

การศึกษาในเชิงเปรียบเทียบระหว่างการผลิตน้ำประปาโดย
การประปาส่วนภูมิภาคกับการซื้อจากบริษัทเอกชน



นางสาวนันทพร เหลืองจินดารัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARATIVE STUDY OF WATER PRODUCTION BY THE PROVINCIAL WATERWORKS
AUTHORITY AND BUYING FROM PRIVATE COMPANY

Miss Nantaporn Luangchindarat

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 2009

Copyright of Chulalongkorn University

520465

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาในเชิงเปรียบเทียบระหว่างการผลิตน้ำประปาโดยการ
ประปาส่วนภูมิภาคกับการซื้อจากบริษัทเอกชน

โดย

นางสาวนันทพร เหลืองจินดารัตน์


สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ

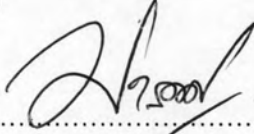
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

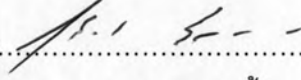
รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน

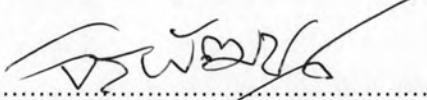
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

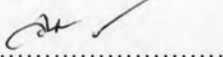

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศธีรวัณวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เจาประเสริฐวงศ์)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย วิจิรวณิช)

นันทพร เหลืองจินดารัตน์ : การศึกษาในเชิงเปรียบเทียบระหว่างการผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาคกับการซื้อจากบริษัทเอกชน. (A COMPARATIVE STUDY OF WATER PRODUCTION BY THE PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY AND BUYING FROM PRIVATE COMPANY) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.สุทัศน์ รัตน์ เกือกังวาน, 192 หน้า.

เนื่องจากในปัจจุบันราคาค่าน้ำประปาที่ซื้อจากบริษัทเอกชนมีแนวโน้มที่สูงขึ้น งานวิจัยฉบับนี้จึงได้กล่าวถึงการศึกษาการเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตน้ำประปา ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค(กปภ.) และการส่งซื้อน้ำประปาจากบริษัทเอกชนที่ร่วมทำสัญญากับการประปาส่วนภูมิภาค 10 บริษัทในปี 2550

โดยในการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตน้ำประปา จะเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนจากบริษัทเอกชนที่ร่วมทำสัญญากับกปภ. ทั้งหมด 10 บริษัท มาทำการวิเคราะห์ ศึกษาเงื่อนไขและขอบเขตของการตั้งราคาขายของบริษัทเอกชน และจะกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการเปรียบเทียบของบริษัทเอกชนแต่ละแห่งตามอายุสัญญาที่ได้ทำไว้กับกปภ. หลังจากนั้นจะทำการศึกษาด้านต้นทุนที่เกิดขึ้นในการผลิตน้ำประปาของกปภ. และนำมาเปรียบเทียบต้นทุนและความคุ้มค่าระหว่างการผลิตเองและการส่งซื้อจากบริษัทเอกชน

ผลการวิจัยที่ได้ พบว่า การเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุน(กรณี 1: กรณีปกติ) การผลิตน้ำประปาโดยกปภ. เป็นแนวทางที่ดีกว่าในการลงทุนในทุกโครงการ โดยต้นทุนจะลดลงร้อยละ 43.85 ในโครงการพนัสนิคม - บ้านบึง และลดลงร้อยละ 90.26 ในโครงการนครปฐม - สมุทรสาคร เมื่อมีการปรับต้นทุนด้านเงินเดือนและค่าจ้างประจำร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 (กรณี 2)พบว่า ต้นทุนน้ำประปายังคงใกล้เคียงกับกรณีปกติและต่ำกว่าการรับซื้อจากบริษัทเอกชน โดยต้นทุนจะลดลงร้อยละ 40.91 เมื่อเพิ่มเงินเดือนและค่าจ้างประจำร้อยละ 30 ในโครงการพนัสนิคม - บ้านบึง และลดลงร้อยละ 89.04 ในโครงการนครปฐม - สมุทรสาคร เมื่อปรับต้นทุนค่าน้ำดิบ(กรณี 3) ในอัตราลูกบาศก์เมตรละ 3 บาท พบว่า ต้นทุนค่าน้ำประปาที่กปภ. ผลิตเป็นแนวทางที่ดีสำหรับการลงทุนในทุกโครงการ เมื่อปรับต้นทุนค่าน้ำดิบในอัตราลูกบาศก์เมตรละ 5 บาท พบว่า ในโครงการบางปะกง พนัสนิคม - บ้านบึง และระยอง การรับซื้อน้ำประปาจากเอกชนเป็นแนวทางที่ดีกว่าสำหรับการลงทุน เมื่อปรับต้นทุนค่าน้ำดิบในอัตราลูกบาศก์เมตรละ 10 บาท พบว่า โครงการส่วนใหญ่การรับซื้อจากเอกชนเป็นแนวทางที่ดีกว่าสำหรับการลงทุน เมื่อค่าน้ำดิบระหว่างการประปาส่วนภูมิภาคเท่ากับบริษัทเอกชน (กรณี 4) พบว่าการผลิตน้ำประปาโดยกปภ. เป็นแนวทางที่ดีกว่าในการลงทุนในโครงการต่างๆ ยกเว้น โครงการฉะเชิงเทรา บางปะกง พนัสนิคม-บ้านบึง และระยอง โดยต้นทุนจะลดลงร้อยละ 21.01 ในโครงการพญา และลดลงร้อยละ 90.29 ในโครงการนครปฐม - สมุทรสาคร ดังนั้น การวิจัยฉบับนี้จึงสามารถใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการดำเนินงานของการประปาส่วนภูมิภาคต่อไปในอนาคต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.....ลายมือชื่อนิติ.....
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
ปีการศึกษา 2552

5070315621 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

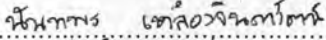
KEYWORDS: COMPARATIVE STUDY OF COST / PRODUCTION COST / PRESENT VALUE


NANTAPORN LUARNGCHINDARAT: A COMPARATIVE STUDY OF WATER PRODUCTION BY THE PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY AND BUYING FROM PRIVATE COMPANY. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, 192 pp.

According to the increasing of water production cost by buying from private company, a comparative study of water production is conducted in this paper. The primary purpose of this study is to determine break-even point of water production between the Provincial Waterworks Authority (PWA) and 10 private companies that have contracts with the PWA in 2007.

To conduct a comparative study of cost water production, information was congregated from each private company and analyzed for conditions and constraints of pricing in accordance with time that each company had a contract with the PWA. Then, cost of water production by the PWA was studied to determine a break-even point of water production between private companies' cost and the PWA's cost.

The result of the study showed that the water production by the PWA (case 1: normal case) better than 10 private companies, cost becomes lower 43.85% in Panusnikom – Banbung's project and 90.26% in Nakhonpathom – Samutsakhon's project. Case 2, varying the salary cost increases 10%, 20% and 30%, the result showed that the PWA's water production cost is similar to the normal case and less than private companies' cost. Cost decreases 40.91%, when increases the salary cost 30%, in Panusnikom – Banbung's project and 89.04% in Nakhonpathom – Samutsakhon's project. Case 3, varying the raw water 3 baht per cubic meter, 5 baht per cubic meter and 10 baht per cubic meter, the result showed that the PWA's water production is better alternative than buying from private companies, when increases a raw water cost 3 baht per cubic meter, in all projects. Then increasing a raw water cost 5 baht per cubic meter, the private company's water production is better alternative than the PWA's in Bangpakong's, Panusnikom – Banbung's and Rayong's projects. Finally, increasing a raw water cost 10 baht per cubic meter, the private company's water production is better alternative than the PWA's in most project (8 of 12 projects). Case 4, the PWA's raw water cost is equivalent to private companies', the result showed that the water production by the PWA is better than the private companies', except Chachoengsao's, Bangpakong's, Panusnikom – Banbung's and Rayong's projects, cost becomes 21.01% lower in Pattaya's project and 90.29% in Nakhonpathom – Samutsakhon's project. Therefore, a comparative study of water production in this paper can be used to support the PWA's decision making processes and operations.

Department:.....Industrial Engineering..... Student's Signature..... 

Field of Study:.....Industrial Engineering..... Advisor's Signature..... 

Academic Year:.....2009.....

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.สุทัศน์ รัตนเกื้อ กังวาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รศ.ดร.ปารเมศ ชูติมา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ. จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์ และรศ.ดร.วันชัย วิจิรวณิช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษาตลอดเวลาที่ข้าพเจ้าทำการวิจัย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นในการทำวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเนื้อหาการวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

ขอบคุณทุกคน สำหรับความห่วงใย กำลังใจ และความช่วยเหลือทุกๆ อย่างตลอดช่วงการทำวิทยานิพนธ์

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในทุกๆ ด้าน ตลอดจนกระทั่งข้าพเจ้าสำเร็จการศึกษามาด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่ 1: บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา และเหตุผลในการศึกษาวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	5
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	5
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
บทที่ 2: ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1.1 ความหมายของต้นทุน.....	7
2.1.2 ต้นทุนการผลิต.....	8
2.1.3 องค์ประกอบของต้นทุนการผลิต.....	10
2.1.4 แนวคิดในการวิเคราะห์ต้นทุน.....	11
2.1.5 ทฤษฎีการวิเคราะห์โครงการ.....	12
2.1.6 การเปรียบเทียบโครงการ.....	14
2.1.7 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุด.....	15
2.1.8 ค่าเงินต้นเทียบเท่าปัจจุบัน.....	17
2.1.9 การคิดค่าเสื่อมราคา.....	18
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
2.2.1 การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนค่าก่อสร้างบ้านพักอาศัยระบบ ชั้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปกับระบบคอนกรีตหล่อในที่.....	21
2.2.2 การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองใน	

อุตสาหกรรมกับการซื้อจากการไฟฟ้านครหลวง.....	21
2.2.3 กรณีศึกษาการประหยัดต่อขนาดของสำนักงานประปากระบี่ การ ประปาส่วนภูมิภาค.....	23
2.2.4 การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทน แบบผสมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล.....	24
2.2.5 การวิเคราะห์ต้นทุนและทางเลือกการลดต้นทุนในการผลิตบัณฑิต ของโครงการจัดตั้งคณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี...	25
2.2.6 การเปรียบเทียบต้นทุนในการผ่าตัดไส้ติ่งอีกเสบระหว่าง โรงพยาบาลบางระกำกับการส่งต่อผู้ป่วยไปยังรพ.พุทธชินราช.....	26
2.2.7 การเปรียบเทียบต้นทุนการจัดเตรียมอาหารผู้ป่วยระหว่าง โรงพยาบาลขนาดต่างๆกับการว่าจ้างผู้ประกอบการภายนอก.....	27
2.2.8 การวิเคราะห์ต้นทุนเปรียบเทียบของการผลิตกระแสไฟฟ้าพลัง ความร้อนราชบุรี: กรณีเปรียบเทียบระหว่างการใช้ น้ำมันเตาและ ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง.....	27
2.2.9 การเปรียบเทียบต้นทุนในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อระหว่างการ ดำเนินการของกรุงเทพมหานครและโรงพยาบาล.....	28
2.2.10 การวิเคราะห์ผลตอบแทนและต้นทุนโครงการระบบน้ำสะอาด สำหรับหมู่บ้านใน ต.บ้านบ่อ จ.สมุทรสาคร เปรียบเทียบกับการ เจาะบ่อบาดาลแล้วติดตั้งสูบน้ำโยกใน ต.ศรีบัวบาน จ.ลำพูน.....	29
2.2.11 การวิเคราะห์โครงการด้านเศรษฐศาสตร์ กรณีโรงไฟฟ้าพลังความ ร้อนเปรียบเทียบน้ำมันเตาและถ่านหิน.....	30
2.2.12 ต้นทุนเพื่อการตัดสินใจในโครงการระยะสั้น.....	31
บทที่ 3: ลักษณะทั่วไปของการประปาส่วนภูมิภาค.....	32
3.1 ประวัติการประปาส่วนภูมิภาค.....	32
3.1.1 ประปาประเทศไทย.....	32
3.1.2 การก่อสร้างการประปาในส่วนภูมิภาค.....	32
3.1.3 การจัดตั้งการประปาส่วนภูมิภาคเป็นรัฐวิสาหกิจ.....	34
3.2 ภารกิจของการประปาส่วนภูมิภาค.....	35

3.3	การจัดประเภทผู้ใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาค.....	37
3.3.1	ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 1: ที่อยู่อาศัยและอื่นๆ.....	37
3.3.2	ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 2: ราชการและธุรกิจขนาดเล็ก.....	37
3.3.3	ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 3: รัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรมและธุรกิจขนาดใหญ่	38
3.4	อัตราค่าน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค.....	39
3.5	การแบ่งเขตการบริหารของการประปาส่วนภูมิภาค.....	41
3.6	การผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค.....	46
3.6.1	ลุ่มน้ำหลัก.....	46
3.6.2	แหล่งน้ำดิบ.....	48
3.6.3	ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา.....	50
3.6.4	มาตรฐานคุณภาพน้ำประปา.....	56
3.7	การจัดหาน้ำประปาเพื่อบริการประชาชน.....	59
3.7.1	การผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค.....	59
3.7.2	การจัดหาน้ำประปาโดยการทำสัญญาร่วมลงทุนกับบริษัทเอกชน	66
3.8	สรุปปัญหาที่พบ.....	101
บทที่ 4:	ผลการดำเนินงานวิจัย.....	103
4.1	เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาคและการทำสัญญาร่วมลงทุนกับบริษัทเอกชน 10 บริษัท 11 โครงการ เมื่ออัตราคิดลดเป็นร้อยละ 12.....	103
4.2	เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาคและการทำสัญญาร่วมลงทุนกับบริษัทเอกชน 10 บริษัท 11 โครงการ เมื่อมีกาเปลี่ยนแปลงปัจจัยต้นทุน.....	120
4.2.1	เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเงินเดือนและค่าจ้างประจำ.....	120
4.2.2	เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าน้ำดิบ.....	125
4.2.3	เมื่อปัจจัยค่าน้ำดิบระหว่างการประปาส่วนภูมิภาคเท่ากับบริษัทเอกชน.....	129
4.3	ปริมาณน้ำผลิตเพื่อให้ได้จุดคุ้มทุน (Breakeven Point).....	136
บทที่ 5:	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	142

5.1 สรุปผลการวิจัย.....	142
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	147
รายการอ้างอิง.....	148
ภาคผนวก.....	151
ต้นทุนการผลิตน้ำประปาแต่ละสำนักงานประปา.....	152
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	192

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1	ข้อมูลผู้ใช้น้ำประปาจำนวน 228 การประปาเดือนกันยายน-พฤษภาคม 2551... 4
ตารางที่ 3.1	อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 1..... 39
ตารางที่ 3.2	อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 2..... 40
ตารางที่ 3.3	อัตราค่าน้ำประปาหมายเลข 3..... 41
ตารางที่ 3.4	พื้นที่รับผิดชอบของการประปาส่วนภูมิภาค (ข้อมูล ณ วันที่ 1 มีนาคม 2550)... 42
ตารางที่ 3.5	ลุ่มน้ำหลัก 25 ลุ่มน้ำในประเทศไทย..... 47
ตารางที่ 3.6	มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของการประปานครหลวง..... 57
ตารางที่ 3.7	รายการต้นทุนที่นำมาใช้ในการคำนวณต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตน้ำประปา โดยการประปาส่วนภูมิภาค..... 60
ตารางที่ 3.8	รายการก่อสร้างในหมวดงานสะพานและท่อเหลี่ยมกระบวนการผลิตน้ำประปา แบบทั่วไป (Conventional) ขนาดกำลังการผลิต 4,000 ลูกบาศก์เมตรต่อ ชั่วโมง..... 64
ตารางที่ 3.9	รายการก่อสร้างในหมวดงานสะพานและท่อเหลี่ยมกระบวนการผลิตน้ำประปา จากน้ำทะเล (Reverse Osmosis) ขนาดกำลังการผลิต 1,500 ลูกบาศก์เมตร ต่อวัน..... 65
ตารางที่ 3.10	ปริมาณน้ำประปาขั้นต่ำที่ต้องรับซื้อ (หน่วย ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)..... 88
ตารางที่ 3.11	สรุปสัญญาให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของการประปาส่วนภูมิภาค (ข้อมูล ประจำเดือนมกราคม 2551)..... 95
ตารางที่ 3.12	ต้นทุนต่อหน่วย ปี พ.ศ. 2541 – 2549 (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร)..... 101
ตารางที่ 4.1	ต้นทุนการผลิตน้ำประปาเฉลี่ยต่อปริมาณน้ำผลิตของสำนักงานประปาเขต 1 ชลบุรี (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร)..... 104
ตารางที่ 4.2	ต้นทุนการผลิตน้ำประปาเฉลี่ยต่อปริมาณน้ำผลิตของสำนักงานประปาเขต 2 สระบุรี (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร)..... 105
ตารางที่ 4.3	ต้นทุนการผลิตน้ำประปาเฉลี่ยต่อปริมาณน้ำผลิตของสำนักงานประปาเขต 3 ราชบุรี (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร)..... 106
ตารางที่ 4.4	ต้นทุนการผลิตน้ำประปาเฉลี่ยต่อปริมาณน้ำผลิตของสำนักงานประปาเขต 4 สุ

สารบัญตาราง (ต่อ)

ฎ

		หน้า
	ราษฎรธานี (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	108
ตารางที่ 4.5	ต้นทุนการผลิตน้ำประปาเฉลี่ยต่อปริมาณน้ำผลิตของสำนักงานประปาเขต 10 นครสวรรค์ (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	109
ตารางที่ 4.6	ต้นทุนค่าก่อสร้างในหมวดงานสะพานและท่อเหลี่ยมกระบวนการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไป (Conventional) ขนาดกำลังการผลิต 4,000 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง (หน่วย บาท).....	111
ตารางที่ 4.7	ต้นทุนค่าก่อสร้างในหมวดงานสะพานและท่อเหลี่ยมกระบวนการผลิตน้ำประปาจากน้ำทะเล (Reverse Osmosis) ขนาดกำลังการผลิต 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (หน่วย บาท).....	112
ตารางที่ 4.8	ต้นทุนค่าก่อสร้างเฉลี่ยในหมวดงานสะพานและท่อเหลี่ยมกระบวนการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไป (Conventional) ขนาดกำลังการผลิต 4,000 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร) รวมรายการก่อสร้าง 3 หมวด 361,745,979 บาท.....	113
ตารางที่ 4.9	ต้นทุนค่าก่อสร้างเฉลี่ยในหมวดงานสะพานและท่อเหลี่ยมกระบวนการผลิตน้ำประปาจากน้ำทะเล (Reverse Osmosis) ขนาดกำลังการผลิต 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร) รวมรายการก่อสร้าง 3 หมวด 114,554,191 บาท.....	114
ตารางที่ 4.10	ค่าเสื่อมราคาสິงปลูกสร้าง 20 ปี (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตรต่อปี).....	114
ตารางที่ 4.11	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนการผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	115
ตารางที่ 4.12	อัตราค่าน้ำประปาเมื่อเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2552 และแนวโน้มของการขึ้นอัตราค่าน้ำประปา (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	116
ตารางที่ 4.13	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนการรับซื้อน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	117
ตารางที่ 4.14	สรุปผลการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนระหว่างการรับซื้อน้ำประปาจากบริษัทเอกชนในแต่ละโครงการสัญญาเอกชนร่วมลงทุน และการผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	119
ตารางที่ 4.15	ต้นทุนการผลิตน้ำประปาเฉลี่ยในส่วนของปัจจัยเงินเดือนและค่าจ้างประจำ (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	120

สารบัญตาราง (ต่อ)

ฐ

หน้า

ตารางที่ 4.16	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนการผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบัจจ่ายเงินเดือนและค่าจ้างประจำ ในอัตราร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	121
ตารางที่ 4.17	สรุปผลการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนระหว่างการรับซื้อ น้ำประปาจากบริษัทเอกชนในแต่ละโครงการสัญญาเอกชนร่วมลงทุน และการผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบัจจ่ายด้าน เงินเดือนและค่าจ้างประจำ (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	124
ตารางที่ 4.18	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนการผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าน้ำดิบ ในอัตราลูกบาศก์เมตรละ 3 บาท 5 บาท และ 10 บาท (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	125
ตารางที่ 4.19	สรุปผลการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนระหว่างการรับซื้อ น้ำประปาจากบริษัทเอกชนในแต่ละโครงการสัญญาเอกชนร่วมลงทุน และการผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบัจจ่ายด้าน ค่าน้ำดิบ (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	128
ตารางที่ 4.20	ต้นทุนการผลิตน้ำประปาเฉลี่ยต่อปริมาณน้ำผลิตของสำนักงานประปาเขต 1 ชลบุรี เมื่อบัจจ่ายค่าน้ำดิบระหว่างการประปาส่วนภูมิภาคเท่ากับบริษัทเอกชน (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	129
ตารางที่ 4.21	ต้นทุนการผลิตน้ำประปาเฉลี่ยต่อปริมาณน้ำผลิตของสำนักงานประปาเขต 2 สระบุรี เมื่อบัจจ่ายค่าน้ำดิบระหว่างการประปาส่วนภูมิภาคเท่ากับบริษัทเอกชน (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	130
ตารางที่ 4.22	ต้นทุนการผลิตน้ำประปาเฉลี่ยต่อปริมาณน้ำผลิตของสำนักงานประปาเขต 3 ราชบุรี เมื่อบัจจ่ายค่าน้ำดิบระหว่างการประปาส่วนภูมิภาคเท่ากับบริษัทเอกชน (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	132
ตารางที่ 4.23	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนการผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค เมื่อบัจจ่ายค่าน้ำดิบระหว่างการประปาส่วนภูมิภาคเท่ากับบริษัทเอกชน (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	133

ตารางที่ 4.24	สรุปผลการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนระหว่างการรับซื้อ น้ำประปาจากบริษัทเอกชนในแต่ละโครงการสัญญาเอกชนร่วมลงทุน และการ ผลิตน้ำประปาโดยการประปาส่วนภูมิภาค (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร).....	135
ตารางที่ 4.25	จำนวนผู้ใช้น้ำแต่ละประเภท ในปี พ.ศ. 2552 และสัดส่วนที่ใช้ในการคำนวณ อัตราค่าน้ำประปา.....	137
ตารางที่ 4.26	อัตราค่าน้ำประปาที่มีการถ่วงน้ำหนัก ภายใต้สมมุติฐานกรณีที่แย่ที่สุด (Worst case).....	138
ตารางที่ 4.27	ปริมาณน้ำผลิตเพื่อให้ได้จุดคุ้มทุน (Breakeven Point) ในกรณีปกติ กรณีมี การเปลี่ยนแปลงปัจจัยต้นทุนด้านค่าน้ำดิบ ด้านเงินเดือนและค่าจ้างประจำ และเมื่อปัจจัยค่าน้ำดิบระหว่างการประปาส่วนภูมิภาคเท่ากับบริษัทเอกชน (หน่วย ลูกบาศก์เมตร).....	139

สารบัญญภาพ

	หน้า
รูปที่ 3.1	แผนที่สำนักงานประปาในสังกัดการประปาสวนภูมิภาค..... 46
รูปที่ 3.2	ถึงตกตะกอน..... 51
รูปที่ 3.3	ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไป (Conventional Water Treatment Process)..... 53
รูปที่ 3.4	ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไป (Conventional) จากแหล่งน้ำผิวดิน..... 53
รูปที่ 3.5	ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำใต้ดิน โดยมีการกำจัดเหล็กและแมงกานีส..... 54
รูปที่ 3.6	ระบบออสโมซิสย้อนกลับ (Reverse Osmosis)..... 55
รูปที่ 3.7	ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา โดยระบบออสโมซิสย้อนกลับ (Reverse Osmosis) ของสำนักงานประปาเกาะสมุย ภายใต้สัญญากับบมจ. จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก..... 55
รูปที่ 3.8	ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาที่มีคุณภาพสูง..... 56
รูปที่ 3.9	ต้นทุนต่อหน่วย ปี พ.ศ. 2541 – 2549 (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร)..... 102
รูปที่ 4.1	สรุปผลการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุน (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร)..... 118
รูปที่ 4.2	สรุปผลการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุน กรณีเปลี่ยนแปลงเงินเดือนและค่าจ้างประจำ เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร)..... 123
รูปที่ 4.3	สรุปผลการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุน กรณีเปลี่ยนแปลงค่าน้ำดิบ อัตราลูกบาศก์เมตรละ 3 บาท ลูกบาศก์เมตรละ 5 บาท และ ลูกบาศก์เมตรละ 10 บาท (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร)..... 127
รูปที่ 4.4	สรุปผลการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุน (หน่วย บาทต่อลูกบาศก์เมตร)..... 134