04	8.33	8.61	8.89	9.16	9.43	9.70	9.97	10.23	10.49
2	ปากช่อง	2.99	3.23	3.47	3.71	4.08	4.40	4.73	5.02	5.33	5.66	5.93	6.20	6.48	6.64	6.79	6.95	7.06	7.17	7.28	7.39	7.50	7.62	7.73
2	ครบุรี	1.42	1.55	1.68	1.83	1.98	2.14	2.31	2.48	2.65	2.83	3.01	3.18	3.37	3.53	3.68	3.85	4.00	4.15	4.31	4.47	4.63	4.80	4.97
2	สีคิ้ว	4.84	5.26	5.70	6.21	6.73	7.27	7.85	8.39	8.97	9.58	10.15	10.72	11.33	11.82	12.31	12.82	13.27	13.74	14.21	14.69	15.18	15.68	16.18
2	ปักธงชัย	1.50	1.64	1.77	1.93	2.09	2.26	2.44	2.60	2.78	2.97	3.14	3.32	3.50	3.64	3.79	3.94	4.07	4.21	4.35	4.49	4.63	4.77	4.92
2	โชคชัย	2.39	2.58	2.77	2.94	3.25	3.50	3.76	3.98	4.22	4.48	4.68	4.88	5.09	5.19	5.29	5.39	5.45	5.51	5.57	5.63	5.69	5.75	5.82
2	พิมาย	1.86	2.01	2.17	2.34	2.56	2.76	2.97	3.16	3.37	3.58	3.77	3.96	4.16	4.29	4.42	4.56	4.67	4.78	4.89	5.00	5.11	5.22	5.34
2	ชุมพวง	0.80	0.86	0.93	0.99	1.09	1.17	1.26	1.34	1.42	1.51	1.58	1.65	1.72	1.76	1.80	1.84	1.87	1.89	1.92	1.95	1.98	2.00	2.03
2	โนนสูง	0.82	0.89	0.95	1.02	1.12	1.21	1.30	1.38	1.47	1.56	1.64	1.72	1.80	1.86	1.91	1.96	2.00	2.04	2.08	2.12	2.16	2.20	2.24
2	ด่านขุนทด	1.02	1.14	1.26	1.39	1.51	1.63	1.75	1.87	1.99	2.11	2.22	2.34	2.45	2.56	2.67	2.78	2.89	2.99	3.09	3.19	3.29	3.39	3.49
2	ปทุมธานี - รังสิต	93.74	101.65	109.66	118.38	129.14	139.44	150.21	159.91	170.21	181.10	190.49	199.88	209.84	216.27	222.82	229.50	234.74	240.03	245.25	250.54	255.90	261.33	266.84
	รวม	179.38	194.95	210.85	228.00	248.48	268.45	289.46	309.07	329.83	351.76	371.55	391.68	412.91	428.87	445.23	462.00	476.76	491.79	506.98	522.49	538.31	554.46	570.94

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 3 (หน่วย ล้านลบ.ม.)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
3	บ้านโป่ง	2.67	2.88	3.11	3.35	3.59	3.85	4.13	4.41	4.71	5.02	5.34	5.68	6.02	6.37	6.73	7.10	7.49	7.88	8.28	8.68	9.10	9.52	9.94
3	สวนผึ้ง	0.90	0.97	1.05	1.13	1.21	1.30	1.39	1.48	1.58	1.69	1.79	1.90	2.01	2.13	2.24	2.36	2.48	2.61	2.74	2.86	2.99	3.13	3.26
3	ปากท่อ	3.35	3.64	3.97	4.26	4.60	4.95	5.34	5.82	6.32	6.84	7.47	8.15	8.88	9.76	10.71	11.71	12.84	14.04	15.33	16.70	18.14	19.66	21.27
3	สุพรรณบุรี	6.33	6.86	7.41	7.98	8.58	9.21	9.88	10.59	11.33	12.09	12.89	13.72	14.59	15.47	16.38	17.32	18.30	19.30	20.31	21.35	22.40	23.48	24.57
3	ศรีประจันต์	1.10	1.20	1.30	1.40	1.51	1.62	1.75	1.89	2.04	2.19	2.36	2.55	2.74	2.96	3.20	3.44	3.70	3.97	4.26	4.56	4.86	5.18	5.52
3	เดิมบางนางบวช	2.35	2.62	2.88	3.15	3.41	3.67	3.93	4.17	4.41	4.65	4.86	5.07	5.28	5.45	5.61	5.77	5.91	6.04	6.16	6.27	6.37	6.46	6.55
3	ด่านช้าง	0.97	1.05	1.13	1.22	1.31	1.41	1.51	1.63	1.74	1.86	1.99	2.12	2.26	2.41	2.56	2.71	2.87	3.04	3.21	3.38	3.56	3.75	3.93
3	คูทอง	2.96	3.10	3.24	3.38	3.51	3.65	3.78	3.90	4.01	4.13	4.23	4.32	4.41	4.48	4.54	4.59	4.64	4.68	4.71	4.74	4.76	4.79	4.80
3	กาญจนบุรี	6.61	7.12	7.66	8.23	8.81	9.42	10.07	10.73	11.42	12.13	12.85	13.60	14.37	15.12	15.90	16.68	17.50	18.32	19.20	20.08	20.98	21.90	22.82
3	เลาขวัญ	1.05	1.14	1.22	1.31	1.40	1.50	1.60	1.71	1.82	1.93	2.05	2.16	2.28	2.40	2.53	2.65	2.78	2.90	3.04	3.18	3.32	3.46	3.60
3	พนมทวน	0.86	0.92	0.99	1.07	1.14	1.21	1.29	1.37	1.44	1.52	1.58	1.65	1.72	1.77	1.82	1.87	1.92	1.96	2.01	2.05	2.10	2.14	2.18
3	ท่ามะกา	1.17	1.26	1.35	1.45	1.56	1.67	1.78	1.91	2.03	2.17	2.31	2.45	2.60	2.76	2.92	3.08	3.26	3.44	3.63	3.82	4.02	4.23	4.44
3	เพชรบุรี	11.20	12.05	12.95	13.86	14.84	15.86	16.98	18.20	19.48	20.81	22.26	23.79	25.38	27.09	28.87	30.70	32.68	34.71	36.81	38.97	41.19	43.47	45.81
3	ประจวบคีรีขันธ์	4.01	4.33	4.67	5.01	5.38	5.76	6.16	6.60	7.05	7.52	8.02	8.54	9.08	9.65	10.24	10.85	11.49	12.15	12.84	13.55	14.27	15.02	15.78
3	ปรมาณบุรี	3.51	3.79	4.09	4.39	4.70	5.03	5.39	5.76	6.15	6.56	6.98	7.42	7.88	8.36	8.85	9.36	9.89	10.43	11.00	11.58	12.18	12.78	13.40
3	กุยบุรี	2.77	2.99	3.21	3.45	3.70	3.95	4.23	4.50	4.79	5.09	5.39	5.70	6.02	6.33	6.64	6.96	7.29	7.63	7.98	8.32	8.68	9.04	9.40
3	บางสะพาน	1.68	1.80	1.93	2.08	2.22	2.37	2.52	2.65	2.79	2.93	3.05	3.16	3.27	3.34	3.41	3.48	3.54	3.60	3.65	3.70	3.75	3.80	3.85
3	ราชบุรี-สมุทรสงคราม	8.24	9.03	9.80	10.69	11.52	12.39	13.27	14.07	14.89	15.73	16.45	17.16	17.88	18.42	18.94	19.46	19.92	20.37	20.78	21.19	21.57	21.94	9.94
3	นครปฐม-สมุทรสาคร	76.67	81.85	86.80	93.60	99.56	106.00	112.56	117.59	122.92	128.56	132.20	135.85	139.61	140.93	142.23	143.53	144.26	144.97	145.37	145.77	146.15	146.51	3.26
	รวม	138.39	148.60	158.76	171.00	182.56	194.83	207.57	218.97	230.91	243.41	254.07	265.00	276.29	285.21	294.32	303.63	312.74	322.04	331.31	340.76	350.41	360.26	370.31

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 4 (หน่วย ล้านลบ.ม.)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
4	สุราษฎร์ธานี	17.05	18.10	19.13	20.30	21.42	22.57	23.91	24.90	26.06	27.26	28.35	29.46	30.60	31.77	32.97	34.21	35.47	36.77	38.08	39.42	40.80	42.21	43.66
4	กาญจนดิษฐ์	1.85	1.97	2.09	2.23	2.36	2.49	2.64	2.75	2.88	3.01	3.11	3.22	3.32	3.43	3.55	3.66	3.77	3.89	4.00	4.11	4.22	4.34	4.45
4	บ้านนาสาร	1.31	1.39	1.47	1.58	1.68	1.78	1.89	1.97	2.06	2.15	2.21	2.28	2.34	2.41	2.48	2.54	2.61	2.68	2.73	2.79	2.85	2.90	2.96
4	บ้านตาขุน	0.83	0.89	0.94	1.02	1.08	1.15	1.22	1.28	1.33	1.39	1.43	1.46	1.49	1.53	1.56	1.59	1.63	1.66	1.68	1.70	1.72	1.75	1.77
4	ไชยา	0.78	0.83	0.88	0.95	1.00	1.06	1.13	1.18	1.23	1.28	1.32	1.36	1.40	1.44	1.48	1.52	1.56	1.60	1.64	1.67	1.71	1.74	1.78
4	ชุมพร	7.84	8.37	8.88	9.58	10.21	10.88	10.73	12.03	12.53	13.05	13.36	13.63	13.90	14.18	14.45	14.72	14.99	15.25	15.39	15.54	15.68	15.84	15.99
4	หลังสวน	2.43	2.60	2.75	2.97	3.16	3.36	3.35	3.72	3.88	4.04	4.14	4.23	4.32	4.42	4.51	4.60	4.69	4.78	4.84	4.90	4.95	5.01	5.07
4	ระนอง	4.42	4.69	4.95	5.23	5.50	5.79	6.13	6.38	6.68	6.99	7.29	7.60	7.91	8.24	8.58	8.93	9.30	9.67	10.06	10.47	10.89	11.32	11.77
4	พังงา	1.77	1.89	2.00	2.13	2.26	2.39	2.53	2.63	2.75	2.88	2.98	3.08	3.18	3.29	3.40	3.50	3.62	3.73	3.83	3.94	4.05	4.16	4.27
4	ตะกั่วป่า	0.71	0.74	0.78	0.82	0.86	0.89	0.95	0.98	1.03	1.08	1.14	1.21	1.28	1.35	1.42	1.50	1.58	1.67	1.77	1.88	1.99	2.11	2.23
4	ท้ายเหมือง	0.57	0.60	0.64	0.67	0.71	0.75	0.79	0.83	0.87	0.91	0.94	0.98	1.02	1.06	1.10	1.15	1.19	1.24	1.28	1.33	1.38	1.43	1.49
4	กระบี่	7.34	7.81	8.27	8.83	9.34	9.89	10.47	10.92	11.42	11.94	12.36	12.77	13.20	13.64	14.08	14.53	14.99	15.46	15.89	16.32	16.77	17.22	17.68
4	อ่าวลึก	0.77	0.81	0.86	0.92	0.97	1.02	1.08	1.13	1.18	1.23	1.28	1.32	1.37	1.42	1.47	1.52	1.57	1.62	1.68	1.73	1.78	1.84	1.89
4	ทุ่งสง	4.16	4.41	4.66	4.93	5.20	5.47	5.79	6.03	6.31	6.60	6.88	7.16	7.46	7.76	8.06	8.38	8.71	9.04	9.40	9.76	10.14	10.52	10.92
4	ชะอวด	0.63	0.67	0.71	0.75	0.79	0.84	0.89	0.92	0.97	1.01	1.05	1.09	1.13	1.17	1.21	1.26	1.30	1.34	1.39	1.44	1.48	1.53	1.58
4	ปากพนัง	2.23	2.35	2.47	2.59	2.71	2.83	2.99	3.11	3.26	3.42	3.59	3.78	3.98	4.19	4.40	4.63	4.86	5.11	5.40	5.71	6.02	6.36	6.70
4	จันดี	1.18	1.26	1.33	1.41	1.49	1.58	1.67	1.74	1.82	1.90	1.98	2.05	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.69	2.77	2.86	2.95
4	ขนอม	0.96	1.02	1.08	1.15	1.21	1.28	1.36	1.42	1.48	1.55	1.60	1.66	1.72	1.77	1.83	1.89	1.95	2.01	2.07	2.13	2.19	2.25	2.31
4	นครศรีธรรมราช	1.23	1.32	1.39	1.49	1.58	1.68	1.78	1.86	1.94	2.03	2.09	2.15	2.22	2.28	2.35	2.42	2.48	2.55	2.61	2.67	2.73	2.79	2.85
4	ท่าแซะ	0.59	0.63	0.67	0.72	0.76	0.80	0.83	0.89	0.93	0.97	1.00	1.03	1.06	1.09	1.12	1.16	1.19	1.22	1.25	1.28	1.31	1.34	1.37
4	เกาะสมุย	6.14	6.54	6.93	7.44	7.89	8.38	8.87	9.26	9.67	10.10	10.41	10.71	11.02	11.33	11.64	11.95	12.27	12.59	12.85	13.11	13.38	13.66	13.94
4	ภูเก็ต	16.25	17.32	18.36	19.72	20.95	22.28	23.59	24.63	25.70	26.80	27.56	28.27	29.00	29.73	30.47	31.20	31.94	32.68	33.26	33.85	34.45	35.07	35.69
	รวม	81.05	86.20	91.26	97.42	103.13	109.16	114.60	120.54	125.96	131.57	136.07	140.50	145.06	149.70	154.42	159.23	164.12	169.12	173.72	178.44	183.27	188.24	193.34

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 5 (หน่วย ล้านลบ.ม.)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
5	สงขลา- หาดใหญ่	30.15	31.62	32.98	34.7	36	37.33	38.58	39.93	41.27	42.65	44.05	45.42	46.83	48.26	49.72	51.2	52.7	54.22	55.48	56.78	58.1	59.44	60.81
5	สะเดา	4.31	4.52	4.72	4.96	5.16	5.35	5.54	5.74	5.94	6.15	6.36	6.57	6.79	7.01	7.23	7.46	7.69	7.92	8.14	8.35	8.57	8.80	9.03
5	นาทวี	0.70	0.74	0.77	0.81	0.84	0.87	0.90	0.94	0.97	1.01	1.04	1.08	1.11	1.15	1.19	1.23	1.26	1.30	1.34	1.38	1.42	1.46	1.50
5	ระโนด	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	0.68	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.83	0.85	0.87
5	พัทลุง	3.23	3.40	3.55	3.73	3.88	4.03	4.18	4.34	4.50	4.66	4.83	4.99	5.17	5.34	5.52	5.70	5.88	6.07	6.25	6.44	6.62	6.82	7.01
5	เขาชัยสน	0.36	0.38	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.60	0.62	0.64	0.66	0.68	0.71	0.73	0.75	0.78	0.80
5	ตรัง	2.79	2.93	3.06	3.21	3.34	3.46	3.59	3.72	3.85	3.98	4.12	4.25	4.39	4.53	4.68	4.82	4.97	5.12	5.26	5.40	5.55	5.70	5.85
5	ห้วยยอด	1.84	1.93	2.02	2.12	2.21	2.29	2.38	2.47	2.55	2.65	2.74	2.83	2.93	3.03	3.13	3.23	3.33	3.44	3.54	3.65	3.75	3.86	3.98
5	ย่านตาขาว	1.18	1.24	1.29	1.36	1.41	1.46	1.52	1.57	1.63	1.68	1.74	1.80	1.86	1.92	1.98	2.05	2.11	2.17	2.24	2.30	2.36	2.42	2.49
5	สตูล	3.25	3.41	3.56	3.73	3.88	4.03	4.18	4.33	4.49	4.65	4.81	4.98	5.14	5.32	5.49	5.67	5.85	6.03	6.22	6.40	6.59	6.79	6.99
5	ยะหา	0.54	0.57	0.59	0.63	0.65	0.67	0.69	0.72	0.74	0.77	0.79	0.81	0.84	0.86	0.89	0.91	0.94	0.97	0.98	1.00	1.02	1.04	1.06
5	เบตง	2.38	2.50	2.60	2.75	2.85	2.95	3.04	3.14	3.25	3.35	3.46	3.56	3.67	3.78	3.89	4.01	4.12	4.24	4.32	4.40	4.48	4.57	4.65
5	สายบุรี	0.45	0.47	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58	0.61	0.63	0.65	0.67	0.69	0.72	0.74	0.77	0.79	0.81	0.84	0.87	0.90	0.92	0.95	0.98
5	นราธิวาส	3.44	3.61	3.77	3.96	4.11	4.27	4.42	4.57	4.73	4.89	5.06	5.22	5.39	5.56	5.73	5.91	6.09	6.27	6.43	6.60	6.77	6.95	7.13
5	รือเสาะ	0.37	0.39	0.40	0.42	0.44	0.46	0.47	0.49	0.51	0.52	0.54	0.56	0.57	0.59	0.61	0.63	0.65	0.67	0.68	0.70	0.72	0.73	0.75
5	สุโงโกะ-ลก	2.34	2.46	2.56	2.70	2.80	2.90	3.00	3.10	3.21	3.32	3.42	3.53	3.64	3.75	3.87	3.98	4.10	4.22	4.32	4.41	4.51	4.61	4.72
5	ละงู	0.84	0.88	0.93	0.97	1.01	1.05	1.09	1.14	1.18	1.22	1.27	1.32	1.36	1.41	1.46	1.52	1.57	1.62	1.69	1.75	1.82	1.88	1.95
5	กันตัง	2.47	2.58	2.69	2.84	2.94	3.04	3.13	3.23	3.33	3.43	3.53	3.63	3.73	3.83	3.93	4.04	4.14	4.25	4.31	4.38	4.45	4.52	4.59
	รวม	61.07	64.06	66.85	70.32	72.97	75.69	78.31	81.08	83.86	86.70	89.60	92.45	95.39	98.38	101.41	104.49	107.62	110.80	113.56	116.38	119.25	122.17	125.16

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 6 (หน่วย ล้านลบ.ม.)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
6	ขอนแก่น	25.13	26.55	27.91	29.63	31.11	32.70	34.34	35.70	37.11	38.56	39.65	40.76	41.90	43.06	44.24	45.45	46.69	47.95	49.14	50.35	51.59	52.85	54.14
6	บ้านไผ่	2.61	2.76	2.90	3.08	3.23	3.39	3.56	3.70	3.85	3.99	4.10	4.21	4.32	4.44	4.55	4.67	4.79	4.92	5.03	5.15	5.27	5.39	5.52
6	ชุมแพ	2.90	3.06	3.22	3.42	3.59	3.77	3.96	4.11	4.27	4.44	4.56	4.69	4.82	4.95	5.08	5.22	5.36	5.50	5.63	5.77	5.91	6.05	6.19
6	น้ำพอง	2.47	2.61	2.75	2.91	3.06	3.22	3.38	3.53	3.68	3.84	3.97	4.11	4.25	4.40	4.55	4.70	4.85	5.01	5.17	5.34	5.50	5.67	5.85
6	ชนบท	1.97	2.08	2.19	2.32	2.44	2.56	2.69	2.81	2.92	3.05	3.15	3.25	3.36	3.46	3.57	3.69	3.80	3.92	4.04	4.16	4.28	4.40	4.53
6	กระนวน	1.65	1.75	1.84	1.95	2.05	2.15	2.26	2.35	2.44	2.53	2.60	2.67	2.74	2.82	2.89	2.97	3.05	3.13	3.20	3.28	3.35	3.43	3.51
6	หนองเรือ	1.27	1.34	1.41	1.49	1.57	1.65	1.73	1.80	1.88	1.95	2.01	2.07	2.13	2.20	2.26	2.33	2.40	2.47	2.53	2.60	2.67	2.74	2.82
6	เมืองพล	1.66	1.76	1.84	1.96	2.06	2.16	2.27	2.35	2.43	2.52	2.58	2.64	2.70	2.76	2.82	2.88	2.95	3.01	3.07	3.13	3.19	3.25	3.31
6	กาฬสินธุ์	4.67	4.93	5.18	5.51	5.78	6.07	6.38	6.61	6.85	7.10	7.27	7.43	7.60	7.78	7.95	8.13	8.31	8.50	8.66	8.83	9.00	9.17	9.35
6	ภูคินารายณ์	0.71	0.75	0.79	0.84	0.88	0.93	0.98	1.02	1.06	1.11	1.14	1.18	1.22	1.26	1.30	1.34	1.38	1.43	1.47	1.51	1.56	1.60	1.65
6	สมเด็จ	0.94	0.99	1.04	1.10	1.16	1.22	1.28	1.33	1.39	1.44	1.49	1.53	1.58	1.62	1.67	1.72	1.77	1.82	1.87	1.92	1.97	2.02	2.08
6	มหาสารคาม	7.48	7.91	8.34	8.83	9.29	9.77	10.27	10.74	11.22	11.71	12.16	12.62	13.09	13.57	14.07	14.58	15.10	15.64	16.19	16.75	17.32	17.91	18.52
6	พยัคฆภูมิพิสัย	1.01	1.07	1.13	1.20	1.26	1.32	1.39	1.45	1.52	1.58	1.64	1.70	1.76	1.82	1.88	1.94	2.01	2.08	2.15	2.21	2.29	2.36	2.43
6	ชัยภูมิ	7.30	7.71	8.10	8.62	9.03	9.49	9.96	10.34	10.73	11.13	11.41	11.70	11.99	12.29	12.60	12.91	13.24	13.56	13.85	14.15	14.45	14.76	15.07
6	แก้งคร้อ	1.60	1.69	1.77	1.88	1.98	2.08	2.18	2.27	2.36	2.45	2.52	2.59	2.67	2.74	2.82	2.90	2.98	3.06	3.14	3.22	3.30	3.39	3.47
6	จัตุรัส	2.23	2.36	2.49	2.63	2.77	2.91	3.06	3.19	3.33	3.47	3.59	3.71	3.84	3.97	4.10	4.23	4.37	4.51	4.65	4.80	4.95	5.10	5.26
6	หนองบัวแดง	0.70	0.74	0.78	0.82	0.87	0.91	0.96	1.00	1.05	1.09	1.13	1.17	1.22	1.26	1.30	1.35	1.40	1.44	1.49	1.55	1.60	1.65	1.71
6	ภูเขียว	1.39	1.47	1.55	1.64	1.72	1.81	1.90	1.98	2.06	2.14	2.20	2.26	2.32	2.39	2.45	2.52	2.59	2.66	2.73	2.79	2.86	2.93	3.00
6	ร้อยเอ็ด	6.35	6.71	7.03	7.48	7.84	8.23	8.64	8.93	9.24	9.56	9.75	9.94	10.14	10.34	10.55	10.76	10.97	11.19	11.36	11.54	11.72	11.90	12.09
6	โพนทอง	0.94	0.99	1.04	1.10	1.16	1.22	1.28	1.34	1.39	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65	1.71	1.76	1.82	1.88	1.93	1.99	2.05	2.11	2.18
6	สุวรรณภูมิ	1.28	1.35	1.43	1.51	1.59	1.68	1.77	1.86	1.95	2.04	2.13	2.23	2.33	2.43	2.53	2.64	2.75	2.87	2.99	3.12	3.25	3.39	3.53
6	บำเหน็จณรงค์	1.58	1.67	1.77	1.85	1.97	2.07	2.18	2.29	2.40	2.52	2.64	2.76	2.89	3.02	3.15	3.29	3.43	3.57	3.73	3.90	4.08	4.26	4.45
	รวม	77.84	82.25	86.50	91.79	96.38	101.32	106.43	110.70	115.12	119.68	123.19	126.79	130.46	134.22	138.06	141.98	146.00	150.12	154.05	158.06	162.17	166.36	170.65

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 7 (หน่วย ล้านลบ.ม.)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
7	อุดรธานี	17.98	18.80	19.54	20.51	21.31	22.14	23.00	23.60	24.21	24.84	25.47	26.13	26.79	27.47	28.17	28.88	29.61	30.36	31.02	31.70	32.41	33.13	33.88
7	กุมภวาปี	2.17	2.27	2.36	2.47	2.56	2.66	2.76	2.84	2.92	3.01	3.09	3.17	3.26	3.35	3.44	3.53	3.63	3.72	3.82	3.91	4.01	4.11	4.22
7	บ้านฝ่อ	1.36	1.42	1.48	1.54	1.60	1.67	1.73	1.78	1.83	1.88	1.94	1.99	2.05	2.11	2.16	2.22	2.29	2.35	2.41	2.47	2.54	2.60	2.67
7	บ้านดุง	1.29	1.35	1.41	1.47	1.53	1.59	1.65	1.70	1.74	1.79	1.84	1.88	1.93	1.98	2.04	2.09	2.14	2.20	2.25	2.30	2.36	2.41	2.47
7	หนองบัวลำภู	2.44	2.55	2.66	2.78	2.89	3.00	3.11	3.20	3.30	3.39	3.49	3.59	3.69	3.79	3.90	4.01	4.12	4.23	4.34	4.46	4.57	4.70	4.82
7	เลย	3.76	3.94	4.09	4.29	4.46	4.63	4.81	4.94	5.07	5.21	5.34	5.49	5.63	5.78	5.93	6.08	6.24	6.40	6.55	6.70	6.86	7.02	7.19
7	เขื่องคาน	0.99	1.04	1.08	1.13	1.17	1.22	1.26	1.30	1.34	1.37	1.41	1.45	1.49	1.53	1.57	1.62	1.66	1.70	1.75	1.79	1.83	1.88	1.93
7	ด่านซ้าย	0.67	0.70	0.72	0.76	0.79	0.82	0.85	0.87	0.90	0.92	0.95	0.97	1.00	1.03	1.06	1.08	1.11	1.14	1.17	1.20	1.23	1.26	1.29
7	วังสะพุง	1.30	1.36	1.41	1.48	1.54	1.60	1.66	1.70	1.74	1.79	1.83	1.87	1.91	1.96	2.01	2.05	2.10	2.15	2.19	2.24	2.28	2.33	2.38
7	หนองคาย	4.34	4.54	4.72	4.94	5.13	5.33	5.53	5.69	5.85	6.02	6.19	6.36	6.53	6.71	6.89	7.07	7.26	7.46	7.64	7.84	8.03	8.24	8.44
7	บึงกาฬ	0.91	0.95	0.99	1.04	1.08	1.12	1.16	1.20	1.23	1.27	1.30	1.34	1.38	1.42	1.45	1.49	1.54	1.58	1.62	1.66	1.70	1.75	1.79
7	ศรีเชียงใหม่	0.74	0.77	0.80	0.84	0.87	0.91	0.94	0.97	1.00	1.02	1.05	1.08	1.11	1.14	1.17	1.20	1.24	1.27	1.30	1.33	1.37	1.40	1.44
7	โพนพิสัย	1.18	1.23	1.28	1.34	1.39	1.44	1.50	1.54	1.59	1.63	1.68	1.72	1.77	1.82	1.87	1.92	1.97	2.02	2.07	2.12	2.18	2.23	2.29
7	สกลนคร	4.56	4.77	4.96	5.19	5.39	5.59	5.80	5.97	6.15	6.33	6.51	6.69	6.88	7.07	7.27	7.47	7.68	7.89	8.10	8.31	8.53	8.75	8.98
7	สว่างแดนดิน	1.41	1.48	1.54	1.61	1.67	1.73	1.80	1.85	1.90	1.96	2.02	2.07	2.13	2.19	2.25	2.31	2.37	2.44	2.50	2.57	2.64	2.70	2.78
7	พังโคน	1.87	1.96	2.04	2.13	2.21	2.30	2.38	2.45	2.53	2.60	2.67	2.75	2.82	2.90	2.98	3.07	3.15	3.23	3.32	3.41	3.50	3.59	3.68
7	นครพนม	2.69	2.81	2.92	3.07	3.19	3.31	3.45	3.53	3.61	3.69	3.78	3.87	3.96	4.06	4.15	4.26	4.36	4.47	4.55	4.63	4.72	4.81	4.91
7	ธาตุพนม	1.87	1.95	2.03	2.12	2.20	2.29	2.37	2.45	2.53	2.61	2.69	2.77	2.86	2.94	3.03	3.11	3.20	3.29	3.39	3.49	3.60	3.71	3.82
7	บ้านแพง	0.59	0.61	0.64	0.67	0.70	0.72	0.75	0.77	0.79	0.82	0.84	0.86	0.89	0.91	0.94	0.96	0.99	1.02	1.04	1.07	1.10	1.13	1.16
7	ศรีสงคราม	0.76	0.80	0.83	0.87	0.90	0.93	0.97	1.00	1.03	1.06	1.09	1.13	1.16	1.19	1.23	1.26	1.30	1.33	1.37	1.41	1.45	1.49	1.54
	รวม	52.89	55.29	57.50	60.24	62.59	65.00	67.49	69.37	71.27	73.21	75.19	77.20	79.26	81.36	83.50	85.70	87.94	90.24	92.40	94.63	96.91	99.25	101.66

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 8 (หน่วย ล้านลบ.ม.)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
8	อุบลราชธานี	12.91	13.28	13.66	14.30	14.59	15.00	15.43	15.86	16.30	16.76	17.19	17.72	18.24	18.77	19.33	19.91	20.51	21.15	21.61	22.09	22.57	23.06	23.55
8	พิบูลมังสาหาร	1.14	1.18	1.22	1.27	1.30	1.34	1.38	1.42	1.46	1.50	1.55	1.59	1.64	1.69	1.74	1.79	1.85	1.91	1.95	2.00	2.04	2.09	2.14
8	เดชอุดม	1.31	1.36	1.41	1.47	1.53	1.58	1.64	1.70	1.76	1.82	1.88	1.94	2.01	2.07	2.14	2.21	2.27	2.34	2.41	2.49	2.56	2.63	2.71
8	เขมราฐ	0.82	0.85	0.87	0.91	0.93	0.96	0.99	1.02	1.05	1.08	1.11	1.15	1.18	1.22	1.25	1.29	1.33	1.37	1.40	1.44	1.47	1.50	1.54
8	อำนาจเจริญ	2.32	2.41	2.49	2.60	2.68	2.77	2.87	2.96	3.06	3.16	3.25	3.36	3.47	3.57	3.68	3.80	3.91	4.03	4.14	4.26	4.37	4.48	4.60
8	ยโสธร	2.78	2.87	2.97	3.10	3.18	3.28	3.38	3.49	3.59	3.70	3.81	3.93	4.05	4.17	4.30	4.43	4.56	4.70	4.82	4.94	5.06	5.18	5.31
8	เลิงนกทา	0.86	0.90	0.93	0.97	1.01	1.04	1.08	1.12	1.15	1.19	1.23	1.27	1.32	1.36	1.40	1.45	1.49	1.54	1.58	1.63	1.67	1.72	1.76
8	มหาชนะชัย	0.72	0.74	0.77	0.80	0.82	0.85	0.87	0.90	0.93	0.95	0.98	1.01	1.04	1.07	1.11	1.14	1.17	1.21	1.24	1.27	1.30	1.33	1.36
8	บุรรัมย์	6.30	6.54	6.77	7.07	7.30	7.56	7.82	8.08	8.35	8.62	8.90	9.19	9.48	9.78	10.09	10.40	10.72	11.04	11.35	11.67	11.98	12.31	12.63
8	สตึก	1.18	1.21	1.23	1.29	1.31	1.34	1.37	1.40	1.43	1.47	1.50	1.54	1.58	1.63	1.67	1.72	1.78	1.84	1.87	1.90	1.93	1.97	2.00
8	ลำปลายมาศ	0.99	1.01	1.04	1.09	1.11	1.14	1.17	1.20	1.23	1.26	1.29	1.33	1.37	1.41	1.45	1.49	1.54	1.59	1.62	1.66	1.69	1.72	1.76
8	นางรอง	1.66	1.72	1.79	1.86	1.93	2.00	2.06	2.13	2.21	2.28	2.35	2.43	2.51	2.59	2.67	2.75	2.83	2.92	3.00	3.09	3.17	3.26	3.34
8	ละหานทราย	1.44	1.50	1.56	1.63	1.69	1.76	1.83	1.90	1.97	2.04	2.11	2.18	2.25	2.33	2.40	2.48	2.55	2.63	2.71	2.80	2.88	2.97	3.06
8	สุรินทร์	8.02	8.23	8.45	8.85	9.00	9.23	9.48	9.73	9.99	10.26	10.51	10.84	11.16	11.50	11.85	12.24	12.65	13.09	13.36	13.63	13.91	14.20	14.49
8	ศีขรภูมิ	0.92	0.96	1.00	1.04	1.09	1.13	1.17	1.22	1.27	1.31	1.36	1.41	1.45	1.50	1.54	1.59	1.63	1.68	1.73	1.79	1.85	1.90	1.96
8	รัตนบุรี	1.26	1.30	1.35	1.41	1.46	1.51	1.56	1.61	1.66	1.72	1.77	1.83	1.89	1.95	2.01	2.07	2.13	2.19	2.25	2.32	2.38	2.44	2.51
8	ศรีสะเกษ	4.44	4.58	4.71	4.93	5.04	5.19	5.34	5.49	5.65	5.81	5.95	6.16	6.34	6.53	6.73	6.94	7.16	7.39	7.56	7.73	7.91	8.08	8.26
8	กันทรลักษ์	1.17	1.19	1.22	1.28	1.28	1.30	1.33	1.36	1.38	1.41	1.42	1.48	1.52	1.56	1.61	1.66	1.71	1.77	1.80	1.82	1.85	1.88	1.90
8	มุกดาหาร	3.41	3.52	3.63	3.79	3.89	4.01	4.13	4.26	4.39	4.52	4.64	4.79	4.93	5.08	5.23	5.39	5.55	5.72	5.86	6.01	6.15	6.30	6.45
8	สังขะ	1.44	1.47	1.50	1.58	1.59	1.63	1.67	1.71	1.75	1.80	1.84	1.90	1.95	2.01	2.07	2.14	2.21	2.29	2.34	2.38	2.42	2.47	2.51
	รวม	55.10	56.82	58.58	61.23	62.72	64.62	66.56	68.55	70.59	72.66	74.65	77.06	79.38	81.78	84.27	86.87	89.58	92.40	94.62	96.87	99.16	101.48	103.84

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 9 (หน่วย ล้านลบ.ม.)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
9	เชียงใหม่	24.24	25.56	26.82	28.33	29.71	31.14	32.60	33.83	35.10	36.40	37.41	38.43	39.44	40.49	41.54	42.63	43.68	44.77	45.89	47.04	48.21	49.40	50.61
9	ฮอด	0.52	0.54	0.57	0.61	0.64	0.68	0.71	0.73	0.76	0.78	0.79	0.80	0.80	0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90
9	สันกำแพง	1.37	1.44	1.51	1.57	1.64	1.71	1.78	1.87	1.95	2.04	2.13	2.24	2.35	2.45	2.57	2.68	2.80	2.93	3.05	3.18	3.30	3.43	3.57
9	แมริม	4.08	4.30	4.52	4.78	5.02	5.26	5.51	5.71	5.92	6.14	6.29	6.44	6.59	6.75	6.90	7.07	7.22	7.38	7.55	7.72	7.89	8.07	8.26
9	แม่แตง	0.55	0.58	0.61	0.64	0.68	0.71	0.75	0.77	0.80	0.82	0.84	0.85	0.87	0.88	0.90	0.92	0.93	0.95	0.96	0.98	1.00	1.02	1.03
9	ฝาง	0.91	0.96	1.01	1.06	1.11	1.17	1.22	1.27	1.31	1.36	1.40	1.44	1.48	1.53	1.57	1.61	1.65	1.70	1.74	1.79	1.83	1.88	1.93
9	แม่ฮ่องสอน	1.53	1.61	1.69	1.79	1.87	1.97	2.06	2.13	2.21	2.29	2.35	2.41	2.47	2.54	2.60	2.66	2.73	2.79	2.86	2.92	2.99	3.07	3.14
9	แม่สะเรียง	0.87	0.92	0.96	1.02	1.07	1.12	1.18	1.22	1.26	1.31	1.34	1.38	1.41	1.44	1.47	1.51	1.54	1.58	1.61	1.65	1.68	1.72	1.76
9	ลำพูน	2.49	2.63	2.76	2.91	3.05	3.20	3.35	3.48	3.61	3.75	3.85	3.96	4.07	4.18	4.30	4.41	4.53	4.64	4.76	4.89	5.01	5.14	5.27
9	บ้านโฮ้ง	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.26	0.27	0.28	0.29	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32
9	ลำปาง	7.94	8.38	8.78	9.31	9.77	10.26	10.74	11.12	11.51	11.91	12.18	12.44	12.69	12.96	13.23	13.51	13.77	14.04	14.33	14.63	14.93	15.24	15.56
9	เกาะคา	0.82	0.87	0.91	0.97	1.01	1.07	1.12	1.15	1.19	1.23	1.26	1.28	1.30	1.32	1.35	1.37	1.39	1.42	1.44	1.47	1.50	1.52	1.55
9	เถิน	1.17	1.23	1.29	1.36	1.43	1.50	1.57	1.63	1.69	1.76	1.81	1.87	1.93	1.99	2.05	2.11	2.17	2.23	2.30	2.36	2.43	2.49	2.56
9	แพร่	2.40	2.53	2.65	2.81	2.95	3.09	3.24	3.36	3.48	3.60	3.68	3.77	3.85	3.94	4.02	4.11	4.20	4.28	4.38	4.47	4.57	4.67	4.77
9	เด่นชัย	1.03	1.09	1.14	1.21	1.27	1.33	1.39	1.44	1.50	1.55	1.59	1.63	1.67	1.71	1.75	1.79	1.83	1.88	1.92	1.96	2.01	2.06	2.10
9	ร่องกวาง	0.69	0.73	0.76	0.81	0.85	0.89	0.94	0.97	0.99	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.10	1.11	1.12	1.13	1.15	1.16	1.18	1.19
9	น่าน	2.93	3.09	3.24	3.44	3.61	3.79	3.97	4.12	4.26	4.41	4.51	4.61	4.71	4.81	4.91	5.01	5.11	5.21	5.32	5.43	5.54	5.66	5.77
9	ท่าวังผา	0.74	0.79	0.82	0.87	0.91	0.96	1.00	1.04	1.08	1.12	1.15	1.18	1.21	1.24	1.27	1.30	1.33	1.36	1.40	1.43	1.46	1.50	1.54
9	พะเยา	3.85	4.06	4.26	4.52	4.75	4.99	5.23	5.41	5.60	5.79	5.91	6.02	6.13	6.25	6.36	6.49	6.60	6.71	6.84	6.97	7.11	7.24	7.38
9	จุน	0.82	0.86	0.90	0.95	1.00	1.05	1.10	1.14	1.18	1.23	1.26	1.29	1.31	1.35	1.38	1.41	1.44	1.47	1.50	1.54	1.57	1.61	1.64
9	เวียงชัย	4.96	5.23	5.49	5.81	6.09	6.39	6.70	6.94	7.20	7.46	7.65	7.84	8.02	8.22	8.41	8.62	8.81	9.01	9.21	9.43	9.65	9.87	10.09
9	พาน	0.92	0.97	1.01	1.07	1.12	1.18	1.23	1.28	1.33	1.38	1.41	1.45	1.49	1.53	1.57	1.61	1.65	1.69	1.73	1.77	1.81	1.86	1.90
9	เทิง	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.57	0.59	0.61	0.63	0.66	0.68	0.70	0.72	0.74	0.77	0.79	0.82	0.84
9	เวียงเชียงของ	0.46	0.48	0.50	0.53	0.56	0.59	0.62	0.64	0.66	0.69	0.70	0.72	0.73	0.75	0.76	0.78	0.79	0.81	0.83	0.84	0.86	0.88	0.90
9	แม่สาย	2.97	3.13	3.28	3.47	3.63	3.81	3.99	4.14	4.29	4.45	4.58	4.70	4.83	4.96	5.09	5.22	5.35	5.49	5.62	5.77	5.91	6.06	6.21
9	แม่จัน	0.31	0.32	0.34	0.35	0.37	0.38	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.52	0.54	0.56	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.72	0.74	0.77
9	จอมทอง	0.59	0.63	0.66	0.70	0.73	0.77	0.81	0.84	0.87	0.90	0.92	0.94	0.95	0.97	0.99	1.01	1.03	1.05	1.07	1.09	1.12	1.14	1.16
	รวม	69.71	73.50	77.11	81.55	85.55	89.73	93.96	97.43	101.00	104.67	107.41	110.11	112.80	115.61	118.41	121.34	124.11	127.00	130.02	133.10	136.25	139.46	142.74

ผลการพยากรณ์ปริมาณน้ำจำหน่ายของการประปาส่วนภูมิภาคเขต 10 (หน่วย ล้านลบ.ม.)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
10	ท่าตะโก	1.77	1.82	1.86	1.93	1.98	2.03	2.08	2.13	2.18	2.23	2.28	2.33	2.38	2.43	2.48	2.53	2.58	2.63	2.69	2.74	2.80	2.86	2.92
10	ลาดยาว	1.12	1.15	1.19	1.23	1.26	1.30	1.33	1.37	1.40	1.44	1.47	1.51	1.54	1.58	1.62	1.66	1.69	1.73	1.77	1.81	1.86	1.90	1.94
10	พยุหะคีรี	1.85	1.88	1.91	1.97	2.01	2.05	2.09	2.12	2.15	2.18	2.21	2.24	2.27	2.30	2.33	2.36	2.39	2.41	2.44	2.48	2.51	2.55	2.59
10	ชัยนาท	2.24	2.32	2.39	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.97	3.05	3.13	3.22	3.31	3.40	3.49	3.58	3.68	3.77	3.87	3.98	4.08	4.19
10	คูขันธ์	1.51	1.55	1.59	1.65	1.70	1.75	1.79	1.84	1.89	1.93	1.98	2.03	2.08	2.13	2.18	2.23	2.28	2.33	2.39	2.44	2.50	2.56	2.62
10	กำแพงเพชร	4.41	4.52	4.63	4.80	4.92	5.04	5.16	5.28	5.39	5.52	5.64	5.75	5.87	5.99	6.11	6.24	6.36	6.48	6.61	6.74	6.88	7.02	7.16
10	ขามเฒ่า	1.17	1.21	1.25	1.30	1.34	1.38	1.42	1.47	1.51	1.56	1.61	1.66	1.71	1.76	1.81	1.86	1.91	1.97	2.03	2.08	2.14	2.21	2.27
10	ตาก	4.60	4.72	4.84	5.02	5.15	5.28	5.41	5.53	5.66	5.79	5.92	6.05	6.18	6.31	6.45	6.59	6.71	6.84	6.99	7.13	7.28	7.43	7.59
10	แม่สอด	4.84	4.98	5.11	5.30	5.45	5.60	5.74	5.89	6.04	6.19	6.34	6.49	6.64	6.79	6.95	7.12	7.27	7.43	7.60	7.78	7.95	8.14	8.32
10	สุโขทัย	4.34	4.43	4.52	4.68	4.78	4.89	4.99	5.08	5.18	5.28	5.37	5.46	5.56	5.65	5.75	5.85	5.93	6.02	6.13	6.24	6.35	6.46	6.57
10	ทุ่งเสลี่ยม	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.67	0.70	0.73	0.77	0.81	0.85	0.89	0.93	0.98	1.02	1.07	1.13	1.18	1.23	1.29	1.34	1.40	1.46
10	ศรีสำโรง	0.71	0.74	0.77	0.80	0.83	0.86	0.89	0.92	0.96	0.99	1.03	1.07	1.11	1.14	1.18	1.23	1.27	1.31	1.36	1.40	1.45	1.50	1.55
10	สวรรคโลก	1.51	1.55	1.59	1.64	1.69	1.73	1.77	1.81	1.86	1.90	1.94	1.99	2.03	2.07	2.12	2.16	2.21	2.25	2.30	2.35	2.40	2.45	2.51
10	ศรีสัชนาลัย	1.13	1.16	1.19	1.24	1.27	1.31	1.34	1.38	1.41	1.45	1.49	1.52	1.56	1.60	1.64	1.68	1.72	1.76	1.80	1.84	1.89	1.93	1.98
10	อุตรดิตถ์	0.47	0.50	0.52	0.55	0.58	0.60	0.63	0.67	0.70	0.73	0.77	0.81	0.85	0.89	0.93	0.97	1.02	1.07	1.11	1.16	1.22	1.27	1.32
10	พิษณุโลก	3.60	3.72	3.85	3.99	4.13	4.26	4.39	4.53	4.67	4.82	4.96	5.11	5.27	5.42	5.59	5.75	5.92	6.08	6.26	6.44	6.62	6.81	7.00
10	นครไทย	0.75	0.78	0.80	0.83	0.85	0.88	0.90	0.93	0.95	0.98	1.01	1.03	1.06	1.09	1.12	1.14	1.17	1.20	1.23	1.26	1.30	1.33	1.36
10	พิจิตร	3.67	3.79	3.91	4.06	4.19	4.32	4.44	4.58	4.71	4.85	4.98	5.12	5.26	5.41	5.55	5.70	5.86	6.01	6.17	6.33	6.50	6.67	6.84
10	บางมูลนาก	1.21	1.23	1.26	1.30	1.33	1.37	1.40	1.42	1.45	1.48	1.51	1.54	1.57	1.60	1.63	1.66	1.69	1.71	1.75	1.78	1.81	1.85	1.88
10	ตะพานหิน	1.88	1.92	1.96	2.03	2.07	2.12	2.16	2.21	2.25	2.29	2.34	2.38	2.42	2.46	2.51	2.55	2.59	2.63	2.68	2.73	2.78	2.83	2.88
10	เพชรบูรณ์	3.07	3.15	3.24	3.36	3.45	3.55	3.64	3.73	3.83	3.93	4.02	4.12	4.22	4.32	4.42	4.52	4.63	4.73	4.84	4.95	5.07	5.18	5.30
10	หล่มสัก	1.64	1.69	1.74	1.81	1.86	1.92	1.97	2.03	2.08	2.14	2.20	2.25	2.31	2.37	2.43	2.49	2.56	2.62	2.68	2.75	2.82	2.89	2.96
10	ชนแดน	0.51	0.53	0.54	0.56	0.58	0.59	0.61	0.63	0.64	0.66	0.68	0.69	0.71	0.73	0.74	0.76	0.78	0.80	0.81	0.83	0.85	0.87	0.89
10	หนองไผ่	0.95	0.98	1.01	1.05	1.08	1.11	1.14	1.17	1.20	1.23	1.26	1.29	1.33	1.36	1.39	1.43	1.46	1.49	1.53	1.57	1.61	1.65	1.69
10	วิเชียรบุรี	1.13	1.18	1.23	1.28	1.33	1.38	1.44	1.49	1.55	1.61	1.67	1.73	1.80	1.87	1.94	2.01	2.09	2.17	2.24	2.32	2.41	2.49	2.58
10	นครสวรรค์	3.80	3.91	4.03	4.18	4.31	4.44	4.56	4.69	4.82	4.95	5.09	5.22	5.36	5.50	5.64	5.79	5.94	6.08	6.24	6.40	6.56	6.72	6.89
	รวม	54.41	55.94	57.53	59.64	61.33	63.06	64.73	66.42	68.14	69.90	71.67	73.41	75.22	77.04	78.93	80.84	82.72	84.61	86.66	88.74	90.88	93.06	95.28



ภาคผนวก ข

การลงทุนก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลปริมาณน้ำสูญเสีย(%) และกำลังการผลิต(ลบ.ม./ชม.)ปัจจุบันของการประปาส่วน
ภูมิภาคสาขาต่างๆ

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำ สูญเสีย	กำลังการ ผลิตปัจจุบัน	กปภ. เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำ สูญเสีย	กำลังการ ผลิตปัจจุบัน
1	ชลบุรี	0.269	7,700	2	พระพุทธบาท	0.274	950
1	ศรีราชา	0.272	2,000	2	หนองแค	0.193	1,600
1	แหลมฉบัง	0.235	4,600	2	มวกเหล็ก	0.174	625
1	พัทยา	0.224	9,500	2	บ้านหม้อ	0.160	300
1	บางคล้า	0.230	1,200	2	ลพบุรี	0.267	4,740
1	พนมสารคาม	0.259	500	2	บ้านหมี่	0.267	1,240
1	บ้านฉาง	0.201	2,100	2	ชัยบาดาล	0.225	475
1	ปากน้ำประแสร์	0.196	300	2	สิงห์บุรี	0.284	1,180
1	จันทบุรี	0.349	3,400	2	อ่างทอง	0.227	910
1	ขลุง	0.382	340	2	วิเศษชัยชาญ	0.301	410
1	ตราด	0.369	1,210	2	ระนครศรีอยุธยา	0.283	3,000
1	คลองใหญ่	0.271	190	2	ผักไห่	0.210	100
1	สระแก้ว	0.251	700	2	เสนา	0.220	500
1	วัฒนานคร	0.238	470	2	ท่าเรือ	0.295	375
1	แม่ (อรัญประเทศ)	0.231	500	2	นครนายก	0.276	1,360
1	ปราจีนบุรี	0.310	1,630	2	บ้านนา	0.213	240
1	กบินทร์บุรี	0.310	700	2	นครราชสีมา	0.272	1,650
1	บ้านบึง	0.294	350	2	ปากช่อง	0.317	850
1	พนัสนิคม	0.291	490	2	ครบุรี	0.211	290
1	ฉะเชิงเทรา	0.198	2,600	2	สีคิ้ว	0.297	1,000
1	บางปะกง	0.185	1,800	2	ปักธงชัย	0.221	410
1	ระยอง	0.291	3,000	2	โชคชัย	0.200	870
				2	พิมาย	0.183	590
				2	ชุมพวง	0.295	200
				2	โนนสูง	0.185	200
				2	ด่านขุนทด	0.194	200
				2	ปทุมธานี	0.237	2,000
				2	รังสิต	0.251	2,000

ข้อมูลปริมาณน้ำสูญเสีย(%)และกำลังการผลิต(ลบ.ม./ชม.)ปัจจุบันของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาต่างๆ(ต่อ)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำสูญเสีย	กำลังการผลิตปัจจุบัน	กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำสูญเสีย	กำลังการผลิตปัจจุบัน
3	บ้านโป่ง	0.354	890	4	สุราษฎร์ธานี	0.251	7,450
3	สวนผึ้ง	0.188	100	4	กาญจนดิษฐ์	0.280	285
3	ปากท่อ	0.310	890	4	บ้านนาสาร	0.263	330
3	สุพรรณบุรี	0.281	1,430	4	บ้านตาขุน	0.284	260
3	ศรีประจันต์	0.319	300	4	ไชยา	0.316	230
3	เดิมบางนางบวช	0.248	450	4	ชุมพร	0.238	2,530
3	ด่านช้าง	0.210	200	4	หลังสวน	0.343	480
3	อู่ทอง	0.316	600	4	ระนอง	0.240	960
3	กาญจนบุรี	0.239	1,240	4	พังงา	0.356	610
3	เลาขวัญ	0.215	230	4	ตะกั่วป่า	0.290	120
3	พนมทวน	0.273	200	4	ท้ายเหมือง	0.312	200
3	ท่ามะกา	0.263	1,010	4	กระบี่	0.267	2,000
3	เพชรบุรี	0.312	2,700	4	อ่าวลึก	0.227	250
3	ประจวบคีรีขันธ์	0.159	700	4	ทุ่งสง	0.230	1,040
3	ปราณบุรี	0.254	1,560	4	ชะอวด	0.208	90
3	กุยบุรี	0.223	400	4	ปากพนัง	0.310	790
3	บางสะพาน	0.269	450	4	จันดี	0.440	150
3	สมุทรสงคราม	0.317	0	4	ขนอม	0.219	170
3	สมุทรสาคร	0.234	4,000	4	นครคีรีธรรมาช	0.198	390
3	อ้อมน้อย	0.400	0	4	ท่าแซะ	0.339	230
3	สามพราน	0.395	0	4	เกาะสมุย	0.242	900
3	ราชบุรี	0.351	0	4	ภูเก็ต	0.244	2,600

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลปริมาณน้ำสูญเสีย(%)และกำลังการผลิต(ลบ.ม./ชม.)ปัจจุบันของการประปาส่วน
ภูมิภาคสาขาต่างๆ (ต่อ)

กปภ. เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำ สูญเสีย	กำลังการ ผลิตปัจจุบัน	กปภ. เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำ สูญเสีย	กำลังการ ผลิตปัจจุบัน
5	สงขลา	0.209	6,000	6	ขอนแก่น	0.362	6,500
5	หาดใหญ่	0.256		6	บ้านไผ่	0.235	450
5	สะเดา	0.237	1,660	6	ชุมแพ	0.369	800
5	นาทวี	0.211	200	6	น้ำพอง	0.299	500
5	ระโนด	0.430	250	6	ชนบท	0.213	430
5	พัทลุง	0.313	750	6	กระนวน	0.260	300
5	เขาชัยสน	0.303	80	6	หนองเรือ	0.226	382
5	ตรัง	0.368	660	6	เมืองพล	0.376	480
5	ห้วยยอด	0.251	610	6	กาฬสินธุ์	0.351	1,070
5	ย่านตาขาว	0.327	270	6	กุฉินารายณ์	0.299	200
5	สตูล	0.295	690	6	สมเด็จ	0.310	240
5	ยะหา	0.352	170	6	มหาสารคาม	0.385	2,250
5	เบตง	0.274	520	6	พัยคฆภูมิพิสัย	0.244	200
5	สายบุรี	0.382	180	6	ชัยภูมิ	0.288	1,850
5	นราธิวาส	0.359	750	6	แก้งคร้อ	0.231	520
5	รือเสาะ	0.252	70	6	จัตุรัส	0.254	560
5	สุโหงโกลก	0.339	650	6	หนองบัวแดง	0.229	205
5	ละงู	0.324	230	6	ภูเขียว	0.283	400
5	กันตัง	0.401	510	6	ร้อยเอ็ด	0.307	1,700
				6	โพนทอง	0.200	280
				6	สุวรรณภูมิ	0.243	360
				6	บำเหน็จณรงค์	0.293	450

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลปริมาณน้ำสูญเสีย(%)และกำลังการผลิต(ลบ.ม./ชม.)ปัจจุบันของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาต่างๆ (ต่อ)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำสูญเสีย	กำลังการผลิตปัจจุบัน	กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำสูญเสีย	กำลังการผลิตปัจจุบัน
7	อุดรธานี	0.291	5,125	8	อุบลราชธานี	0.357	2,850
7	กุมภวาปี	0.234	740	8	พินุลมั่งสหาวร	0.298	380
7	บ้านฝ้อ	0.206	375	8	เดชอุดม	0.209	490
7	บ้านดุง	0.315	388	8	เขมรรัฐ	0.324	230
7	หนองบัวลำภู	0.319	742	8	อำนาจเจริญ	0.246	750
7	เลย	0.246	940	8	ยโสธร	0.288	420
7	เขื่องคน	0.250	330	8	เลิ่งนทท	0.178	210
7	ดำนซำย	0.213	220	8	มทททษนษัย	0.128	180
7	วังสะพุง	0.247	471	8	บุรีรัมย์	0.253	2,000
7	หนองคย	0.246	950	8	สดีก	0.223	350
7	บึงกพ	0.241	240	8	ลำปลยมค	0.224	140
7	ศรีเขื่องใหม่	0.218	310	8	นงรอง	0.334	390
7	พนพิสัย	0.237	270	8	ละหนทรย	0.229	360
7	สกลนคร	0.253	1,710	8	สุรินทร์	0.227	1,750
7	สว่างแดนดิน	0.304	460	8	ศีขรภูมิ	0.211	330
7	พังโคน	0.230	465	8	รัตนบุรี	0.217	340
7	นครพนม	0.367	850	8	ศรีสะเกษ	0.300	1,175
7	ธตพนม	0.268	445	8	กันทรลักษ์	0.249	230
7	บ้านแพง	0.224	130	8	มุกดาหาร	0.386	670
7	ศรีสงคราม	0.224	250	8	สังขะ	0.262	405

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลปริมาณน้ำสูญเสีย(%)และกำลังการผลิต(ลบ.ม./ชม.)ปัจจุบันของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาต่างๆ (ต่อ)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำสูญเสีย	กำลังการผลิตปัจจุบัน	กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปริมาณน้ำสูญเสีย	กำลังการผลิตปัจจุบัน
9	เชียงใหม่	0.334	4,750	10	ท่าตะโก	0.200	500
9	สออด	0.240	150	10	ลาดยาว	0.233	220
9	สันกำแพง	0.320	200	10	พยุหะคีรี	0.269	450
9	แมริม	0.190	1,450	10	ชัยนาท	0.232	500
9	แม่แตง	0.273	250	10	อุทัยธานี	0.219	500
9	ฝาง	0.276	280	10	กำแพงเพชร	0.328	1,040
9	แม่ฮ่องสอน	0.320	550	10	ชาณุวรลักษบุรี	0.299	300
9	แม่สะเรียง	0.139	330	10	ตาก	0.257	690
9	ลำพูน	0.289	1,880	10	แม่สอด	0.382	1,330
9	บ้านโฮ่ง	0.333	100	10	สุโขทัย	0.283	1,620
9	ลำปาง	0.329	1,840	10	ทุ่งเสลี่ยม	0.203	100
9	เกาะคา	0.126	180	10	ศรีสำโรง	0.209	100
9	เถิน	0.370	390	10	สวรรคโลก	0.330	570
9	แพร่	0.412	750	10	ศรีสัชชนาลัย	0.193	300
9	เด่นชัย	0.399	280	10	อุตรดิตถ์	0.278	120
9	ร้องกวาง	0.193	220	10	พิษณุโลก	0.331	830
9	น่าน	0.235	830	10	นครไทย	0.247	250
9	ท่าวังผา	0.137	190	10	พิจิตร	0.289	1,090
9	พะเยา	0.365	1,680	10	บางมูลนาก	0.260	320
9	จุน	0.374	330	10	ตะพานหิน	0.312	450
9	เชียงราย	0.333	1,500	10	เพชรบูรณ์	0.361	730
9	พาน	0.242	240	10	หล่มสัก	0.356	500
9	เทิง	0.257	150	10	ชนแดน	0.211	150
9	เวียงเชียงของ	0.244	230	10	หนองไผ่	0.204	230
9	แม่สาย	0.304	950	10	วิเชียรบุรี	0.327	450
9	แม่ชะจาน	0.196	400	10	นครสวรรค์	0.237	1,500
9	จอมทอง	0.219	200				

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 1)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
1	ชลบุรี	2555	3,100	1,355.60
		2564	2,850	1,246.28
1	ศรีราชา	2555	1,100	481.02
		2563	450	196.78
1	แหลมฉบัง	2564	950	415.43
1	พัตยา	2556	3,500	1,530.52
		2565	3,600	1,574.25
1	บางคล้า	2555	800	349.83
		2565	900	393.56
1	บ้านฉาง	2558	2,450	1,071.36
1	ปากน้ำประแสร์	2555	350	153.05
		2563	400	174.92
1	ขลุง	2555	300	131.19
		2565	200	87.46
1	ตราด	2555	700	306.10
		2564	900	393.56
1	คลองใหญ่	2555	200	87.46
		2564	300	131.19
1	สระแก้ว	2558	800	349.83
1	อรัญประเทศ	2555	200	87.46
		2564	200	87.46
1	ปราจีนบุรี	2565	550	240.51
1	กบินทร์บุรี	2559	1,000	437.29
รวม			25,800	11,282.11

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 2)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
2	พระพุทธบาท	2556	750	327.97
		2565	800	349.83
2	หนองแค	2555	1,100	481.02
		2563	1,000	437.29
2	มวกเหล็ก	2555	450	196.78
		2564	300	131.19
2	บ้านหมอ	2561	200	87.46
2	ลพบุรี	2558	2,050	896.45
		2564	2,700	1,180.69
2	บ้านหมี่	2558	1,650	721.53
2	ชัยบาดาล	2557	600	262.37
2	อ่างทอง	2559	600	262.37
2	วิเศษชัยชาญ	2565	100	43.73
2	พระนครศรีอยุธยา	2555	6,300	2,754.93
		2564	7,100	3,104.77
2	ผักไห่	2555	150	65.59
		2567	50	21.86
2	เสนา	2558	400	174.92
2	ท่าเรือ	2555	350	153.05
		2565	150	65.59
2	นครนายก	2566	300	131.19
2	บ้านนา	2555	300	131.19
		2566	200	87.46
2	นครราชสีมา	2565	450	196.78
2	ปากช่อง	2555	450	196.78
		2563	250	109.32
2	ครบุรี	2555	400	174.92
		2564	250	109.32

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 2) (ต่อ)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
2	สีคิ้ว	2555	1,250	546.61
		2563	1,000	437.29
2	ปักธงชัย	2555	300	131.19
		2564	250	109.32
2	โชคชัย	2561	250	109.32
2	พิมาย	2558	400	174.92
2	ชุมพวง	2555	200	87.46
		2564	50	21.86
2	โนนสูง	2555	200	87.46
		2565	50	21.86
2	ด่านขุนทด	2555	250	109.32
		2562	200	87.46
รวม			33,800	14,780.44

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 3)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
3	บ้านโป่ง	2560	950	415.43
3	สวนผึ้ง	2555	250	109.32
		2566	200	87.46
3	ปากท่อ	2556	1,400	612.21
		2567	1,600	699.67
3	สุพรรณบุรี	2555	1,500	655.94
		2565	1,550	677.80
3	ศรีประจันต์	2556	350	153.05
		2566	350	153.05
3	เดิมบางนางบวช	2555	500	218.65
		2563	250	109.32
3	ด่านช้าง	2555	250	109.32
		2565	250	109.32
3	คูทอง	2555	250	109.32
		2564	100	43.73
3	กาญจนบุรี	2555	350	153.05
		2563	450	196.78
3	เลขาวิบูลย์	2555	200	87.46
		2565	200	87.46
3	พนมทวน	2555	150	65.59
		2567	50	21.86
3	ท่ามะกา	2565	350	153.05
3	เพชรบุรี	2555	1,750	765.26
		2560	2,050	896.45
		2565	2,600	1,136.96
3	ประจวบคีรีขันธ์	2555	850	371.70
		2564	1,000	437.29
3	ปราณบุรี	2564	900	393.56
3	กุยบุรี	2555	650	306.10
		2564	550	240.51
3	บางสะพาน	2557	250	109.32
รวม			22,150	9,685.99

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 4)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
4	สุราษฎร์ธานี	2568	1,200	524.75
4	กาญจนดิษฐ์	2555	400	174.92
		2564	200	87.46
4	บ้านนาสาร	2555	200	87.46
		2564	100	43.73
4	บ้านตาขุน	2558	100	43.73
4	ไชยา	2557	150	65.59
4	ชุมพร	2559	600	262.37
4	หลังสวน	2555	400	174.92
		2564	150	65.59
4	ระนอง	2555	600	262.37
		2565	750	327.97
4	พังงา	2562	250	109.32
4	ตะกั่วป่า	2555	150	65.59
		2567	200	87.46
4	ท้ายเหมือง	2562	100	43.73
4	กระบี่	2556	800	349.83
		2565	700	306.10
4	อ่าวลึก	2561	150	65.59
4	ทุ่งสง	2555	550	240.51
		2565	550	240.51
4	ชะอวด	2555	200	87.46
		2566	50	21.86
4	ปากพนัง	2563	550	240.51
4	จันดี	2555	300	131.19
		2561	150	65.59
4	ขนอม	2555	200	87.46
		2562	100	43.73
4	นครศรีธรรมราช	2561	150	65.59
4	ท่าแซะ	2566	50	21.86
รวม			10,050	4,394.77

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 5)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
5	สงขลา-หาดใหญ่	2555	2,250	983.90
		2560	1,650	721.53
		2566	1,850	808.99
5	สะเดา	2570	100	43.73
5	นาทวี	2561	100	43.73
5	พัทลุง	2555	300	131.19
		2563	350	153.05
5	เขาชัยสน	2555	50	21.86
		2566	50	21.86
5	ตรัง	2555	250	109.32
		2562	250	109.32
5	ห้วยยอด	2564	200	87.46
5	ย่านตาขาว	2555	100	43.73
		2563	150	65.59
5	สตูล	2555	350	153.05
		2563	350	153.05
5	ยะหา	2563	50	21.86
5	เบตง	2555	250	109.32
		2564	200	87.46
5	สายบุรี	2570	50	21.86
5	นราธิวาส	2555	350	153.05
		2563	350	153.05
5	รือเสาะ	2555	50	21.86
		2564	50	21.86
5	สุโงโก-ลก	2559	300	131.19
5	ละมู	2558	200	87.46
5	กันตัง	2555	250	109.32
		2564	150	65.59
รวม			10,600	4,635.28

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 6)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
6	ขอนแก่น	2556	2,050	896.45
		2564	2,200	962.04
6	บ้านไผ่	2555	450	196.78
		2565	200	87.46
6	ชุมแพ	2557	450	196.78
6	น้ำพอง	2555	350	153.05
		2563	350	153.05
6	ชนบท	2555	250	109.32
		2565	200	87.46
6	กระนวน	2555	300	131.19
		2566	100	43.73
6	หนองเรือ	2560	200	87.46
6	เมืองพล	2558	200	87.46
6	กาฬสินธุ์	2555	500	218.65
		2564	300	131.19
6	ภูจินารายณ์	2557	150	65.59
6	สมเด็จพระ	2555	100	43.73
		2565	100	43.73
6	มหาสารคาม	2559	1,450	634.07
6	พยัคฆภูมิพิสัย	2555	150	65.59
		2563	150	65.59
6	ชัยภูมิ	2555	550	240.51
		2563	600	262.37
6	แก้งคร้อ	2563	150	65.59
6	จัตุรัส	2555	250	109.32
		2564	250	109.32
6	หนองบัวแดง	2559	150	65.59
6	ภูเขียว	2558	200	87.46
6	ร้อยเอ็ด	2556	350	153.05
		2564	350	153.05
6	โพนทอง	2561	150	65.59
6	สุวรรณภูมิ	2557	350	153.05
6	บำเหน็จณรงค์	2557	450	196.78
รวม			14,000	6,122.07

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 7)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
7	อุดรธานี	2561	1,600	699.67
7	กุมภวาปี	2569	100	43.73
7	บ้านฝ้อ	2562	150	65.59
7	บ้านดุง	2563	150	65.59
7	หนองบัวลำภู	2563	250	109.32
7	เลย	2556	250	109.32
		2565	250	109.32
7	เขื่องคาน	2567	100	43.73
7	ด่านซ้าย	2568	50	21.86
7	หนองคาย	2555	400	174.92
		2564	350	153.05
7	บึงกาฬ	2558	150	65.59
7	โพนพิสัย	2555	100	43.73
		2565	100	43.73
7	สกลนคร	2571	100	43.73
7	สว่างแดนดิน	2566	100	43.73
7	พังโคน	2557	250	109.32
7	นครพนม	2566	150	65.59
7	ธาตุพนม	2555	200	87.46
		2564	150	65.59
7	บ้านแพง	2555	50	21.86
		2565	50	21.86
7	ศรีสงคราม	2567	50	21.86
รวม			5,100	2,230.18

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 8)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
8	อุบลราชธานี	2555	900	393.56
		2568	950	415.43
8	พินุลมั่งสาหาร	2568	50	21.86
8	เดชอุดม	2571	50	21.86
8	เขมราฐ	2562	100	43.73
8	อำนาจเจริญ	2566	200	87.46
8	ยโสธร	2555	400	174.92
		2563	250	109.32
8	เลิงนกทา	2559	150	65.59
8	มหาชนะชัย	2563	100	43.73
8	บุรีรัมย์	2565	500	218.65
8	สตึก	2567	50	21.86
8	ลำปลายมาศ	2555	200	87.46
8	นางรอง	2556	300	131.19
8	ละหานทราย	2557	250	109.32
8	สุรินทร์	2555	500	218.65
		2564	550	240.51
8	ศีขรภูมิ	2569	50	21.86
8	รัตนบุรี	2561	150	65.59
8	ศรีสะเกษ	2560	500	218.65
8	กันทรลักษ์	2555	100	43.73
		2566	50	21.86
8	มุกดาหาร	2555	350	153.05
		2564	300	131.19
8	สังขะ	2564	100	43.73
รวม			7,100	3,104.77

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 9)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
9	เชียงใหม่	2555	3,100	1,355.60
		2563	2,200	962.04
9	ฮอด	2559	50	21.86
9	สันกำแพง	2555	300	131.19
		2564	250	109.32
9	แมริม	2571	100	43.73
9	ฝาง	2561	150	65.59
9	แม่ฮ่องสอน	2567	100	43.73
9	ลำปาง	2555	650	284.24
		2562	600	262.37
9	เกาะคา	2555	50	21.86
		2565	50	21.86
9	เถิน	2563	150	65.59
9	แพร่	2562	200	87.46
9	เด่นชัย	2557	150	65.59
9	น่าน	2559	300	131.19
9	ท่าวังผา	2559	100	43.73
9	เชียงใหม่	2560	500	218.65
9	พาน	2556	150	65.59
9	เทิง	2569	50	21.86
9	แม่สาย	2562	300	131.19
9	จอมทอง	2568	50	21.86
รวม			9,550	4,176.13

การประมาณการเงินลงทุนก่อสร้างระบบผลิตและระบบจ่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2575
สำหรับพื้นที่ กปภ.ผลิตน้ำประปาเอง (กปภ.เขต 10)

กปภ.เขต	กปภ.สาขา	ปีที่ลงทุน	กำลังผลิตสร้างเพิ่ม (ลบ.ม./ชม.)	เงินลงทุน (ล้านบาท/ปี)
10	ท่าตะโก	2569	50	21.86
10	ลาดยาว	2555	150	65.59
		2565	50	21.86
10	พยุหะคีรี	2563	100	43.73
10	ชัยนาท	2555	200	87.46
		2564	150	65.59
10	กำแพงเพชร	2557	400	174.92
10	ขานนุวรรดิเกษบุรี	2559	150	65.59
10	ตาก	2555	550	240.51
		2563	300	131.19
10	แม่สอด	2563	350	153.05
10	ทุ่งเสลี่ยม	2555	150	65.59
		2566	50	21.86
10	ศรีสำโรง	2555	100	43.73
		2561	100	43.73
10	ศรีสังขาลย์	2564	100	43.73
10	อุตรดิตถ์	2556	150	65.59
10	พิษณุโลก	2555	300	131.19
		2565	300	131.19
10	นครไทย	2570	50	21.86
10	พิจิตร	2564	300	131.19
10	บางมูลนาก	2564	100	43.73
10	ตะพานหิน	2559	150	65.59
10	เพชรบูรณ์	2557	350	153.05
10	หล่มสัก	2566	100	43.73
10	ชนแดน	2568	50	21.86
10	หนองไผ่	2560	100	43.73
10	วิเชียรบุรี	2569	100	43.73
รวม			5,000	2,186.46



ภาคผนวก ค

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

➤ ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 1

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2547	0.2829	1.3968	0.0395	0.0305	0.0000	0.4862	0.3791	0.8992	0.2231	0.4311	0.4121	0.0000	5.7673
2548	0.3013	1.3985	0.0421	0.0536	0.0000	0.4862	0.3917	0.8992	0.2398	0.4426	0.4121	0.0000	5.8540
2549	0.3198	1.4003	0.0447	0.0768	0.0000	0.4862	0.4044	0.8992	0.2565	0.4542	0.4121	0.0000	5.9407
2550	0.3382	1.4020	0.0472	0.0999	0.0000	0.4862	0.4170	0.8992	0.2732	0.4657	0.4121	0.0000	6.0274
2551	0.3566	1.4037	0.0498	0.1230	0.0000	0.4862	0.4296	0.8992	0.2899	0.4772	0.4121	0.0000	6.1141
2552	0.3751	1.4055	0.0523	0.1461	0.0000	0.4862	0.4423	0.8992	0.3066	0.4887	0.4121	0.0000	6.2008
2553	0.3935	1.4072	0.0549	0.1693	0.0000	0.4862	0.4549	0.8992	0.3233	0.5002	0.4121	0.0000	6.2875
2554	0.4119	1.4089	0.0575	0.1924	0.0000	0.4862	0.4676	0.8992	0.3400	0.5117	0.4121	0.0000	6.3742
2555	0.4303	1.4106	0.0600	0.2155	0.0000	0.4862	0.4802	0.8992	0.3567	0.5233	0.4121	0.0000	6.4609
2556	0.4488	1.4124	0.0626	0.2386	0.0000	0.4862	0.4928	0.8992	0.3734	0.5348	0.4121	0.0000	6.5476
2557	0.4672	1.4141	0.0651	0.2618	0.0000	0.4862	0.5055	0.8992	0.3901	0.5463	0.4121	0.0000	6.6343
2558	0.4856	1.4158	0.0677	0.2849	0.0000	0.4862	0.5181	0.8992	0.4068	0.5578	0.4121	0.0000	6.7210
2559	0.5041	1.4176	0.0702	0.3080	0.0000	0.4862	0.5308	0.8992	0.4235	0.5693	0.4121	0.0000	6.8077

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับ การประปาส่วนภูมิภาค เขต 1 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซม – ระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2560	0.5225	1.4193	0.0728	0.3311	0.0000	0.4862	0.5434	0.8992	0.4402	0.5808	0.4121	0.0000	6.8944
2561	0.5409	1.4210	0.0754	0.3542	0.0000	0.4862	0.5560	0.8992	0.4569	0.5924	0.4121	0.0000	6.9811
2562	0.5594	1.4228	0.0779	0.3774	0.0000	0.4862	0.5687	0.8992	0.4736	0.6039	0.4121	0.0000	7.0678
2563	0.5778	1.4245	0.0805	0.4005	0.0000	0.4862	0.5813	0.8992	0.4903	0.6154	0.4121	0.0000	7.1545
2564	0.5962	1.4262	0.0830	0.4236	0.0000	0.4862	0.5939	0.8992	0.5070	0.6269	0.4121	0.0000	7.2412
2565	0.6146	1.4280	0.0856	0.4467	0.0000	0.4862	0.6066	0.8992	0.5237	0.6384	0.4121	0.0000	7.3279
2566	0.6331	1.4297	0.0882	0.4699	0.0000	0.4862	0.6192	0.8992	0.5404	0.6499	0.4121	0.0000	7.4146
2567	0.6515	1.4314	0.0907	0.4930	0.0000	0.4862	0.6319	0.8992	0.5571	0.6614	0.4121	0.0000	7.5013
2568	0.6699	1.4332	0.0933	0.5161	0.0000	0.4862	0.6445	0.8992	0.5738	0.6730	0.4121	0.0000	7.5880
2569	0.6884	1.4349	0.0958	0.5392	0.0000	0.4862	0.6571	0.8992	0.5905	0.6845	0.4121	0.0000	7.6747
2570	0.7068	1.4366	0.0984	0.5624	0.0000	0.4862	0.6698	0.8992	0.6072	0.6960	0.4121	0.0000	7.7614
2571	0.7252	1.4383	0.1009	0.5855	0.0000	0.4862	0.6824	0.8992	0.6239	0.7075	0.4121	0.0000	7.8481
2572	0.7437	1.4401	0.1035	0.6086	0.0000	0.4862	0.6951	0.8992	0.6406	0.7190	0.4121	0.0000	7.9348
2573	0.7621	1.4418	0.1061	0.6317	0.0000	0.4862	0.7077	0.8992	0.6573	0.7305	0.4121	0.0000	8.0215
2574	0.7805	1.4435	0.1086	0.6548	0.0000	0.4862	0.7203	0.8992	0.6740	0.7421	0.4121	0.0000	8.1082
2575	0.7989	1.4453	0.1112	0.6780	0.0000	0.4862	0.7330	0.8992	0.6907	0.7536	0.4121	0.0000	8.1949

➤ ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 2

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2547	0.3561	0.8262	0.0579	0.2887	0.0000	0.6882	0.5729	1.2241	0.1294	0.5984	0.3152	0.0000	5.0571
2548	0.3752	0.8262	0.0661	0.2998	0.0000	0.6882	0.6530	1.2241	0.1344	0.5984	0.3373	0.0000	5.2028
2549	0.3943	0.8262	0.0743	0.3110	0.0000	0.6882	0.7331	1.2241	0.1393	0.5984	0.3595	0.0000	5.3485
2550	0.4134	0.8262	0.0825	0.3222	0.0000	0.6882	0.8133	1.2241	0.1443	0.5984	0.3816	0.0000	5.4943
2551	0.4325	0.8262	0.0907	0.3333	0.0000	0.6882	0.8934	1.2241	0.1493	0.5984	0.4038	0.0000	5.6400
2552	0.4516	0.8262	0.0989	0.3445	0.0000	0.6882	0.9736	1.2241	0.1543	0.5984	0.4259	0.0000	5.7857
2553	0.4707	0.8262	0.1071	0.3557	0.0000	0.6882	1.0537	1.2241	0.1592	0.5984	0.4481	0.0000	5.9315
2554	0.4899	0.8262	0.1153	0.3668	0.0000	0.6882	1.1339	1.2241	0.1642	0.5984	0.4702	0.0000	6.0772
2555	0.5090	0.8262	0.1235	0.3780	0.0000	0.6882	1.2140	1.2241	0.1692	0.5984	0.4924	0.0000	6.2229
2556	0.5281	0.8262	0.1317	0.3892	0.0000	0.6882	1.2941	1.2241	0.1741	0.5984	0.5145	0.0000	6.3687
2557	0.5472	0.8262	0.1398	0.4003	0.0000	0.6882	1.3743	1.2241	0.1791	0.5984	0.5367	0.0000	6.5144
2558	0.5663	0.8262	0.1480	0.4115	0.0000	0.6882	1.4544	1.2241	0.1841	0.5984	0.5588	0.0000	6.6602
2559	0.5854	0.8262	0.1562	0.4227	0.0000	0.6882	1.5346	1.2241	0.1891	0.5984	0.5810	0.0000	6.8059
2560	0.6045	0.8262	0.1644	0.4339	0.0000	0.6882	1.6147	1.2241	0.1940	0.5984	0.6032	0.0000	6.9516
2561	0.6236	0.8262	0.1726	0.4450	0.0000	0.6882	1.6948	1.2241	0.1990	0.5984	0.6253	0.0000	7.0974

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับ การประปาส่วนภูมิภาค เขต 2 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2562	0.6427	0.8262	0.1808	0.4562	0.0000	0.6882	1.7750	1.2241	0.2040	0.5984	0.6475	0.0000	7.2431
2563	0.6618	0.8262	0.1890	0.4674	0.0000	0.6882	1.8551	1.2241	0.2090	0.5984	0.6696	0.0000	7.3888
2564	0.6809	0.8262	0.1972	0.4785	0.0000	0.6882	1.9353	1.2241	0.2139	0.5984	0.6918	0.0000	7.5346
2565	0.7000	0.8262	0.2054	0.4897	0.0000	0.6882	2.0154	1.2241	0.2189	0.5984	0.7139	0.0000	7.6803
2566	0.7192	0.8262	0.2136	0.5009	0.0000	0.6882	2.0956	1.2241	0.2239	0.5984	0.7361	0.0000	7.8260
2567	0.7383	0.8262	0.2218	0.5120	0.0000	0.6882	2.1757	1.2241	0.2289	0.5984	0.7582	0.0000	7.9718
2568	0.7574	0.8262	0.2300	0.5232	0.0000	0.6882	2.2558	1.2241	0.2338	0.5984	0.7804	0.0000	8.1175
2569	0.7765	0.8262	0.2381	0.5344	0.0000	0.6882	2.3360	1.2241	0.2388	0.5984	0.8025	0.0000	8.2632
2570	0.7956	0.8262	0.2463	0.5455	0.0000	0.6882	2.4161	1.2241	0.2438	0.5984	0.8247	0.0000	8.4090
2571	0.8147	0.8262	0.2545	0.5567	0.0000	0.6882	2.4963	1.2241	0.2487	0.5984	0.8468	0.0000	8.5547
2572	0.8338	0.8262	0.2627	0.5679	0.0000	0.6882	2.5764	1.2241	0.2537	0.5984	0.8690	0.0000	8.7004
2573	0.8529	0.8262	0.2709	0.5790	0.0000	0.6882	2.6566	1.2241	0.2587	0.5984	0.8911	0.0000	8.8462
2574	0.8720	0.8262	0.2791	0.5902	0.0000	0.6882	2.7367	1.2241	0.2637	0.5984	0.9133	0.0000	8.9919
2575	0.8911	0.8262	0.2873	0.6014	0.0000	0.6882	2.8168	1.2241	0.2686	0.5984	0.9354	0.0000	9.1377

➤ ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 3

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2547	0.2482	0.9237	0.0278	0.0422	0.0000	0.7525	0.3242	1.5123	0.2290	0.6260	0.4143	0.0000	5.1003
2548	0.2608	1.0286	0.0407	0.0530	0.0000	0.7810	0.3785	1.5105	0.2360	0.6779	0.4306	0.0000	5.3977
2549	0.2735	1.1335	0.0537	0.0637	0.0000	0.8096	0.4328	1.5088	0.2430	0.7297	0.4469	0.0000	5.6950
2550	0.2861	1.2383	0.0666	0.0744	0.0000	0.8381	0.4872	1.5070	0.2499	0.7816	0.4632	0.0000	5.9924
2551	0.2987	1.3432	0.0795	0.0851	0.0000	0.8667	0.5415	1.5052	0.2569	0.8335	0.4795	0.0000	6.2898
2552	0.3114	1.4480	0.0924	0.0959	0.0000	0.8952	0.5958	1.5034	0.2639	0.8853	0.4958	0.0000	6.5872
2553	0.3240	1.5529	0.1053	0.1066	0.0000	0.9238	0.6502	1.5016	0.2708	0.9372	0.5121	0.0000	6.8846
2554	0.3366	1.6578	0.1182	0.1173	0.0000	0.9524	0.7045	1.4998	0.2778	0.9891	0.5285	0.0000	7.1820
2555	0.3492	1.7626	0.1311	0.1280	0.0000	0.9809	0.7588	1.4980	0.2848	1.0410	0.5448	0.0000	7.4793
2556	0.3619	1.8675	0.1441	0.1388	0.0000	1.0095	0.8132	1.4962	0.2918	1.0928	0.5611	0.0000	7.7767
2557	0.3745	1.9724	0.1570	0.1495	0.0000	1.0380	0.8675	1.4944	0.2987	1.1447	0.5774	0.0000	8.0741
2558	0.3871	2.0772	0.1699	0.1602	0.0000	1.0666	0.9218	1.4927	0.3057	1.1966	0.5937	0.0000	8.3715
2559	0.3998	2.1821	0.1828	0.1709	0.0000	1.0951	0.9762	1.4909	0.3127	1.2484	0.6100	0.0000	8.6689
2560	0.4124	2.2869	0.1957	0.1817	0.0000	1.1237	1.0305	1.4891	0.3196	1.3003	0.6263	0.0000	8.9663
2561	0.4250	2.3918	0.2086	0.1924	0.0000	1.1522	1.0848	1.4873	0.3266	1.3522	0.6427	0.0000	9.2636

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับ การประปาส่วนภูมิภาค เขต 3 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2562	0.4376	2.4967	0.2215	0.2031	0.0000	1.1808	1.1392	1.4855	0.3336	1.4041	0.6590	0.0000	9.5610
2563	0.4503	2.6015	0.2345	0.2138	0.0000	1.2093	1.1935	1.4837	0.3405	1.4559	0.6753	0.0000	9.8584
2564	0.4629	2.7064	0.2474	0.2246	0.0000	1.2379	1.2478	1.4819	0.3475	1.5078	0.6916	0.0000	10.1558
2565	0.4755	2.8113	0.2603	0.2353	0.0000	1.2665	1.3022	1.4801	0.3545	1.5597	0.7079	0.0000	10.4532
2566	0.4882	2.9161	0.2732	0.2460	0.0000	1.2950	1.3565	1.4784	0.3614	1.6115	0.7242	0.0000	10.7506
2567	0.5008	3.0210	0.2861	0.2567	0.0000	1.3236	1.4108	1.4766	0.3684	1.6634	0.7405	0.0000	11.0479
2568	0.5134	3.1259	0.2990	0.2675	0.0000	1.3521	1.4652	1.4748	0.3754	1.7153	0.7569	0.0000	11.3453
2569	0.5260	3.2307	0.3119	0.2782	0.0000	1.3807	1.5195	1.4730	0.3824	1.7671	0.7732	0.0000	11.6427
2570	0.5387	3.3356	0.3248	0.2889	0.0000	1.4092	1.5738	1.4712	0.3893	1.8190	0.7895	0.0000	11.9401
2571	0.5513	3.4404	0.3378	0.2996	0.0000	1.4378	1.6282	1.4694	0.3963	1.8709	0.8058	0.0000	12.2375
2572	0.5639	3.5453	0.3507	0.3104	0.0000	1.4663	1.6825	1.4676	0.4033	1.9228	0.8221	0.0000	12.5349
2573	0.5766	3.6502	0.3636	0.3211	0.0000	1.4949	1.7368	1.4658	0.4102	1.9746	0.8384	0.0000	12.8322
2574	0.5892	3.7550	0.3765	0.3318	0.0000	1.5234	1.7911	1.4640	0.4172	2.0265	0.8547	0.0000	13.1296
2575	0.6018	3.8599	0.3894	0.3426	0.0000	1.5520	1.8455	1.4623	0.4242	2.0784	0.8711	0.0000	13.4270

➤ ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 4

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2547	0.2914	1.4718	0.0671	0.0809	0.0000	0.6436	0.2986	1.3109	0.2812	0.5172	0.4619	0.0000	5.4246
2548	0.3704	1.4831	0.0671	0.1236	0.0000	0.6368	0.4045	1.2905	0.2812	0.5767	0.4619	0.0000	5.6958
2549	0.4495	1.4945	0.0671	0.1663	0.0000	0.6300	0.5104	1.2701	0.2812	0.6361	0.4619	0.0000	5.9670
2550	0.5285	1.5058	0.0671	0.2089	0.0000	0.6232	0.6163	1.2498	0.2812	0.6956	0.4619	0.0000	6.2383
2551	0.6076	1.5172	0.0671	0.2516	0.0000	0.6164	0.7222	1.2294	0.2812	0.7550	0.4619	0.0000	6.5095
2552	0.6866	1.5285	0.0671	0.2943	0.0000	0.6096	0.8281	1.2090	0.2812	0.8145	0.4619	0.0000	6.7808
2553	0.7657	1.5399	0.0671	0.3369	0.0000	0.6028	0.9340	1.1886	0.2812	0.8739	0.4619	0.0000	7.0520
2554	0.8447	1.5512	0.0671	0.3796	0.0000	0.5960	1.0399	1.1682	0.2812	0.9334	0.4619	0.0000	7.3232
2555	0.9238	1.5626	0.0671	0.4223	0.0000	0.5892	1.1458	1.1478	0.2812	0.9929	0.4619	0.0000	7.5945
2556	1.0028	1.5739	0.0671	0.4650	0.0000	0.5824	1.2518	1.1274	0.2812	1.0523	0.4619	0.0000	7.8657
2557	1.0819	1.5853	0.0671	0.5076	0.0000	0.5756	1.3577	1.1070	0.2812	1.1118	0.4619	0.0000	8.1369
2558	1.1609	1.5966	0.0671	0.5503	0.0000	0.5688	1.4636	1.0867	0.2812	1.1712	0.4619	0.0000	8.4082
2559	1.2400	1.6079	0.0671	0.5930	0.0000	0.5620	1.5695	1.0663	0.2812	1.2307	0.4619	0.0000	8.6794
2560	1.3190	1.6193	0.0671	0.6357	0.0000	0.5551	1.6754	1.0459	0.2812	1.2902	0.4619	0.0000	8.9506
2561	1.3981	1.6306	0.0671	0.6783	0.0000	0.5483	1.7813	1.0255	0.2812	1.3496	0.4619	0.0000	9.2219

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับ การประปาส่วนภูมิภาค เขต 4 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2562	1.4771	1.6420	0.0671	0.7210	0.0000	0.5415	1.8872	1.0051	0.2812	1.4091	0.4619	0.0000	9.4931
2563	1.5562	1.6533	0.0671	0.7637	0.0000	0.5347	1.9931	0.9847	0.2812	1.4685	0.4619	0.0000	9.7644
2564	1.6352	1.6647	0.0671	0.8063	0.0000	0.5279	2.0990	0.9643	0.2812	1.5280	0.4619	0.0000	10.0356
2565	1.7142	1.6760	0.0671	0.8490	0.0000	0.5211	2.2049	0.9440	0.2812	1.5875	0.4619	0.0000	10.3068
2566	1.7933	1.6874	0.0671	0.8917	0.0000	0.5143	2.3108	0.9236	0.2812	1.6469	0.4619	0.0000	10.5781
2567	1.8723	1.6987	0.0671	0.9344	0.0000	0.5075	2.4167	0.9032	0.2812	1.7064	0.4619	0.0000	10.8493
2568	1.9514	1.7101	0.0671	0.9770	0.0000	0.5007	2.5226	0.8828	0.2812	1.7658	0.4619	0.0000	11.1205
2569	2.0304	1.7214	0.0671	1.0197	0.0000	0.4939	2.6285	0.8624	0.2812	1.8253	0.4619	0.0000	11.3918
2570	2.1095	1.7327	0.0671	1.0624	0.0000	0.4871	2.7344	0.8420	0.2812	1.8847	0.4619	0.0000	11.6630
2571	2.1885	1.7441	0.0671	1.1051	0.0000	0.4803	2.8403	0.8216	0.2812	1.9442	0.4619	0.0000	11.9342
2572	2.2676	1.7554	0.0671	1.1477	0.0000	0.4735	2.9462	0.8012	0.2812	2.0037	0.4619	0.0000	12.2055
2573	2.3466	1.7668	0.0671	1.1904	0.0000	0.4667	3.0521	0.7809	0.2812	2.0631	0.4619	0.0000	12.4767
2574	2.4257	1.7781	0.0671	1.2331	0.0000	0.4599	3.1580	0.7605	0.2812	2.1226	0.4619	0.0000	12.7479
2575	2.5047	1.7895	0.0671	1.2757	0.0000	0.4531	3.2639	0.7401	0.2812	2.1820	0.4619	0.0000	13.0192

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

➤ ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 5

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2547	0.2960	0.8101	0.0707	0.0948	0.0000	0.6021	0.7323	0.9065	0.2044	0.4678	0.4293	0.0000	4.6140
2548	0.3360	0.8613	0.0789	0.1009	0.0000	0.6021	0.8241	0.9065	0.2384	0.5050	0.4342	0.0000	4.8875
2549	0.3760	0.9126	0.0872	0.1069	0.0000	0.6021	0.9159	0.9065	0.2723	0.5422	0.4391	0.0000	5.1609
2550	0.4161	0.9639	0.0954	0.1129	0.0000	0.6021	1.0077	0.9065	0.3062	0.5794	0.4440	0.0000	5.4343
2551	0.4561	1.0152	0.1036	0.1190	0.0000	0.6021	1.0995	0.9065	0.3402	0.6166	0.4489	0.0000	5.7078
2552	0.4961	1.0665	0.1119	0.1250	0.0000	0.6021	1.1912	0.9065	0.3741	0.6539	0.4538	0.0000	5.9812
2553	0.5362	1.1177	0.1201	0.1311	0.0000	0.6021	1.2830	0.9065	0.4080	0.6911	0.4588	0.0000	6.2546
2554	0.5762	1.1690	0.1283	0.1371	0.0000	0.6021	1.3748	0.9065	0.4420	0.7283	0.4637	0.0000	6.5281
2555	0.6163	1.2203	0.1366	0.1431	0.0000	0.6021	1.4666	0.9065	0.4759	0.7655	0.4686	0.0000	6.8015
2556	0.6563	1.2716	0.1448	0.1492	0.0000	0.6021	1.5584	0.9065	0.5098	0.8027	0.4735	0.0000	7.0749
2557	0.6963	1.3228	0.1530	0.1552	0.0000	0.6021	1.6502	0.9065	0.5438	0.8399	0.4784	0.0000	7.3484
2558	0.7364	1.3741	0.1613	0.1613	0.0000	0.6021	1.7420	0.9065	0.5777	0.8772	0.4833	0.0000	7.6218
2559	0.7764	1.4254	0.1695	0.1673	0.0000	0.6021	1.8338	0.9065	0.6117	0.9144	0.4882	0.0000	7.8952
2560	0.8164	1.4767	0.1777	0.1733	0.0000	0.6021	1.9256	0.9065	0.6456	0.9516	0.4931	0.0000	8.1687
2561	0.8565	1.5280	0.1860	0.1794	0.0000	0.6021	2.0174	0.9065	0.6795	0.9888	0.4980	0.0000	8.4421

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 5 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2562	0.8965	1.5792	0.1942	0.1854	0.0000	0.6021	2.1092	0.9065	0.7135	1.0260	0.5029	0.0000	8.7155
2563	0.9365	1.6305	0.2024	0.1915	0.0000	0.6021	2.2010	0.9065	0.7474	1.0632	0.5078	0.0000	8.9890
2564	0.9766	1.6818	0.2107	0.1975	0.0000	0.6021	2.2928	0.9065	0.7813	1.1004	0.5127	0.0000	9.2624
2565	1.0166	1.7331	0.2189	0.2035	0.0000	0.6021	2.3846	0.9065	0.8153	1.1377	0.5176	0.0000	9.5358
2566	1.0567	1.7844	0.2271	0.2096	0.0000	0.6021	2.4764	0.9065	0.8492	1.1749	0.5225	0.0000	9.8093
2567	1.0967	1.8356	0.2354	0.2156	0.0000	0.6021	2.5682	0.9065	0.8831	1.2121	0.5274	0.0000	10.0827
2568	1.1367	1.8869	0.2436	0.2217	0.0000	0.6021	2.6600	0.9065	0.9171	1.2493	0.5323	0.0000	10.3561
2569	1.1768	1.9382	0.2518	0.2277	0.0000	0.6021	2.7518	0.9065	0.9510	1.2865	0.5372	0.0000	10.6296
2570	1.2168	1.9895	0.2601	0.2337	0.0000	0.6021	2.8436	0.9065	0.9849	1.3237	0.5421	0.0000	10.9030
2571	1.2568	2.0407	0.2683	0.2398	0.0000	0.6021	2.9354	0.9065	1.0189	1.3609	0.5470	0.0000	11.1764
2572	1.2969	2.0920	0.2765	0.2458	0.0000	0.6021	3.0272	0.9065	1.0528	1.3982	0.5519	0.0000	11.4499
2573	1.3369	2.1433	0.2848	0.2519	0.0000	0.6021	3.1190	0.9065	1.0867	1.4354	0.5568	0.0000	11.7233
2574	1.3769	2.1946	0.2930	0.2579	0.0000	0.6021	3.2108	0.9065	1.1207	1.4726	0.5617	0.0000	11.9967
2575	1.4170	2.2459	0.3012	0.2639	0.0000	0.6021	3.3026	0.9065	1.1546	1.5098	0.5666	0.0000	12.2702

➤ ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 6

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2547	0.5161	1.1876	0.0473	0.0792	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.0980	0.5048	0.3972	0.0000	5.3162
2548	0.5186	1.1876	0.0473	0.0856	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.1461	0.5545	0.3972	0.0000	5.4230
2549	0.5212	1.1876	0.0473	0.0920	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.1942	0.6042	0.3972	0.0000	5.5297
2550	0.5238	1.1876	0.0473	0.0984	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.2423	0.6538	0.3972	0.0000	5.6365
2551	0.5264	1.1876	0.0473	0.1047	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.2904	0.7035	0.3972	0.0000	5.7432
2552	0.5290	1.1876	0.0473	0.1111	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.3386	0.7532	0.3972	0.0000	5.8500
2553	0.5315	1.1876	0.0473	0.1175	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.3867	0.8028	0.3972	0.0000	5.9568
2554	0.5341	1.1876	0.0473	0.1239	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.4348	0.8525	0.3972	0.0000	6.0635
2555	0.5367	1.1876	0.0473	0.1303	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.4829	0.9022	0.3972	0.0000	6.1703
2556	0.5393	1.1876	0.0473	0.1367	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.5310	0.9519	0.3972	0.0000	6.2770
2557	0.5419	1.1876	0.0473	0.1430	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.5792	1.0015	0.3972	0.0000	6.3838
2558	0.5444	1.1876	0.0473	0.1494	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.6273	1.0512	0.3972	0.0000	6.4905
2559	0.5470	1.1876	0.0473	0.1558	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.6754	1.1009	0.3972	0.0000	6.5973
2560	0.5496	1.1876	0.0473	0.1622	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.7235	1.1505	0.3972	0.0000	6.7040

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับ การประปาส่วนภูมิภาค เขต 6 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2561	0.5522	1.1876	0.0473	0.1686	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.7716	1.2002	0.3972	0.0000	6.8108
2562	0.5548	1.1876	0.0473	0.1750	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.8198	1.2499	0.3972	0.0000	6.9175
2563	0.5573	1.1876	0.0473	0.1813	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.8679	1.2996	0.3972	0.0000	7.0243
2564	0.5599	1.1876	0.0473	0.1877	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.9160	1.3492	0.3972	0.0000	7.1310
2565	0.5625	1.1876	0.0473	0.1941	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	0.9641	1.3989	0.3972	0.0000	7.2378
2566	0.5651	1.1876	0.0473	0.2005	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	1.0122	1.4486	0.3972	0.0000	7.3445
2567	0.5677	1.1876	0.0473	0.2069	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	1.0603	1.4982	0.3972	0.0000	7.4513
2568	0.5702	1.1876	0.0473	0.2133	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	1.1085	1.5479	0.3972	0.0000	7.5581
2569	0.5728	1.1876	0.0473	0.2196	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	1.1566	1.5976	0.3972	0.0000	7.6648
2570	0.5754	1.1876	0.0473	0.2260	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	1.2047	1.6473	0.3972	0.0000	7.7716
2571	0.5780	1.1876	0.0473	0.2324	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	1.2528	1.6969	0.3972	0.0000	7.8783
2572	0.5806	1.1876	0.0473	0.2388	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	1.3009	1.7466	0.3972	0.0000	7.9851
2573	0.5831	1.1876	0.0473	0.2452	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	1.3491	1.7963	0.3972	0.0000	8.0918
2574	0.5857	1.1876	0.0473	0.2516	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	1.3972	1.8459	0.3972	0.0000	8.1986
2575	0.5883	1.1876	0.0473	0.2579	0.0000	0.6067	0.7850	1.0942	1.4453	1.8956	0.3972	0.0000	8.3053

➤ ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 7

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2547	0.4226	0.6017	0.0165	0.1427	0.0000	0.7754	0.9560	0.9912	0.2220	0.6782	0.4907	0.0000	5.2970
2548	0.4454	0.6194	0.0213	0.1452	0.0000	0.7754	1.0218	1.0378	0.2555	0.6731	0.4907	0.0000	5.4855
2549	0.4682	0.6372	0.0262	0.1477	0.0000	0.7754	1.0875	1.0843	0.2890	0.6679	0.4907	0.0000	5.6741
2550	0.4910	0.6549	0.0310	0.1502	0.0000	0.7754	1.1532	1.1308	0.3226	0.6628	0.4907	0.0000	5.8626
2551	0.5137	0.6727	0.0359	0.1527	0.0000	0.7754	1.2189	1.1773	0.3561	0.6577	0.4907	0.0000	6.0511
2552	0.5365	0.6904	0.0408	0.1552	0.0000	0.7754	1.2846	1.2239	0.3896	0.6526	0.4907	0.0000	6.2396
2553	0.5593	0.7082	0.0456	0.1577	0.0000	0.7754	1.3503	1.2704	0.4231	0.6474	0.4907	0.0000	6.4282
2554	0.5821	0.7260	0.0505	0.1602	0.0000	0.7754	1.4160	1.3169	0.4567	0.6423	0.4907	0.0000	6.6167
2555	0.6049	0.7437	0.0553	0.1627	0.0000	0.7754	1.4817	1.3634	0.4902	0.6372	0.4907	0.0000	6.8052
2556	0.6276	0.7615	0.0602	0.1652	0.0000	0.7754	1.5474	1.4100	0.5237	0.6321	0.4907	0.0000	6.9938
2557	0.6504	0.7792	0.0650	0.1677	0.0000	0.7754	1.6132	1.4565	0.5573	0.6269	0.4907	0.0000	7.1823
2558	0.6732	0.7970	0.0699	0.1702	0.0000	0.7754	1.6789	1.5030	0.5908	0.6218	0.4907	0.0000	7.3708
2559	0.6960	0.8147	0.0747	0.1727	0.0000	0.7754	1.7446	1.5495	0.6243	0.6167	0.4907	0.0000	7.5594
2560	0.7188	0.8325	0.0796	0.1752	0.0000	0.7754	1.8103	1.5961	0.6579	0.6115	0.4907	0.0000	7.7479

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับ การประปาส่วนภูมิภาค เขต 7 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2561	0.7416	0.8503	0.0844	0.1777	0.0000	0.7754	1.8760	1.6426	0.6914	0.6064	0.4907	0.0000	7.9364
2562	0.7643	0.8680	0.0893	0.1802	0.0000	0.7754	1.9417	1.6891	0.7249	0.6013	0.4907	0.0000	8.1249
2563	0.7871	0.8858	0.0941	0.1827	0.0000	0.7754	2.0074	1.7356	0.7585	0.5962	0.4907	0.0000	8.3135
2564	0.8099	0.9035	0.0990	0.1852	0.0000	0.7754	2.0731	1.7822	0.7920	0.5910	0.4907	0.0000	8.5020
2565	0.8327	0.9213	0.1038	0.1877	0.0000	0.7754	2.1388	1.8287	0.8255	0.5859	0.4907	0.0000	8.6905
2566	0.8555	0.9391	0.1087	0.1902	0.0000	0.7754	2.2045	1.8752	0.8590	0.5808	0.4907	0.0000	8.8791
2567	0.8783	0.9568	0.1136	0.1927	0.0000	0.7754	2.2703	1.9217	0.8926	0.5757	0.4907	0.0000	9.0676
2568	0.9010	0.9746	0.1184	0.1952	0.0000	0.7754	2.3360	1.9683	0.9261	0.5705	0.4907	0.0000	9.2561
2569	0.9238	0.9923	0.1233	0.1977	0.0000	0.7754	2.4017	2.0148	0.9596	0.5654	0.4907	0.0000	9.4447
2570	0.9466	1.0101	0.1281	0.2002	0.0000	0.7754	2.4674	2.0613	0.9932	0.5603	0.4907	0.0000	9.6332
2571	0.9694	1.0278	0.1330	0.2027	0.0000	0.7754	2.5331	2.1078	1.0267	0.5552	0.4907	0.0000	9.8217
2572	0.9922	1.0456	0.1378	0.2052	0.0000	0.7754	2.5988	2.1544	1.0602	0.5500	0.4907	0.0000	10.0102
2573	1.0149	1.0634	0.1427	0.2077	0.0000	0.7754	2.6645	2.2009	1.0938	0.5449	0.4907	0.0000	10.1988
2574	1.0377	1.0811	0.1475	0.2102	0.0000	0.7754	2.7302	2.2474	1.1273	0.5398	0.4907	0.0000	10.3873
2575	1.0605	1.0989	0.1524	0.2126	0.0000	0.7754	2.7959	2.2939	1.1608	0.5347	0.4907	0.0000	10.5758

➤ ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 8

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2547	0.4375	0.8995	0.0580	0.3107	0.0000	0.5738	0.5947	1.0139	0.2311	0.6577	0.4537	0.0036	5.2305
2548	0.4375	0.8995	0.0566	0.3466	0.0000	0.5738	0.6944	1.0139	0.2579	0.6566	0.4537	0.0036	5.3904
2549	0.4375	0.8995	0.0551	0.3826	0.0000	0.5738	0.7941	1.0139	0.2846	0.6555	0.4537	0.0036	5.5502
2550	0.4375	0.8995	0.0537	0.4185	0.0000	0.5738	0.8938	1.0139	0.3114	0.6544	0.4537	0.0036	5.7101
2551	0.4375	0.8995	0.0522	0.4545	0.0000	0.5738	0.9935	1.0139	0.3381	0.6533	0.4537	0.0036	5.8699
2552	0.4375	0.8995	0.0507	0.4904	0.0000	0.5738	1.0932	1.0139	0.3649	0.6522	0.4537	0.0036	6.0298
2553	0.4375	0.8995	0.0493	0.5264	0.0000	0.5738	1.1929	1.0139	0.3916	0.6511	0.4537	0.0036	6.1896
2554	0.4375	0.8995	0.0478	0.5623	0.0000	0.5738	1.2927	1.0139	0.4184	0.6500	0.4537	0.0036	6.3495
2555	0.4375	0.8995	0.0464	0.5982	0.0000	0.5738	1.3924	1.0139	0.4451	0.6489	0.4537	0.0036	6.5093
2556	0.4375	0.8995	0.0449	0.6342	0.0000	0.5738	1.4921	1.0139	0.4719	0.6478	0.4537	0.0036	6.6692
2557	0.4375	0.8995	0.0434	0.6701	0.0000	0.5738	1.5918	1.0139	0.4986	0.6467	0.4537	0.0036	6.8291
2558	0.4375	0.8995	0.0420	0.7061	0.0000	0.5738	1.6915	1.0139	0.5254	0.6456	0.4537	0.0036	6.9889
2559	0.4375	0.8995	0.0405	0.7420	0.0000	0.5738	1.7912	1.0139	0.5521	0.6445	0.4537	0.0036	7.1488
2560	0.4375	0.8995	0.0391	0.7780	0.0000	0.5738	1.8910	1.0139	0.5789	0.6434	0.4537	0.0036	7.3086

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับ การประปาส่วนภูมิภาค เขต 8 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2561	0.4375	0.8995	0.0376	0.8139	0.0000	0.5738	1.9907	1.0139	0.6057	0.6423	0.4537	0.0036	7.4685
2562	0.4375	0.8995	0.0362	0.8499	0.0000	0.5738	2.0904	1.0139	0.6324	0.6412	0.4537	0.0036	7.6283
2563	0.4375	0.8995	0.0347	0.8858	0.0000	0.5738	2.1901	1.0139	0.6592	0.6401	0.4537	0.0036	7.7882
2564	0.4375	0.8995	0.0332	0.9217	0.0000	0.5738	2.2898	1.0139	0.6859	0.6390	0.4537	0.0036	7.9480
2565	0.4375	0.8995	0.0318	0.9577	0.0000	0.5738	2.3895	1.0139	0.7127	0.6379	0.4537	0.0036	8.1079
2566	0.4375	0.8995	0.0303	0.9936	0.0000	0.5738	2.4892	1.0139	0.7394	0.6368	0.4537	0.0036	8.2677
2567	0.4375	0.8995	0.0289	1.0296	0.0000	0.5738	2.5890	1.0139	0.7662	0.6357	0.4537	0.0036	8.4276
2568	0.4375	0.8995	0.0274	1.0655	0.0000	0.5738	2.6887	1.0139	0.7929	0.6346	0.4537	0.0036	8.5874
2569	0.4375	0.8995	0.0260	1.1015	0.0000	0.5738	2.7884	1.0139	0.8197	0.6335	0.4537	0.0036	8.7473
2570	0.4375	0.8995	0.0245	1.1374	0.0000	0.5738	2.8881	1.0139	0.8464	0.6324	0.4537	0.0036	8.9072
2571	0.4375	0.8995	0.0230	1.1734	0.0000	0.5738	2.9878	1.0139	0.8732	0.6313	0.4537	0.0036	9.0670
2572	0.4375	0.8995	0.0216	1.2093	0.0000	0.5738	3.0875	1.0139	0.8999	0.6302	0.4537	0.0036	9.2269
2573	0.4375	0.8995	0.0201	1.2452	0.0000	0.5738	3.1872	1.0139	0.9267	0.6291	0.4537	0.0036	9.3867
2574	0.4375	0.8995	0.0187	1.2812	0.0000	0.5738	3.2870	1.0139	0.9534	0.6280	0.4537	0.0036	9.5466
2575	0.4375	0.8995	0.0172	1.3171	0.0000	0.5738	3.3867	1.0139	0.9802	0.6269	0.4537	0.0036	9.7064

➤ ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 9

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2547	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	0.6244	1.6660	0.1998	0.4761	0.4883	0.0000	5.9999
2548	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	0.6909	1.6660	0.2007	0.5538	0.4883	0.0000	6.1451
2549	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	0.7575	1.6660	0.2017	0.6315	0.4883	0.0000	6.2903
2550	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	0.8240	1.6660	0.2027	0.7092	0.4883	0.0000	6.4355
2551	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	0.8905	1.6660	0.2036	0.7869	0.4883	0.0000	6.5807
2552	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	0.9571	1.6660	0.2046	0.8646	0.4883	0.0000	6.7260
2553	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.0236	1.6660	0.2056	0.9423	0.4883	0.0000	6.8712
2554	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.0901	1.6660	0.2066	1.0201	0.4883	0.0000	7.0164
2555	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.1567	1.6660	0.2075	1.0978	0.4883	0.0000	7.1616
2556	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.2232	1.6660	0.2085	1.1755	0.4883	0.0000	7.3068
2557	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.2897	1.6660	0.2095	1.2532	0.4883	0.0000	7.4521
2558	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.3563	1.6660	0.2105	1.3309	0.4883	0.0000	7.5973
2559	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.4228	1.6660	0.2114	1.4086	0.4883	0.0000	7.7425
2560	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.4893	1.6660	0.2124	1.4863	0.4883	0.0000	7.8877

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับ การประปาส่วนภูมิภาค เขต 9 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2561	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.5559	1.6660	0.2134	1.5640	0.4883	0.0000	8.0329
2562	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.6224	1.6660	0.2144	1.6418	0.4883	0.0000	8.1781
2563	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.6889	1.6660	0.2153	1.7195	0.4883	0.0000	8.3234
2564	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.7554	1.6660	0.2163	1.7972	0.4883	0.0000	8.4686
2565	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.8220	1.6660	0.2173	1.8749	0.4883	0.0000	8.6138
2566	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.8885	1.6660	0.2182	1.9526	0.4883	0.0000	8.7590
2567	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	1.9550	1.6660	0.2192	2.0303	0.4883	0.0000	8.9042
2568	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	2.0216	1.6660	0.2202	2.1080	0.4883	0.0000	9.0495
2569	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	2.0881	1.6660	0.2212	2.1857	0.4883	0.0000	9.1947
2570	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	2.1546	1.6660	0.2221	2.2635	0.4883	0.0000	9.3399
2571	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	2.2212	1.6660	0.2231	2.3412	0.4883	0.0000	9.4851
2572	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	2.2877	1.6660	0.2241	2.4189	0.4883	0.0000	9.6303
2573	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	2.3542	1.6660	0.2251	2.4966	0.4883	0.0000	9.7756
2574	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	2.4208	1.6660	0.2260	2.5743	0.4883	0.0000	9.9208
2575	0.4442	1.0847	0.0424	0.1154	0.0000	0.8586	2.4873	1.6660	0.2270	2.6520	0.4883	0.0000	10.0660

➤ ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค เขต 10

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2547	0.3487	1.1270	0.0426	0.1452	0.0000	1.0605	0.6794	1.6818	0.2491	0.9962	0.4624	0.0000	6.7930
2548	0.3851	1.1270	0.0426	0.1483	0.0000	1.0736	0.7107	1.6876	0.2607	1.0052	0.4624	0.0000	6.9032
2549	0.4214	1.1270	0.0426	0.1515	0.0000	1.0867	0.7420	1.6934	0.2723	1.0142	0.4624	0.0000	7.0134
2550	0.4577	1.1270	0.0426	0.1546	0.0000	1.0998	0.7732	1.6992	0.2838	1.0231	0.4624	0.0000	7.1235
2551	0.4940	1.1270	0.0426	0.1577	0.0000	1.1130	0.8045	1.7050	0.2954	1.0321	0.4624	0.0000	7.2337
2552	0.5303	1.1270	0.0426	0.1609	0.0000	1.1261	0.8358	1.7108	0.3070	1.0411	0.4624	0.0000	7.3439
2553	0.5666	1.1270	0.0426	0.1640	0.0000	1.1392	0.8670	1.7166	0.3185	1.0500	0.4624	0.0000	7.4541
2554	0.6029	1.1270	0.0426	0.1672	0.0000	1.1523	0.8983	1.7224	0.3301	1.0590	0.4624	0.0000	7.5642
2555	0.6392	1.1270	0.0426	0.1703	0.0000	1.1654	0.9296	1.7282	0.3417	1.0680	0.4624	0.0000	7.6744
2556	0.6755	1.1270	0.0426	0.1735	0.0000	1.1785	0.9608	1.7340	0.3532	1.0769	0.4624	0.0000	7.7846
2557	0.7118	1.1270	0.0426	0.1766	0.0000	1.1917	0.9921	1.7398	0.3648	1.0859	0.4624	0.0000	7.8948
2558	0.7481	1.1270	0.0426	0.1798	0.0000	1.2048	1.0234	1.7456	0.3764	1.0949	0.4624	0.0000	8.0049
2559	0.7844	1.1270	0.0426	0.1829	0.0000	1.2179	1.0546	1.7514	0.3880	1.1038	0.4624	0.0000	8.1151
2560	0.8207	1.1270	0.0426	0.1861	0.0000	1.2310	1.0859	1.7572	0.3995	1.1128	0.4624	0.0000	8.2253

ต้นทุนการผลิตน้ำประปา กรณีที่ กปภ. ผลิตน้ำเอง สำหรับ การประปาส่วนภูมิภาค เขต 10 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ลบ.ม.)

ปี พ.ศ.	ค่าวัสดุการผลิต	ต้นทุนค่าพลังงาน	ค่าซ่อมแซมระบบผลิต	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	ค่าซื้อน้ำประปา	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-ผลิต	ต้นทุนการจำหน่ายน้ำ	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน-จำหน่าย	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตรและเก็บเงิน	ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน	รวม OH อื่นๆ	รายการที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	ต้นทุนรวม
2561	0.8570	1.1270	0.0426	0.1892	0.0000	1.2441	1.1172	1.7630	0.4111	1.1218	0.4624	0.0000	8.3355
2562	0.8933	1.1270	0.0426	0.1924	0.0000	1.2572	1.1484	1.7688	0.4227	1.1307	0.4624	0.0000	8.4456
2563	0.9296	1.1270	0.0426	0.1955	0.0000	1.2704	1.1797	1.7746	0.4342	1.1397	0.4624	0.0000	8.5558
2564	0.9659	1.1270	0.0426	0.1987	0.0000	1.2835	1.2110	1.7804	0.4458	1.1487	0.4624	0.0000	8.6660
2565	1.0022	1.1270	0.0426	0.2018	0.0000	1.2966	1.2422	1.7862	0.4574	1.1576	0.4624	0.0000	8.7761
2566	1.0385	1.1270	0.0426	0.2050	0.0000	1.3097	1.2735	1.7920	0.4689	1.1666	0.4624	0.0000	8.8863
2567	1.0748	1.1270	0.0426	0.2081	0.0000	1.3228	1.3048	1.7978	0.4805	1.1756	0.4624	0.0000	8.9965
2568	1.1111	1.1270	0.0426	0.2113	0.0000	1.3360	1.3361	1.8036	0.4921	1.1845	0.4624	0.0000	9.1067
2569	1.1474	1.1270	0.0426	0.2144	0.0000	1.3491	1.3673	1.8094	0.5036	1.1935	0.4624	0.0000	9.2168
2570	1.1838	1.1270	0.0426	0.2176	0.0000	1.3622	1.3986	1.8152	0.5152	1.2025	0.4624	0.0000	9.3270
2571	1.2201	1.1270	0.0426	0.2207	0.0000	1.3753	1.4299	1.8210	0.5268	1.2114	0.4624	0.0000	9.4372
2572	1.2564	1.1270	0.0426	0.2239	0.0000	1.3884	1.4611	1.8268	0.5383	1.2204	0.4624	0.0000	9.5474
2573	1.2927	1.1270	0.0426	0.2270	0.0000	1.4015	1.4924	1.8326	0.5499	1.2294	0.4624	0.0000	9.6575
2574	1.3290	1.1270	0.0426	0.2302	0.0000	1.4147	1.5237	1.8384	0.5615	1.2383	0.4624	0.0000	9.7677
2575	1.3653	1.1270	0.0426	0.2333	0.0000	1.4278	1.5549	1.8442	0.5730	1.2473	0.4624	0.0000	9.8779



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง การคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มเฉลี่ยของการประปาส่วนภูมิภาคสาขา ศรีราชา

ปี	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานส่วนเพิ่ม (บาท)	ปริมาณน้ำจำหน่ายส่วนเพิ่ม (ลูกบาศก์เมตร)	อัตราคิดลด	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายดำเนินงานส่วนเพิ่ม (บาท)	มูลค่าปัจจุบันปริมาณน้ำจำหน่ายส่วนเพิ่ม (ลูกบาศก์เมตร)
2555	25,813,973.99	347,317.25	0.826	21,333,862.80	287,039.05
2556	29,263,842.50	869,606.30	0.751	21,986,358.00	653,348.08
2557	31,867,231.33	1,250,653.86	0.683	21,765,747.78	854,213.42
2558	34,672,167.14	1,651,858.27	0.621	21,528,687.90	1,025,674.02
2559	37,176,376.67	1,998,669.53	0.564	20,985,095.44	1,128,196.85
2560	39,656,471.22	2,333,260.67	0.513	20,350,040.15	1,197,331.65
2561	42,227,134.84	2,672,514.69	0.467	19,699,270.05	1,246,747.83
2562	44,886,401.08	3,015,981.78	0.424	19,036,215.79	1,279,070.69
2563	47,489,466.15	3,343,269.29	0.386	18,309,244.99	1,288,975.04
2564	50,073,368.09	3,660,073.26	0.350	17,550,410.04	1,282,833.35
2565	48,791,077.35	3,988,800.77	0.319	15,546,340.87	1,270,954.85
2566	51,474,935.86	4,304,128.95	0.290	14,910,455.37	1,246,752.84
2567	51,848,095.97	4,304,128.95	0.263	13,653,224.15	1,133,411.67
2568	52,221,256.08	4,304,128.95	0.239	12,501,353.51	1,030,374.25
2569	52,594,416.19	4,304,128.95	0.218	11,446,077.34	936,703.86
2570	52,967,576.30	4,304,128.95	0.198	10,479,352.60	851,548.97
2571	53,340,736.41	4,304,128.95	0.180	9,593,800.30	774,135.42
2572	53,713,896.52	4,304,128.95	0.164	8,782,651.30	703,759.48
2573	54,087,056.63	4,304,128.95	0.149	8,039,696.33	639,781.34
2574	54,460,216.74	4,304,128.95	0.135	7,359,240.18	581,619.40
2575	54,833,376.85	4,304,128.95	0.123	6,736,059.56	528,744.91
2576	55,206,536.96	4,304,128.95	0.112	6,165,364.35	480,677.19
2577	55,579,697.07	4,304,128.95	0.102	5,642,761.98	436,979.27
2578	55,952,857.18	4,304,128.95	0.092	5,164,224.80	397,253.88
2579	56,326,017.29	4,304,128.95	0.084	4,726,059.99	361,139.89
รวม				343,291,595.59	21,617,267.21

$$AIC = 343,291,595.59 / 21,617,267.21$$

$$= 15.88$$

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายธนพล มหานุกูล เกิดเมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2528 เข้ารับการศึกษาในระดับมัธยมที่โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยศิลปากร ในปีการศึกษา 2549 และเข้ารับการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ในปีการศึกษา 2551



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย