

ปัญหาการดำเนินงานของระบบประปาเทศบาลนคร
และแนวทางการแก้ไขโดยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน



นาย ภาณุพันธุ์ ภัคดีพิณีจ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PROBLEMS OF MUNICIPAL WATER MANAGEMENT
AND ALTERNATIVE SOLUTIONS BY PRIVATE PARTICIPATION



Mr.Phanuphan Phakdeephinit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering
Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ปัญหาการดำเนินงานของระบบประปาเทศบาลนคร
และแนวทางการแก้ไขโดยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน

โดย

นายภาณุพันธุ์ ภักดีพินิจ

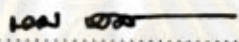
สาขาวิชา

วิศวกรรมโยธา

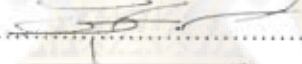
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก


รองศาสตราจารย์ ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล

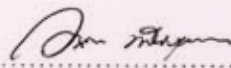
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศhiratwong)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ์ ช่อวีเชียร)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิษระ เพียรสุภาพ)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ชัยพร ภูประเสริฐ)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ ชิตามระ)

ภาณุพันธุ์ ภัคตีพินิจ: ปัญหาการดำเนินงานของระบบประปาเทศบาลนคร และแนวทางการแก้ไขโดยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน (PROBLEMS OF MUNICIPAL WATER MANAGEMENT AND ALTERNATIVE SOLUTIONS BY PRIVATE PARTICIPATION) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล, 182 หน้า.

ปัจจุบันเทศบาลนครได้ดำเนินงานผลิตน้ำประปาเพื่อให้บริการแก่ประชาชนในท้องถิ่นด้วยระบบประปาของเทศบาลนครเอง แต่ในการดำเนินงานโดยเทศบาลนครเองนั้นยังคงมีปัญหาด้านประสิทธิภาพการดำเนินงาน และข้อจำกัดด้านเงินทุน วิทยานิพนธ์นี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัญหาและข้อจำกัดของการจัดการระบบน้ำประปาของเทศบาลนคร และรูปแบบการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการให้บริการน้ำประปาของหน่วยงานในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเสนอแนวทางการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการให้บริการน้ำประปาในเขตเทศบาลนครของประเทศไทย

จากการศึกษาเชิงเอกสาร 8 ตัวอย่างของธนาคารโลก และ 4 ตัวอย่างของการประปาส่วนภูมิภาค ทำให้ทราบถึงแนวทางการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในระบบประปา คือ การใช้สัญญาจ้างบริหาร การใช้สัญญาเช่าบริหาร และการใช้สัญญาสัมปทาน และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระบบประปาเทศบาลนครจำนวน 4 แห่ง ทำให้ทราบถึงปัญหาในการดำเนินงานของระบบประปาเทศบาลนคร คือ ปัญหาขาดแคลนแหล่งน้ำดิบ ปัญหากำลังการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอ ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาสูง และปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน

ผลจากการศึกษาถึงปัญหาในการดำเนินงานของระบบประปาได้ถูกนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดปัญหาโดยใช้แผนภาพเหตุและผล จากนั้นจึงนำรูปแบบการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนเข้ามาใช้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัญหาการดำเนินงานระบบประปาโดยใช้กรณีศึกษาเทศบาลนครภูเก็ตมาศึกษาโดยละเอียดเพื่อเป็นตัวอย่างการวิเคราะห์ โดยพิจารณาถึงองค์ประกอบของระบบประปาทั้ง 3 ส่วน คือ การจัดหาแหล่งน้ำดิบ ระบบผลิตน้ำประปา และระบบแจกจ่ายน้ำประปา รวมไปถึงอธิบายข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข

ภาควิชา...วิศวกรรมโยธา.....ลายมือชื่อนิสิต.....
 สาขาวิชา...วิศวกรรมโยธา.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
 ปีการศึกษา.....2551.....

4870416821: MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORDS: WATER MANAGEMENT / MUNICIPALITY / PRIVATE PARTICIPATION / PRIVATIZATION

PHANUPHAN PHAKDEEPHINIT: PROBLEMS OF MUNICIPAL WATER MANAGEMENT AND ALTERNATIVE SOLUTIONS BY PRIVATE PARTICIPATION. ADVISOR: ASSOC.PROF. WISANU SUBSOMPON, Ph.D., 182 pp.

Many municipalities in Thailand have to provide tap water for their communities. Many problems found are common such as inefficient operating system and limited budget. The purpose of this study is to investigate the problems and limitations in the municipal tap water management. In addition, case studies of public private participation (PPP) in providing tap water services, both domestic and international projects are reviewed. The study aims to provide alternative solutions for municipalities in providing water service by using private participation.

According to the study of eight cases from the World Bank and four cases from the Provincial Waterworks Authority, three common forms of private participation have been implemented in the tap water services. Such forms are the management contracts, lease contracts, and concession contracts. In addition, four municipal executive officers were interviewed to find problems in managing tap water services. The common problems found are water shortage, limitation of production capacity, high rate of water loss, and budget constraint.

The results from the case studies of the municipal operation system are analyzed to find the causes of the problems by using cause and effect diagrams. Public private participation is discussed as an alternative solution to water shortage, limitation of production capacity, high rate of water loss, and budget constraint. The water management operation of the Phuket City Municipality is discussed in detail to explain advantages and disadvantages of public private participation in providing raw water supply source, water production system and water distribution system.

Department.....Civil Engineering.....Student's signature: 

Field of Study...Civil Engineering.....Advisor's signature: 

Academic Year.....2008.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านกรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆในการวิจัยมาด้วยดี ตลอด พร้อมทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่อย่างดีต่อผู้วิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้กรุณาสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์

ในการสำรวจเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์นั้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณต่อเทศบาลนครภูเก็ต เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา เทศบาลนครนครปฐม และการประสานภูมิภาค ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ให้ข้อมูลและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องที่ได้ให้คำแนะนำหน่วยงานต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยสามารถเข้าเก็บข้อมูลได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น

หนึ่งผู้วิจัยมีความสำนึก ในพระคุณของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยพร้อมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่เคยสั่งสอนวิทยาการต่างๆ ให้กับผู้วิจัยและขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องของผู้ทำวิจัย ที่ได้เอาใจใส่ดูแลและให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา



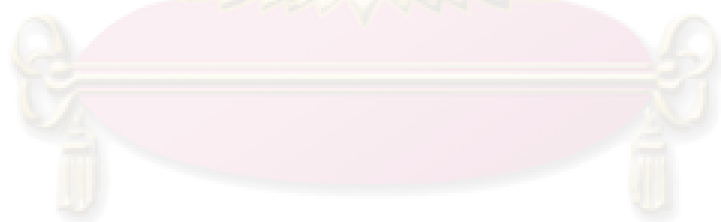
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ระบบน้ำประปา.....	9
2.2 การมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน.....	12
2.3 รูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน.....	16
2.4 ความเสี่ยงและการจัดสรรความเสี่ยงในระบบน้ำประปา.....	24
2.5 บทสรุป.....	28
บทที่ 3 รูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปา.....	29
3.1 การศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างรัฐและเอกชนในระบบประปาของ ต่างประเทศ.....	29
3.2 การศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบ ประปาของการประปาส่วนภูมิภาค.....	30
3.3 สรุปรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปา..	31

	3.4 บทสรุป.....	48
บทที่ 4	การเก็บรวบรวมข้อมูลประปาเทศบาลนคร.....	51
	4.1 เทศบาลนครภูเก็ต.....	51
	4.2 เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา.....	59
	4.3 เทศบาลนครนครปฐม.....	66
	4.4 เทศบาลนครสมุทรสาคร.....	72
	4.5 บทสรุป.....	76
บทที่ 5	การวิเคราะห์ปัญหาการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลนคร.....	78
	5.1 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในการดำเนินงานระบบประปา เทศบาลนคร.....	78
	5.2 การวิเคราะห์ปัญหาการดำเนินงานระบบประปา: กรณีศึกษาเทศบาลนคร ภูเก็ต.....	84
	5.3 บทสรุป.....	97
บทที่ 6	แนวทางการแก้ไขปัญหาระบบประปาเทศบาลนคร.....	98
	6.1 องค์ประกอบในการพิจารณาแนวทางการดำเนินงานระบบประปา.....	98
	6.2 การพิจารณาความเหมาะสมของแนวทางการดำเนินงานระบบประปา เทศบาล: กรณีศึกษาเทศบาลนครภูเก็ต.....	100
	6.3 การพิจารณาแนวทางการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน.....	107
	6.4 แนวทางการแก้ไขปัญหาระบบประปาเทศบาลโดยรูปแบบการมีส่วนร่วม ของภาคเอกชน.....	108
	6.5 บทสรุป.....	115
บทที่ 7	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	117
	7.1 สรุปผลการวิจัย.....	117
	7.2 ข้อจำกัดของงานวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	118

รายการอ้างอิง.....	119
ภาคผนวก.....	121
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างรูปแบบการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนใน ระบบน้ำประปาของต่างประเทศ.....	122
ภาคผนวก ข. ตัวอย่างรูปแบบการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนใน ระบบน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค.....	141
ภาคผนวก ค. แบบสัมภาษณ์ และข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์.....	155
ภาคผนวก ง. ความต้องการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครภูเก็ต.....	160
ภาคผนวก จ. ข้อมูลการพิจารณาความเหมาะสมของแนวทางแนวทางการ ดำเนินงานระบบประปาเทศบาล: กรณีศึกษาการประปา เทศบาลนครภูเก็ต.....	167
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	182



ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	จำนวนประชากรในเขตรับผิดชอบของ กปภ. และ กปน.....	2
1.2	ความครอบคลุมในการให้บริการน้ำประปา ของ กปภ. และ กปน.....	2
1.3	หน่วยงานที่ให้บริการน้ำประปาแก่เทศบาลนคร.....	4
2.1	รูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชน.....	17
3.1	ตัวอย่างรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบ ประปาของต่างประเทศ.....	30
3.2	ตัวอย่างรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบ ประปาของการประปาส่วนภูมิภาค.....	31
3.3	เปรียบเทียบรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในการ ให้บริการระบบประปา.....	49
4.1	จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครภูเก็ตช่วงปี พ.ศ.2546-2550.....	53
4.2	แหล่งน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาของเทศบาลนครภูเก็ต.....	54
4.3	อัตราน้ำประปาเทศบาลนครภูเก็ต.....	58
4.4	จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยาช่วงปี พ.ศ. 2546- 2550.....	60
4.5	อัตรากำลังการผลิตน้ำประปาของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา.....	63
4.6	อัตราน้ำประปาเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา.....	65
4.7	จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครนครปฐมช่วงปี พ.ศ.2546-2550.....	67
4.8	รายละเอียดโรงกรองน้ำทั้ง 5 โรงกรอง ของเทศบาลนครนครปฐม.....	69
4.9	อัตราน้ำประปาเทศบาลนครนครปฐม.....	71
4.10	จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครสมุทรสาครช่วงปี พ.ศ. 2546-2550....	73
4.11	อัตราน้ำประปาเทศบาลนครสมุทรสาคร.....	75
5.1	อัตรากาใช้น้ำของประชาชนในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้แบ่งตามเขต ชุมชน.....	80
5.2	ข้อมูลชุมชนเหมืองบริเวณเทศบาลนครภูเก็ต.....	85
5.3	ตารางสรุปการทำนายจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครภูเก็ต.....	90

ตารางที่

หน้า

5.4	ตารางสรุปการทำนายจำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต.....	91
5.5	ตารางแสดงระยะเวลาการเข้าพักแรมเฉลี่ยต่อปีของนักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต.....	92
5.6	ตารางแสดงการเข้าพักแรมของนักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ตปี พ.ศ.2545-2546.....	92
5.7	ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำส่วนบุคคลในต่างประเทศ.....	92
5.8	ตารางสรุปการทำนายอัตราการใช้น้ำของความต้องการน้ำอื่นๆ ในเทศบาลนครภูเก็ต.....	94
5.9	ตารางแสดงปริมาณน้ำสูญเสียของการประปาเทศบาลนครภูเก็ตปี พ.ศ. 2535-2345.....	95
6.1	ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการจัดซื้อแหล่งน้ำดิบเป็นของตนเอง.....	101
6.2	ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำดิบของเอกชน.....	103
6.3	ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการลงทุนสร้างโรงกรองน้ำใหม่	103
6.4	ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการใช้น้ำดิบของเอกชน....	104
6.5	สรุปราคาค่าน้ำประปาในแต่ละรูปแบบโดยใช้อัตราส่วนลดคงที่ 12.5%.....	105
6.6	ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการแจกจ่ายน้ำประปาโดยเทศบาลฯ.....	106
6.7	ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการแจกจ่ายน้ำประปาโดยเอกชน.....	106
6.8	ข้อดี ข้อจำกัด ของสัญญาจ้างบริหาร (Management Contract).....	109
6.9	ข้อดี ข้อจำกัด ของสัญญาเช่าบริหาร (Lease Contract).....	111
6.10	ข้อดี ข้อจำกัด ของสัญญาสัมปทาน (Concession Contract).....	114

ศูนย์วิทยุโทรพยากรณ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญญภาพ

รูปที่		หน้า
1.1	ผลการดำเนินงาน การประปาส่วนภูมิภาคปี 2539-2548.....	3
1.2	กระบวนการดำเนินงานวิจัยโดยรวม.....	8
2.1	ส่วนประกอบของระบบน้ำประปา.....	10
2.2	แนวโน้มของการมีส่วนร่วมจากภาคเอกชนในการพัฒนาระบบน้ำประปา และระบบระบายน้ำเสียในประเทศกำลังพัฒนา.....	15
2.3	ความเสี่ยงและผลตอบแทนของภาคเอกชนสำหรับรูปแบบการมีส่วนร่วม ต่างๆ.....	20
2.4	การแบ่งรายได้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในสัญญาประเภทต่างๆ.....	22
2.5	รูปแบบสัญญาและการมีส่วนร่วมระหว่างรัฐและเอกชน.....	23
3.1	ความสัมพันธ์ทั่วไปของความเสี่ยงแต่ละประเภท.....	35
4.1	ลักษณะภูมิประเทศเทศบาลนครภูเก็ต.....	52
4.2	ลักษณะเศรษฐกิจของเทศบาลนครภูเก็ต.....	53
4.3	โรงกรองน้ำเทศบาล ซอยพะเนียง ต.รัชฎา เทศบาลนครภูเก็ต.....	55
4.4	แผนผังการส่งน้ำดิบให้โรงกรองน้ำเทศบาล ซอยพะเนียง เทศบาลนคร ภูเก็ต.....	55
4.5	โรงกรองน้ำเทศบาลสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 เทศบาลนครภูเก็ต.....	56
4.6	แผนผังการส่งน้ำดิบให้โรงกรองน้ำเทศบาล สวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 เทศบาลนครภูเก็ต.....	56
4.7	แผนผังการส่งน้ำดิบให้โรงกรองน้ำเทศบาล ถนนดำรงค์ เทศบาลนคร ภูเก็ต.....	57
4.8	ลักษณะภูมิประเทศเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา.....	60
4.9	ขอบเขตพื้นที่ให้บริการน้ำประปาของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา.....	61
4.10	ตำแหน่งจุดสูบน้ำดิบของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา.....	62
4.11	บ่อบาดภายในสำนักงานกองการประปาเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา...	62
4.12	ผังระบบผลิตน้ำประปา ของเทศบาลนคร พระนครศรีอยุธยา.....	63
4.13	อาคารผสมสารเคมีของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา.....	64

4.14	อาคารสูบน้ำแรงสูงและเครื่องสูบน้ำแรงสูงของเทศบาลนคร พระนครศรีอยุธยา.....	64
4.15	ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลนครนครปฐม.....	66
4.16	เขื่อนวชิราลงกรณ์ (เขื่อนแม่กลอง) อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี.....	68
4.16	อ่างเก็บน้ำดิบของเทศบาลนครนครปฐม.....	68
4.17	โรงกรองน้ำของเทศบาลนครนครปฐม.....	69
4.18	อาคารจ่ายสารเคมีของเทศบาลนครนครปฐม.....	70
4.19	ถังเก็บน้ำใสใต้ดินและหอถังสูงของเทศบาลนครนครปฐม.....	70
4.20	โรงสูบน้ำแรงสูงและเครื่องสูบน้ำแรงสูงของเทศบาลนครนครปฐม.....	70
4.21	ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลนครสมุทรสาคร.....	73
4.22	บ่อบาดาลและหอถังสูงของเทศบาลนครสมุทรสาคร.....	74
4.23	อาคารบ่อบาดาลและโรงจ่ายสารเคมีของเทศบาลนครสมุทรสาคร.....	74
5.1	การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบ.....	79
5.2	การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหากำลังการผลิตน้ำประปาไม่ เพียงพอ.....	80
5.3	การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาใน ระบบจ่าย.....	82
5.4	การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน.....	83
5.5	ชุมหมืองอนุภาษและบุตร.....	87
5.6	ชุมหมืองแฝด.....	87
5.7	ชุมหมืองกลุ่มนายบันลือ.....	87
5.8	ชุมหมืองอู่ปัดสิงห์.....	87
5.9	ชุมหมืองศรีสุชาติชนสง.....	88
5.10	ชุมหมืองเทศบาล.....	88
5.11	ชุมหมืองซอยพะเนียง.....	88
5.12	ชุมหมืองกลุ่มโรงแรมเฟิร์ด.....	88
5.13	ชุมหมืองกลุ่มเจ้าฟ้า.....	89
5.14	ชุมหมืองสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9.....	89
5.15	ชุมหมืองซ่งหววน.....	89

5.16	อัตราการใช้น้ำในอนาคต และความสามารถในการผลิตปัจจุบัน.....	96
6.1	แผนภาพแสดงการจัดซื้อแหล่งน้ำดิบเป็นของตนเอง.....	100
6.2	แผนภาพแสดงการใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำของเอกชน.....	102
6.3	แผนภาพแสดงการใช้ระบบผลิตของเอกชน.....	104
6.4	การพิจารณาแนวทางการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน.....	107



ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความต้องการใช้น้ำของประชากรในแต่ละประเทศโดยภาพรวมแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ คือ การอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรมและท่องเที่ยว ชลประทานเพื่อเกษตรกรรม และผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งปัจจุบันการขยายตัวของการผลิตในภาคอุตสาหกรรมและบริการ ได้มีการขยายตัวและพัฒนาไปอย่างรวดเร็วตามการเจริญเติบโตของประเทศ ทำให้ชุมชนเมืองมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่การพัฒนาระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานเป็นไปอย่างไม่มีระเบียบและการจัดการที่เหมาะสม จึงไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบน้ำประปา ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสนับสนุนเศรษฐกิจ ดังนั้นการบริหารจัดการระบบน้ำประปาจึงเป็นส่วนสำคัญที่ควรมีการพิจารณาถึง

ปัจจุบันภาครัฐได้ให้ความสำคัญกับการกระจายอำนาจการปกครองไปสู่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยหลักการของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 เน้นการให้ความสำคัญกับอิสระแก่ท้องถิ่นในการปกครองตนเอง มีอิสระในการกำหนดนโยบาย การปกครอง การบริหาร การบริหารงานบุคคล การเงินและการคลัง การผลิตบริการสาธารณะ การซื้อบริการจากภาคเอกชน และมีอำนาจตัดสินใจเป็นของตนเอง ในขณะที่ภาครัฐบาลจะเป็นเพียงผู้กำกับดูแลเท่าที่จำเป็นภายใต้กรอบของกฎหมาย โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและส่วนราชการที่ถ่ายโอนภารกิจจะต้องเตรียมจัดทำแผนและดำเนินการเตรียมความพร้อม ดังนั้นการบริหารจัดการระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน ถือเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องมีการจัดเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดการไว้

จากยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ได้กล่าวถึงยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการผลักดันให้ทุกยุทธศาสตร์ขับเคลื่อนไปได้ โดยให้ความสำคัญกับการกระจายภารกิจและความรับผิดชอบให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยเตรียมความพร้อมและปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และยกระดับคุณภาพโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อเพิ่มสมรรถนะด้านการผลิตและบริการ โดยใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานที่ได้พัฒนาขึ้นแล้วให้คุ้มค่า และพัฒนาให้มีคุณภาพอยู่ในระดับมาตรฐาน โดยในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 รัฐบาลมีแผนงานเร่งรัดให้มีน้ำสะอาดในชนบทด้วยระบบประปา

การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) เป็นรัฐวิสาหกิจที่จัดตั้งตามนโยบายของรัฐบาลที่จะปรับปรุงและขยายกิจการประปาในส่วนภูมิภาคให้ดียิ่งขึ้นโดยการโอนกิจการประปาในส่วน

ภูมิภาคและหน่วยงานก่อสร้างประปาภูมิภาคของกรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย กับกิจการ
 ประชาชนและหน่วยงานก่อสร้างประปาชนบทของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข มาจัดตั้ง
 เป็น กปภ. โดยมีวัตถุประสงค์ในการประกอบและส่งเสริมธุรกิจการประปาโดยการสำรวจ จัดหา
 แหล่งน้ำดิบและจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ เพื่อใช้ในการผลิต จัดส่ง และจำหน่ายน้ำประปาในส่วน
 ภูมิภาค ยกเว้น กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ซึ่งอยู่ในความดูแลของการประปา
 นครหลวง (กปน.) เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่การให้บริการสาธารณูปโภคโดยคำนึงถึงประโยชน์ของ
 รัฐและสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นสำคัญ (พระราชบัญญัติการประปาส่วนภูมิภาค พ.ศ.
 2522) โดยมีจำนวนประชากรในเขตพื้นที่รับผิดชอบของ กปภ. และ กปน. ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 จำนวนประชากรในเขตรับผิดชอบของ กปภ. และ กปน.

รายละเอียด	(ล้านคน)	(เปอร์เซ็นต์)
จำนวนประชากรทั่วประเทศ	62.4	100%
จำนวนประชากรในเขตพื้นที่รับผิดชอบของ กปภ.	54.7	88%
จำนวนประชากรในเขตพื้นที่รับผิดชอบของ กปน.	7.7	12%

หมายเหตุ: แบ่งตามเขตพื้นที่ปกครอง ของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

ที่มา: รายงานข้อมูลจำนวนประชากรปี 2548, กรมการปกครอง

ตารางที่ 1.2 ความครอบคลุมในการให้บริการน้ำประปา ของ กปภ. และ กปน.

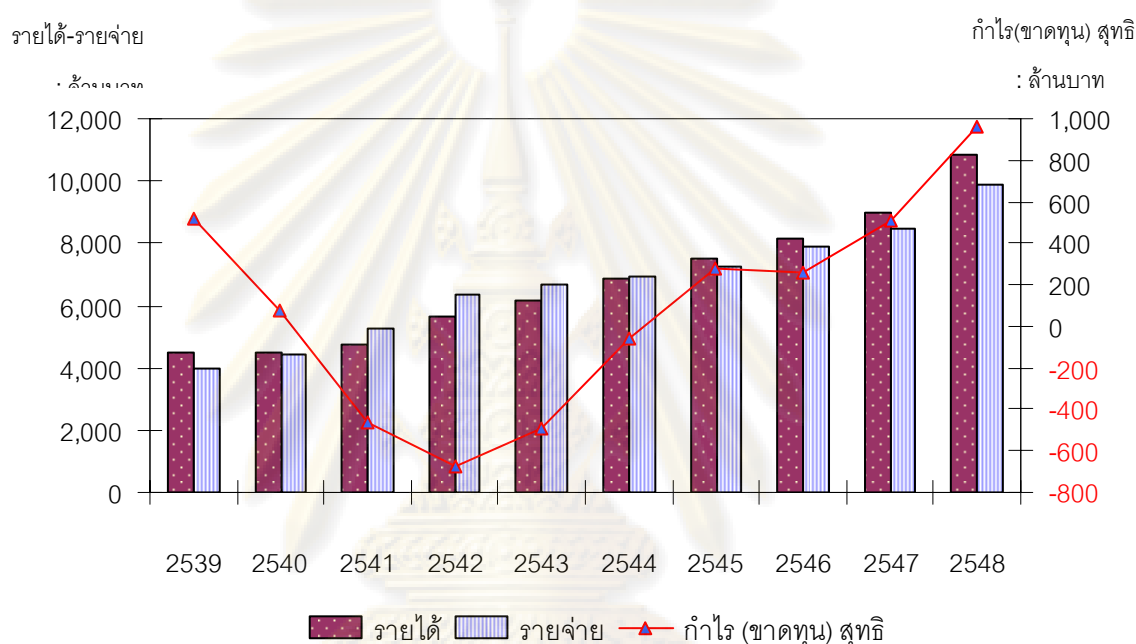
หน่วยงาน	จำนวนผู้ใช้น้ำ		จำนวนประชากร ในเขตรับผิดชอบ (ล้านคน)	เปอร์เซ็นต์ ความครอบคลุม ในการให้บริการ
	(ล้านราย)	(ล้านคน)		
กปภ.	2.48 ¹	9.92	54.7	18%
กปน.	1.61 ²	6.43	7.7	83%

ที่มา: ¹ สถิติผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2548, การประปาส่วนภูมิภาค

² สถิติผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2548, การประปานครหลวง

ปัจจุบัน กปภ. ไม่สามารถให้บริการน้ำประปาแก่ประชาชนได้อย่างทั่วถึงดังตารางที่ 1.2
 โดยพบว่า กปภ. สามารถให้บริการแก่ประชาชนในส่วนภูมิภาคได้เพียง 18 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวน
 ประปาในเขตรับผิดชอบ เนื่องด้วยข้อจำกัดในด้านการลงทุน ที่จะต้องมีผลตอบแทนคุ้มค่า
 เพียงพอต่อการลงทุน และมีรายได้เพียงพอที่จะดำเนินการประกอบกิจการต่อไปได้ โดยทาง
 ภาครัฐได้ดำเนินการช่วยเหลือ กปภ. ด้วยการให้เงินงบประมาณอุดหนุน ซึ่งประกอบไปด้วย
 งบประมาณอุดหนุนประจำปี และงบประมาณอุดหนุนค่าดำเนินการเชิงสังคม โดยงบประมาณ

อุดหนุนค่าดำเนินการเชิงสังคมนั้นประกอบไปด้วย ค่าชดเชยการดำเนินงาน และค่าชดเชยการลงทุน ตัวอย่างเช่น การขายน้ำประปาให้กับผู้ใช้น้ำเพื่อดำรงชีพในราคาที่ต่ำกว่าต้นทุน การลงทุนเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการให้บริการอย่างพอเพียงแต่ไม่ตอบสนองการดำเนินงานในทางธุรกิจกับโครงการตามนโยบายของรัฐบาลโดยตรง เป็นต้น โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา กปภ.มีผลการดำเนินงานทั้งได้กำไร และขาดทุน ดังแสดงในรูปที่ 1.1 ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่า กปภ. ไม่สามารถลงทุนก่อสร้างระบบประปาเพื่อให้บริการแก่ประชาชนในทุกๆพื้นที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบได้ทั้งหมด



ที่มา: สถิติผลการดำเนินงานปี 2539-2548, การประปาส่วนภูมิภาค

รูปที่ 1.1 ผลการดำเนินงาน การประปาส่วนภูมิภาคปี 2539-2548

ปัจจุบันองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหลายแห่งโดยเฉพาะเทศบาลนคร ได้ดำเนินการจัดหาและผลิตน้ำประปาเพื่อให้บริการแก่ประชาชนในท้องถิ่นตนเองด้วยระบบประปาเทศบาลดังแสดงในตารางที่ 1.3 ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น แต่ในการดำเนินงานโดยเทศบาลนครเองนั้นยังคงมีปัญหาและข้อจำกัด (จากการศึกษาเชิงเอกสาร) เช่น ปัญหาการขาดแหล่งเงินทุนเพื่อเสริมประสิทธิภาพในการให้บริการน้ำประปา ปัญหาการขาดองค์ความรู้ด้านการจัดการระบบน้ำประปาให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และปัญหาการขาดแหล่งทรัพยากรประเภทน้ำดิบแนวทางหนึ่งที่อาจแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้คือการให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วม (Public Private

Partnerships: PPP) ในการบริหารจัดการระบบน้ำประปา เนื่องจากภาคเอกชนมีความสามารถในการระดมทุน การบริหารจัดการ และการนำเทคโนโลยีมาใช้ ทำให้ขีดเพิ่มความสามารถในการให้บริการ เพิ่มคุณภาพที่ดีและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 1.3 หน่วยงานที่ให้บริการน้ำประปาแก่เทศบาลนคร

ลำดับที่	เทศบาลนคร	จังหวัด	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวนประชากร (คน)	หน่วยงานบริการ ระบบประปา
1	เทศบาลนครขอนแก่น	ขอนแก่น	46.00	129,581	กปภ.
2	เทศบาลนครเชียงใหม่	เชียงใหม่	40.00	174,235	กปภ.
3	เทศบาลนครเชียงราย	เชียงราย	60.85	64,817	ประปาเทศบาลฯ
4	เทศบาลนครตรัง	ตรัง	14.77	63,433	กปภ.
5	เทศบาลนครนครปฐม	นครปฐม	19.85	93,088	ประปาเทศบาลฯ
6	เทศบาลนครนครราชสีมา	นครราชสีมา	37.50	174,332	ประปาเทศบาลฯ
7	เทศบาลนครนครศรีธรรมราช	นครศรีธรรมราช	22.56	104,712	ประปาเทศบาลฯ
8	เทศบาลนครนครสวรรค์	นครสวรรค์	16.00	95,237	ประปาเทศบาลฯ
9	เทศบาลนครนนทบุรี	นนทบุรี	38.90	270,609	กปน.
10	เทศบาลนครปากเกร็ด	นนทบุรี	36.04	152,881	กปน.
11	เทศบาลนครนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา	14.00	60,919	ประปาเทศบาลฯ
12	เทศบาลนครพิษณุโลก	พิษณุโลก	18.26	89,480	ประปาเทศบาลฯ
13	เทศบาลนครภูเก็ต	ภูเก็ต	12.00	72,380	ประปาเทศบาลฯ
14	เทศบาลนครยะลา	ยะลา	19.00	77,045	ประปาเทศบาลฯ
15	เทศบาลนครระยอง	ระยอง	16.95	56,010	กปภ.
16	เทศบาลนครลำปาง	ลำปาง	22.17	69,226	กปภ.
17	เทศบาลนครสงขลา	สงขลา	9.27	82,267	กปภ.
18	เทศบาลนครหาดใหญ่	สงขลา	21.00	157,467	กปภ.
19	เทศบาลนครสมุทรปราการ	สมุทรปราการ	7.33	72,343	กปน.
20	เทศบาลนครสมุทรสาคร	สมุทรสาคร	10.30	58,826	ประปาเทศบาลฯ
21	เทศบาลนครอุดรธานี	อุดรธานี	47.70	155,339	กปภ.
22	เทศบาลนครอุบลราชธานี	อุบลราชธานี	29.04	105,081	กปภ.

ที่มา: 1. รายงานเขตจำหน่ายน้ำ 2549, การประปาส่วนภูมิภาค

2. รายชื่อเทศบาลนคร 2547, สำนักพัฒนาระบบรูปแบบและโครงสร้าง, กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น

ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาถึงรูปแบบการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการให้บริการน้ำประปาในเขตเทศบาลนคร เพื่อเป็นแนวทางให้กับเทศบาลนครในการนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการระบบน้ำประปาในเทศบาลนครต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาถึงปัญหาและข้อจำกัดของการจัดการระบบน้ำประปาของเทศบาลนคร และรูปแบบการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการให้บริการน้ำประปา ตลอดจนเสนอแนวทางการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการให้บริการน้ำประปาในเขตเทศบาลนครของประเทศไทย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการวิเคราะห์รูปแบบทางการบริหารจัดการระบบน้ำประปาในเขตเทศบาลนคร มีขอบเขตของการวิจัยดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาการบริหารจัดการระบบน้ำประปาเฉพาะเทศบาลนครในประเทศไทยโดยในพระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ.2496 ได้กำหนดไว้ว่า เทศบาลนครคือท้องถิ่นชุมชนที่มีราษฎรตั้งแต่ 50,000 คนขึ้นไป และศึกษาเฉพาะเทศบาลนครที่ไม่ได้รับบริการระบบน้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค และการประปานครหลวง ซึ่งจะสอดคล้องกับเทศบาลนครที่มีการบริหารจัดการระบบน้ำประปาโดยเทศบาลนครเอง
- 2) ศึกษาการบริหารจัดการระบบน้ำประปาในส่วนของอุปโภคบริโภค การท่องเที่ยวและอุตสาหกรรม ในเขตเทศบาลนครเท่านั้น โดยไม่รวมถึงการชลประทานเพื่อเกษตรกรรม และผลิตกระแสไฟฟ้า
- 3) ศึกษาในส่วนของผู้จ้างงาน คือ เทศบาลนครจำนวนไม่ต่ำกว่า 4 แห่ง ตัวอย่างเช่น เทศบาลนครภูเก็ต เทศบาลนครอยุธยา เทศบาลนครนครปฐม และเทศบาลนครสมุทรสาคร

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

ในงานวิจัยนี้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 6 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

- 1) ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review) โดยศึกษาเชิงเอกสารจากบทความ เอกสารวิชาการ วิทยานิพนธ์ รายงานและหนังสือ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ
 - ระบบน้ำประปา
 - การมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน
 - รูปแบบการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

- ความเสี่ยงและการจัดสรรความเสี่ยงในระบบน้ำประปา
- 2) ศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบน้ำประปาจากตัวอย่างของธนาคารโลกจำนวน 8 ตัวอย่าง และจากเอกสารสัญญาของ กปภ. จำนวน 4 ตัวอย่าง โดยในแต่ละรูปแบบการร่วมลงทุนจะศึกษาในรายละเอียดของสัญญาดังหัวข้อต่อไปนี้

- ภาพรวมของสัญญา
- วัตถุประสงค์ของสัญญา
- ข้อจำกัดในการแข่งขัน
- ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน
- โครงสร้างค่าน้ำประปา
- การแบ่งหน้าที่ระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐ
- การจัดสรรความเสี่ยงระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐ
- การใช้กฎหมาย
- การเลือกผู้ดำเนินงาน

โดยการศึกษาในส่วนนี้จะนำไปใช้ในการเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาของระบบประปาเทศบาลฯ ในขั้นตอนที่ 5 ต่อไป

- 3) เก็บรวบรวมข้อมูลการประปาเทศบาลนครจำนวน 4 แห่งด้วยการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการประปาเทศบาลฯ และมีประสบการณ์ในการบริหารงานประปาไม่ต่ำกว่า 5 ปี เช่น ผู้อำนวยการกองการประปา โดยใช้แบบสัมภาษณ์ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ค. และเก็บข้อมูลบางส่วนจากการศึกษาเอกสารของการประปาเทศบาลฯ โดยผู้วิจัยได้ทำการสรุปเป็นหัวข้อในการเก็บข้อมูลของเทศบาลนครทั้ง 4 แห่งในบทที่ 4 ดังนี้

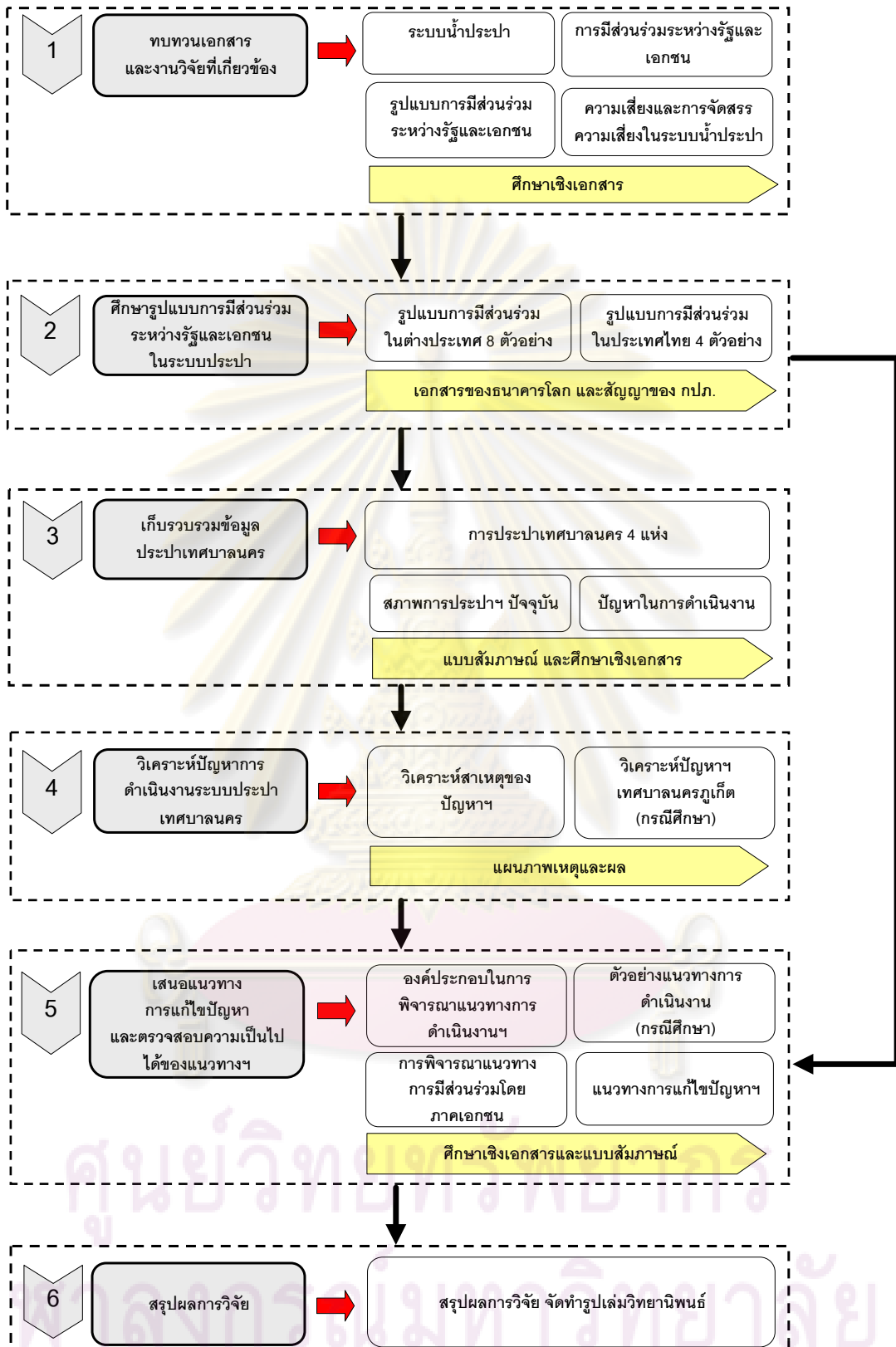
- ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลนคร
- การประปาเทศบาลนคร
- ปัญหาในการดำเนินงานของการประปาเทศบาลนคร

จากนั้นจึงนำปัญหาในการดำเนินงานของแต่ละเทศบาลนครมาสรุปรวมกันเป็นปัญหาหลักในการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลฯ เพื่อนำไปวิเคราะห์ปัญหา และสาเหตุของปัญหาต่อไปในขั้นตอนที่ 4 ต่อไป

- 4) วิเคราะห์ปัญหาการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลนคร เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลฯ โดยใช้แผนภูมิเหตุและผล (Causes Effect Diagram) ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหาที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาการดำเนินงานระบบประปาโดยละเอียด โดยใช้เทศบาลนครภูเก็ตมาเป็นกรณีศึกษาเพื่อเป็นตัวอย่างในการวิเคราะห์ปัญหาในการให้บริการน้ำประปาของเทศบาลนคร
 - 5) เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา และตรวจสอบความเป็นไปได้ของแนวทางการแก้ไขปัญหาจากการศึกษาเชิงเอกสาร (ดังกล่าวไว้แล้วในขั้นตอนที่ 2 ของการดำเนินงานวิจัย) และตรวจสอบความเป็นไปได้ของแนวทางจากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการประปาเทศบาลฯ ในระหว่างการเก็บข้อมูลในขั้นตอนที่ 3 พร้อมๆ กันไป ดังสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาระบบประปาเทศบาลนครไว้ในบทที่ 6 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - องค์ประกอบในการพิจารณาแนวทางการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลนคร
 - การพิจารณาความเหมาะสมของแนวทางการดำเนินงานระบบประปาเทศบาล โดยใช้กรณีศึกษาของเทศบาลนครภูเก็ตเป็นตัวอย่าง
 - การพิจารณาแนวทางการมีส่วนร่วมโดยภาคเอกชน
 - แนวทางการแก้ไขปัญหาระบบประปาเทศบาลโดยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน
 - 6) สรุปผลการวิจัย จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์
- แผนภาพแสดงกระบวนการดำเนินงานวิจัยโดยรวมแสดงไว้ในรูปที่ 1.2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทราบถึงแนวทางในการบริหารจัดการระบบน้ำประปาในเขตเทศบาลนครโดยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน
- 2) เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการระบบสาธารณูปโภคประเภทน้ำประปาเข้าใจถึงข้อดี-ข้อจำกัดของแนวทางการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการระบบน้ำประปาในเขตเทศบาลนครต่อไป



รูปที่ 1.2 กระบวนการดำเนินงานวิจัยโดยรวม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการทบทวนเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน รูปแบบการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการให้บริการน้ำประปา โดยการให้บริการน้ำประปา (น้ำสะอาด) ถือเป็นหน้าที่รับผิดชอบของเทศบาลตามพระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ.2496 แต่ในบางครั้งในเทศบาลหลายแห่งยังคงมีข้อจำกัดในด้านการลงทุน ด้านบุคลากร และด้านความเชี่ยวชาญ เทศบาลฯจึงอาจมีมาตรการในการนำภาคเอกชนเข้ามาร่วมให้บริการระบบน้ำประปา โดยใช้รูปแบบต่างๆในการมีส่วนร่วมจากภาคเอกชน อีกทั้งเทศบาลฯ จำเป็นจะต้องเข้าใจถึงความเสี่ยงของแต่ละฝ่าย ในลักษณะสัญญาในรูปแบบต่างๆ และทำการจัดสรรความเสี่ยงให้กับผู้ที่มีความสามารถในการจัดการความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม

2.1 ระบบน้ำประปา

2.4.1 ส่วนประกอบของระบบน้ำประปา

การดำเนินงานในระบบผลิตน้ำประปาโดยทั่วไปส่วนประกอบของระบบประปาประกอบไปด้วย 3 ส่วนที่สำคัญคือ แหล่งน้ำดิบ ระบบทำความสะอาดหรือโรงประปา ระบบขนส่งและแจกจ่ายน้ำ (มันสัน ตันฑุลเวศม์, 2542) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) แหล่งน้ำดิบ (Raw Water Source)

คือแหล่งน้ำที่จะนำน้ำดิบมาผลิตเป็นน้ำประปา ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลักคือ แหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน โดยมีหลักในการพิจารณาเพื่อนำไปผลิตเป็นน้ำประปาที่มีคุณภาพและราคาประหยัด ด้วยการเลือกแหล่งน้ำดิบที่มีความสกปรกน้อย และไม่การปนเปื้อนจากโลหะหนัก ซึ่งน้ำฝนและน้ำทะเลจะไม่นับเป็นแหล่งน้ำที่นำมาพิจารณาเป็นแหล่งน้ำดิบทางตรงในการผลิตน้ำประปา เนื่องจากมีปัญหาในเรื่องการเก็บกักไว้ใช้ยามต้องการ และความไม่บริสุทธิ์เพียงพอในการนำมาใช้งาน

2) ระบบทำความสะอาดหรือโรงประปา (Water Treatment System)

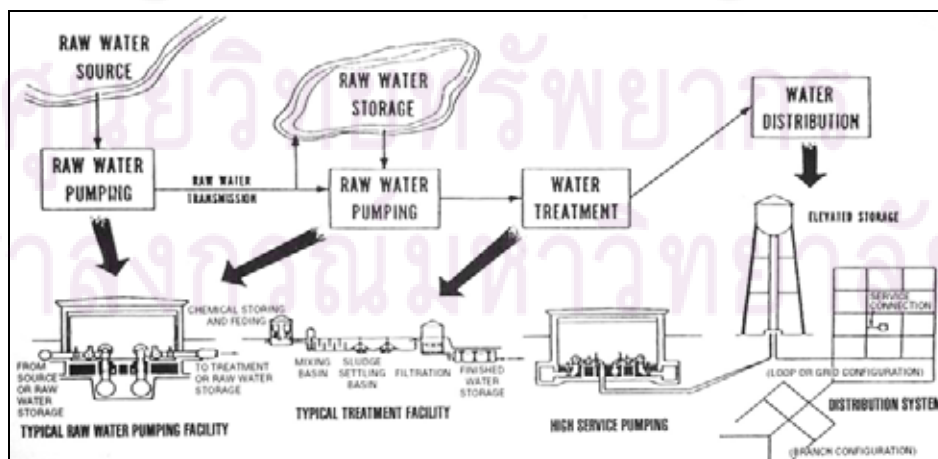
กระบวนการของระบบนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพน้ำดิบและน้ำประปาที่ต้องการ โดยกระบวนการทำความสะอาดน้ำประปาแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

- **ประเภทที่กำจัดสารแขวนลอย** เป็นการแยกสารแขวนลอยออกจากน้ำดิบ ได้แก่ กระบวนการโคแอกกูเลชัน กระบวนการตกตะกอน และกระบวนการกรองน้ำ
- **ประเภทที่กำจัดสารละลาย** เป็นการแยกสารละลายที่มีอยู่ในน้ำดิบออก ได้แก่ กระบวนการตกผลึก กระบวนการดูดซับ คัดผิว กระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน กระบวนการแผ่นเมมเบรน
- **ประเภทฆ่าเชื้อโรค** เป็นการทำความสะอาดน้ำด้วยการเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค ซึ่งเป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องมีในการผลิตน้ำประปา

3) ระบบขนส่งน้ำและระบบแจกจ่ายน้ำ (Water Distribution System)

ระบบท่อขนส่งน้ำมีหน้าที่นำน้ำดิบจากแหล่งน้ำดิบมายังระบบทำความสะอาดน้ำประปา และนำน้ำประปาจากระบบส่งไปยังชุมชนซึ่งเป็นผู้รับบริการ ระบบท่อขนส่งน้ำจะยาวหรือสั้นขึ้นอยู่กับตำแหน่งของแหล่งน้ำดิบ และวิธีขนส่งน้ำว่าเป็นแบบไหลเองตามธรรมชาติหรือไหลด้วยเครื่องสูบน้ำ ท่อขนส่งน้ำอาจเป็นแบบวางเปิด หรือแบบท่อปิดภายใต้แรงดัน ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและวัสดุที่มีไว้สร้างท่อ และเมื่อท่อขนส่งน้ำประปามายังชุมชนจะมีระบบแจกจ่ายน้ำทำหน้าที่แจกจ่ายน้ำด้วยท่อขนาดเล็กกว่าระบบส่งน้ำ ซึ่งทำหน้าที่ส่งน้ำประปาไปให้ยังผู้ใช้น้ำ

ระบบทำความสะอาดหรือโรงประปานั้นเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในกระบวนการผลิตน้ำประปา เนื่องจากการกำจัดสารแขวนลอย กำจัดสารละลาย และฆ่าเชื้อโรค แต่ทั้งนี้ผู้พิจารณาจะต้องตระหนักไว้ด้วยว่า ทั้งแหล่งน้ำดิบและระบบขนส่งแจกจ่ายน้ำนั้นมีความสำคัญต่อการผลิตน้ำประปาที่มีคุณภาพดีเช่นกัน ดังนั้นผู้พิจารณาจึงควรให้ความสำคัญทั้งกับทั้ง 3 ส่วนประกอบในการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของระบบน้ำประปา (Mays, 2002)

2.4.2 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา

การประปาส่วนภูมิภาคได้อธิบายถึงขั้นตอนในการผลิตน้ำประปาแบบทั่วไปไว้โดยมีขั้นตอนที่สำคัญดังต่อไปนี้

- **การสูบน้ำ**

การผลิตน้ำประปาเริ่มจาก "โรงสูบน้ำแรงต่ำ" โดยการสูบน้ำดิบจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อลำเลียงเข้าสู่ระบบผลิต ซึ่งน้ำดิบที่สามารถนำมาผลิตน้ำประปาได้นั้นต้องเป็นน้ำที่ไม่มีสี ไม่มีรส ไม่มีสิ่งสกปรกใดโครกปนเปื้อนเกินกว่าที่กำหนด ซึ่งได้ผ่านการวิเคราะห์ตรวจสอบจากนักวิทยาศาสตร์แล้วว่าสามารถนำมาใช้ผลิตเป็นน้ำประปาได้และต้องมีปริมาณมากเพียงพอที่จะนำมาผลิตน้ำประปาได้อย่างต่อเนื่อง

- **การปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ**

น้ำดิบที่สูบเข้ามาแล้วจะผสมด้วยสารเคมี เช่น คลอรีน สารส้มและปูนขาว เพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ สารละลายสารส้มจะช่วยให้การตกตะกอนได้ดียิ่งขึ้น ส่วนคลอรีนและสารละลายปูนขาวจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของตะไคร่น้ำ สาหร่าย และฆ่าเชื้อโรคที่อาจจะปนมากับน้ำ

- **การตกตะกอน**

ขั้นตอนนี้จะปล่อยน้ำที่ผสมสารส้มและปูนขาวแล้ว ที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนเพื่อให้ น้ำกับสารเคมีรวมตัวกันจะช่วยให้มีการจับตัวของตะกอนได้ดียิ่งขึ้น และจะนำน้ำเหล่านี้ให้เข้าสู่ถังตกตะกอนที่มีขนาดใหญ่ เพื่อทำให้เกิดน้ำนิ่ง ตะกอนที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากจะตกลงสู่ก้นถัง แล้วน้ำใสด้านบนจะไหลตามรางรับน้ำเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

- **การกรอง**

ในการกรองโดยทั่วไปจะใช้ทรายหยาบและทรายละเอียดเพื่อการกรองตะกอนขนาดเล็กมากในน้ำ และให้มีความใสสะอาดมากขึ้น ซึ่งในขั้นตอนนี้ น้ำที่ผ่านการกรองจะมีความใสมาก แต่จะมีความขุ่นหลงเหลืออยู่ประมาณ 0.2-2.0 หน่วยความขุ่น และทรายกรองควรจะมีการล้างทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้การกรองมีประสิทธิภาพ

- **การฆ่าเชื้อโรค**

น้ำที่ผ่านการกรองมาแล้วจะมีความใส แต่อาจจะมีเชื้อโรคเจือปนมากับน้ำ ฉะนั้นจึงจะต้องทำการฆ่าเชื้อโรคโดยใช้คลอรีน ซึ่งคลอรีนนี้สามารถฆ่าเชื้อโรคได้เป็นอย่างดี น้ำที่ได้รับการผสมคลอรีนแล้วจึงเรียกว่า "น้ำประปา" สามารถนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคได้ และจะทำการจัดเก็บไว้ในถังขนาดใหญ่ เรียกว่า ถังน้ำใส เพื่อจัดการบริการต่อไป น้ำประปาที่ทำการผลิตมาแล้ว

นั้น จะต้องวิเคราะห์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งจากนักวิทยาศาสตร์ และการตรวจสอบนี้จะดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้น้ำประปาที่สะอาด ปลอดภัยสำหรับการอุปโภคบริโภค

● การสูบน้ำ

น้ำประปาที่ผลิตมาแล้วนั้นจะต้องให้บริการถึงบ้านเรือนของประชาชนผู้ใช้น้ำโดยส่งผ่านไปตามเส้นท่อ ดังนั้นการสูบน้ำจึงมีความจำเป็นในด้านการส่งน้ำประปาจากหอถังสูงหรือเครื่องสูบน้ำแรงดันสูงที่สามารถบริการได้เพียงพื้นที่ใกล้เคียง แต่ในพื้นที่ห่างไกลออกไปหรือมีความสูงมากจำเป็นต้องใช้เครื่องอัดแรงดันน้ำเพื่อให้น้ำประปาสามารถบริการได้อย่างทั่วถึง

2.2 การมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

จากการที่ภาครัฐให้เอกชนเข้ามามีบทบาทในการดำเนินกิจการของรัฐมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น การแปรรูปรัฐวิสาหกิจและการให้สัมปทาน ซึ่งโครงการหรือการดำเนินการที่ภาครัฐให้เอกชนเป็นผู้ดำเนินการในโครงการโครงสร้างและบริการขั้นพื้นฐาน หรือที่เรียกว่าการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชน โดยจะเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งจะต้องเป็นโครงการที่มีความน่าสนใจให้เอกชนเข้ามาลงทุน และเอกชนสามารถระดมทุนได้ในหลายรูปแบบ (วิมล ชาคะมีนา และ มยุร บุญยะรัตน์, 2550)

ในปัจจุบันภาครัฐของประเทศต่างๆทั้งประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนามีนโยบายให้เอกชนมีส่วนร่วมในการทำงาน บริหารจัดการ รวมไปถึงการลงทุน ในโครงการพัฒนาระบบสาธารณูปโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการขนาดใหญ่ที่ต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก โดยรูปแบบต่างๆเหล่านี้เรียกโดยรวมว่า Public Private Partnership หรือ PPP

2.2.1 วัตถุประสงค์ของภาครัฐในการใช้ PPP

วัตถุประสงค์ของภาครัฐในการใช้ PPP ได้แบ่งเป็น 4 ประเด็นหลักๆ ดังต่อไปนี้

1) เพื่อเพิ่มศักยภาพในการลงทุนโครงการพัฒนาระบบสาธารณูปโภค

การให้ภาคเอกชนร่วมลงทุนนั้นเป็นการดึงดูดเงินทุนจากภาคเอกชนมาใช้ในการลงทุนในโครงการของรัฐ ทำให้ภาครัฐมีศักยภาพการลงทุนที่สูงขึ้นเพราะภาครัฐไม่ต้องแบกรับภาระการลงทุนหรือภาระหนี้ที่จะเกิดขึ้น จึงทำให้การพัฒนาโครงการของรัฐทำได้รวดเร็วและมีข้อจำกัดที่ลดลง

2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ

จากสมมุติฐานที่ว่าการบริหารจัดการของภาคเอกชนนั้นมีประสิทธิภาพมากกว่าการบริหารจัดการของภาครัฐ ดังนั้นการให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหาร

จัดการโครงการบางส่วนหรือทั้งหมดในรูปแบบต่างๆของ PPP จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของประสิทธิภาพในการด้านการเงิน แต่อย่างไรก็ตามการให้เอกชนมีส่วนร่วมอาจจะมีปัญหาในเรื่องของคุณภาพของการบริการได้ เพราะจุดประสงค์หลักของการดำเนินกิจการของภาคเอกชนคือการแสวงหากำไรสูงสุด ซึ่งอาจจะนำมาซึ่งการลดทอนคุณภาพการให้บริการได้ ดังนั้นภาครัฐจึงกำหนดหลักเกณฑ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของการดำเนินงานโดยภาคเอกชน

3) เพื่อถ่ายโอนความเสี่ยงให้กับผู้ที่สามารถจัดการความเสี่ยงนั้นได้ดีกว่า

การพัฒนาระบบสาธารณูปโภคนั้นมีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องมากมายหลายชนิดหลายประเภท อีกทั้งความเสี่ยงแต่ละชนิดก็มีความสำคัญและก่อให้เกิดผลกระทบต่อสถานะของโครงการได้อย่างมาก ประเภทของความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องได้แก่ ความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน (Operating risks) ความเสี่ยงด้านการก่อสร้าง (Construction risks) ความเสี่ยงทางเชิงพาณิชย์ (Commercial risks) ความเสี่ยงด้านการพัฒนาโครงการ (Development risks) ความเสี่ยงในด้านกฎหมาย (Legal risks) และความเสี่ยงเชิงการเมือง (Political risks) ดังนั้นภาครัฐจึงต้องเลือกรูปแบบ PPP ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์และข้อจำกัดต่างๆที่มีอยู่

4) เพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ

นอกจากวัตถุประสงค์หลักสามประการข้างต้นแล้ว การใช้ PPP ยังจะสามารถก่อให้เกิดผลอื่นๆ ซึ่งอาจจะจะเป็นเหตุผลที่สนับสนุนการใช้ PPP เช่น เพื่อการส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรม และการถ่ายโอนเทคโนโลยี หรือ เพื่อก่อให้เกิดการขยายของตลาดทุนภายในประเทศ ซึ่งทั้งสองประการเป็นประโยชน์ในกรณีที่เอกชนที่ร่วมลงทุนนั้นมาจากต่างประเทศ

2.2.2 วัตถุประสงค์ของภาคเอกชนในการใช้ PPP

วิมล ชาตะมีนา และ มยุร บุญยรัตน์ (2550) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของภาคเอกชนในการนำ PPP มาใช้เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐานเนื่องด้วยเหตุผล 2 ประการ

- 1) โครงการสาธารณูปโภคพื้นฐานมักจะเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนดี ซึ่งสามารถสร้างความน่าสนใจแก่เอกชนในการเข้าประมูล
- 2) เอกชนต้องการดำเนินการภายใต้การแข่งขันที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงโดยดำเนินงานในลักษณะผูกขาด (Monopoly) หรือดำเนินงานโดยไม่มีคู่แข่ง

จากวัตถุประสงค์ในการใช้ PPP ได้มีงานวิจัยกล่าวไว้ว่า การมีส่วนร่วมโดยภาคเอกชนนั้นจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ อันเนื่องมาจากภาคเอกชนมีความสามารถในการระดมทุน ทำให้เพิ่มความสามารถในการให้บริการ เพิ่มคุณภาพที่ดีขึ้น และมีราคาต่ำกว่าเดิม โดยทั้งหมดนี้จะต้องอยู่ในเงื่อนไขของการดำเนินงานที่โปร่งใสจากทางภาครัฐ มีการทำสัญญาที่ชัดเจน และมีวัตถุประสงค์ในการทำงานที่ชัดเจน โดยเอกชนจะสนใจร่วมลงทุนในการให้บริการแก่ภาครัฐ ต่อเมื่อเอกชนนั้นมีความมั่นใจว่าจะได้ผลตอบแทนกลับอย่างเหมาะสม โดยเอกชนจะพิจารณาจาก กระบวนการที่โปร่งใสในการประมูล การดำเนินงานของภาครัฐที่ชัดเจน การมีการจัดสรรความเสี่ยงอย่างเหมาะสม มีการประกันความเสี่ยงจากภาครัฐในด้านระยะเวลาและราคา ซึ่งประเด็นต่างๆเหล่านี้เป็นสิ่งที่ภาคเอกชนจะพิจารณาในการมีส่วนร่วมกับทางภาครัฐ (Minero, 2005)

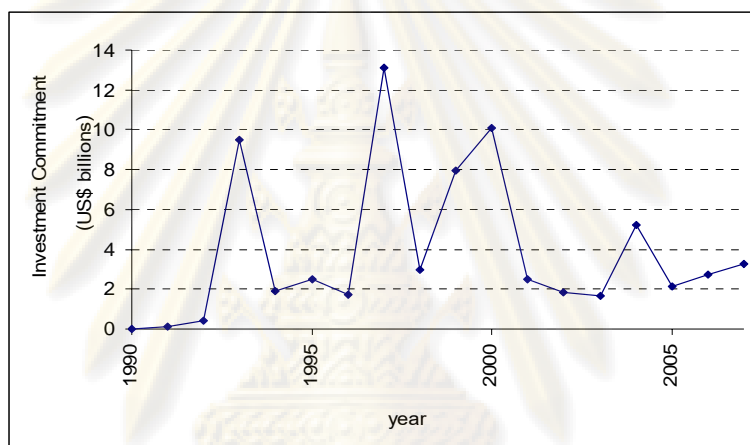
Seader (2005) ได้กล่าวถึงการกล่าวถึงประสบการณ์และรูปแบบการนำภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการให้บริการระบบสาธารณูปโภค ว่าเป็นรูปแบบที่ได้นำมาใช้เป็นระยะเวลาอันยาวนานแล้วในประเทศอเมริกา และจากการสำรวจของ U.S. Council of State Government ในปี ค.ศ.1998 ด้วยการสอบถามหน่วยงานที่นำเอาภาคเอกชนเข้ามาช่วยให้บริการมากกว่า 5 ปีพบว่า มีผลดังต่อไปนี้

○ ลดต้นทุน	40.9%
○ ลดปัญหาการขาดแคลนบุคลากรและผู้ชำนาญการ	32.5%
○ ลดปัญหาการขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานกลาง	30.8%
○ มีความยืดหยุ่นและลดระเบียบขั้นตอนทางราชการ	23.8%
○ มีความรวดเร็วในการดำเนินงาน	21.4%
○ มีการพัฒนานวัตกรรม	20.4%
○ เพิ่มคุณภาพการบริการ	18.5%
○ อื่นๆ	10.6%

Whittington, et al. (2002) ได้ศึกษาถึงการนำภาคเอกชนเข้ามาช่วยให้บริการระบบน้ำประปา และความเต็มใจของประชาชนผู้ใช้น้ำประปาในการจ่ายอัตราค่าน้ำประปาเพิ่มมากขึ้น เพื่อแลกกับการบริการที่ดีขึ้นในด้านปริมาณและคุณภาพน้ำประปา โดยศึกษากับประชาชนในเขตการปกครองกัทมันดู (Kathmandu) ประเทศเนปาล โดยใช้แบบสอบถามกลุ่มตัวอย่าง 1500 หลังคาเรือน ซึ่งผลการศึกษาสรุปออกมาว่าประมาณร้อยละ 70 ของผู้ใช้น้ำที่มีการเชื่อมต่อก่อนประปาอยู่แล้ว มีความยินดีที่จะจ่ายค่าน้ำประปาในอัตราที่สูงขึ้น เพื่อแลกกับการได้รับบริการ

น้ำประปาในปริมาณที่เพิ่มขึ้นและมีคุณภาพที่ดีกว่าเดิม ซึ่งจากการศึกษาดังกล่าวนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการตัดสินใจให้กับผู้บริหารในการนำภาคเอกชนมาร่วมลงทุนในระบบประปา

การให้เอกชนมีส่วนร่วมในการลงทุนในระบบโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ นั้นเป็นแนวโน้มที่ถูกนำมาใช้ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมาในประเทศกำลังพัฒนา โดยจากข้อมูลของ World Bank และ PPIAF (2008) พบว่าช่วงตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990-2007 นั้นในประเทศที่กำลังพัฒนามีโครงการพัฒนาระบบน้ำประปาและระบบระบายน้ำเสีย ที่ใช้การมีส่วนร่วมจากภาคเอกชนมากกว่า 588 โครงการ มีมูลค่ารวมมากกว่า 70 พันล้านเหรียญสหรัฐอเมริกา โดยแนวโน้มของการให้เอกชนร่วมลงทุนนั้นเริ่มมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1992 และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จนมาถึงปัจจุบัน ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แนวโน้มของการมีส่วนร่วมจากภาคเอกชนในการพัฒนาระบบน้ำประปาและระบบระบายน้ำเสียในประเทศกำลังพัฒนา (World Bank and PPIAF, 2008)

การดำเนินโครงการ PPP เป็นที่นิยมทั่วโลก โดยเฉพาะกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วหรือ OECD เช่น ประเทศอังกฤษเป็นประเทศที่มีการพัฒนาและประสบความสำเร็จมากที่สุดในการดำเนินโครงการ PPP ผ่านหน่วยงานที่มีชื่อเรียกว่า The United Kingdom's Private Finance Initiative (PFI) ที่ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1992 PFI มีสัดส่วนการลงทุนถึงประมาณร้อยละ 14 ของการลงทุนภาครัฐทั้งหมด ซึ่งส่วนมากเป็นการดำเนินการก่อสร้างด้านโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ส่วนประเทศในกลุ่มลาตินอเมริกาและเอเชียเริ่มมีการดำเนินโครงการ PPP เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยในการพิจารณาว่าโครงการใดควรดำเนินการแบบ PPP หรือไม่ ควรพิจารณาว่าเป็นโครงการที่รัฐสามารถกำหนดข้อตกลงหรือสัญญาในการกำหนดคุณภาพให้ชัดเจนได้หรือไม่ หากกำหนดไม่ได้ก็ไม่เหมาะในการใช้ PPP แต่ในทางกลับกัน หากรัฐบาลสามารถที่จะกำหนดคุณภาพที่ต้องการได้ชัดเจน และไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบระหว่างการดำเนินการมากนักแล้ว

จึงจะมีความเหมาะสมในการดำเนินการโครงการ PPP (วิมล ชาตะมีนา และมยุร บุญยะรัตน์, 2550)

2.3 รูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

ในอดีตนั้นการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานนั้นจะกระทำโดยรัฐเอง ซึ่งเงินงบประมาณที่นำมาใช้นั้นส่วนใหญ่ก็จะมาจากงบประมาณแผ่นดินและจากต่างประเทศในรูปแบบเงินกู้หรือเงินช่วยเหลือในรูปแบบต่างๆ และการดำเนินการนั้นจะกระทำโดยหน่วยงานของรัฐเอง ต่อมาเมื่อเกิดปัญหาทางเศรษฐกิจ ทำให้รัฐหันมาให้ความสนใจในการที่จะให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เพื่อลดภาระรายจ่ายของรัฐ ดังนั้นการให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ถูกนำมาใช้

วิมล ชาตะมีนา และ มยุร บุญยะรัตน์ (2550) ได้อธิบายถึงลักษณะการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชนว่ามีหลายรูปแบบซึ่งอาจจะมีชื่อเรียกและรายละเอียดปลีกย่อยแตกต่างกันไป โดยพิจารณาจากตารางที่ 2.1 รูปแบบของ PPP ที่พบบ่อยจะเป็นรูปแบบ Design-Build-Finance-Operate (DBFO) ซึ่ง PPP รูปแบบนี้รัฐบาลจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบโครงการที่ต้องการและให้เอกชนเป็นผู้ออกแบบ ก่อสร้าง จัดหาเงินทุน และบริหารจัดการสินทรัพย์ดังกล่าวให้ตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งข้อแตกต่างระหว่างการลงทุนแบบ PPP และการลงทุนของภาครัฐโดยทั่วไปนั้นคือการที่ภาคเอกชนต้องเป็นผู้ออกแบบและจัดหาแหล่งเงินทุนเอง และส่วนใหญ่จะดำเนินงานเองอีกด้วย เนื่องมาจากสมมุติฐานที่ว่าหากภาคเอกชนเป็นผู้ดำเนินการเองแล้วจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้มากขึ้น โดยเฉพาะการให้ภาคเอกชนดำเนินงานเป็นลักษณะเบ็ดเสร็จ (Bundling) จะเป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้กับภาคเอกชนเพิ่มคุณภาพและการลดต้นทุนของการดำเนินการในระยะยาวได้

จีรเกียรติ อภิภูณโยภาส และคณะ (2547) ได้อธิบายรูปแบบการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการจัดการบริการโครงสร้างพื้นฐานเป็น 6 รูปแบบดังต่อไปนี้

1) การโอนถ่ายงานบางส่วนให้แก่บริษัทเอกชนในรูปแบบของการว่าจ้าง (Subcontract) เพื่อลดจำนวนพนักงานของรัฐ เช่น การว่าจ้างบริษัททำความสะอาด การว่าจ้างที่ปรึกษา การว่าจ้างวิจัย ฯลฯ ซึ่งจะเป็นสัญญาว่าจ้างระยะสั้นๆ และวงเงินไม่สูงนัก ภาคเอกชนมีความเสี่ยงน้อยและมีขอบเขตความรับผิดชอบจำกัดเพียงแต่ให้บริการตามที่ภาครัฐกำหนด

2) การทำสัญญาจ้างบริหารกับบริษัทเอกชน (Management Contract) โดยมีค่าจ้างเป็นอัตราคงที่ส่วนหนึ่งโดยอีกส่วนหนึ่งเป็นค่าตอบแทนที่แปรผันกับผลการดำเนินการ เพื่อให้สร้างแรงจูงใจให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ สัญญาจ้างบริหารโดยส่วนมากจะมีระยะเวลา

ประมาณไม่นาน และมักจะเปิดประมูลสัญญาจ้างบริหารใหม่เมื่ออายุสัญญาหมดลง ในการทำสัญญาจ้างบริหารนี้ภาครัฐยังเป็นผู้ลงทุนและรับความเสี่ยงในการดำเนินการทั้งหมด โดยมีวัตถุประสงค์การนำมาใช้คือ

- ภาครัฐต้องการรับประโยชน์หรือเทคโนโลยีจากการจัดการโดยภาคเอกชน
- ภาครัฐยังคงต้องการรักษาอำนาจในการเป็นเจ้าของสินทรัพย์ และยังไม่พร้อมในการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นทั้งหมด
- การรักษาความเป็นเจ้าของสินทรัพย์สินของรัฐบาล ทำให้รัฐคงรักษาการเข้าถึงแหล่งทุนต้นทุนต่ำไว้ได้ รวมถึงการสนับสนุนในรูปแบบต่างๆ เช่น การยกเว้นทางภาษี การได้รับเงินสนับสนุนในรูปแบบบริจาคหรือช่วยเหลือ

ตารางที่ 2.1 รูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

รูปแบบ	ลักษณะโดยทั่วไป
Design-Build-Finance-Operate (DBFO) Build-Own-Operate (BOO) Build-Develop-Operate (BDO) Design-Construct-Manage-Finance (DCMF)	เอกชนเป็นผู้ออกแบบ ก่อสร้าง เป็นเจ้าของ พัฒนา ดำเนินการและบริหารจัดการสินทรัพย์ ซึ่งไม่มีข้อตกลงที่ต้องโอนการดำเนินงานคืนให้กับรัฐบาล
Buy-Build-Operate (BBO) Lease-Develop-Operate (LDO) Wrap-Around Addition (WAA)	ภาคเอกชนซื้อหรือเช่าสินทรัพย์จากรัฐบาลเพื่อทำการปรับปรุง หรือพัฒนาเพื่อดำเนินการ ซึ่งไม่มีข้อตกลงในการที่ต้องโอนการดำเนินงานให้กับรัฐบาล
Build-Operate-Transfer (BOT) Build-Own-Operate-Transfer (BOOT) Build-Rent-Own-Transfer (BROT) Build-Lease-Operate-Transfer (BLOT) Build-Transfer-Operate (BTO)	ภาคเอกชนเป็นผู้ออกแบบ ก่อสร้าง บริหารจัดการ และต้องส่งมอบให้รัฐบาลเมื่อสิ้นสุดสัญญา ซึ่งเอกชนรายอื่นอาจจะทำการเช่าเพื่อบริหารงานต่อจากรัฐบาล

3) การเปิดให้ภาคเอกชนเข้ามาแข่งขันในสัญญาเช่าโครงสร้างพื้นฐาน (Lease Contract) ทางเลือกนี้ทำให้รัฐสามารถถอนตัวจากธุรกิจในการให้บริการสาธารณูปโภคได้โดยสมบูรณ์ โดยมีสถานภาพเป็นเพียงผู้เป็นเจ้าของและผู้ให้เช่าบริการสาธารณูปโภค โดยทั่วไปแล้วสัญญาลักษณะนี้จะมีอายุสัญญาประมาณไม่นาน ในกรณีนี้บริษัทเอกชนจะเป็นผู้รับความเสี่ยงใน

การดำเนินธุรกิจแต่ผู้เดียว กล่าวคือถ้าบริษัทเอกชนสามารถทำกำไรได้มากกว่าที่ประมาณการไว้แล้วจึงจะมีกำไรส่วนเกิน แต่ในขณะเดียวกันเอกชนจะต้องแบกรับภาระในกรณีที่การดำเนินงานขาดทุนด้วย ซึ่งจะต่างจากในกรณีของการจ้างบริหารซึ่งรัฐเป็นผู้รับภาระความเสี่ยงของการดำเนินกิจการทั้งหมด ข้อได้เปรียบอีกประการของทางเลือกนี้คือ รัฐยังคงความเป็นเจ้าของโครงสร้างพื้นฐานที่มีลักษณะผูกขาดอยู่ ซึ่งจะทำให้รัฐสามารถควบคุมการเข้าใช้โครงข่ายได้ตามความต้องการ

4) การเปิดให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุนและให้บริการโครงสร้างพื้นฐานภายใต้ระบบสัมปทาน (Concession หรือ Franchise) ในกรณีนี้บริษัทเอกชนจะเป็นผู้ลงทุนในการวางโครงสร้างพื้นฐานและได้รับสิทธิในการใช้โครงสร้างที่ตนได้ลงทุนสร้างจนกระทั่งหมดสัญญาสัมปทาน สัญญาลักษณะนี้จะมีอายุประมาณ 10-30 ปี เมื่อหมดอายุสัญญาลงแล้วโครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวจะตกเป็นของรัฐ สัมปทานในลักษณะดังกล่าวเป็นที่รู้จักกันในนามของสัญญา BOT (Build-Operate-Transfer) บริษัทเอกชนจะเป็นผู้รับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นทั้งจากการลงทุนและจากการดำเนินการ ซึ่งความเสี่ยงนี้อาจสูงเกินไปที่บริษัทเอกชนจะสามารถรับได้ ในกรณีดังกล่าวรัฐอาจจะต้องมีมาตรการต่างๆ เพื่อลดความเสี่ยงของภาคเอกชน เช่น การจำกัดการแข่งขันในตลาดในระยะแรกของการเปิดให้บริการ หรือการอนุญาตให้ผู้ประกอบการสามารถปรับราคาของบริการขึ้นในกรณีที่ต้นทุนในการให้บริการที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้ประกอบการสูงขึ้น โดยรูปแบบต่างๆ สัญญาสัมปทาน เช่น

- BOT (Build, Operate, Transfer) เป็นสัญญาที่เอกชนรับผิดชอบก่อสร้างและบริหารจัดการ โดยโอนความเป็นเจ้าของให้รัฐเมื่อสิ้นสุดอายุสัญญา
- BOOT (Build, Own, Operate, Transfer) โดยเอกชนที่สร้างและบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานใหม่ซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ของเอกชนไปตลอดอายุสัญญา โดยโอนกรรมสิทธิ์ให้รัฐเมื่อหมดสัญญา
- BLO (Build, Lease, Own) เอกชนสร้างโครงสร้างพื้นฐานใหม่และเช่าโครงสร้างพื้นฐานจากนั้นจากรัฐ เมื่อดำเนินงานจนครบอายุสัญญากกรรมสิทธิ์ในโครงสร้างพื้นฐานจะถูกโอนเป็นของเอกชน
- BLOT (Build, Lease, Operate, Transfer) เอกชนมีหน้าที่สร้างโครงสร้างพื้นฐานใหม่ จากนั้นเช่าโครงสร้างพื้นฐานนั้นจากรัฐเพื่อบริหารจัดการ และโอนกรรมสิทธิ์ให้รัฐเมื่อสิ้นสุดสัญญา
- ROT (Rehabilitate, Operate, Transfer) เป็นสัญญาที่เอกชนมีหน้าที่ซ่อมแซมโครงสร้างพื้นฐานเดิมที่มีอยู่แล้วให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ รวมถึง

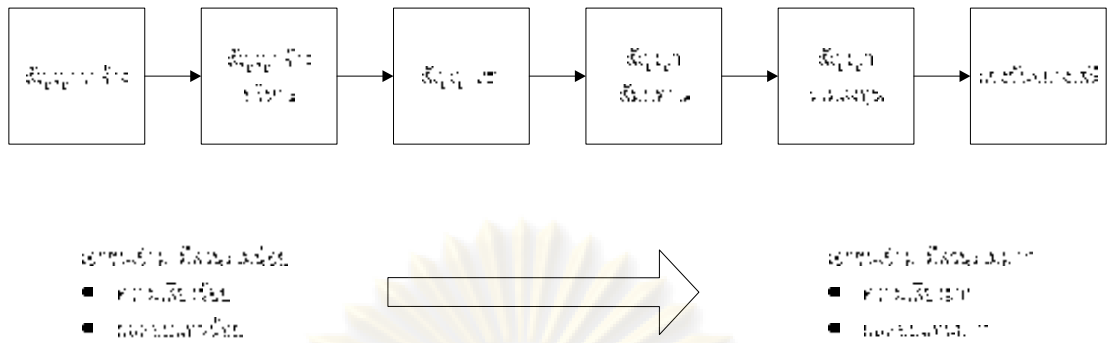
จัดการบริหารและบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานในช่วงระยะเวลาตามสัญญา โดยโอนกรรมสิทธิ์กลับไปเป็นของรัฐเมื่อสิ้นสุดอายุสัมปทาน

- BROT (Build, Rehabilitate, Operate, Transfer) เอกชนรับผิดชอบสร้างบางส่วนหรือโครงสร้างพื้นฐานหรือสร้างต่อจากเดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งซ่อมแซมส่วนเดิมที่มีอยู่ บริหารจัดการและบำรุงรักษาโครงสร้างตามอายุสัญญา จากนั้นจึงโอนกรรมสิทธิ์กลับไปเป็นของรัฐเมื่อสิ้นสุดอายุสัมปทาน
- RL(R)T (Rehabilitate, Lease or Rent, Transfer) ภายใต้อำนาจสัญญาที่เอกชนซ่อมแซมโครงสร้างพื้นฐานเดิมที่มีอยู่แล้วให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ จากนั้นเช่าโครงสร้างพื้นฐานจากรัฐเพื่อบริหารจัดการและบำรุงรักษาในตลอดอายุของสัญญา

5) การให้ภาคเอกชนเข้าร่วมทุนกับรัฐวิสาหกิจ เป็นทางเลือกในการที่จะให้การบริหารจัดการรัฐวิสาหกิจมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ทั้งนี้รัฐจะต้องคำนึงว่าตราบดที่รัฐยังคงถือหุ้นมากกว่าร้อยละ 50 รัฐวิสาหกิจจะยังคงอยู่ภายใต้กฎระเบียบที่บังคับใช้กับรัฐวิสาหกิจของรัฐอยู่ ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในการพัฒนาองค์กรเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานตามที่รัฐคาดหวัง ในทางตรงกันข้าม หากรัฐต้องการให้บริษัทเอกชนเข้ามาถือหุ้นส่วนมากในรัฐวิสาหกิจ หรือต้องการจะแปรรูปรัฐวิสาหกิจให้เป็นเอกชน รัฐจะต้องมีให้รัฐวิสาหกิจดังกล่าวมีอำนาจทางตลาด ซึ่งหมายถึงการมีส่วนแบ่งทางการตลาดเกินร้อยละ 30-40 เพื่อป้องกันไม่ให้มีการใช้อำนาจทางการตลาดในการเอาเปรียบประชาชนหรือกลั่นแกล้งผู้ประกอบการรายอื่น ๆ

6) การเปิดให้ภาคเอกชนสามารถเข้ามาแข่งขันในการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานอย่างเสรี เป็นทางเลือกในกรณีที่โครงสร้างตลาดเอื้อให้มีการแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการหลายราย ทางเลือกนี้เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับรัฐเนื่องจากรัฐไม่มีภาระในส่วนของการระดมทุน การบริหารจัดการ และการกำกับดูแล ยกเว้นในส่วนของมาตรฐานและคุณภาพของบริการ กลไกการแข่งขันจะเป็นตัวกำหนดให้มีอุปทานของบริการที่เพียงพอต่ออุปสงค์ในอัตราค่าบริการที่สอดคล้องกับต้นทุน เช่นในกรณีของบริการอินเทอร์เน็ต รัฐไม่มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการเองหรือกำกับดูแลอัตราค่าบริการ เนื่องจากตลาดมีการแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการหลายราย

การมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการจัดการโครงการพื้นฐานในแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาข้างต้น มีระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนต่อเอกชนไม่เท่ากันดังแสดงในรูปที่ 2.3 แสดงระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนของภาคเอกชนสำหรับการมีส่วนร่วมแบบต่างๆ



รูปที่ 2.3 ความเสี่ยงและผลตอบแทนของภาคเอกชนสำหรับรูปแบบการมีส่วนร่วมต่างๆ
(จිරเกียรติ อภินุญโยภาส และคณะ, 2547)

การที่ภาครัฐกำหนดวิธีการให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการให้บริการระบบ สาธารณูปโภคนั้นเป็นเพราะภาครัฐต้องการนำเอาข้อดีของภาคเอกชนทางด้านทักษะ ความรู้ ความชำนาญ การบริหารจัดการ เทคโนโลยี และการได้มาซึ่งการลงทุนโดยภาคเอกชน แต่ไม่ได้ หมายความว่าทำให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมแล้วจะดีเสมอไป ซึ่งจะต้องมีการกำหนดแนวทาง ในการดำเนินระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในด้านสิทธิ หน้าที่ และความเสี่ยง ให้เหมาะสมและ เป็นที่ยอมรับสองฝ่าย (World Bank, 1997)

World Bank (2006) ได้อธิบายถึงรูปแบบทั่วไปของภาคเอกชนในการร่วมให้บริการระบบ สาธารณูปโภคนั้นสามารถจำแนกได้เป็น 4 ประเภทคือ

1) สัญญาจ้างบริหาร (Management Contracts)

เป็นการถ่ายโอนหน้าที่ในการบริหารจัดการระบบสาธารณูปโภค ไปยังภาคเอกชนผู้ รับจ้างบริหารจัดการ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะทำสัญญา 3-5 ปี โดยผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างบริหาร จัดการเป็นค่าตอบแทนคงที่ตามที่ตกลง หรือบางครั้งในสัญญาจ้างบริหาร อาจมีค่าตอบแทนที่ มากกว่าค่าตอบแทนคงที่ ในกรณีที่ผู้รับจ้างดำเนินงานได้สำเร็จเป็นไปตามที่ตั้งเป้าหมายเอาไว้ แต่ในการทำสัญญารูปแบบนี้จะต้องคำนึงถึงว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้นั้นจะต้องสามารถวัดและควบคุม ได้ และอีกสิ่งหนึ่งที่ว่าจ้างต้องพิจารณาในการทำสัญญาแบบจ้างบริหารคือ ความสามารถในการดำเนินงานของภาคเอกชนผู้รับจ้างที่ควรจะต้องมีเพียงพอที่จะดำเนินงานบริหารจัดการระบบ สาธารณูปโภคนั้นได้ด้วย

สัญญาจ้างบริหารเป็นประโยชน์ต่อภาคเอกชนผู้รับจ้างในด้านค่าตอบแทนที่ได้รับนั้น จะไม่ขึ้นอยู่กับรายได้จากการขายน้ำให้กับผู้ใช้บริการ ซึ่งสัญญารูปแบบนี้จะทำให้เอกชนผู้รับจ้าง มีความเสี่ยงจากการไม่ได้รับค่าตอบแทนที่น้อยกว่าสัญญารูปแบบอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามถ้าหากมี

การกำหนดรางวัลจูงใจในสัญญาจ้างบริหาร อาจทำให้เอกชนผู้รับจ้างดำเนินงานมีการพัฒนา ประสิทธิภาพในการดำเนินงานที่มากขึ้นกว่าเดิมได้

2) สัญญาเช่าบริหาร (Affermage-Leases Contracts)

คือสัญญาในลักษณะที่ภาครัฐเป็นผู้ลงทุนค่าก่อสร้างในระบบสาธารณูปโภคทั้งหมด แล้วให้ภาคเอกชนทำการดำเนินงานในระบบสาธารณูปโภคทั้งในส่วนของระบบน้ำดิบ ระบบผลิต ระบบจำหน่ายน้ำประปา การจัดเก็บรายได้ โดยที่ภาคเอกชนจะต้องจ่ายเงินค่าเช่าให้กับภาครัฐ เป็นการตอบแทน โดยในสัญญาเช่าบริหารนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

- **Affermage** คือการทำสัญญาในลักษณะที่ภาคเอกชนผู้ดำเนินงานจ่ายค่าเช่าที่ไม่คงที่ให้กับทางภาครัฐผู้เป็นเจ้าของระบบสาธารณูปโภค โดยค่าเช่าจะขึ้นอยู่กับปริมาณและราคาขายน้ำประปา ที่ภาคเอกชนจะได้รับจากการจำหน่ายน้ำประปาให้กับลูกค้าผู้ใช้น้ำ
- **Leases** คือการทำสัญญาในลักษณะที่ภาคเอกชนผู้ดำเนินงานจ่ายค่าเช่าคงที่ให้กับภาครัฐผู้เป็นเจ้าของระบบสาธารณูปโภค โดยภาครัฐจะไม่มีส่วนได้ส่วนเสีย ในรายได้ที่ทางภาคเอกชนได้รับจากการจำหน่ายน้ำประปาให้กับลูกค้าผู้ใช้น้ำ

การนำรูปแบบสัญญาเช่าบริหาร (Affermage-Leases) มาใช้กับภาคเอกชนนั้นจะทำให้ภาคเอกชนแบกรับความเสี่ยงมากกว่ารูปแบบสัญญาจ้างบริหาร (Management Contract) เนื่องจากมีความเสี่ยงในด้านปริมาณความต้องการของผู้ใช้น้ำประปา และราคาขายน้ำประปา ดังนั้นภาครัฐอาจช่วยลดความเสี่ยงในสัญญารูปแบบนี้ด้วยวิธีการกำหนดนโยบายการปรับราคาซื้อขายน้ำประปาที่เหมาะสมตามต้นทุนการผลิตที่แท้จริง

3) สัญญาสัมปทาน (Concessions and Divestitures Contracts)

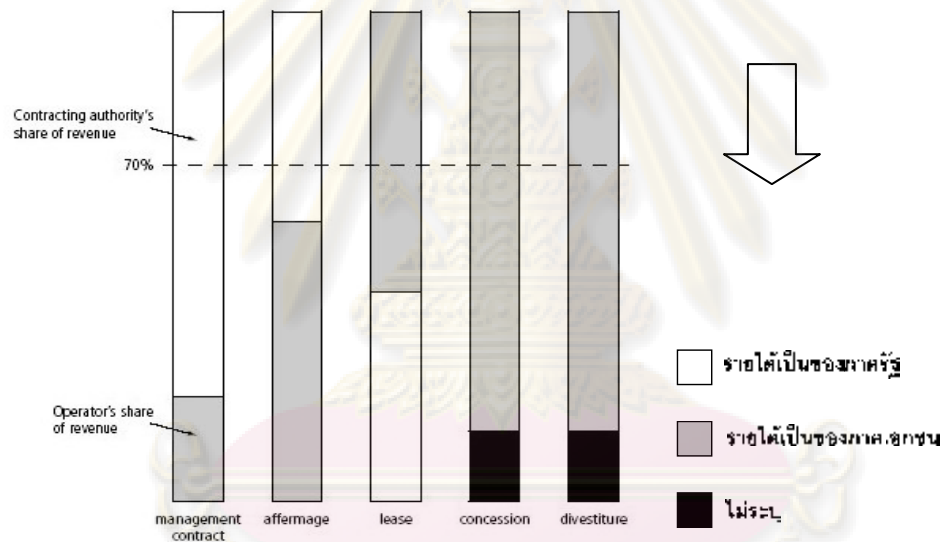
คือสัญญาในลักษณะที่เอกชนต้องดำเนินการเองทั้งหมด ตั้งแต่การจัดหาแหล่งเงินทุน การออกแบบ การก่อสร้าง การดำเนินงานและบำรุงรักษา ตลอดจนการจัดเก็บรายได้ โดยภาครัฐจะเป็นเพียงผู้กำกับดูแลเท่านั้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะทำสัญญาประมาณ 25-30 ปี และสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ตามสิทธิในความเป็นเจ้าของเมื่อสิ้นสุดสัญญา หรือถูกเพิกถอนสัญญา

- **Concessions** เป็นสัญญาสัมปทานในลักษณะที่ภาคเอกชนจะต้องทำการถ่ายโอนสินทรัพย์ และสิทธิในการดำเนินการทั้งหมดให้กับภาครัฐเมื่อสิ้นสุดสัญญาสัมปทาน แต่อาจมีการเจรจาต่อสัญญาสัมปทานต่อไปได้

- **Divestitures** มีลักษณะคล้ายกับ Concessions แต่จะแตกต่างในส่วนของการที่ภาคเอกชนไม่ต้องถ่ายโอนสินทรัพย์ และสิทธิในการดำเนินการทั้งหมดให้กับภาครัฐสิ้นสุดสัญญาสัมปทาน

สัญญาสัมปทานทั้งสองลักษณะนั้นความเสี่ยงในการลงทุนมากกว่าสัญญาประเภทสัญญาจ้างบริหาร (Management Contract) และสัญญาเช่าบริหาร (Affermage-Leases) โดยภาครัฐควรที่จะต้องกำหนดนโยบายการปรับราคาซื้อขายน้ำประปาเพื่อลดความเสี่ยงให้กับภาคเอกชนด้วย

ถึงแม้ว่าสัญญาสัมปทานจะมีความเสี่ยงมากกว่าสัญญาประเภทอื่นๆ แต่มีข้อดีในแง่ที่ภาคเอกชนมีโอกาสในการได้รับรายได้จากการจำหน่ายน้ำประปาทั้งหมดโดยที่ไม่ต้องแบ่งรายได้ให้กับภาครัฐ เพียงแต่จะต้องจ่ายค่าตอบแทนให้กับภาครัฐเป็นค่าสัมปทาน ดังแสดงในรูปที่ 2.4 เป็นการเปรียบเทียบสัดส่วนการแบ่งรายได้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในรูปแบบสัญญาต่างๆ



หมายเหตุ: เส้นปะ 70% แสดงถึงการประมาณการส่วนแบ่งระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนที่จะได้รับ ถ้าหากการจัดเก็บรายได้ไม่เป็น 100% ตามที่คาดการณ์ไว้

รูปที่ 2.4 การแบ่งรายได้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในสัญญาประเภทต่างๆ

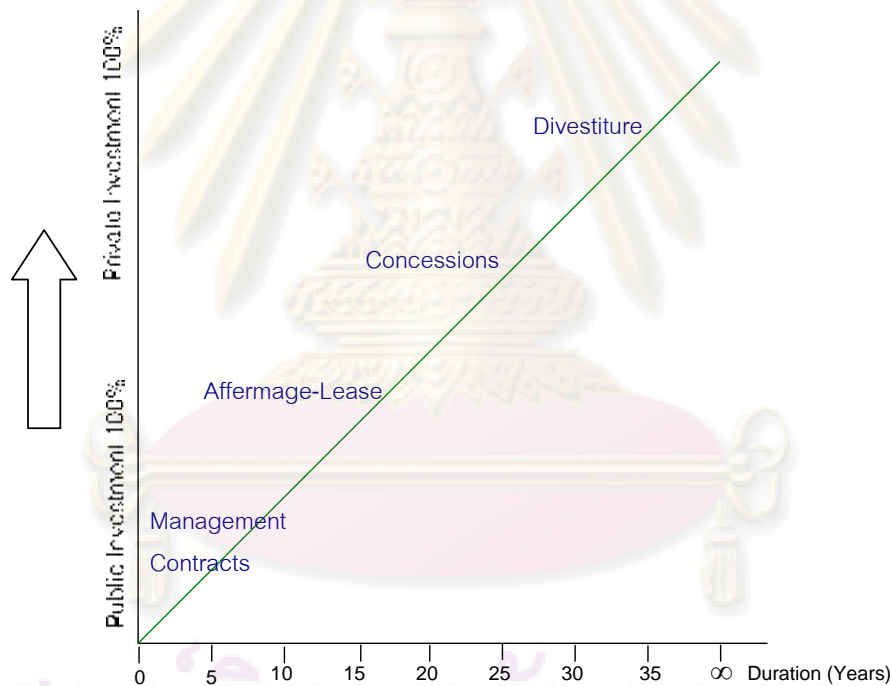
(World Bank, 2006)

4) Joint Ownership

เป็นการนำรูปแบบสัญญาดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ในการบริหารจัดการระบบสาธารณูปโภค โดยขึ้นอยู่กับว่าจะนำมาใช้ทั้งหมด หรือนำมาใช้เพียงบางส่วน ซึ่งอาจทำได้โดยการแบ่งสัดส่วนการร่วมทุนและการเป็นเจ้าของระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งมีข้อดีคือ

ภาคเอกชนจะมีความเชื่อมั่นในการมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น แต่ในบางครั้งภาคเอกชนอาจพิจารณาถึง การได้รับผลประโยชน์ในการดำเนินงานที่น้อยกว่าการดำเนินงานโดยภาคเอกชนอย่างเดียว

การมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนนั้นจะต้องพิจารณาถึงประเด็นของความเป็นเจ้าของสินทรัพย์ การดำเนินงานและดูแลรักษา การลงทุน และความเสี่ยงในด้านการเงิน ดำเนินงานระบบสาธารณูปโภค ว่าฝ่ายใดจะเป็นรับความเสี่ยงอย่างไร ซึ่งในแต่ละสัญญานั้นจะมี ระยะเวลาของสัญญาและสัดส่วนการลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนที่แตกต่างกันออกไป จากที่กล่าวมาจะแบ่งสัญญาเป็น 4 ประเภทหลักๆ และสัญญาแต่ละประเภทนั้นจะมีระดับการมี ส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนที่แตกต่างกันออกไป โดยสัญญาจ้างบริหาร (Management Contract) นั้นจะเป็นการให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมน้อยที่สุด จนกระทั่งไปถึง สัญญาสัมปทานแบบ Divestiture ซึ่งรูปแบบที่ให้ภาคเอกชนเข้าให้บริการในระบบสาธารณูปโภค มากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 รูปแบบสัญญาและการมีส่วนร่วมระหว่างรัฐและเอกชน (World Bank, 1997)

ศุภชัย วงศ์มณีประทีป และสุวัฒน์ ชิตามระ (2549) ได้ศึกษาถึงรูปแบบการลงทุนกิจการผลิตน้ำประปาในเขตเทศบาลตำบลสามง่าม จังหวัดนครปฐม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา รูปแบบความแตกต่างในด้านการลงทุนในกิจการสัมปทานน้ำประปาในด้านรูปแบบของสัญญา และผลตอบแทนที่ภาครัฐและผู้ร่วมลงทุนจะได้รับ โดยใช้วิธีการศึกษาถึงรูปแบบที่สามารถ

ดำเนินงานได้จากสัญญาจ้างของ กปภ. กับเอกชน และทำการเปรียบเทียบข้อแตกต่างในด้านระยะเวลาของสัญญา งบประมาณที่ใช้ในการลงทุน ผลตอบแทนต่อภาครัฐ ผลตอบแทนด้านการเงิน ประโยชน์ที่ภาครัฐได้รับจากผู้ลงทุน ความเสี่ยงต่อภาครัฐและผู้ร่วมลงทุน โดยจากการศึกษาได้ข้อสรุปว่า รูปแบบสัมปทานที่แตกต่างกันนั้น ให้ผลตอบแทน และมีความเสี่ยงต่อภาครัฐและผู้ร่วมลงทุนที่แตกต่างกันออกไป

2.4 ความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยงในระบบน้ำประปา

ความเสี่ยงในการบริหารจัดการระบบน้ำประปาสำหรับภาครัฐและภาคเอกชนที่สำคัญคือ ความเสี่ยงในด้านปริมาณความต้องการของผู้ใช้น้ำประปา (มันลิน ตันทุลเวสม์, 2542) โดยการคาดการณ์อัตราความต้องการน้ำในอนาคตเป็นหลักเบื้องต้นในการกำหนดขนาดของระบบทำความสะอาดน้ำ และในการศึกษาเพื่อคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆหลายประการ เช่น จำนวนประชากร อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม แนวโน้มของการใช้น้ำ การขยายตัวของพื้นที่ให้บริการ ส่วนใหญ่โครงการประปาส่วนมากจะวางแผนล่วงหน้าประมาณ 25 ปี หรือมากกว่า การบันทึกแสดงอัตราความต้องการน้ำและอัตราที่เพิ่มขึ้นในอดีตจะมีประโยชน์มากในการทำนายความต้องการในอนาคต หรือใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ทำนายอัตราความต้องการของผู้ใช้น้ำ เช่น วิธี Arithmetic Progression วิธี Geometric Progression วิธี Logistic Curve เป็นต้น

นอกจากความเสี่ยงในด้านปริมาณความต้องการแล้วในการบริหารจัดการระบบน้ำประปายังต้องคำนึงถึง ความเสี่ยงในด้านความผันผวนของค่าเงินด้วย ยกตัวอย่างเช่น ความเสี่ยงด้านราคาน้ำมันซึ่งมีผลต่อค่าไฟฟ้าที่เป็นต้นทุนในการผลิตน้ำประปาที่สำคัญ ความเสี่ยงด้านอัตราแลกเปลี่ยนที่มีผลต่อราคาวัตถุดิบที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ความเสี่ยงด้านอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่มีผลต่ออัตราผลตอบแทนการลงทุนในระบบผลิตน้ำประปา (World Bank, 2006)

จිරเกียรติ อภิภูณโยภาส และคณะ (2547) ได้สรุปถึงการบริหารความเสี่ยงของคณะกรรมการบริหารความเสี่ยงในกิจการประปานครหลวง (กปน.) เป็น 8 หัวข้อดังต่อไปนี้

1) **ความเสี่ยงจากคุณภาพน้ำดิบ** คุณภาพน้ำดิบเป็นปัจจัยหลักในการดำเนินธุรกิจประปาซึ่งมีผลกระทบต่อกิจการมาก ดังนั้นเพื่อป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น การประปานครหลวงจึงเข้าร่วมในการอนุรักษ์แหล่งน้ำดิบ จัดหน่วยงานเฝ้าระวังควบคุมคุณภาพน้ำดิบ เก็บตัวอย่างน้ำดิบตรวจสอบทั้งในแหล่งน้ำดิบและห้องปฏิบัติการ และใช้วิธี Fish Monitoring เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบทุกแห่งของโรงสูบน้ำดิบ

2) **ความเสี่ยงจากระบบผลิตและสุบจ่าย** การดำเนินงานของกิจการเริ่มจากระบบผลิตและสุบจ่าย ดังนั้นหากระบบงานดังกล่าวเกิดขัดข้องหรือชำรุด ก็ส่งผลกระทบต่อกิจการมากและเป็นวงกว้าง และโอกาสเกิดมีสูงสุด ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกัน กปน. จึงจัดให้มีระบบเตือนภัยและระบบสำรองอุปกรณ์การผลิตและการสุบจ่าย

3) **ความเสี่ยงงานให้บริการลูกค้า** ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในงานด้านนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ทางคือ

- ความเสี่ยงที่เกิดจากระบบท่อแตกรั่ว มีโอกาสเกิดปานกลางและมีผลกระทบต่อปานกลาง
- ความเสี่ยงที่เกิดจากคุณภาพน้ำประปาในระบบท่อบริการ โอกาสเกิดสูงและมีผลกระทบต่อมากเป็นวงกว้าง
- ความเสี่ยงจากการจัดเก็บรายได้ โอกาสเกิดปานกลาง แต่ส่งผลกระทบต่อกิจการมาก

4) **ความเสี่ยงด้านการเงินการบัญชี** ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในงานด้านนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ทาง

- ความเสี่ยงจากสภาพคล่อง โอกาสเกิดสูง และผลกระทบต่อกิจการมาก
- ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินกู้ต่างประเทศ โอกาสเกิดสูง และส่งผลกระทบต่อกิจการมาก
- ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย โอกาสเกิดสูง และมีผลกระทบต่อมาก

5) **ความเสี่ยงจากงานเทคโนโลยีสารสนเทศ** ข้อมูลของ กปน. ถูกเก็บเป็นแบบฐานข้อมูล โอกาสเกิดข้อมูลเสียหายหรือระบบขัดข้อง ระดับความเสี่ยงปานกลาง และส่งผลกระทบต่อปานกลาง ได้จัดให้มีระบบการสำรองข้อมูลโดยเก็บไว้เป็นเทป จัดทำการบำรุงรักษา และให้มีการติดตั้งเครื่องสำรองกรณีเป็นเครื่องแม่ข่ายหลัก และติดตั้งซอฟต์แวร์ควบคุมการตรวจสอบเครื่องลูกข่ายที่อยู่ไกลจากส่วนกลาง

6) **ความเสี่ยงจากการลงทุนขยายงาน** เนื่องจากกิจการสาธารณูปโภคเป็นกิจการที่ต้องลงทุนและมักจะไม่เห็นผลกำไร ดังนั้นการลงทุนขยายงานเพื่อให้ประชาชนได้มีน้ำใช้จึงเป็นเรื่องจำเป็น โอกาสเกิดปานกลาง แต่ผลกระทบต่อกิจการมากเนื่องจากแต่ละโครงการใช้เงินลงทุนจำนวนมาก แต่การปรับค่าน้ำประปาอาจทำไม่ได้ตามแผนการลงทุน เพื่อป้องกันปัญหาด้านนี้ กปน. จึงรวบรวมข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันจากแหล่งต่างๆ เพื่อประกอบการจัดทำโครงการ

ให้มากที่สุด และคำนึงถึงพื้นที่เป้าหมายที่มีการเปลี่ยนแปลง มีการติดตามประเมินผลโครงการ ทบทวน ปรับปรุงแผนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต

7) **ความเสี่ยงจากโครงสร้างองค์กร** การบริหารบุคลากร และอัตรากำลัง โครงสร้างองค์กร ประสิทธิภาพและจำนวนพนักงานของ กปน. ยังไม่เหมาะสมกับลักษณะงาน ดังนั้นจึงมีโอกาสเกิดความเสี่ยงด้านนี้ปานกลาง และผลกระทบปานกลาง ได้มีการเตรียมความพร้อมด้านนี้ด้วยการปรับปรุงโครงสร้างองค์กรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันให้เป็นรูปธุรกิจเพื่อเตรียมความพร้อมแปลงสภาพเป็นบริษัท อบรมให้ความรู้แก่ผู้บริหาร เชิงธุรกิจในแต่ละระดับ และจัดให้มีโครงการร่วมใจสำหรับพนักงานที่ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ เพื่อปรับองค์กรให้มีขนาดพอเหมาะกับการเป็นบริษัทในอนาคต

8) **ความเสี่ยงจากงานประชาสัมพันธ์** การประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่องค์กรเป็นเรื่องสำคัญเรื่องหนึ่งในปัจจุบันสำหรับความเสี่ยงในด้านนี้มีปานกลาง แต่ส่งผลกระทบต่อมาก เนื่องจากหากสื่อสารกับบุคคลภายนอกคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อย ก็จะส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของ กปน. อย่างมาก เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาเรื่องนี้ กปน. ได้จัดทำแผนประชาสัมพันธ์เชิงรุกและเชิงรับภายในและภายนอก รวมทั้งรับข้อร้องเรียนผ่านศูนย์ 1125 และทาง Email โดยตอบข้อร้องเรียนภายใน 24 ชั่วโมง รวมทั้งจัดตั้งศูนย์ข้อมูลข่าวสารตาม พ.ร.บ. ข้อมูลข่าวสารของราชการ

น้ำประปาไทย (2549) เป็นบริษัทมหาชนจำกัดที่จดทะเบียนขึ้นเพื่อประกอบกิจการผลิตและจำหน่ายน้ำประปาให้แก่ กปน. โดยได้ทำสัญญาลักษณะ Built-Operate-Own (BOO) เพื่อให้บริการในจังหวัดนครปฐมและสมุทรสาคร เป็นระยะเวลา 30 ปี โดยเริ่มขายน้ำประปาให้กับ กปน. ตั้งแต่ปี 2547 และได้รับสัมปทานประกอบกิจการประปากับกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นระยะเวลา 25 ปี ตั้งแต่ปี 2548 ได้เสนอขายหุ้นสามัญโดยทำเป็นร่างหนังสือชี้ชวน โดยในร่างหนังสือได้กล่าวถึงการประเมินปัจจัยเสี่ยงที่อาจมีผลกระทบต่อการดำเนินงานของบริษัทฯไว้ดังนี้

- ความเสี่ยงอันเกี่ยวกับลักษณะการประกอบธุรกิจ
 - ความเสี่ยงจากการพึ่งพิงรายได้ในการผลิตน้ำประปาเพียงอย่างเดียว
 - ความเสี่ยงจากการพึ่งพิงลูกค้าเพียงรายเดียว
- ความเสี่ยงอันเกิดจากแหล่งน้ำดิบ
 - ความเสี่ยงอันเกิดจากคุณภาพของแหล่งน้ำดิบ
 - ความเสี่ยงอันเกิดจากความไม่เพียงพอของแหล่งน้ำดิบ
- ความเสี่ยงอันเนื่องมาจากสัญญาในการประกอบธุรกิจ

- ความเสี่ยงจากการที่อายุสัมปทานสั้นกว่าอายุสัญญาซื้อขายน้ำประปา
- ความเสี่ยงจากการไม่ได้รับการต่ออายุสัญญาซื้อขายน้ำประปากับ กปภ.
- ความเสี่ยงจากการไม่ได้รับการต่ออายุสัมปทานประกอบกิจการจากกระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- ความเสี่ยงจากถูกฟ้องร้องกรณีการขายน้ำประปาก่อนวันที่ได้รับอายุสัมปทาน
- ความเสี่ยงจากการถูกปรับหรือเลิกสัญญา/สัมปทาน
- ความเสี่ยงจากการถูกซื้อกิจการประปาโดยผู้ให้สัมปทาน
- ความเสี่ยงในกรณีที่เกิดข้อพิพาท
- ความเสี่ยงจากนโยบายภาครัฐ
 - ความเสี่ยงจากการเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามาดำเนินงานกิจการประปาน้อยลง
 - ความเสี่ยงจากโอกาสในการแปรรูปองค์กรของ กปภ.
- ความเสี่ยงจากความผันผวนของค่าใช้จ่ายในการผลิต
 - ความเสี่ยงจากการเพิ่มขึ้นของอัตราค่าไฟฟ้า
 - ความเสี่ยงจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารเคมีและความผันผวนของราคาสารเคมี
- ความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย
- ความเสี่ยงอันเกี่ยวข้องกับผู้ถือหุ้นรายใหญ่
- ความเสี่ยงจากการนำหุ้นของบริษัทฯ เข้าจดทะเบียนเป็นหลักทรัพย์จดทะเบียนในตลาด
หลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

หลักเกณฑ์ในการจัดสรรความเสี่ยงนั้นควรที่จะจัดสรรความเสี่ยงให้กับผู้ที่มีความสามารถในการจัดการความเสี่ยงนั้นได้ดีกว่า แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับสถานการณ์ และความเต็มใจในการยอมรับความเสี่ยงนั้นๆ ด้วย ซึ่งในความเป็นจริงแล้วภาคเอกชนมักจะผลักภาระความเสี่ยงไปให้กับผู้ใช้น้ำด้วยการเพิ่มราคาค่าน้ำประปา หรือลดคุณภาพการให้บริการ ดังนั้นในบางครั้งภาครัฐจะต้องยอมรับความเสี่ยงในบางด้านที่ภาครัฐสามารถจัดการในความเสี่ยงนั้นได้ดี (World Bank, 2006) เช่น

- **Bonuses and penalties** ใช้ในการที่ภาครัฐต้องการลดความเสี่ยงในการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยเป็นการกำหนดรางวัลให้กับภาคเอกชนผู้รับจ้างในกรณีที่ทำงานได้ดี และมีประสิทธิผลตามที่ได้กำหนดไว้ และอาจมีการปรับถ้าหากการดำเนินงานทำได้แย่มากกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้เป็นต้น
- **Government Guarantees** การรับประกันจากรัฐบาลสามารถช่วยลดความเสี่ยงให้กับภาคเอกชนได้ และเป็นการลดค่าเผื่อความเสี่ยงจากทางภาคเอกชนด้วย เช่น การ

รับประกันการซื้อน้ำขั้นต่ำ การรับประกันอัตราแลกเปลี่ยนในกรณีใช้เงินตราต่างประเทศ เป็นต้น

- **Termination Triggers and Payment** เป็นการกำหนดเงื่อนไขการยกเลิกสัญญา ไม่ว่าจะเป็ดยกเลิกสัญญาโดยภาครัฐ หรือภาคเอกชน ต่างเป็นความเสี่ยงที่ต้องพิจารณาในการดำเนินงาน เช่น การปรับถึงขั้นสูงสุดที่เท่าใดแล้วจึงจะสามารถบอกเลิกสัญญาได้ การที่ภาครัฐจ่ายเงินล่าช้าจะต้องมีค่าปรับอย่างไร เป็นต้น
- **Transition Periods at Commencement** เป็นการยืดอายุวันเริ่มสัญญา เพื่อให้ภาคเอกชนมีข้อมูลเพียงพอในการปรับแก้ ยื่นเงื่อนไข และสามารถกำหนดสิ่งต่างๆได้ เช่น ราคาค่าน้ำประปา ซึ่งในบางครั้งเอกชนยังไม่ได้สำรวจความต้องการใช้น้ำที่แท้จริง หรือคุณภาพน้ำดิบที่มีผลต่อการกำหนดประเภทของระบบทำความสะอาดน้ำประปาที่เหมาะสม เป็นต้น
- **Contract Duration** การยืดอายุสัญญานั้นมีผลในการพิจารณาความเสี่ยงในการดำเนินงาน เนื่องจากมีความเสี่ยงที่ไม่สามารถคาดการณ์เกิดขึ้นได้เสมอ ดังนั้นถ้าหากระยะเวลาสัญญาถูกกำหนดไว้คงที่จะทำให้ภาคเอกชนต้องแบกรับความเสี่ยงจากเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ค่อนข้างสูง

2.5 บทสรุป

จากการศึกษาเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบน้ำประปาพบว่าหลายหน่วยงานในต่างประเทศและประเทศไทยได้มีความสนใจและให้ความสำคัญในเรื่องของการบริหารจัดการระบบน้ำประปา เนื่องจากน้ำประปามีผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการพัฒนาเศรษฐกิจ การบริหารจัดการระบบน้ำประปานั้นเป็นหน้าที่ของภาครัฐซึ่งอาจดำเนินการเองโดยภาครัฐ หรือดำเนินการโดยภาคเอกชนด้วยทำสัญญาลักษณะจ้างบริหารลักษณะเช่าบริหาร หรือลักษณะสัมปทาน โดยมีส่วนประกอบสำคัญที่ต้องพิจารณาในการบริหารจัดการ 3 ส่วนคือ ส่วนของแหล่งน้ำดิบ ส่วนของระบบทำความสะอาด และส่วนของระบบขนส่งและระบบแจกจ่าย ซึ่งจากการศึกษานั้นยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าการให้ภาคเอกชนเข้ามาร่วมดำเนินงานนั้นมีจะประสิทธิภาพมากกว่าการดำเนินงานโดยภาครัฐเอง เพียงแต่ภาครัฐควรที่จะนำเอาข้อดีของภาคเอกชนมาร่วมใช้ในการดำเนินงานบริหารจัดการระบบประปาให้เหมาะสมกับปัญหาและสถานการณ์ต่อไป

รูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปา

ในบทนี้จะเป็นการศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปาจากตัวอย่างของธนาคารโลก (World Bank, 2006) จำนวน 8 ตัวอย่าง และการศึกษาจากเอกสารสัญญาของการประปาสวนภูมิภาค (กปภ.) ประเทศไทย ที่ได้ทำไว้กับบริษัทเอกชนจำนวน 4 ตัวอย่าง โดยศึกษาถึงภาพรวมของสัญญา วัตถุประสงค์ของสัญญา ข้อจำกัดในการแข่งขัน ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน โครงสร้างค่าน้ำประปา การแบ่งหน้าที่ การจัดสรรความเสี่ยง การใช้กฎหมาย และการเลือกผู้ดำเนินงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงรูปแบบการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการให้บริการน้ำประปาปัจจุบันที่ใช้กันทั่วไป

3.1 การศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างรัฐและเอกชนในระบบประปาของต่างประเทศ

ปัจจุบันต่างประเทศทั่วโลกได้นำวิธีการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชนมาใช้ในการระบบโครงสร้างพื้นฐานประเภทน้ำประปา อันเนื่องมาจากเชื่อว่าภาคเอกชนนั้นสามารถบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า บริหารความเสี่ยงในบางเรื่องได้ดีกว่า และอาจทำให้ต้นทุนในการผลิตถูกกว่าการให้ภาครัฐดำเนินการ แต่ในบางประเทศนั้น มีเหตุผลในการใช้รูปแบบการมีส่วนร่วมดังกล่าวเพราะว่าภาครัฐขาดแคลนงบประมาณที่จะลงทุนในระบบน้ำประปา เพื่อให้บริการแก่ประชาชนที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นและให้บริการแก่ภาคธุรกิจที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่ในขณะที่ระบบประปาเดิมนั้นมีความเสื่อมสภาพลดลงตามระยะเวลา

จากการศึกษากรณีตัวอย่างของต่างประเทศทั่วโลก 8 ตัวอย่าง พบว่าสามารถจำแนกเป็นรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างรัฐและเอกชนได้เป็น 3 ประเภทหลักดังนี้

- 1) สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract) จำนวนที่ศึกษา 2 ตัวอย่าง
- 2) สัญญาเช่าบริหาร (Affermage-Lease Contract) จำนวนที่ศึกษา 3 ตัวอย่าง
- 3) สัญญาสัมปทาน (Concession and Divestiture Contract) จำนวนที่ศึกษา 3 ตัวอย่าง
ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปาของ
ต่างประเทศ

ตัวอย่างที่	เมือง (ประเทศ)	เจ้าของสัญญา	ผู้ดำเนินงาน
1) สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)			
ก-1	AMMAN (JORDAN)	Central government (WAJ)	Joint venture (LEMA)
ก-2	TRINIDAD AND TOBAGO	Central government	Joint venture (TTWS)
2) สัญญาเช่าบริหาร (Affermage-Lease Contract)			
ก-3	CARTAGENA (COLOMBIA)	Local government	Joint venture (ACUACAR)
ก-4	CHAUMONT (FRANCE)	Local government	Lyonnais des Eaux
ก-5	GDANSK (POLAND)	Local government	Joint venture (SNG)
3) สัญญาสัมปทาน (Concession and Divestiture Contract)			
ก-6	LA PAZ AND EL ALTO (BOLIVIA)	Central government	Joint venture (Aguas del Illimani)
ก-7	SOFIA (BULGARIA)	Local government	Consortium (SV)
ก-8	TANGIERS (MOROCCO)	Local government	Consortium (AMENDIS)

หมายเหตุ: รายละเอียดของแต่ละตัวอย่างแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

3.2 การศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปาของ การประปาส่วนภูมิภาค

รูปแบบการจัดการบริการน้ำประปาที่สามารถกระทำได้มีหลายรูปแบบ ตั้งแต่รัฐเป็นผู้ดำเนินการจัดบริการเอง หรือเป็นลักษณะความร่วมมือระหว่างรัฐและเอกชน หรือแม้แต่ให้เอกชนเข้ามาดำเนินการทั้งหมด โดยวิธีการจะเลือกรูปแบบที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับสภาพของกิจการเดิม การกำหนดราคา โครงสร้างตลาด การแข่งขันรวมถึงความพร้อมในการกำกับดูแลโดยภาครัฐ

ปัจจุบันประเทศไทยได้นำรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนมาใช้ในระบบน้ำประปา โดยการประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) มีนโยบายเพิ่มบทบาทให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในรูปแบบต่างๆ โดยจากการศึกษารายงานผลการดำเนินงานให้เอกชนมีส่วนร่วมในกิจการของการประปาส่วนภูมิกาดังแสดงไว้ในตารางที่ ข-1 ในภาคผนวก ข. พบว่าสามารถ

จำแนกรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างรัฐและเอกชนได้เป็น 4 ประเภทดังต่อไปนี้

- 1) สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)
- 2) สัญญาเช่าบริหาร (Lease Contract)
- 3) สัญญาสัมปทานแบบ BOO (Build-Own-Operate)
- 4) สัญญาสัมปทานแบบ BOOT (Build-Own-Operate-Transfer)

โดยรายละเอียดของแต่ละรูปแบบจากเอกสารสัญญาที่ กปภ. ได้ทำไว้กับภาคเอกชนทั้งหมด 4 ตัวอย่าง แสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างรัฐและเอกชนในระบบประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

ตัวอย่างที่	จังหวัด	เจ้าของสัญญา	ผู้ดำเนินงาน
1) สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)			
ข-1	สมุทรสาคร	กปภ. สำนักงานประปาอ้อมน้อย-สามพราน-สมุทรสาคร	กลุ่มบริษัท ยูยู กรุ๊ป คอนซอร์เตียม
2) สัญญาเช่าบริหาร (Affermage-Leases Contract)			
ข-2	ชลบุรี	กปภ. สำนักงานประปาสตึบ	บริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน)
3) สัญญาสัมปทานแบบ BOO (Build-Own-Operate)			
ข-3	ราชบุรี และสมุทรสงคราม	กปภ. สำนักงานประปาของ จ.ราชบุรี และ จ.สมุทรสงคราม	บริษัท เอ็กคอมธรา จำกัด
4) สัญญาสัมปทานแบบ BOOT (Build-Own-Operate-Transfer)			
ข-4	นครสวรรค์	กปภ. สำนักงานประปานครสวรรค์-ออก	บริษัท ประปานครสวรรค์ จำกัด

หมายเหตุ: รายละเอียดของแต่ละตัวอย่างแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

3.3 สรุปรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปา

จากการศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปาของต่างประเทศทั่วโลก 8 ตัวอย่างและของประเทศไทย 4 ตัวอย่างพบว่าลักษณะรูปแบบของสัญญาสามารถจัดกลุ่มได้ 3 รูปแบบได้ดังนี้

3.3.1 สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)

จากการศึกษาพบว่า มีรูปแบบสัญญาจ้างบริหารอยู่ 3 ตัวอย่างคือ ตัวอย่างที่ ก-1 ก-2 ในภาคผนวก ก. และ ตัวอย่างที่ ข-1 ในภาคผนวก ข. โดยสามารถสรุปได้เป็นรายละเอียดในแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ภาพรวมของสัญญา

ระยะเวลาของสัญญาส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 3-5 ปี โดยภาครัฐว่าจ้างเอกชนมาเพื่อบริหารจัดการแทนโดยแล้วแต่ตกลงว่าจะให้ภาคเอกชนเข้ามาทำหน้าที่ใด แล้วภาครัฐจะจ่ายเงินค่าจ้างบริหารจัดการให้กับเอกชนผู้รับจ้าง และอาจมีการกำหนดรางวัลใจเพื่อให้เอกชนผู้ดำเนินงานพัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้น ดังตัวอย่างที่พบในกรุงฮัมมาน ประเทศจอร์แดน (ตัวอย่างที่ ก-1) ซึ่งจะเน้นไปที่การจ้างบริหารเพื่อลดอัตราน้ำสูญเสีย และมีลักษณะเหมือนกับกรณีของสำนักงานประปาอ้อมน้อย-สามพราน-สมุทรสาคร (ตัวอย่างที่ ข-1) ที่ภาครัฐว่าจ้างเอกชนลดปริมาณน้ำสูญเสียเช่นเดียวกัน แต่ในกรณีสัญญาของประเทศตริเนแดดและโตเบโก (ตัวอย่างที่ ก-2) จะเป็นการจ้างเอกชนเพื่อมาบริหารจัดการทั้งโครงการ โดยจะเน้นไปที่การบริการจัดการเพื่อพัฒนาให้ระบบประปาโดยภาพรวมให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการลดอัตราน้ำสูญเสีย การขยายและเสริมความต่อเนื่องในการให้บริการ การพัฒนาการเก็บรายได้ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยภาพรวมแล้วสัญญาจ้างบริหารนั้น คือการจ้างภาคเอกชนมาบริหารจัดการงานในบางกิจกรรมของภาครัฐและเอกชนจะได้รับค่าจ้างในการบริหารจัดการ โดยที่ภาครัฐจะทำหน้าที่ลงทุนเองในระบบประปาทั้งหมด

3.3.1.2 วัตถุประสงค์ของสัญญา

วัตถุประสงค์ของสัญญาในลักษณะนี้คือ ภาครัฐต้องการนำเอาความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ประสิทธิภาพ บุคลากรและเทคโนโลยี ของเอกชนเข้ามาดำเนินงานแทนในส่วนที่ภาครัฐไม่สามารถทำได้หรือทำได้ไม่ดี

3.3.1.3 ข้อจำกัดในการแข่งขัน

ข้อจำกัดในการแข่งขันคือภาคเอกชนที่เข้าร่วมดำเนินงานนั้นจะต้องจดทะเบียนในรูปของบริษัท ซึ่งในบางประเทศกำหนดไว้ว่าจะต้องเป็นบริษัทต่างชาติ หรือถ้าหากเป็นบริษัทในประเทศแล้วจะต้องมีบริษัทต่างชาติเข้าร่วมอยู่ด้วย

3.3.1.4 ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน

ข้อกำหนดโดยทั่วไปในสัญญาจ้างบริหารสำหรับผู้ดำเนินงานระบบประปา มีลักษณะดังต่อไปนี้

- ลดอัตราน้ำสูญเสียด้วยวิธีการดังต่อไปนี้
 - หาจุดที่รั่วซึม และลดจำนวนของปริมาณท่อที่แตกรั่วทั้งระบบ
 - หยุดการเชื่อมต่อในจุดที่มีปริมาณการสูญเสียจำนวนมาก
 - ซ่อมแซมมิเตอร์ที่เสีย และเปลี่ยนมิเตอร์ที่หมดอายุการใช้งาน
- ปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำดิบ คุณภาพน้ำประปา และลดระยะเวลาในการซ่อมแซมในจุดที่มีความเสียหาย
- ปรับปรุงระบบในการเรียกเก็บใบเสร็จค่าน้ำให้ดีขึ้น
- พัฒนาระบบการจัดการข้อมูลด้วยระบบ GIS

3.3.1.5 โครงสร้างค่าน้ำประปา

โครงสร้างค่าน้ำประปานั้นขึ้นอยู่กับการประปาของในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งสัญญาในลักษณะนี้ภาคเอกชนจะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงสร้างน้ำประปาเพราะเอกชนไม่ได้เป็นผู้จำหน่ายน้ำประปาให้กับผู้ใช้น้ำโดยตรง เพียงแต่เอกชนเข้ามารับจ้างบริหารงานในบางส่วนของระบบประปาเท่านั้น

3.3.1.6 การแบ่งหน้าที่ระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐ

การแบ่งหน้าที่ในการดำเนินงานนั้นหลักๆ จะขึ้นอยู่กับข้อตกลงในสัญญาว่าตกลงไว้อย่างไร แต่จากการศึกษาพบว่าหน้าที่ของภาคเอกชนและภาครัฐมีลักษณะดังต่อไปนี้

1) หน้าที่ภาคเอกชน

- ดำเนินงานลดน้ำสูญเสีย และซ่อมแซมในบางส่วนที่ได้รับมอบหมาย
- เสนอแผนการเงินและแผนงบประมาณในการลงทุนเพื่อพัฒนาระบบประปา
- ดำเนินงานตามแผนการลงทุนของภาครัฐ
- บริหารจัดการโครงการและดำเนินงานผลิตน้ำประปาบางส่วน (แล้วแต่สัญญา)

2) หน้าที่ภาครัฐ

- ลงทุนในระบบประปาตอนเริ่มต้นโครงการ
- ลงทุนเพื่อพัฒนาหรือเพื่อขยายระบบประปา
- ดำเนินการเรื่องจัดหาแหล่งเงินทุนเพื่อมาลงทุนในระบบประปา

- เป็นเจ้าของสินทรัพย์ในระบบประปาทั้งหมด
- กำกับดูแลการดำเนินงานของภาคเอกชน
- บริหารจัดการโครงการและดำเนินงานผลิตน้ำประปา (แล้วแต่สัญญาโดยอาจจ้างเอกชนบริหารจัดการแทนก็ได้)
- จำหน่ายน้ำประปาและจัดเก็บค่าบริการน้ำประปาจากผู้ใช้น้ำ

3.3.1.7 การจัดสรรความเสี่ยงระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐ

สัญญาในลักษณะนี้ความเสี่ยงส่วนใหญ่ยังคงเป็นของภาครัฐเนื่องจากเป็นผู้ลงทุน และเป็นเจ้าของสินทรัพย์ในระบบประปาทั้งหมดโดยในการพิจารณาความเสี่ยงนั้นได้จำแนกเป็น 3 ส่วนคือ ความเสี่ยงของภาคเอกชน ความเสี่ยงของภาครัฐ และความเสี่ยงที่ต้องรับผิดชอบร่วมกัน ดังแสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ต่างๆไปของความเสี่ยงแต่ละประเภทดังรูปที่

3.1

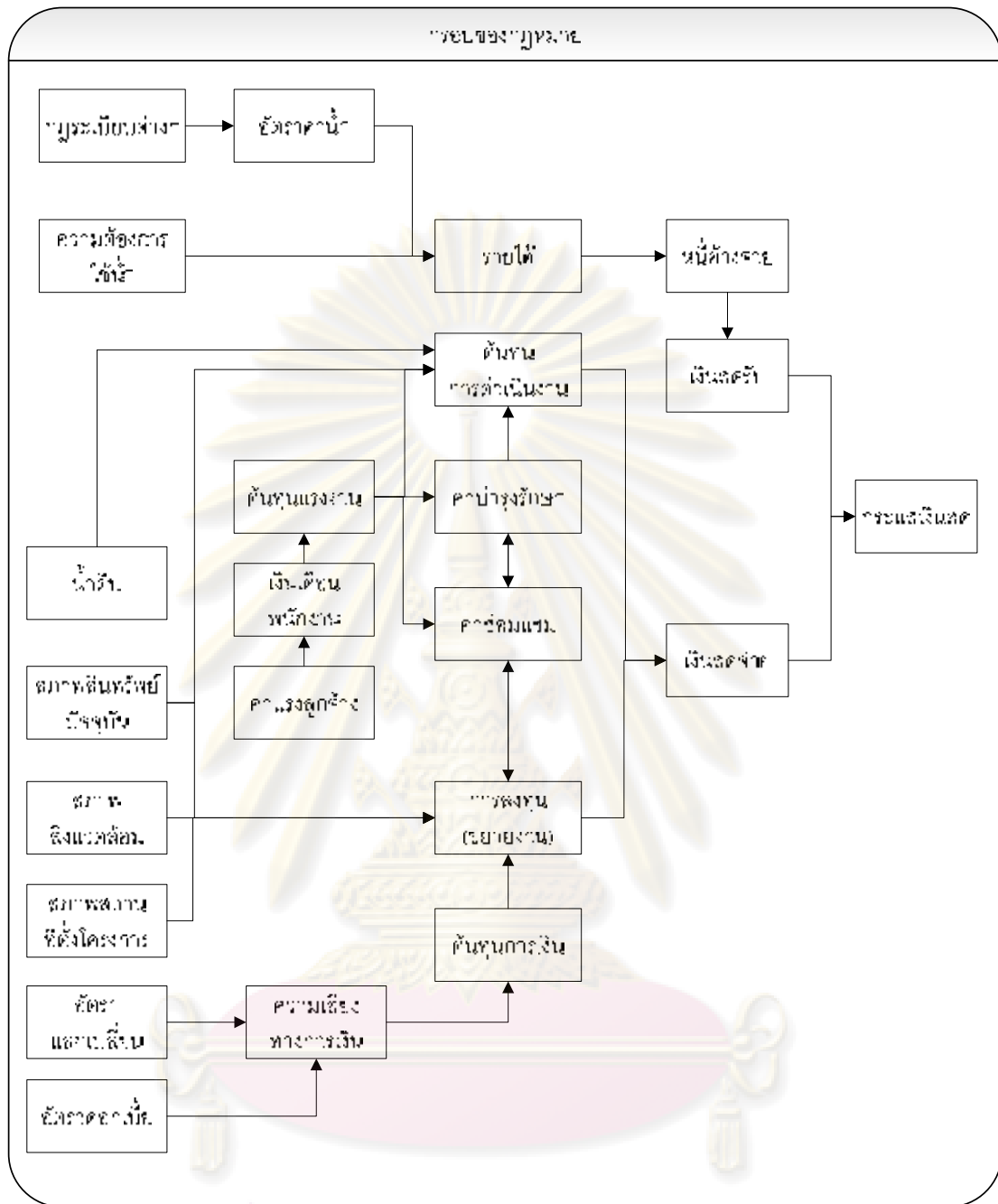
1) ความเสี่ยงของภาคเอกชน

- เป็นความเสี่ยงที่เป็นการรับผิดชอบร่วมกันกับภาครัฐในหัวข้อที่ 3)

2) ความเสี่ยงของภาครัฐ

ความเสี่ยงส่วนใหญ่เป็นของภาครัฐเนื่องจากรัฐทำหน้าที่ในการลงทุน ดำเนินการผลิต บำรุงรักษา จำหน่ายน้ำประปา และจัดเก็บค่าบริการ โดยความเสี่ยงที่ตกเป็นของภาครัฐมีดังต่อไปนี้

- **ความเสี่ยงด้านความต้องการใช้น้ำ** โดยภาครัฐต้องทำหน้าที่ในการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในอนาคต โดยจะต้องพิจารณาจาก จำนวนประชากร อัตราการเติบโตของประชากร อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรม อัตราการเติบโตของพาณิชยกรรม มาเป็นแนวโน้มของการใช้น้ำและการขยายตัวของพื้นที่บริการ
- **ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บรายได้** เนื่องจากรัฐมีหน้าที่ในการจัดเก็บค่าน้ำจากผู้ใช้บริการ ดังนั้นการจัดเก็บรายได้นั้นอาจเก็บได้ครบหรือเก็บได้ไม่ครบทั้งหมด โดยอาจมาจากความผิดพลาดในระบบการจัดเก็บ หรือจากการที่ผู้ใช้น้ำไม่จ่ายค่าบริการก็เป็นได้
- **ความเสี่ยงด้านการเงิน** ประกอบไปด้วยความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินกู้ต่างประเทศ ในกรณีที่มีการกู้เงินจากต่างประเทศ และต้องชำระเงินคืน และความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยอาจมีโอกาสดังกล่าวขึ้นจากการกู้ยืมเงิน ซึ่งมีผลกระทบมากต่อหน่วยงาน



รูปที่ 3.1 ความสัมพันธ์ทั่วไปของความเสียหายแต่ละประเภท

- ความเสี่ยงด้านต้นทุนการดำเนินงาน เนื่องจากภาครัฐทำหน้าที่ในการผลิต การบำรุงรักษาและซ่อมแซม ดังนั้นจึงต้องรับความเสี่ยงอันเนื่องมาจากต้นทุนการดำเนินงาน เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงหรือค่าไฟฟ้าขึ้นราคาทำให้มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานผลิต
- ความเสี่ยงด้านคุณภาพน้ำดิบ เป็นความเสี่ยงที่สำคัญเนื่องจากน้ำดิบเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำประปา ไม่ว่าจะเป็นทั้งด้านปริมาณน้ำดิบขาดแคลนหรือคุณภาพน้ำดิบไม่ได้มาตรฐาน

- **ความเสี่ยงด้านการลงทุน** เนื่องจากภาครัฐเป็นเจ้าของสินทรัพย์ทั้งหมดดังนั้นจึงมีความเสี่ยงในการลงทุนที่ได้ลงทุนไปในระบบประปา ไม่ว่าจะเป็นการลงทุนในตอนเริ่มโครงการ หรือการลงทุนเพื่อขยายระบบประปา

3) ความเสี่ยงร่วมกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

- ภาครัฐมีการนำหลักการ Bonus and Penalties มาใช้ในการลดความเสี่ยงในการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ด้วยการกำหนดแรงจูงใจให้กับภาคเอกชนในกรณีที่ทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพ และมีบทลงโทษด้วยการคิดค่าปรับถ้าหากเอกชนทำงานไม่ได้เป็นไปตามเป้าหมาย
- สัญญามีการกำหนดแรงจูงใจด้วยค่า PIC (Performance Incentive Compensation) เพื่อเป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้กับภาคเอกชนในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานดังสูตรต่อไปนี้

$$PIC = 0.05 [(R_n - R_{n-1}) - (E_n - E_{n-1})]$$

โดยที่

- R คือรายได้จากการดำเนินงานที่เก็บได้จากบิลค่าน้ำประปา ค่าธรรมเนียมต่างๆ และรายได้อื่นๆ ที่ผู้ดำเนินงานสามารถระบุได้ ส่วนค่าดอกเบี้ยเงินฝาก และสิ่งที่ไม่ได้มาจากการดำเนินงานจะไม่นำมาคิด
- E คือรายจ่ายทั้งหมดที่ได้จากการดำเนินงานปกติ เช่น เงินเดือน ค่าไฟ ภาษี ค่าซ่อมบำรุง ค่าดำเนินการส่งน้ำ ค่ากำจัดของเสีย เป็นต้น
- n คือปีปัจจุบัน และ n-1 คือปีก่อนหน้า
- สัญญามีการกำหนดบทลงโทษด้วยการคิดค่าปรับหากเอกชนนั้นไม่สามารถดำเนินการลดน้ำสูญเสียได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสัญญา เช่น มีการคิดค่าปรับถ้าหากผู้ดำเนินงานนั้นไม่สามารถลดอัตราน้ำสูญเสียได้ตามเป้าหมายในสัญญา 1% จะคิดค่าปรับเป็นเงิน 1 ล้านบาท เป็นต้น และได้มีการกำหนดให้ผู้ดำเนินงานมอบหนังสือค้ำประกันสัญญาให้กับเจ้าของสัญญา (ภาครัฐ) เพื่อเป็นการประกันการปฏิบัติงานของผู้ดำเนินงานให้เป็นไปตามสัญญาด้วย

3.3.1.8 การใช้กฎหมาย

การบังคับใช้กฎหมายนั้นเป็นไปตามเอกสารสัญญาระหว่างคู่สัญญาซึ่งไปบางประเทศอาจมีการกำหนดกรอบของสัญญาว่าจะต้องอยู่ภายใต้ Islamic Law, Civil Law และ Common Law โดยมีกลไกของสัญญาโดยสรุปเป็นดังนี้

1) สิทธิของภาครัฐ

- สิทธิในการคิดค่าปรับในกรณีที่ภาคเอกชนไม่สามารถดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายตามสัญญาได้ เช่น ไม่สามารถลดอัตราน้ำสูญเสียได้ตามเป้าหมาย
- สิทธิในการบอกเลิกสัญญาในกรณีที่ภาคเอกชนได้ปฏิบัติผิดสัญญาในข้อที่เป็นสาระสำคัญ เช่น เอกชนไม่สามารถเข้ามาดำเนินงานได้ตามเวลาที่กำหนด
- สิทธิในการได้รับการประกันผลการดำเนินงาน อันเกิดจากความบกพร่องของภาคเอกชน ในการใช้วัสดุไม่ถูกต้อง หรือทำให้ไม่เรียบร้อย หรือทำให้ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา

2) สิทธิของภาคเอกชน

- สิทธิในการได้รับเงินชดเชย เนื่องจากการบอกเลิกสัญญาโดยภาครัฐ ในกรณีที่ไม่ได้เป็นความผิดของภาคเอกชน
- สิทธิในการบอกเลิกสัญญาเมื่อภาครัฐได้ปฏิบัติผิดสัญญาในข้อที่เป็นสาระสำคัญ เช่น ไม่ชำระเงินเมื่อถึงกำหนดชำระตามสัญญา
- สิทธิของภาคเอกชนในการได้รับหลักคืนหลักประกันสัญญาเมื่อสิ้นสุดสัญญา
- สิทธิของภาคเอกชนในการไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่ไม่ได้เกิดจากความผิดของเอกชน

3.3.1.9 การเลือกผู้ดำเนินงาน

ภาครัฐเลือกผู้ดำเนินงานด้วยวิธีการประมูล โดยผู้เข้าร่วมประมูลนั้นจะต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ด้านเทคนิควิธี ด้านบุคลากร และด้านการเงิน

3.3.2 สัญญาเช่าบริหาร (Affermage-Leases Contracts)

จากการศึกษาพบว่ามึรูปแบบสัญญาเช่าบริหารอยู่ 5 ตัวอย่าง คือตัวอย่างที่ ก-3 ถึง ก-5 ในภาคผนวก ก. และ ตัวอย่างที่ ข-2 และ ข-3 ในภาคผนวก ข. แล้วสามารถสรุปได้เป็นรายละเอียดในแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

3.3.2.1 ภาพรวมของสัญญา

ระยะเวลาของสัญญาอยู่ในช่วง 10 – 30 ปี โดยที่ภาครัฐเป็นผู้ลงทุนระบบประปา ในช่วงเริ่มต้นโครงการ แล้วให้ภาคเอกชนเช่าเพื่อดำเนินงานผลิต และจำหน่ายน้ำประปา จากนั้นเอกชนมีหน้าที่ในการจัดเก็บค่าบริการน้ำประปาจากผู้ใช้น้ำ โดยเอกชนจะต้องจ่ายค่าตอบแทนให้กับภาครัฐเพื่อเป็นค่าเช่าระบบประปา ในขณะที่รัฐมีหน้าที่ในการควบคุมคุณภาพ และตรวจสอบด้านการเงิน

3.3.2.2 วัตถุประสงค์ของสัญญา

จากการศึกษาพบว่าลักษณะสัญญาเช่าบริหารนั้นทำเพื่อวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เช่น การเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำประปา การลดปริมาณน้ำสูญเสีย
- เพื่อเป็นการเพิ่มคุณภาพในการบริการน้ำประปา เช่น เพิ่มพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการ ลดระยะเวลาในการซ่อมแซมจุดที่มีความเสียหาย ควบคุมคุณภาพน้ำประปาให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับ
- เพื่อเป็นการถ่ายโอนความเสี่ยงต่างๆ ในการดำเนินงานระบบประปาให้เอกชนรับผิดชอบแทน

3.3.2.3 ข้อจำกัดในการแข่งขัน

เอกชนที่เข้ามาร่วมดำเนินงานจะต้องจดทะเบียนในรูปแบบของบริษัท และในการดำเนินงานระบบประปานั้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานของภาครัฐที่ทำหน้าที่ดูแลในระบบประปานั้นก่อน และถ้าหากมีความต้องการใช้ทรัพยากรอื่นๆ (เช่น แหล่งน้ำดิบ) ที่อยู่นอกเขตพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยงานของภาครัฐแล้ว ให้เอกชนที่จะทำการประกวดราคาต้องเจรจาต่อรองเอง

3.3.2.4 ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน

ข้อกำหนดโดยทั่วไปในสัญญาเช่าบริหารสำหรับผู้ดำเนินงานระบบประปามีลักษณะดังต่อไปนี้

- จ่ายค่าตอบแทนให้กับภาครัฐเป็นค่าเช่า เช่น ค่าเช่าในอัตราร้อยละ 7 ของรายได้จากการจำหน่ายน้ำประปาและค่าบริการรายเดือน เป็นต้น
- เพิ่มโครงข่ายผู้ใช้น้ำด้วยการเพิ่มจำนวนจุดเชื่อมต่อด้วยการปรับปรุงท่อส่งน้ำและวางท่อจ่ายน้ำเพิ่มเติม (เอกชนลงทุนเองหรือรัฐลงทุนแล้วแต่สัญญากำหนด)
- พัฒนาคุณภาพการให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำ เช่น ความต่อเนื่องในการให้บริการ ลดระยะเวลาในการซ่อมแซมจุดที่มีความเสียหาย ผลิตน้ำประปาให้ได้ตามมาตรฐานด้านคุณภาพ
- พัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เช่น ลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ลดอัตราน้ำสูญเสีย
- พัฒนาระบบบริหารจัดการภายในหน่วยงาน
- โอนกรรมสิทธิ์การดำเนินงานระบบประปาให้กับภาครัฐเมื่อหมดสัญญาเช่าบริหาร (รวมทั้งโอนสินทรัพย์อื่นๆ ที่เอกชนก่อสร้างเพิ่มเติม)

ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงานในสัญญาเช่าบริหารจะมีความแตกต่างกับสัญญาจ้างบริหาร คือ สัญญาเช่าบริหาร ภาคเอกชนจะมีหน้าที่ในการดำเนินงานทั้งระบบ และทำหน้าที่ในการพัฒนาระบบให้ดีขึ้นด้วย เช่น พัฒนาคูณภาพการให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำ พัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินงาน พัฒนาระบบบริหารจัดการต่างๆ ทั้งหมด ซึ่งแตกต่างจากสัญญาจ้างบริหารที่เอกชนจะมีหน้าที่เฉพาะงานที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น

3.3.2.5 โครงสร้างค่าน้ำประปา

โครงสร้างค่าน้ำประปาในสัญญาลักษณะเช่าบริหารนั้นยังคงอยู่ภายใต้การกำหนดราคาของภาครัฐ เนื่องจากอัตราค่าน้ำเป็นปัจจัยที่อ่อนไหวต่อความรู้สึกของผู้ใช้น้ำเป็นอย่างมาก ดังนั้นภาครัฐจึงต้องทำหน้าที่ในการกำหนดอัตราค่าน้ำประปา โดยที่ภาคเอกชนทำหน้าที่ในการเสนอขอปรับอัตราค่าน้ำประปาแล้วให้ภาครัฐพิจารณาเพื่ออนุมัติเท่านั้น

หลักในการกำหนดค่าน้ำประปาโดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้วิธีการอุดหนุนข้ามกลุ่มด้วยการจัดตั้งกองทุนช่วยเหลือผู้ใช้น้ำที่ยากจน ด้วยการเก็บเงินเพิ่มจากผู้ใช้น้ำที่ประกอบธุรกิจประเภทอุตสาหกรรม และลูกค้ารายใหญ่ที่ใช้น้ำในปริมาณมาก แต่อย่างไรก็ตามอัตราค่าน้ำนั้นควรพิจารณาถึงค่าเสื่อม ค่าลงทุนหลักจากภาครัฐ และค่าลงทุนเพิ่มเติมจากภาคเอกชนประกอบกันด้วย

3.3.2.6 การแบ่งหน้าที่ระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐ

1) หน้าที่ภาคเอกชน

- บริหารจัดการระบบประปาที่มีอยู่
- ดำเนินงานผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา ด้วยงบประมาณของเอกชน
- จำหน่ายน้ำประปา และจัดเก็บค่าบริการน้ำประปาจากผู้ใช้น้ำ
- ลงทุนในระบบประปาบางอย่าง (แล้วแต่สัญญา) เช่น การขยายจุดโครงข่ายผู้ใช้น้ำ
- เสนอแผนในการลงทุนและให้คำแนะนำแก่ภาครัฐ

2) หน้าที่ภาครัฐ

- ลงทุนในระบบประปาตอนเริ่มโครงการ
- ลงทุนเพิ่มเติมในระบบประปาบางอย่าง (แล้วแต่สัญญา)
- เป็นเจ้าของสินทรัพย์ในระบบประปา
- จัดหาแหล่งเงินกู้ที่เหมาะสม ให้กับภาคเอกชนเพื่อลงทุนขยายระบบประปา
- พิจารณานุมัติแผนการลงทุนจากเอกชน
- กำหนดราคาค่าน้ำประปา
- ตรวจสอบรายได้ของเอกชนเพื่อเก็บค่าเช่า
- ควบคุมคุณภาพน้ำประปาให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เหมาะสม

3.3.2.7 การจัดสรรความเสี่ยงระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐ

สัญญาในลักษณะนี้ความเสี่ยงที่ของภาครัฐจะเป็นความเสี่ยงในการลงทุน และความเสี่ยงของภาคเอกชนจะเป็นความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจแต่ผู้เดียว กล่าวคือ ถ้าเอกชนสามารถบริหารจัดการระบบผลิตประปาได้ดีแล้วเอกชนจะมีกำไร แต่ในขณะเดียวกันเอกชนก็ต้องแบกรับภาระในกรณีที่การดำเนินงานขาดทุนด้วย เนื่องจากงานโดยส่วนใหญ่จะอยู่ในความรับผิดชอบของเอกชนเกือบทั้งหมด ดังสามารถจำแนกประเภทความเสี่ยงได้ดังนี้

1) ความเสี่ยงของภาคเอกชน

- ความเสี่ยงด้านความต้องการใช้น้ำ โดยเอกชนจะต้องทำการประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของประชากร ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว

- **ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บรายได้** โดยเอกชนมีหน้าที่ในการจัดเก็บค่าน้ำจากผู้ใช้ น้ำ จึงต้องรับความเสี่ยงส่วนของหนี้ค้างจ่ายที่อาจจัดเก็บไม่ได้
- **ความเสี่ยงด้านต้นทุนการดำเนินงาน** เนื่องจากเอกชนมีหน้าที่ในการผลิต การบำรุงรักษาและซ่อมแซม ดังนั้นจึงต้องรับความเสี่ยงอันเนื่องมาจากต้นทุนการดำเนินงาน เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงหรือค่าไฟฟ้าขึ้นราคาทำให้มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน
- **ความเสี่ยงด้านคุณภาพน้ำดิบ** เป็นความเสี่ยงที่สำคัญเนื่องจากน้ำดิบเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำประปาที่สำคัญ ไม่ว่าจะ เป็นทั้งด้านปริมาณน้ำดิบขาดแคลน หรือคุณภาพน้ำดิบไม่ได้มาตรฐาน

2) ความเสี่ยงของภาครัฐ

- **ความเสี่ยงด้านการลงทุน** เนื่องจากภาครัฐเป็นเจ้าของสินทรัพย์ทั้งหมด ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงในการลงทุนที่ได้ลงทุนไปในระบบประปา ไม่ว่าจะเป็นการลงทุนในตอนเริ่มโครงการ หรือการลงทุนเพื่อขยายระบบประปา
- **ความเสี่ยงด้านการเงิน** ประกอบไปด้วยความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินกู้ต่างประเทศ ในกรณีที่มีการกู้เงินจากต่างประเทศ และต้องชำระเงินคืน และความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยที่มีเกิดขึ้นจากการกู้ยืมเงิน ซึ่งมีผลกระทบต่อหน่วยงาน

3) ความเสี่ยงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน

- **การปรับค่าเช่าได้** ในกรณีดังต่อไปนี้
 - มีการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุ
 - มีการเปลี่ยนแปลงขอบเขตงาน
 - มีการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย หรือข้อกำหนดด้านมาตรฐาน
 - มีการเปลี่ยนแปลงรายรับเกิน 10-20%
 - มีการขึ้นภาษีผู้ดำเนินงานเกิน 30%
 - มีความเปลี่ยนแปลงทางวิกฤตเศรษฐกิจ
 - มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญด้านเครื่องมือและเทคนิควิธีการผลิต
 - ครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงราคาตามข้อกำหนดของสัญญา

ดังตัวอย่างสูตรในการปรับแก้ค่าเช่ามีดังต่อไปนี้

$$OT_n = OT_0 [0.15 + (PI_n/PI_0)*(0.5W+0.05E+0.1X +0.2)]$$

โดยที่

OT = Operator Tariff

W = Wages

E = Energy

X = Excavation work

G = Goods and services

PI = Price Index

n = New Year

o = Old Year

3.3.2.8 การใช้กฎหมาย

ท้องถิ่น

การบังคับใช้กฎหมายให้เป็นไปตามเงื่อนไขเอกสารสัญญา และกฎหมายของ

1) สิทธิของภาครัฐ

- มีสิทธิในการรับหลักประกันสัญญา หากเอกชนไม่ดำเนินงานระบบประปาตามสัญญา
- มีสิทธิในการคิดค่าปรับ หากเอกชนทำผิดสัญญาด้วยการหยุดดำเนินงานระบบประปา หรือเพิกเฉยไม่ยอมดำเนินการซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบประปา
- สิทธิในการบอกเลิกสัญญาในกรณีที่เจ้าของสัญญาเห็นว่าเอกชนไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ หรือไม่ปฏิบัติตามสัญญาจนเป็นเหตุทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบประปา
- สิทธิในการบอกเลิกสัญญาในกรณีที่ภาคเอกชนได้ปฏิบัติผิดสัญญาในข้อที่เป็นสาระสำคัญ

2) สิทธิของภาคเอกชน

- สิทธิในการบอกเลิกสัญญาในกรณีที่ภาครัฐได้ปฏิบัติผิดสัญญาในข้อที่เป็นสาระสำคัญ
- สิทธิของเอกชนในการได้รับหลักประกันสัญญาคืนเมื่อสิ้นสุดสัญญา
- สิทธิในการยกเลิกให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำที่ไม่จ่ายค่าน้ำประปา

3.3.2.9 การเลือกผู้ดำเนินงาน

ภาครัฐอาจเลือกผู้ดำเนินงานด้วยวิธีการประกวดราคา หรือวิธีการเจรจาต่อรองนั้นขึ้นอยู่กับนโยบายและข้อกำหนดของหน่วยงานรัฐนั้นจะเลือกใช้หรือบังคับใช้ แต่จาก

การศึกษาในตัวอย่งพบว่าส่วนใหญ่จะเลือกใช้วิธีการประกวดราคา โดยในบางประเทศอาจมีการกำหนดให้ผู้เสนอราคาจัดตั้งอยู่ในรูปแบบของบริษัทที่มีบริษัทต่างชาติเข้าร่วมอยู่ด้วย

3.3.3 สัญญาสัมปทาน (Concession and Divestiture Contract)

จากการศึกษาตัวอย่างรูปแบบสัญญาสัมปทาน 5 ตัวอย่างคือ ตัวอย่างที่ ก-6 ถึง ก-8 ในภาคผนวก ก. และตัวอย่างที่ ข-3 และ ข-4 แล้วสามารถสรุปได้เป็นรายละเอียดในแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

3.3.3.1 ภาพรวมของสัญญา

ภาคเอกชนจะเป็นผู้ลงทุนในระบบประปา และได้รับสิทธิในการบริหารจัดการระบบประปาเพื่อจำหน่ายน้ำประปาและจัดเก็บค่าน้ำประปาจนกระทั่งหมดสัญญาสัมปทาน ซึ่งมักจะมีอายุของสัญญาประมาณ 25 – 30 ปี และเมื่อหมดอายุสัญญาแล้วกรรมสิทธิ์ในระบบประปาจะตกเป็นของรัฐ สัญญาสัมปทานในลักษณะนี้เรียกว่าสัญญาสัมปทานแบบ BOT (Build, Operate, Transfer) และถ้าหากเมื่อหมดอายุสัญญาลงแล้วกรรมสิทธิ์ยังคงเป็นของเอกชน จะเรียกสัมปทานในลักษณะนี้ว่าสัญญาแบบ BOO (Build, Operate, Own)

3.3.3.2 วัตถุประสงค์ของสัญญา

จากการศึกษาพบว่าการทำสัญญาในลักษณะสัมปทานนั้นทำเพื่อวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำประปาให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำที่มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น
- เพื่อให้เอกชนเข้ามาลงทุนในระบบประปาโดยที่ภาครัฐไม่ต้องลงทุน
- เพื่อถ่ายโอนความเสี่ยงต่างๆ ในการดำเนินงานระบบประปาให้เอกชนรับผิดชอบแทน

3.3.3.3 ข้อจำกัดในการแข่งขัน

เอกชนที่เข้ามาร่วมดำเนินงานจะต้องจดทะเบียนในรูปแบบของบริษัท และในการดำเนินงานระบบประปานั้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานของภาครัฐที่มีสิทธิในระบบประปานั้นก่อน และเนื่องจากสัญญาในลักษณะสัมปทานนี้มักจะมีวงเงินในการลงทุนที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นภาคเอกชนที่เข้ามาลงทุนจะต้องผ่านเกณฑ์คุณสมบัติทางการเงิน และด้านเทคนิค

3.3.3.4 ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน

ข้อกำหนดโดยทั่วไปในสัญญาสัมปทานสำหรับผู้ดำเนินงานระบบประปา มีลักษณะดังต่อไปนี้

- เอกชนเป็นผู้ลงทุนก่อสร้างระบบประปาขึ้นมาใหม่ หรืออาจเป็นการลงทุนเพิ่มเติมเพื่อขยายกิจการประปาเดิมของรัฐ (ตัวอย่างที่ ข-4)
- เพิ่มโครงข่ายผู้ใช้น้ำด้วยการเพิ่มจำนวนจุดเชื่อมต่อ ปรับปรุงท่อส่งน้ำเดิมให้ดีขึ้น และวางท่อจ่ายน้ำเพิ่มเติม โดยเอกชนลงทุนเองทั้งหมด
- ลดอัตราน้ำสูญเสียในระบบประปา (กรณีเอกชนรับเอากิจการประปาเดิมของรัฐ ดำเนินการต่อ และขยายโครงข่ายเพิ่มเติม)
- โอนกรรมสิทธิ์ในระบบประปาให้แก่รัฐเมื่อหมดสัญญา ในกรณีเป็นสัญญาแบบ BOT
- ไม่ต้องโอนกรรมสิทธิ์ในระบบประปาให้แก่รัฐ ในกรณีเป็นสัญญาแบบ BOO

3.3.3.5 โครงสร้างค่าน้ำประปา

โดยทั่วไปแล้วจะมีการกำหนดอัตราค่าน้ำประปาจากทางภาครัฐ โดยอาจใช้อัตราค่าน้ำแบบอุดหนุนข้ามกลุ่ม หรืออาจใช้เงินช่วยเหลือเชิงสังคมเพื่อชดเชยอัตราค่าน้ำสำหรับผู้ใช้น้ำที่ยากจน โดยอัตราค่าน้ำประปานั้นสามารถปรับแก้ได้โดยใช้เกณฑ์พิจารณา คือ ดัชนีราคาผู้บริโภค อัตราเงินเฟ้อ ดังตัวอย่างของการประส่วนภูมิภาคได้ใช้สูตรในการคำนวณดังต่อไปนี้

$$P_{n-1} = P_n * \left\{ 1 + \frac{(CPI_n - CPI_{n-1})}{CPI_{n-1}} + k \right\}$$

P_{n-1} = ค่าน้ำประปา ณ วันที่ 1 มกราคมในปีที่ n-1

P_n = ค่าน้ำประปา ณ วันที่ 1 มกราคมในปีที่ n หรือวันที่เริ่มขายน้ำประปาแล้วแต่กรณี

CPI_n = ดัชนีราคาผู้บริโภคสำหรับภาคกลาง ณ ปีที่ n-1

CPI_{n-1} = ดัชนีราคาผู้บริโภคสำหรับภาคกลาง ณ ปีที่ n

k = ค่าคงที่ในการปรับค่าน้ำที่กำหนด

3.3.3.6 การแบ่งหน้าที่ระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐ

1) หน้าที่ภาคเอกชน

- บริหารจัดการระบบประปา
- ดำเนินงานผลิต งานบำรุงรักษาและซ่อมแซม ด้วยงบประมาณของเอกชน

- จัดส่งน้ำประปาไปให้กับการประปา หรือจัดส่งไปยังโครงข่ายผู้ใช้น้ำ (แล้วแต่รายละเอียดของสัญญา)
- จัดเก็บค่าบริการน้ำประปาจากการประปา หรือจากผู้ใช้น้ำโดยตรง (แล้วแต่รายละเอียดของสัญญา)
- ลงทุนในระบบประปาทั้งหมด

2) หน้าที่ภาครัฐ

- ให้การสนับสนุนการดำเนินงานแก่ภาคเอกชนด้วยการประสานงานกับหน่วยงานรัฐหรือ หน่วยงานเอกชนอื่นๆ
- กำหนดอัตราค่าน้ำประปา หรือทำหน้าที่พิจารณาอนุมัติอัตราค่าน้ำประปาที่ภาคเอกชนเสนอมา
- ตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เหมาะสม
- ตรวจสอบปริมาณรับซื้อน้ำประปาจากเอกชน (ตัวอย่างที่ ข-3)
- จำหน่ายน้ำประปาและจัดเก็บค่าบริการผู้ใช้น้ำ (ตัวอย่างที่ ข-3)

3.3.3.7 การจัดการความเสี่ยงระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐ

ความเสี่ยงส่วนใหญ่จะตกเป็นของภาคเอกชน ไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงในการลงทุน หรือความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจ โดยสามารถพิจารณาได้ดังต่อไปนี้

1) ความเสี่ยงของภาคเอกชน

- **ความเสี่ยงด้านความต้องการใช้น้ำ** โดยเอกชนจะต้องทำการประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของประชากร ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว
- **ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บรายได้** โดยเอกชนมีหน้าที่ในการจัดเก็บค่าน้ำจากผู้ใช้น้ำ จึงต้องรับความเสี่ยงส่วนหนึ่งของหนี้ค้างจ่ายที่อาจจัดเก็บไม่ได้
- **ความเสี่ยงด้านต้นทุนการดำเนินงาน** โดยเอกชนทำหน้าที่ผลิตน้ำประปาจึงต้องแบกรับความเสี่ยงของต้นทุนการดำเนินงาน เช่น ค่าบำรุงรักษา ค่าซ่อมแซม ค่าสารเคมี ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าไฟฟ้า
- **ความเสี่ยงด้านคุณภาพน้ำดิบ** เป็นความเสี่ยงที่สำคัญเนื่องจากน้ำดิบเป็นวัตถุดิบในการผลิตที่สำคัญ ไม่ว่าจะเป็นทั้งด้านปริมาณน้ำดิบขาดแคลน หรือ

คุณภาพน้ำดิบไม่ได้มาตรฐาน แต่ในสัญญาได้มีการกำหนดให้เอกชนสามารถเรียกองค์ค่าชดเชยได้ในกรณีที่แหล่งน้ำดิบมีสภาพเปลี่ยนไปโดยไม่ใช่ความผิดของภาคเอกชน (ตัวอย่างที่ ข-4)

- **ความเสี่ยงด้านการลงทุน** เนื่องจากภาคเอกชนจะต้องลงทุนในระบบประปาเองทั้งหมด ดังนั้นเอกชนจึงมีความเสี่ยงด้านการลงทุนที่จะต้องแบกรับเอาไว้
- **ความเสี่ยงด้านการเงิน** ประกอบไปด้วยความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินกู้ต่างประเทศ ในกรณีที่มีการกู้เงินจากต่างประเทศ และต้องชำระเงินคืน และความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยที่มีเกิดขึ้นจากการกู้ยืมเงิน ซึ่งมีผลกระทบมากต่อหน่วยงาน
- **ความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงทางกฎหมายและนโยบาย** เอกชนต้องรับความเสี่ยงในส่วนนี้ไว้ แต่ในสัญญานั้นได้กำหนดวิธีการลดความเสี่ยงในส่วนนี้ไว้ว่า “เอกชนสามารถเรียกองค์ค่าชดเชยหรือเงินสนับสนุนในกรณีที่มีการออกกฎหมาย กฎ ข้อกำหนด คำสั่ง หรือประกาศใดๆ จากทางภาครัฐ”

2) ความเสี่ยงของภาครัฐ

- **ความเสี่ยงในการที่เอกชนไม่ปฏิบัติตามสัญญา** เนื่องจากรัฐมีหน้าที่ในการจัดหาน้ำสะอาดให้แก่ประชาชน และการที่ภาครัฐทำสัญญาในลักษณะสัมปทานนั้นก็หมายความว่าภาครัฐต้องการให้เอกชนเข้ามาดำเนินการในระบบประปาแทน ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดให้เอกชนจะต้องวางหลักค้ำประกันการปฏิบัติงานเพื่อเป็นการค้ำประกันว่าเอกชนจะสามารถดำเนินงานตามสัญญา

3) ความเสี่ยงร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน

- **การรับประกันการรับซื้อน้ำขั้นต่ำจากภาครัฐ (Government Guarantee)** เป็นการลดความเสี่ยงให้กับภาคเอกชนได้ โดยหากภาครัฐซื้อน้ำประปาไม่ถึงปริมาณขั้นต่ำในสัญญาแล้ว ภาครัฐจะชำระค่าน้ำประปาให้กับเอกชนเท่ากับส่วนต่างในสัญญา และถ้าภาครัฐซื้อเกินกว่าปริมาณขั้นต่ำแล้วเอกชนจะคิดส่วนลดค่าน้ำประปาส่วนเกินให้

3.3.3.8 การใช้กฎหมาย

การบังคับใช้กฎหมายให้เป็นไปตามเงื่อนไขของสัญญาสัมปทาน

1) สิทธิของภาครัฐ

- สิทธิในการบอกเลิกสัญญาในกรณีที่
 - เอกชนไม่เริ่มดำเนินการก่อสร้างตามระยะเวลาในสัญญา
 - เอกชนไม่สามารถดำเนินให้มีวันเริ่มซื้อขายน้ำประปาภายในระยะเวลาที่กำหนด
 - เอกชนไม่สามารถผลิตน้ำประปาให้มีความต่อเนื่องได้เกินระยะเวลาที่กำหนด
 - เอกชนไม่สามารถผลิตและจัดส่งน้ำประปาให้มีคุณภาพตามที่กำหนดไว้
- สิทธิในการริบหลักประกันสัญญา หากเอกชนไม่ทำการดำเนินกิจการระบบประปาตามสัญญา

2) สิทธิของภาคเอกชน

- สิทธิในการบอกเลิกสัญญาในกรณีที่
 - ภาครัฐได้ปฏิบัติผิดสัญญาในข้อที่เป็นสาระสำคัญ
 - มีหน่วยงานอื่นใดของรัฐ ทำการขัดขวางหรือแทรกแซงการดำเนินงาน
- สิทธิในการได้รับเงินชดเชยในกรณีที่ภาครัฐบอกเลิกสัญญาโดยไม่ได้เป็นความผิดของเอกชน
- สิทธิของภาคเอกชนในการได้รับหลักประกันสัญญาหรือหลักประกันการปฏิบัติงานคืน เมื่อสิ้นสุดสัญญา
- สิทธิในการยกเลิกการให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำที่ไม่จ่ายค่าน้ำประปา

3.3.3.9 การเลือกผู้ดำเนินงาน

โดยทั่วไปแล้วภาครัฐจะทำการคัดเลือกผู้ดำเนินงานด้วยวิธีประกวดราคา โดยผู้ที่เสนอราคาจะต้องผ่านเกณฑ์ในการพิจารณาทั้งด้านเทคนิควิธีและด้านการเงิน โดยผู้เสนอราคาที่มีคะแนนรวมดีที่สุดจะเป็นได้เป็นผู้รับเลือก

3.4 บทสรุป

จากการศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปาของต่างประเทศและของประเทศไทยพบว่า เอกชนสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานระบบประปาได้ในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract) สัญญาเช่าบริหาร (Lease Contract) หรือสัญญาสัมปทาน (Concession Contract) ซึ่งในแต่ละรูปแบบนั้นมีความแตกต่างกันในด้านของรายได้ของภาคเอกชน ระยะเวลาสัญญา วัตถุประสงค์ของสัญญา การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน การจัดสรรความเสี่ยงระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐ ความเป็นเจ้าของระบบประปาขณะดำเนินงานและเมื่อสิ้นสุดสัญญา ดังแสดงเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ 3.3 ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารระบบประปาเทศบาลนคร จึงควรศึกษาถึงรูปแบบต่างๆ เพื่อทราบถึงวัตถุประสงค์ของแต่ละสัญญา หน้าที่รับผิดชอบของแต่ละฝ่าย ความเสี่ยงที่แต่ละฝ่ายจะต้องรับภาระ เพื่อที่จะสามารถนำรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนไปประยุกต์ใช้กับระบบประปาเทศบาลนครต่อไปได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในการให้บริการระบบประปา

ชนิดของสัญญา		รายได้ของเอกชน	ระยะเวลาสัญญา	วัตถุประสงค์ของสัญญา
สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)	สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)	เงินค่าจ้างบริหารจัดการ (+) เงินโบนัส (-) เงินค่าเดือนพนักงาน และอื่นๆ	3-5 ปี	ภาครัฐสามารถนำความรู้ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ บุคลากร และเทคโนโลยีจากเอกชนมาใช้
สัญญาเช่าบริหาร (Affermage-Lease Contract)	สัญญาเช่าบริหาร แบบ Affermage	รายได้จากการจำหน่ายน้ำ (-) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและซ่อมบำรุงบำรุง (-) ค่าธรรมเนียมการเข้าขึ้นอยู่กับปริมาณจำหน่ายน้ำ	10-30 ปี	<ul style="list-style-type: none"> - เพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน เช่น การลดอัตราน้ำสูญเสีย เพิ่มพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการ - เพิ่มคุณภาพการให้บริการ เช่น คุณภาพน้ำประปา ลดระยะเวลาในการซ่อมท่อแตกรั่ว - รัฐสามารถถ่ายโอนความเสี่ยง (บางประเภท) ให้เอกชนรับผิดชอบ
	สัญญาเช่าบริหาร แบบ Lease	รายได้จากการจำหน่ายน้ำ (-) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและซ่อมบำรุงบำรุง (-) ค่าธรรมเนียมการเช่าคงที่		
สัญญาสัมปทาน (Concession and Divestiture Contract)	สัญญาสัมปทาน แบบ Concession หรือ BOT	รายได้จากการจำหน่ายน้ำ (-) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและซ่อมบำรุงบำรุง (-) ค่าธรรมเนียมสัมปทาน (ถ้ามี) (-) ค่าเสื่อมราคาของระบบ (เงินลงทุน)	25-30 ปี	<ul style="list-style-type: none"> - เพิ่มปริมาณการผลิตน้ำประปา - ให้เอกชนลงทุน โดยรัฐไม่ต้องลงทุน - รัฐสามารถถ่ายโอนความเสี่ยง (เกือบทั้งหมด) ให้เอกชน
	สัญญาสัมปทาน แบบ Divestiture หรือ BOO	รายได้จากการจำหน่ายน้ำ (-) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและซ่อมบำรุงบำรุง (-) ค่าธรรมเนียมสัมปทาน (ถ้ามี) (-) ค่าเสื่อมราคาของระบบ (เงินลงทุน)		

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในการให้บริการระบบประปา (ต่อ)

ชนิดของสัญญา		หน้าที่ของภาครัฐ	หน้าที่ของภาคเอกชน	ความเป็นเจ้าของ ขณะดำเนินงาน	ความเป็นเจ้าของ ใน ทรัพย์สิน เมื่อหมดสัญญา
สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)	สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)	<ul style="list-style-type: none"> - ลดน้ำสูญเสีย - เสนอแผนพัฒนาให้รัฐ - ดำเนินงานตามแผนของรัฐ 	<ul style="list-style-type: none"> - ลงทุนระบบประปาตอนเริ่ม - ลงทุนเพื่อพัฒนาหรือขยาย - จัดหาแหล่งเงินทุนมาขยายระบบประปา - กำกับดูแลการดำเนินงานของเอกชน - จำหน่ายน้ำประปาและจัดเก็บค่าบริการ 	ภาครัฐ	ภาครัฐ
สัญญาเช่าบริหาร (Affermage-Lease Contract)	สัญญาเช่าบริหาร แบบ Affermage	<ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินงานผลิต - ดำเนินงานบำรุงรักษาและซ่อมแซม ด้วยงบของเอกชน - แจกจ่ายน้ำประปาให้ผู้ใช้น้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> - ลงทุนระบบประปาตอนเริ่ม - ลงทุนเพื่อพัฒนาหรือขยาย (แล้วแต่สัญญา) - จัดหาแหล่งเงินทุนให้เอกชนในการลงทุนเพิ่มเติม (แล้วแต่สัญญา) - พิจารณานุมัติแผนลงทุนจากเอกชน - กำหนดราคาค่าน้ำประปา (ตามสัญญา) - ตรวจสอบรายได้เอกชนเพื่อเก็บค่าเช่า - ควบคุมคุณภาพน้ำประปา 	ภาครัฐ	ภาครัฐ
	สัญญาเช่าบริหาร แบบ Lease	<ul style="list-style-type: none"> - จัดเก็บค่าบริการ - เสนอแผนในการลงทุนและให้คำแนะนำแก่รัฐ 		ภาครัฐ	ภาครัฐ
สัญญาสัมปทาน (Concession and Divestiture Contract)	สัญญาสัมปทาน แบบ Concession หรือ BOT	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบ ก่อสร้าง - ลงทุนในระบบประปา - ดำเนินงานผลิต - ดำเนินงานบำรุงรักษาและซ่อมแซม - แจกจ่ายน้ำประปาให้ผู้ใช้น้ำ - จำหน่ายน้ำประปาและจัดเก็บค่าบริการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้การสนับสนุนการดำเนินงานแก่ภาคเอกชน - กำหนดราคาค่าน้ำประปา (ตามสัญญา) - ควบคุมคุณภาพน้ำประปา 	ภาคเอกชน	ภาครัฐ
	สัญญาสัมปทาน แบบ Divestiture หรือ BOO	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบ ก่อสร้าง - ลงทุนในระบบประปาเองทั้งหมด - ดำเนินงานผลิต - ดำเนินงานบำรุงรักษาและซ่อมแซม - แจกจ่ายน้ำประปาให้รัฐ(ขายส่ง) 		ภาคเอกชน	ภาคเอกชน

บทที่ 4

การเก็บรวบรวมข้อมูลประปาเทศบาลนคร

ในบทนี้จะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลของการประปาเทศบาลนครทั้งหมด 4 แห่ง ประกอบด้วย เทศบาลนครภูเก็ต เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา และเทศบาลนครนครปฐม ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ผู้ดำเนินงานระบบน้ำประปาถึงปัญหาในการดำเนินงานและข้อจำกัดต่างๆ และวิธีทบทวนเอกสารของแต่ละเทศบาลนคร โดยเป็นการสรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์และการทบทวนเอกสารใน 3 หัวข้อหลักคือ ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลนคร ข้อมูลการประปาเทศบาลนคร และปัญหาในการดำเนินงานของเทศบาลนคร ซึ่งจากการเก็บข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะนำไปใช้เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาของประปาเทศบาลนครต่อไป

4.1 เทศบาลนครภูเก็ต

4.1.1 ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลนครภูเก็ต

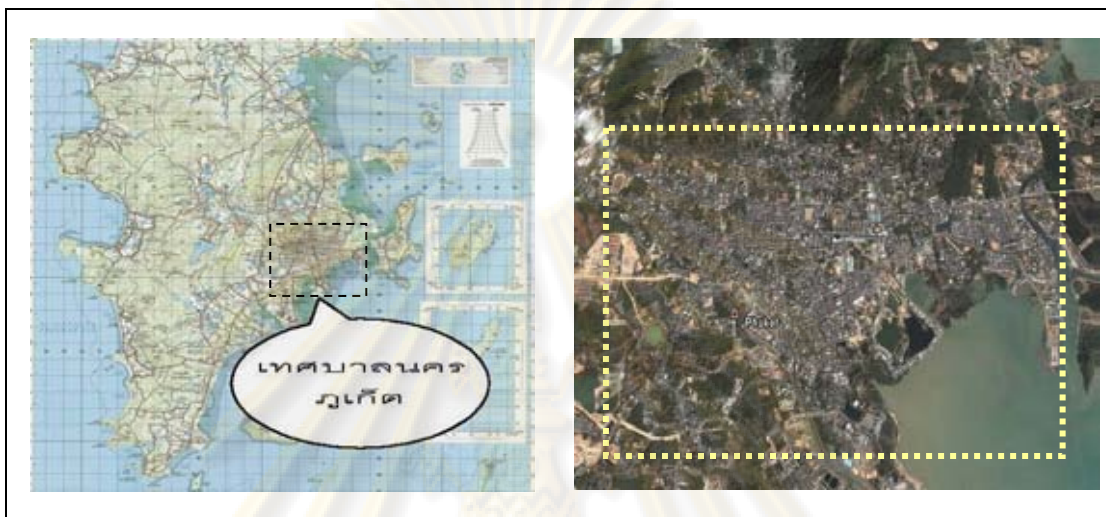
4.1.1.1 ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลนครภูเก็ต

เทศบาลนครภูเก็ต มีพื้นที่รับผิดชอบรวม 12 ตารางกิโลเมตร หรือ 19,500 ไร่ ซึ่งจัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2478 โดยยกฐานะจากสุขาภิบาลขึ้นเป็นเทศบาล และได้รับการยกฐานะขึ้นเป็น "เทศบาลนครภูเก็ต" เมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2547 มีเขตการปกครอง 2 ตำบล คือ ตำบลตลาดเหนือ มีพื้นที่ 4 ตารางกิโลเมตร และตำบลตลาดใหญ่ มีพื้นที่ 8 ตารางกิโลเมตร มีที่ตั้งและอาณาเขต ดังนี้ ทิศเหนือและทิศตะวันออกจดตำบลรัชฎา ทิศใต้และทิศตะวันตกจดตำบลวิชิต ดังแสดงลักษณะภูมิประเทศในรูปที่ 4.1 เขตเทศบาลฯ ส่วนใหญ่เป็นที่ลุ่ม ทิศตะวันออกติดชายทะเล ด้านทิศเหนือมีเนินเขาสองลูก คือ เขารังและเขาโต๊ะแซะ มีคลองบางใหญ่จากอำเภอกะทู้ ไหลผ่านตัวเมืองออกสู่ทะเล ในเขตเทศบาลนครภูเก็ตซึ่งเป็นเมืองเก่า พื้นที่ส่วนในจะเป็นบริเวณที่มีประชากรหนาแน่น เป็นย่านธุรกิจการค้า โรงแรม และสถานบันเทิงต่างๆ ประมาณร้อยละ 90 ของถนนบริเวณศูนย์กลางเมืองจะมีร้านค้าตั้งอยู่สองข้างทาง และถนนในเขตเทศบาลฯ ส่วนใหญ่ค่อนข้างเล็กและแคบ ไม่สามารถขยายออกไปได้

4.1.1.2 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของเทศบาลนครภูเก็ต

➤ ด้านเศรษฐกิจ

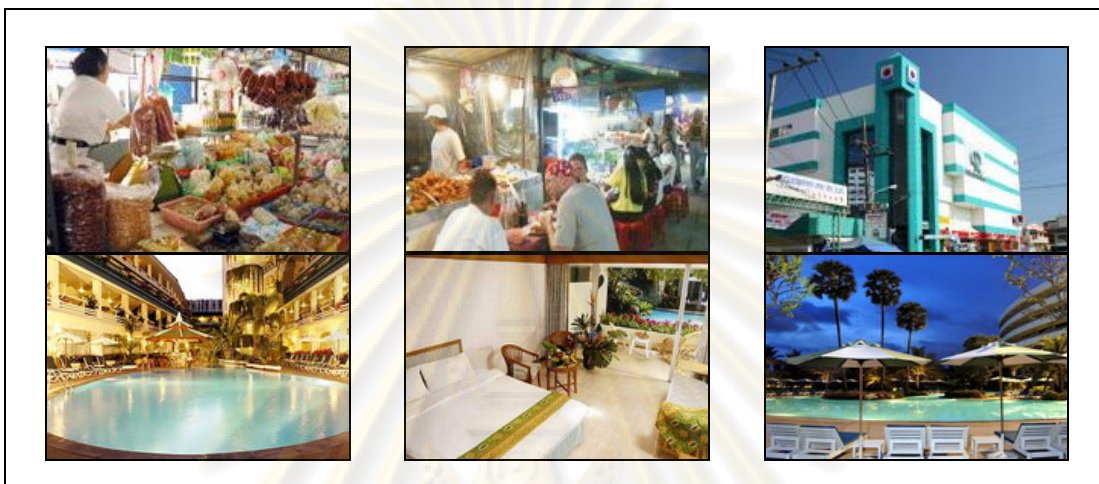
ในเขตเทศบาลนครภูเก็ต บริเวณใจกลางเมืองส่วนใหญ่จะเป็นศูนย์กลางพาณิชยกรรมและธุรกิจต่างๆ ดังรูปที่ 4.2 และพื้นที่ที่อยู่ต่อเนื่องจะเป็นบริเวณที่เป็นย่านที่อยู่อาศัยเดิม โดยมีลักษณะทางด้านเศรษฐกิจ ดังนี้



รูปที่ 4.1 ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลนครภูเก็ต

- การพาณิชยกรรมและบริการ
 - สถานีบริการน้ำมัน 9 แห่ง
 - ศูนย์การค้า/ห้างสรรพสินค้า 4 แห่ง
 - ตลาดสด 3 แห่ง
 - ร้านค้าทั่วไป 1,956 แห่ง
 - โรงแรม 43 แห่ง
 - ธนาคาร 23 แห่ง
 - โรงภาพยนตร์ 1 แห่ง
 - สถานที่จำหน่ายอาหาร ตาม พ.ร.บ. สาธารณสุข 437 แห่ง
- สถานประกอบเทศพาณิชย์
 - สถานธนาฑูบาล 1 แห่ง
 - โรงฆ่าสัตว์ 1 แห่ง
- การอุตสาหกรรม
 - ลักษณะการประกอบอุตสาหกรรมในท้องถิ่นมี 2 ประเภท คือ อุตสาหกรรม ขนาดกลางและขนาดเล็ก

- โรงงาน 110 แห่ง
- การท่องเที่ยว
 - จำนวนแหล่งท่องเที่ยว 3 แห่ง ได้แก่ สวนสาธารณะเขารัง
สวนสาธารณะ สะพานหิน และบริเวณย่านการค้าเมืองเก่าภูเก็ต



รูปที่ 4.2 ลักษณะเศรษฐกิจของเทศบาลนครภูเก็ต

➤ ด้านสังคม

เทศบาลนครภูเก็ตมีจำนวนบ้านเรือนทั้งหมด 20,325 หลังคาเรือน ความหนาแน่นของประชากรเป็น 6,297 คนต่อตารางกิโลเมตร และมีจำนวนประชากรทั้งหมด 75,573 คน ณ ปี พ.ศ.2550 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครภูเก็ตช่วงปี พ.ศ. 2546-2550

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากรในเขตเทศบาลฯ (คน)
2550	75,573
2549	74,218
2548	74,208
2547	74,673
2546	74,249

ที่มา: กรมการปกครอง, 2550

4.1.2 การประปาเทศบาลนครภูเก็ต

4.1.2.1 พื้นที่ให้บริการและแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิต

การประปาเทศบาลนครภูเก็ต ดำเนินการผลิตน้ำประปาเพื่อจำหน่ายแก่ประชาชนในเขตเทศบาลฯ และพื้นที่ใกล้เคียงนอกเขตเทศบาลฯ บางส่วน โดยแหล่งน้ำสำหรับผลิตน้ำประปาของประปาเทศบาลฯ นั้นมีทั้งที่เป็นของเทศบาลนครภูเก็ตเองและเป็นของเอกชน ซึ่งในส่วนที่เป็นแหล่งน้ำดิบของเอกชนนั้นยังคงมีทั้งที่ให้น้ำดิบมาผลิต ให้ใช้เป็นบางครั้ง และปัจจุบันไม่ได้ให้น้ำดิบแล้ว(อดีตเคยให้ใช้ในการผลิต) โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แหล่งน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาของเทศบาลนครภูเก็ต

แหล่งน้ำดิบ	ขนาดความจุ (ลบ.ม.)	เจ้าของ	หมายเหตุ
ขุมเทศบาลนครภูเก็ต	249,000	เทศบาลนครภูเก็ต	-
ขุมสวนเฉลิมพระเกียรติ 1 และ 2	132,000	เทศบาลนครภูเก็ต	สวนสาธารณะเทศบาลฯ
ขุมโรงพยาบาลวชิระภูเก็ต	50,000	บริษัท โฮยเซียง จำกัด	ให้เทศบาลฯ ใช้น้ำฟรี
ขุมอนุภายและบุตร อ.กะทู้	769,000	บริษัท อนุภายและบุตร จำกัด	ขายน้ำให้เทศบาลฯ
ขุมศรีสุชาติ	230,000	บริษัทศรีสุชาติ จำกัด	ขายน้ำให้เทศบาลฯ
ขุมเจ้าฟ้า (อนุภายฯ) 1 และ 2	478,000	บริษัท อนุภายและบุตร จำกัด	ใช้น้ำเป็นบางครั้ง
ขุมซอยพะเนียง 1	207,000	บริษัท โฮยเซียง จำกัด	ปัจจุบันไม่ได้ใช้น้ำ
ขุมแฝด	198,000	บริษัท แข็งหววน จำกัด	ปัจจุบันไม่ได้ใช้น้ำ
ขุมสรรพสามิต	90,000	กรมสรรพสามิต	สูบเติมอ่างบางวาด
อ่างบางวาด (บางส่วน)	7,300,000	โครงการชลประทาน จังหวัดภูเก็ต	ปัจจุบันเทศบาลฯ ใช้น้ำ ประมาณ 2 ล้าน ลบ.ม./ปี
รวม	9,703,000		

หมายเหตุ: ขุมคือขุมเหมืองแร่เก่าที่ปัจจุบันไม่ได้ใช้แล้วและกลายเป็นแหล่งกักเก็บน้ำดิบ

ที่มา: กรมชลประทาน, 2549

4.1.2.2 ระบบผลิตและกำลังการผลิต

กองการประปา เทศบาลนครภูเก็ตมีอัตรากำลังการผลิตน้ำประปาทั้งสิ้น 1,090 ลบ.ม./ชม. หรือ 26,160 ลบ.ม./วัน โดยมีแหล่งการผลิตน้ำประปา จำนวน 3 แห่ง คือ

- ระบบการผลิตขุมน้ำเทศบาล กำลังการผลิต 70 ลบ.ม./ชม. หรือ 1,680 ลบ.ม./วัน
- ระบบการผลิตขุมน้ำสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 กำลังการผลิต 150 ลบ.ม./ชม. หรือ 3,600 ลบ.ม./วัน
- ระบบการผลิต ถนนดำรง กำลังการผลิต 870 ลบ.ม./ชม. หรือ 20,880 ลบ.ม./วัน

โดยรายละเอียดของระบบการผลิตน้ำประปาของเทศบาลนครภูเก็ตปัจจุบัน

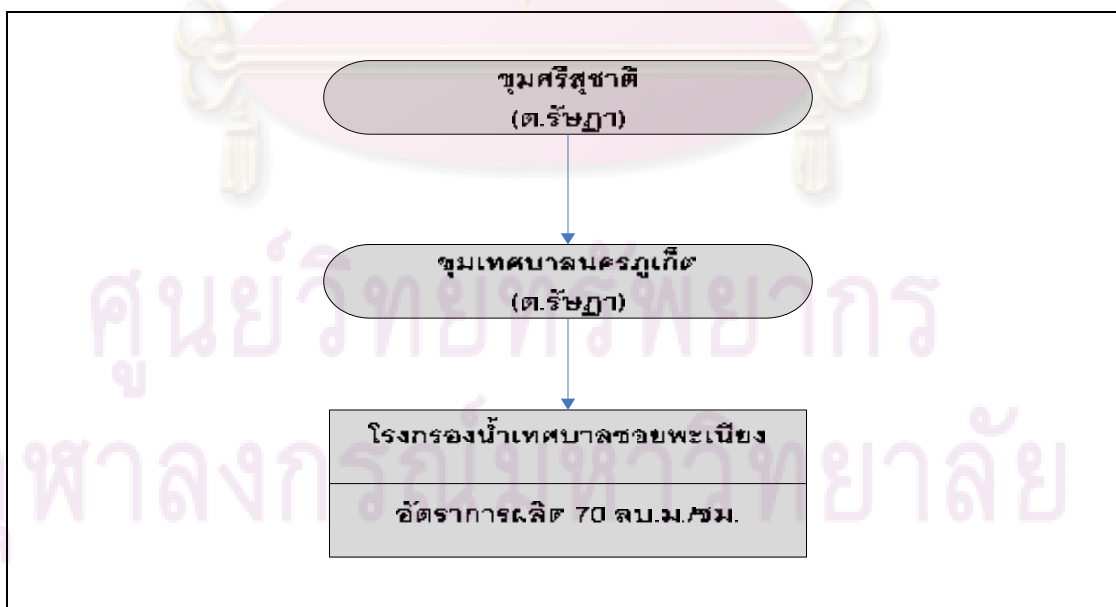
ทั้ง 3 แห่ง มีดังนี้

1) โรงกรองน้ำเทศบาล ซอยพะเนียง

โรงกรองน้ำตั้งอยู่ที่ตำบลรัชฎา อำเภอเมือง ดังแสดงในรูปที่ 4.3 ใช้ผลิตน้ำประปาให้บริการครอบคลุมในเขตตำบลรัชฎามีอัตราการผลิต 70 ลบ.ม./ชั่วโมง รับน้ำดิบจากชุมเหือง 2 ชุม คือ ชุมศรีสุชาติ และชุมเทศบาลนครภูเก็ต ซึ่งโรงกรองน้ำซอยพะเนียงตั้งอยู่ใกล้กับชุมเทศบาลฯ และชุมเหืองทั้งสองอยู่ใกล้กับโรงกรองน้ำมากทำให้การส่งน้ำค่อนข้างง่าย โดยมีผังการส่งน้ำให้โรงกรองน้ำเทศบาล แสดงไว้ดังรูปที่ 4.4 โดยในปัจจุบันเทศบาลนคร ได้ซื้อน้ำดิบมาจากชุมศรีสุชาติ ในช่วงที่ขาดแคลนน้ำดิบโดยเฉพาะในช่วงหน้าแล้ง โดยราคาที่ซื้อนั้นอยู่ในช่วงประมาณ 2.00-4.00 บาท/ลบ.ม.



รูปที่ 4.3 โรงกรองน้ำเทศบาล ซอยพะเนียง ต.รัชฎา เทศบาลนครภูเก็ต



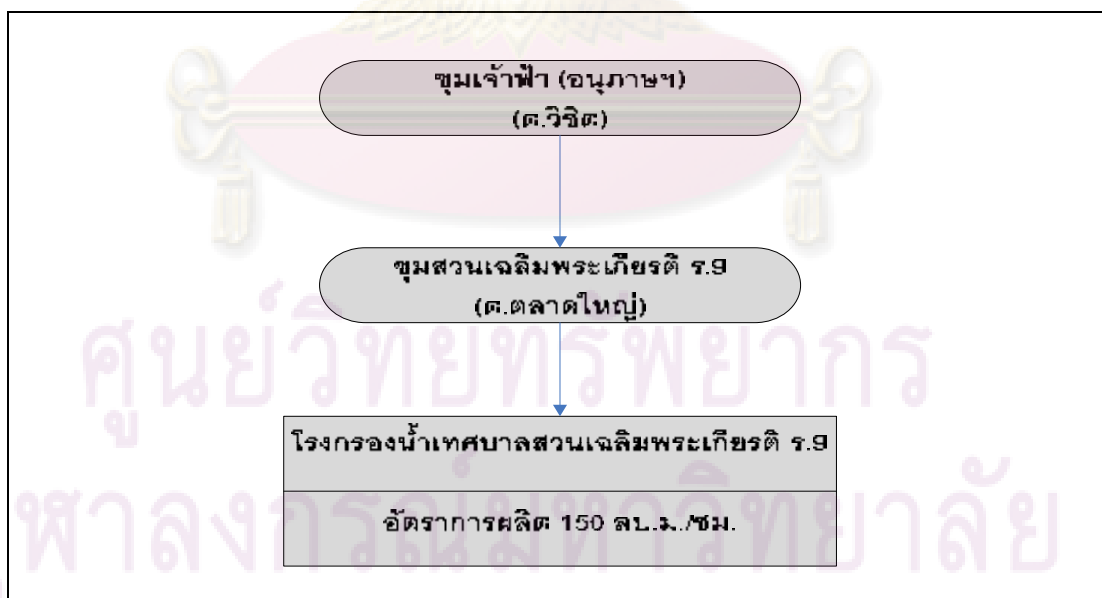
รูปที่ 4.4 แผนผังการส่งน้ำดิบให้โรงกรองน้ำเทศบาล ซอยพะเนียง เทศบาลนครภูเก็ต

2) โรงกรองน้ำเทศบาล สวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9

โรงกรองน้ำตั้งอยู่ที่ตำบลตลาดใหญ่ อำเภอเมือง ดังแสดงในผังรูปที่ 4.5 ใช้ผลิตน้ำประปาให้บริการครอบคลุมพื้นที่ใกล้เคียงและได้ส่งน้ำประปาบางส่วนให้เขตเทศบาลนครภูเก็ต โรงกรองน้ำสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 รับน้ำดิบจากชุมหม่เมือง 2 ชุม คือ ชุมเจ้าฟ้าและชุมสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 ส่งน้ำจากชุมด้วยระบบท่อ โดยที่โรงกรองน้ำสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 ตั้งอยู่ติดกับชุมหม่เมือง โดยมีแผนผังการส่งน้ำให้โรงกรองน้ำสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 แสดงไว้ผังรูปที่ 4.6



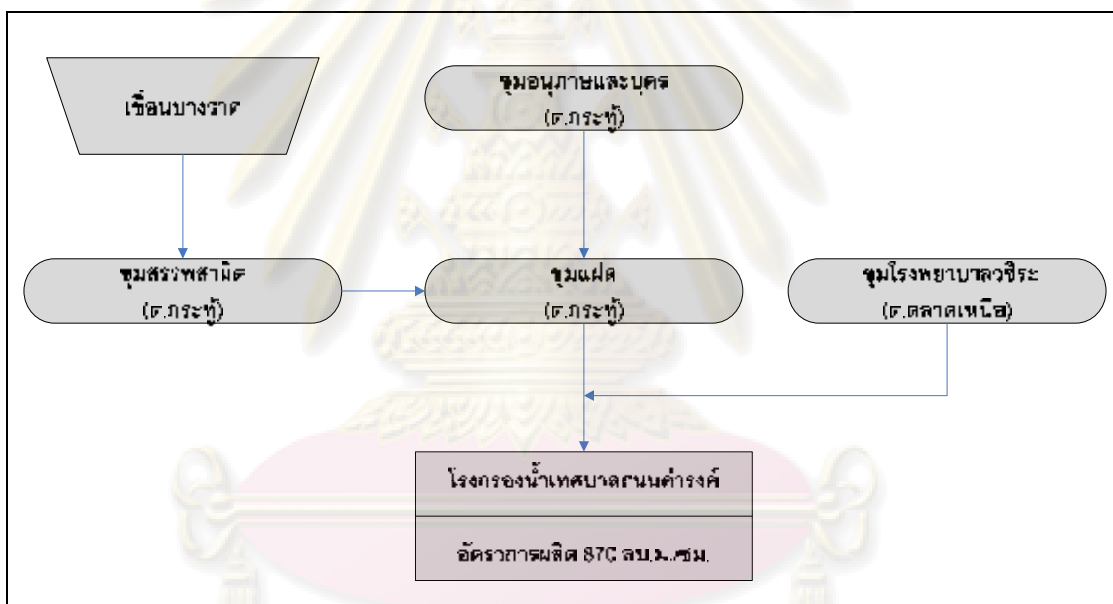
รูปที่ 4.5 โรงกรองน้ำเทศบาลสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 เทศบาลนครภูเก็ต



รูปที่ 4.6 แผนผังการส่งน้ำดิบให้โรงกรองน้ำเทศบาล สวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9
เทศบาลนครภูเก็ต

3) โรงกรองน้ำเทศบาล ถนนดำรงค์

โรงกรองน้ำตั้งอยู่ที่ตำบลตลาดเหนือ อำเภอเมือง ใช้ผลิตน้ำประปาจ่ายน้ำครอบคลุมเขตเทศบาลฯ มีอัตราการผลิต 870 ลบ.ม./ชั่วโมง โดยรับน้ำดิบจากหลายแหล่ง คือ อ่างเก็บน้ำบางวาด (กรมชลประทานส่งให้ 2 ล้าน ลบ.ม. ในหน้าแล้ง) ชุมสรรพสามิต ชุมอนุภาษและบุตร ชุมแฝด ชุมโรงพยาบาลวชิระ จากการรับน้ำดิบหลายๆ แหล่งและแต่ละแหล่งอยู่ไกลจากโรงกรองมาก ทำให้ระบบส่งน้ำส่วนใหญ่จึงจำเป็นต้องใช้การส่งน้ำด้วยท่อขนาด 600 ม.ม. ฝังไว้ใต้ดิน ยกเว้นจากชุมอนุภาษและบุตรไปชุมแฝดใช้การส่งน้ำด้วยลำรางน้ำ ฝังการส่งน้ำให้โรงกรองน้ำ ถนนดำรงค์ แสดงไว้ดังรูปที่ 4.7 แต่ในปัจจุบันทางชุมแฝดไม่ให้เทศบาลฯ ใช้น้ำตั้งแต่ปลายปี 2548 ทางเทศบาลฯ จึงได้ก่อสร้างแพสูบน้ำเพื่อสูบน้ำจากชุมน้ำชุมอนุภาษและบุตร (ตำบลกระทุ่ม) โดยตรง และแนวท่อส่งน้ำดิบเพิ่มเติม เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว



รูปที่ 4.7 แผนผังการส่งน้ำดิบให้โรงกรองน้ำเทศบาล ถนนดำรงค์ เทศบาลนครภูเก็ต

4.1.2.3 อัตราค่าน้ำประปาและความครอบคลุมผู้ใช้น้ำประปา

เทศบาลนครภูเก็ตได้ขายน้ำให้ผู้ใช้น้ำในอัตราค่าน้ำแบบก้าวหน้าตามระบบสากลเช่นเดียวกับการประปาส่วนภูมิภาคและการประปานครหลวง และประเทศอื่นๆ โดยมีอัตราค่าน้ำประปา ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และจากการข้อมูลของการประปาเทศบาลฯ ในปี พ.ศ.2550 พบว่าผู้ใช้น้ำประปามีอยู่ประมาณ 14,900 รายหรือคิดเป็นความครอบคลุมผู้ใช้น้ำประปาอยู่ที่ประมาณ 79 %

ตารางที่ 4.3 อัตราค่าน้ำประปาเทศบาลนครภูเก็ต

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน)	อัตราค่าน้ำประปา (บาท/ลบ.ม.)
0 – 10	4.00
11 – 20	4.50
21 – 30	6.25
31 – 50	8.00
51 – 80	8.25
81 – 100	9.00
101 – 300	10.00
301 – 1,000	10.50
1,001 – 2,000	11.00
2,001 – 3,000	12.00
3,000 ขึ้นไป	13.00

ที่มา: เทศบาลนครภูเก็ต, 2550

4.1.3 ปัญหาในการดำเนินงานของการประปาเทศบาลนครภูเก็ต

1) ปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา

ปัจจุบัน ความต้องการใช้น้ำในเขตเทศบาลฯ ยังคงมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ตลอดเวลา ในขณะที่แหล่งน้ำและกำลังการผลิตน้ำประปายังมีอยู่อย่างจำกัด ประกอบกับปัญหาความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องนั้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำดิบในแหล่งน้ำลดลง ทำให้เทศบาลฯ ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำดิบเพื่อนำไปผลิตน้ำประปาบริการประชาชน จึงจำเป็นต้องซื้อน้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคในอัตรา 12.00 บาท/ลบ.ม. ซึ่งมีราคาที่สูงกว่าที่จำหน่ายให้กับประชาชนผู้ใช้น้ำ จึงทำให้เทศบาลฯ ต้องรับภาระต้นทุนขายเพิ่มสูงขึ้น และในช่วงฤดูแล้ง (เดือนมกราคม-พฤษภาคม) รวม 5 เดือน ปริมาณแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปามีไม่เพียงพอในการผลิตน้ำประปาเพื่อบริการแก่ประชาชน

2) ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย

เทศบาลนครภูเก็ตประสบปัญหาอัตราน้ำสูญเสียในระบบการผลิตและระบบแจกจ่ายรวมทั้งหมดอยู่ที่ 25% (ข้อมูลปี พ.ศ.2550) ซึ่งทำให้ปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้มีปริมาณไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการของประชาชน ซึ่งหากเทศบาลฯ ลดปัญหาปริมาณน้ำสูญเสียได้จะทำให้เทศบาลฯ สามารถบรรเทาปัญหาการขาดแคลนน้ำดิบในช่วงหน้าแล้งได้อีกทางหนึ่ง

4.2 เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

4.2.1.1 ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา มีพื้นที่รับผิดชอบประมาณ 14.8 ตารางกิโลเมตร ปัจจุบันมีสำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 18 ถนนนเรศวร ตำบลหอรัตนไชยอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีเขตการปกครองภายใต้การดูแลของเทศบาลฯ ทั้งสิ้น 10 ตำบล ได้แก่ ตำบลประตูชัย ตำบลหอรัตนไชย ตำบลท่าवासุมภรี ตำบลหัวรอ ตำบลกระมัง ตำบลบ้านเกาะ ตำบลคลองสระบัว ตำบลหันตรา ตำบลคลองสวนพลู และตำบลเกาะเรียน ซึ่งพื้นที่ทั่วไปมีลักษณะทางกายภาพเป็นเกาะมีแม่น้ำล้อมรอบ ลักษณะเป็นที่ราบลุ่มดินปนทรายน้ำซึมได้ง่ายคูคลองต่างๆ จึงไม่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ไม่มาก และมีขอบเขตพื้นที่ดังแสดงในรูปที่ 4.8

- ทิศเหนือ ติดต่อกับ ตำบลคลองสระบัว และตำบลสวนพริก
- ทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลเกาะเรียน
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลหันตรา
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ตำบลบ้านป้อม

4.2.1.2 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

➤ ด้านเศรษฐกิจ

- **การพาณิชย์กรรมและบริการ** โดยทั่วไปเป็นสภาพเศรษฐกิจที่พึ่งพาการผลิตในสาขาการค้าและการบริการเป็นหลัก ซึ่งมีศูนย์กลางแหล่งที่ตั้งของธุรกิจการค้าและบริการ 3 บริเวณ คือ บริเวณตลาดหัวแหลม บริเวณตลาดหัวรอ บริเวณตลาดเจ้าพรหม

- สถาบันการเงิน ธนาคารต่างๆ 12 แห่ง
- บริษัทประกันภัย 6 แห่ง
- บริษัทอื่นๆ 49 แห่ง
- ตลาดสด 3 แห่ง

- **การอุตสาหกรรม** เนื่องจากสภาพสังคมได้เริ่มเปลี่ยนจากสังคมเกษตรกรรมมาเป็นสังคมอุตสาหกรรมมากขึ้น เพราะว่ามีชุมชนเทศบาลฯ และบริเวณโดยรอบมีศักยภาพและปัจจัยที่เอื้ออำนวยในการประกอบกิจการอุตสาหกรรม เช่น ระยะเวลาใกล้กรุงเทพฯ รวมทั้งได้รับการส่งเสริมให้เป็นนิคมอุตสาหกรรม

- **การท่องเที่ยว** จังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวภาคกลางตอนบน และเป็นเขตส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยได้จัดตั้งศูนย์กลางส่งเสริมและจำหน่าย

หัตถกรรมภาคกลางตอนบน อีกทั้งได้รับยกย่องจากองค์การ UNESCO ให้เป็นมรดกของโลกแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา สามารถจำแนกตามลักษณะเด่นๆ ของการท่องเที่ยวเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- แหล่งท่องเที่ยวประเภทประวัติศาสตร์และสถาปัตยกรรม
- แหล่งท่องเที่ยวประเภทศิลปวัฒนธรรม
- แหล่งท่องเที่ยวประเภทธรรมชาติศึกษาและการพักผ่อนหย่อนใจ



รูปที่ 4.8 ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

➤ ด้านสังคม

เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยามีจำนวนบ้านเรือนทั้งหมด 16,658 หลังคาเรือน ความหนาแน่นของประชากรเป็น 4,264 คนต่อตารางกิโลเมตร และมีจำนวนประชากรทั้งหมด 63,112 คน ณ ปี พ.ศ.2550 ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยาช่วงปี พ.ศ. 2546-2550

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากรในเขตเทศบาลฯ(คน)
2550	63,112
2549	62,194
2548	61,184
2547	60,172
2546	60,557

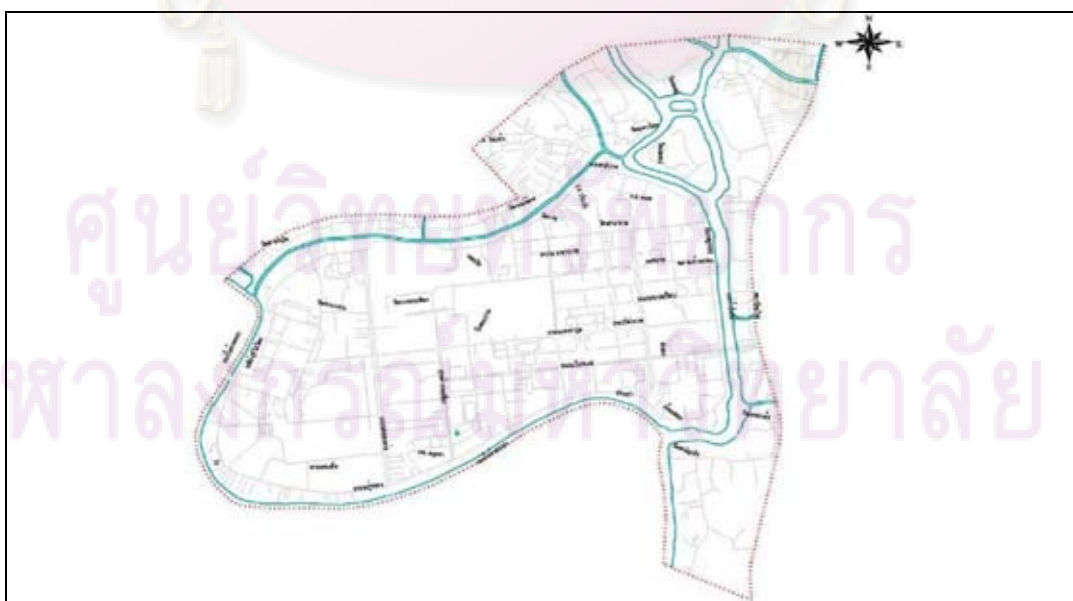
ที่มา: กรมการปกครอง, 2550

4.2.2 การประปาเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

การประปาเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยาเริ่มสร้างเมื่อปี พ.ศ.2481 ได้รับสัมปทานประกอบกิจการครั้งแรก เมื่อวันที่ 29 มีนาคม พ.ศ.2489 และได้รับสัมปทานใหม่ เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ.2540 โดยสถานที่ตั้งอยู่ที่ 2/39 ถนนอุทอง ตำบลหอรัตนไชย อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยอยู่ในความควบคุมของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย โดยมีหน้าที่ในการควบคุมผลิตและการจำหน่ายน้ำประปา การติดตั้งประปา การควบคุมดำเนินการเกี่ยวกับการงบประมาณรายได้ รายจ่าย การบัญชี พัสดุ การวางแผนปรับปรุงในข้อบกพร่องต่างๆ ของการประปา ซึ่งประกอบไปด้วย (1)ฝ่ายผลิตและบริการ (2)ฝ่ายบัญชี และ (3)ฝ่ายธุรการ

4.2.2.1 พื้นที่ให้บริการและแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิต

การประปาเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยาดำเนินการผลิตน้ำประปาเพื่อจำหน่ายแก่ประชาชนในเขตเทศบาลที่รับผิดชอบโดยมีพื้นที่ 14 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ใกล้เคียงนอกเขตเทศบาลฯ บางส่วน โดยมีขอบเขตพื้นที่ให้บริการน้ำประปาดังรูปที่ 4.9 ปัจจุบันเทศบาลพระนครศรีอยุธยาได้จัดแบ่งโซนพื้นที่ผู้ใช้น้ำออกเป็นทั้งหมด 7 โซนด้วยกัน เพื่อให้การบริหารจัดการเกี่ยวกับงานด้านกิจการประปามีความสะดวกและมีประสิทธิภาพ ซึ่งแต่ละโซนได้ถูกแบ่งด้วยสภาพภูมิศาสตร์และลักษณะการใช้พื้นที่เป็นหลัก โดยผู้ใช้น้ำภายในพื้นที่ให้บริการของเทศบาลนคร พระนครศรีอยุธยา มีการกระจายตัวทั่วไป ยกเว้นบริเวณที่เป็นที่ตั้งของโบราณสถาน พระราชวังโบราณ บึงพระราม วัดเจดีย์ใหญ่ วัดมงคลบพิตร ซึ่งพื้นที่บริเวณดังกล่าวจะมีจำนวนผู้ใช้น้ำค่อนข้างเบาบาง โดยผู้ใช้น้ำส่วนใหญ่ได้มีการกระจายตัวอยู่รอบๆ ตามแหล่งชุมชนและตลาด



รูปที่ 4.9 ขอบเขตพื้นที่ให้บริการน้ำประปาของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

แหล่งน้ำดิบสำหรับใช้ในการผลิตน้ำประปาของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา มีด้วยกันสองแหล่งคือ แม่น้ำเจ้าพระยาและบ่อบาดาล โดยแหล่งน้ำที่ใช้เป็นแหล่งน้ำหลักคือแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งสามารถสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้ตลอดทั้งปีและจุดที่ใช้สูบน้ำดิบขึ้นมาตั้งอยู่ใกล้ๆ บริเวณโค้งแม่น้ำเจ้าพระยาบรรจบกับแม่น้ำป่าสัก ดังแสดงตำแหน่งจุดสูบน้ำในรูปที่ 4.10 สำหรับบ่อบาดาลที่นำมาใช้งานนั้นจะเป็นแหล่งน้ำเสริมเพิ่มเติมในบางพื้นที่เท่านั้นสำหรับจำนวนบ่อบาดาลมีทั้งสิ้นจำนวน 6 บ่อ ปัจจุบันมีบ่อบาดาลเพียง 2 บ่อที่ยังใช้งานอยู่คือบ่อบาดาลที่อยู่ภายในสำนักงานเทศบาล ดังรูปที่ 4.11 และที่วัดมหาโลก ส่วนที่เหลือไม่ได้ใช้งานแล้ว



รูปที่ 4.10 ตำแหน่งจุดสูบน้ำดิบของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา



รูปที่ 4.11 บ่อบาดาลภายในสำนักงานกองการประปาเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

4.2.2.2 ระบบผลิตและกำลังการผลิต

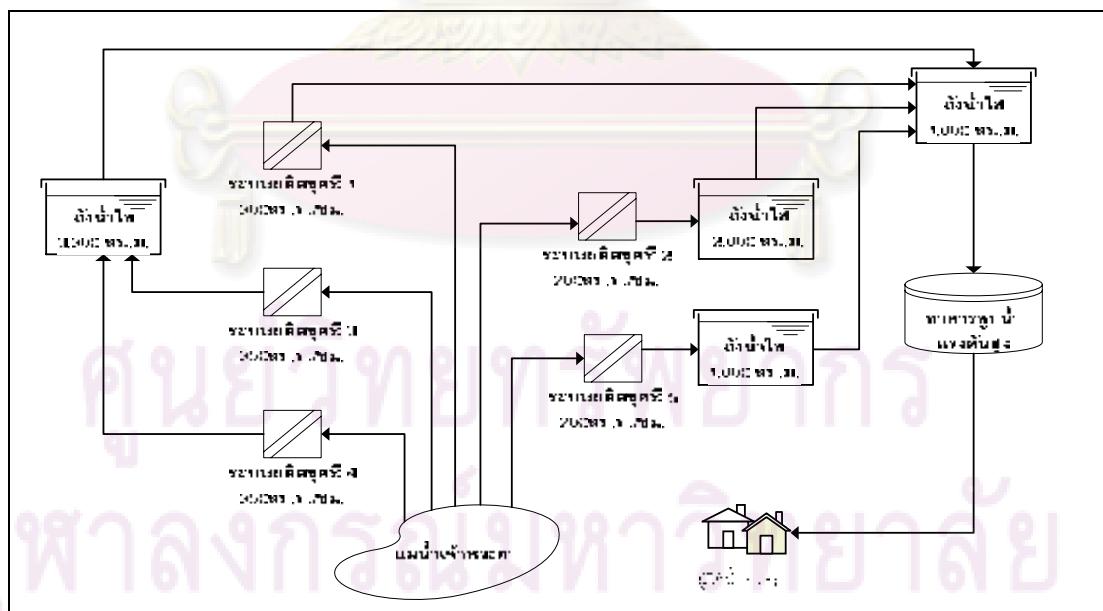
ระบบผลิตน้ำประปาที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา เป็นระบบผลิตน้ำประปาชนิดล้างกรองอัตโนมัติ (Automatic Backwash) โดยมีโครงสร้างหลักของถังตกตะกอนและถังกรองเป็นเหล็กสำหรับหลักการทำงานนั้น น้ำดิบที่ได้รับการเติมสารเคมี

ช่วยในการตกตะกอนจะถูกสูบล้างจนเข้าและล้างตกตะกอน หลังจากนั้นน้ำใสจากถังตกตะกอนจะไหลเข้าสู่ถังกรองที่ตั้งอยู่ติดกัน เมื่อน้ำใสผ่านออกจากถังกรองแล้วจะถูกส่งเข้าสู่ถังเก็บน้ำใสเพื่อรอการสูบ-จ่ายต่อไป

ปัจจุบันเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยามีอัตรากำลังผลิตน้ำประปาทั้งสิ้น 1,400 ลบ.ม./ชม. หรือ 33,600 ลบ.ม./วัน. ซึ่งประกอบไปด้วยประกอบไปด้วยระบบผลิตน้ำประปาจำนวน 5 ชุด ตั้งอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกันทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.12

ตารางที่ 4.5 อัตรากำลังการผลิตน้ำประปาของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

ชุดที่	กำลังผลิต (ลบ.ม./ชม.)	ความจุถังน้ำใส (ลบ.ม)
1	300	1,000
2	200	2,000
3	350	3,300
4	350	ใช้รวมกับชุดที่ 3
5	200	1,000
รวม	1,400	7,300



รูปที่ 4.12ผังระบบผลิตน้ำประปาของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

ภายในสำนักงานประปามีอาคารผสมสารเคมีอยู่ 2 แห่งด้วยกัน คืออาคารผสมสารเคมีเก่า และอาคารผสมสารเคมีใหม่ ซึ่งภายในอาคารทั้งสองได้มีการติดตั้งถังผสมสารเคมี และถังจ่ายสารเคมีต่างๆ ไว้ด้วยกันดังรูปที่ 4.13

ระบบจ่ายน้ำของระบบจ่ายน้ำประปาของการประปาเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา มีจุดสูบน้ำทั้งหมด 4 จุดด้วยกันคือ อาคารสูบน้ำแรงสูง 2 จุด และบ่อบาดาล 2 จุด ดังแสดงในรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.13 อาคารผสมสารเคมีของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา



รูปที่ 4.14 อาคารสูบน้ำแรงสูงและเครื่องสูบน้ำแรงสูงของเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

4.2.2.3 อัตราค่าน้ำประปาและความครอบคลุมผู้ใช้น้ำประปา

เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยาได้จำหน่ายน้ำประปาให้ผู้น้ำในอัตราค่าน้ำแบบก้าวหน้าตามระบบสากลเช่นเดียวกับการประปาส่วนภูมิภาคและการประปานครหลวง และประเทศอื่นๆ โดยมีอัตราค่าน้ำประปา ดังแสดงในตารางที่ 4.6 และจากข้อมูลของการประปาเทศบาลฯ ในปี พ.ศ.2550 พบว่าผู้น้ำประปามีอยู่ประมาณ 12,630 รายหรือคิดเป็นความครอบคลุมผู้น้ำประปาอยู่ที่ประมาณ 80 %

ตารางที่ 4.6 อัตราค่าน้ำประปาเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน)	อัตราค่าน้ำประปา (บาท/ลบ.ม.)
0-10	คิดอัตราขั้นต่ำ 35 บาท/เดือน
11-20	5.00
21-30	5.50
31-50	6.00
51-80	6.50
81-100	7.00
101-300	7.50
301 ขึ้นไป	8.00

ที่มา: เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา, 2551

4.2.3 ปัญหาในการดำเนินงานของการประปาเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา

1) ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย

จากข้อมูลเดือนสิงหาคม พ.ศ.2548 ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550 พบว่าปริมาณน้ำเข้าระบบทั้งหมดได้เท่ากับ 759,630 ลบ.ม/เดือน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำจำหน่ายเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 493,995 ลบ.ม/เดือน พบว่าเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยาประสบปัญหาปริมาณน้ำสูญเสียในระบบแจกจ่ายอยู่ที่ 35% ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับมาตรฐานทั่วไป (อยู่ที่ประมาณ 20%) จะพบว่าเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยามีอัตราน้ำสูญเสียที่อยู่เกณฑ์ที่ค่อนข้างสูง

2) ปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน

เนื่องจากเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยามีรายได้ไม่น้อยจากกิจการประปา (2-5 ล้านบาทต่อปี) อันเนื่องมาจากให้บริการน้ำประปาสำหรับประชาชนด้วยราคาที่ต่ำ ไม่ได้มุ่งหวังกำไรจากการดำเนินงาน และมีภาระในการซ่อมแซมดูแลรักษาระบบผลิตและระบบจำหน่ายสูงอยู่แล้ว อีกทั้งต้องนำรายได้ของเทศบาลฯ ไปชำระหนี้ตามข้อผูกพัน เช่น ชำระเงินกู้จากสำนักงานส่งเสริมกิจการเทศบาล (ก.ส.ท.) โดยกู้มาสร้างโรงกรองน้ำชุดที่ 3 และ 4 ในปีงบประมาณ 2548 เป็นต้น อีกทั้งเทศบาลฯ เองมีภาระรายจ่ายในส่วนอื่นๆ ในความดูแลของเทศบาลฯ อีกเป็นจำนวนมาก เช่น ด้านเศรษฐกิจ ด้านการสาธารณสุข ด้านพัฒนาสังคม ด้านระบบสาธารณูปโภคอื่นๆ เป็นต้น ดังนั้นเทศบาลฯ จึงไม่สามารถจัดสรรเงินงบประมาณมาสมทบให้กับการประปาได้มากนัก ทำให้การประปาเทศบาลฯ นั้นประสบกับปัญหาด้านเงินทุน

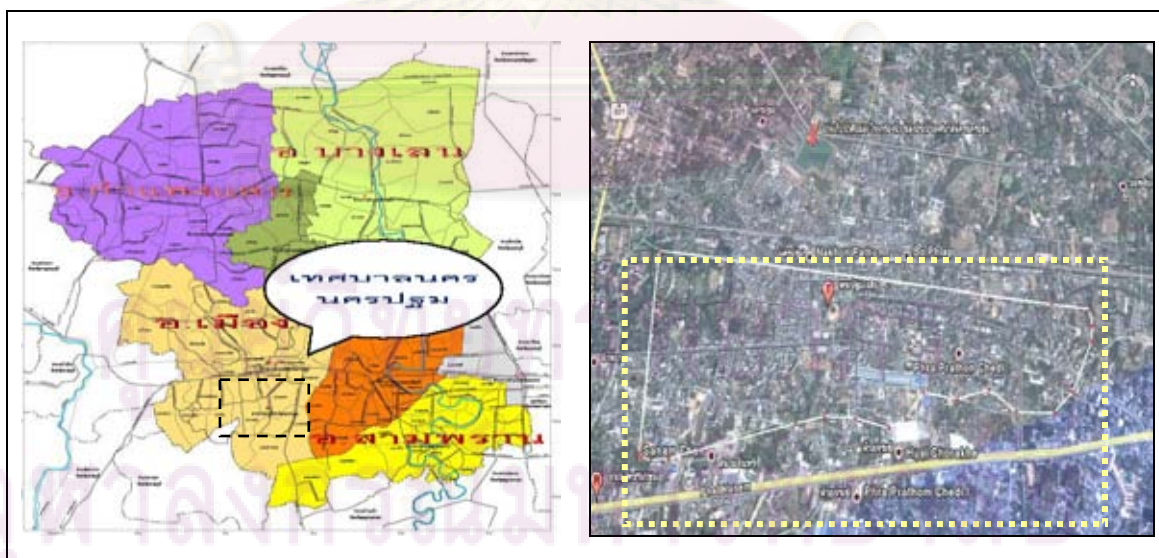
4.3 เทศบาลนครนครปฐม

4.3.1 ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลนครนครปฐม

4.2.1.1 ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลนครนครปฐม

เทศบาลนครนครปฐม มีพื้นที่รับผิดชอบประมาณ 19.85 ตารางกิโลเมตร ปัจจุบันตั้งอยู่บนถนนเทศบาล ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมืองนครปฐม ดังแสดงในรูปที่ 4.15 ด้านทิศตะวันออกขององค์พระปฐมเจดีย์ ห่างจากกรุงเทพมหานครไปตามเส้นทางถนนเพชรเกษม ประมาณ 56 กิโลเมตร หรือตามเส้นทางถนนบรมราชชนนี (เป็นเกล้าฯ-นครชัยศรี) ประมาณ 51 กิโลเมตร หรือโดยเส้นทางรถไฟสายใต้ 62 กิโลเมตร ปัจจุบันมีพื้นที่ 19.85 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 12,406.25 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของหมู่บ้านและตำบลต่างๆ ในเขตอำเภอเมืองนครปฐม ที่อยู่นอกเขตเทศบาลฯ เพิ่มอีก 8 ตำบล คือ (1)ตำบลพระปฐมเจดีย์ ทั้งตำบล พื้นที่เขตเทศบาลฯ เดิม 5.28 ตารางกิโลเมตร) (2)ตำบลนครปฐม (3)ตำบลบ่อพลับ (4)ตำบลพระประโทน (5)ตำบลห้วยจรเข้ม (6)ตำบลสนามจันทร์ (7)ตำบลบางแขม (8)ตำบลลำพญา (9)ตำบลหนองปากโลง อาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ตำบลต่างๆ มีดังนี้

- ทิศเหนือ ติดต่อกับ ตำบลนครปฐมและตำบลบ่อพลับ
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลพระประโทนและตำบลบ่อพลับ
- ทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลห้วยจรเข้มและตำบลสนามจันทร์
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ตำบลลำพญาและตำบลสนาม



รูปที่ 4.15 ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลนครนครปฐม

4.2.1.2 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของเทศบาลนครนครปฐม

➤ ด้านเศรษฐกิจ

เทศบาลนครนครปฐมเป็นเทศบาลนครที่อยู่ใกล้กรุงเทพฯ และเป็นเส้นทางผ่านของจังหวัดทางภาคใต้ และภาคตะวันตก ที่จะเข้ามากรุงเทพฯ ทำให้สภาพความเจริญเติบโตในด้านธุรกิจเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการพัฒนาด้านอสังหาริมทรัพย์ และมีโรงงานอุตสาหกรรม โรงเรียน โรงแรม สถานที่ราชการ อาคารพาณิชย์ อีกมากมาย แต่การดำเนินงานกิจการพาณิชย์อยู่ 2 ประเภทคือ กิจการประปา 1 แห่ง และสถานธนานุบาล 2 แห่ง

➤ ด้านสังคม

เทศบาลนครนครปฐมมีจำนวนบ้านเรือนทั้งหมด 32,792 หลังคาเรือน ความหนาแน่นของประชากรเป็น 4,240 คนต่อตารางกิโลเมตร และมีประชากรอยู่ 84,159 คน ณ ปี พ.ศ.2550 ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครนครปฐมช่วงปี พ.ศ. 2546-2550

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากรในเขตเทศบาลฯ (คน)
2550	84,159
2549	84,593
2548	84,274
2547	84,103
2546	93,665

ที่มา: กรมการปกครอง, 2550

4.3.2 การประปาเทศบาลนครนครปฐม

เทศบาลนครนครปฐมได้รับโอนกิจการประปา(บ่อบาดาล)ทั้งหมดจากสุขาภิบาลนครปฐมเมื่อปี พ.ศ.2478 ต่อมาจึงได้รับสัมปทานประปาจากกระทรวงมหาดไทยในปี พ.ศ.2495 แต่ด้วยข้อจำกัดที่เทศบาลนครตั้งอยู่ในที่ดอน และห่างไกลจากแม่น้ำท่าจีน อำเภอนครชัยศรี ประมาณ 11 กิโลเมตร และห่างจากแม่น้ำแม่กลอง อำเภอบ้านโป่ง ประมาณ 20 กิโลเมตร การที่จะนำน้ำมาใช้ทำการประปาเป็นการเงินกำลังของเทศบาลฯ จึงได้ใช้วิธีการเจาะบ่อบาดาลเพิ่มขึ้นตลอดเวลาจนกระทั่ง พ.ศ.2520 มีบ่อบาดาลรวม 15 บ่อ แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชาชน

และคุณภาพน้ำยังไม่ดีพอ ฉะนั้นในปี พ.ศ.2520 เทศบาลฯ จึงได้วางโครงการก่อสร้าง ระบบน้ำประปาผิวดิน โดยได้ซื้อที่ดินบริเวณทุ่งนาสร้าง ตำบลนครปฐมเนื้อที่ประมาณ 123 ไร่ เพื่อทำ อ่างเก็บน้ำ โรงกรองน้ำและที่ทำการ และการประปาได้ได้ขอให้กรมโยธาธิการเป็นผู้สำรวจและ ออกแบบก่อสร้างทั้งหมด ซึ่งถ้านับอายุการใช้งานมาถึงปี พ.ศ.2552 นั้นพบว่าระบบประปามีอายุ การใช้งานมาประมาณ 32 ปีแล้ว

4.3.2.1 พื้นที่ให้บริการและแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิต

การประปาเทศบาลนครนครปฐมดำเนินการผลิตน้ำประปาเพื่อจำหน่ายแก่ประชาชน ในเขตเทศบาลนครที่รับผิดชอบโดยมีพื้นที่ 19.85 ตารางกิโลเมตร โดยอาศัยแหล่งน้ำดิบจากคลองชลประทานซึ่งส่งน้ำมาจากเขื่อนวชิราลงกรณ์ (เขื่อนแม่กลอง) อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ดังรูปที่ 4.15 ซึ่งห่างจากตัวเทศบาลนครนครปฐมถึงกว่า 60 กิโลเมตร โดยมาพักน้ำดิบเพื่อผลิตที่ อ่างเก็บน้ำของเทศบาลฯ โดยมีความจุของอ่างเก็บน้ำดิบ 500,000 ลบ.ม. (สามารถใช้ในการผลิต น้ำประปาได้ประมาณ 5 วัน) ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 เขื่อนวชิราลงกรณ์ (เขื่อนแม่กลอง) อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี



รูปที่ 4.17 อ่างเก็บน้ำดิบของเทศบาลนครนครปฐม

4.3.2.2 ระบบผลิตและกำลังการผลิต

กองการประปาเทศบาลนครนครปฐมมีอัตรากำลังการผลิตน้ำประปาทั้งสิ้น 2,500 ลบ.ม./ชม. หรือ 60,000 ลบ.ม./วัน โดยมีโรงกรองทั้งหมด 5 โรงอยู่ในพื้นที่เดียวกันทั้งหมดดังตารางที่ 4.8 โรงกรองน้ำที่ 1 และ 2 ก่อสร้างในปี พ.ศ. 2522 และ พ.ศ. 2528 ตามลำดับดังรูปที่ 4.17 แต่เนื่องจากกำลังการผลิตนั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ ประกอบกับอัตราน้ำสูญเสียในระบบจ่ายนั้นมีอยู่ในเกณฑ์ที่สูง (ประมาณ 59%) ดังนั้นประปาเทศบาลฯ จึงจำเป็นต้องผลิตน้ำประปาให้มีปริมาณมากกว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่ถึง 1,000 ลบ.ม./ชม.(รวมเป็น 3,500 ลบ.ม./ชม.) โดยลดคุณภาพของน้ำประปาลงแต่ยังคงให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานโดยมีการส่งตัวอย่างน้ำประปาตรวจสอบเป็นประจำทุกวัน

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดโรงกรองน้ำทั้ง 5 โรง ของเทศบาลนครนครปฐม

โรงกรองน้ำที่	กำลังผลิต (ลบ.ม./ชม.)	ความจุถังน้ำใส (ลบ.ม.)
1	500	3,000
2	500	
3	500	6,000
4	500	
5*	500	
รวม	2,500	9,000

หมายเหตุ: โรงกรองน้ำที่ 5 สร้างเสร็จและเปิดใช้ในปี พ.ศ. 2551



โรงกรองน้ำที่ 1 และ 2

โรงกรองน้ำที่ 5

รูปที่ 4.17 โรงกรองน้ำของเทศบาลนครนครปฐม

ภายในสำนักงานประปามีอาคารผสมสารเคมีจำนวน 2 แห่งด้วยกันดังรูปที่ 4.18 และมีถังเก็บน้ำใสใต้ดินที่ใช้เป็นบ่อพักน้ำที่ได้จากการกรองแล้วจำนวน 2 ถังรวมความจุ 9,000 ลบ.ม. ดังรูปที่ 4.19 (ส่วนหอถังสูงปัจจุบันไม่ได้ใช้งานแล้ว) และจากถังเก็บน้ำใสใต้ดิน น้ำประปาจะถูกสูบจ่ายด้วยเครื่องสูบน้ำแรงสูงในโรงสูบน้ำดังรูปที่ 4.20 ให้กับประชาชนเพื่ออุปโภคและบริโภคต่อไป



รูปที่ 4.18 อาคารจ่ายสารเคมีของเทศบาลนครนครปฐม



รูปที่ 4.19 ถังเก็บน้ำใสใต้ดินและหอถังสูงของเทศบาลนครนครปฐม



รูปที่ 4.20 โรงสูบน้ำแรงสูงและเครื่องสูบน้ำแรงสูงของเทศบาลนครนครปฐม

4.3.2.3 อัตราค่าน้ำประปาและความครอบคลุมผู้ใช้น้ำประปา

เทศบาลนครนครปฐมได้ขายน้ำให้ผู้ใช้น้ำในอัตราค่าน้ำแบบก้าวหน้าตามระบบสากลเช่นเดียวกับการประปาส่วนภูมิภาคและการประปานครหลวง และประเทศอื่นๆ โดยมีอัตราค่าน้ำประปา ดังแสดงในตารางที่ 4.9 และจากข้อมูลของการประปาเทศบาลฯ ในปี พ.ศ. 2550 พบว่าผู้ใช้น้ำประปามีอยู่ประมาณ 24,000 รายหรือคิดเป็นความครอบคลุมผู้ใช้น้ำประปาอยู่ที่ประมาณ 91 %

ตารางที่ 4.9 อัตราค่าน้ำประปาเทศบาลนครนครปฐม

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน)	อัตราค่าน้ำประปา (บาท/ลบ.ม.)
0-10	อัตราขั้นต่ำอัตราเดียว 40 บาท/เดือน
11-25	4.50
26-50	5.00
51-100	5.50
101 ขึ้นไป	6.00

ที่มา: เทศบาลนครนครปฐม, 2551

4.3.3 ปัญหาในการดำเนินงานของการประปาเทศบาลนครนครปฐม

1) ปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา

เนื่องจากเส้นทางส่งน้ำดิบจะต้องอาศัยกรมชลประทานในการส่งน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำดิบของเทศบาลฯ แต่กรมชลประทานจะต้องหยุดส่งน้ำประจำทุกปี ปีละ 2 ครั้ง คือ เดือนมิถุนายน ถึง เดือนกรกฎาคม ประมาณ 40 วัน และช่วงเดือนธันวาคม ถึง เดือนกุมภาพันธ์ ประมาณ 60 วัน ทำให้เทศบาลฯ ขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่จะนำมาใช้ในการผลิตน้ำประปา

2) ปัญหากำลังการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ

กำลังการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของประชาชนในเขตเทศบาลนครฯ ทำให้ต้องผลิตน้ำประปาเกินเกณฑ์มาตรฐานการออกแบบของโรงกรองน้ำ ทำให้น้ำประปาที่ได้มีคุณภาพลดลงหรือน้ำประปาขุ่น

3) ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย

ปัญหานี้ นับเป็นปัญหาใหญ่ของการประปาเทศบาลนครนครปฐมเนื่องจากมีอัตราน้ำสูญเสียในระบบจ่ายสูงถึง 59 % เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานทั่วไป (อัตราน้ำสูญเสียประมาณ

20%) โดยจากข้อมูลสถิติการประปาปี พ.ศ. 2550 พบว่าปริมาณน้ำเข้าระบบทั้งหมดได้เท่ากับ 25,993,013 ลบ.ม/ปี เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำจำหน่ายแก่ผู้ใช้อยู่ที่ประมาณ 10,781,920 ลบ.ม/ปี โดยข้อมูลในปี พ.ศ.2549 และ พ.ศ.2548 มีปริมาณน้ำสูญเสียเท่ากับ 61 % และ 59 % ตามลำดับ

4) ปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน

เนื่องจากการประปาเทศบาลนครนครปฐมมีรายได้น้อยกว่ากิจการประปา (1-5 ล้านบาทต่อปี) อันเนื่องมาจากนโยบายมุ่งเน้นไปที่การให้บริการประชาชนในพื้นที่ด้วยอัตราค่าน้ำราคาต่ำ (4-6 บาทต่อ ลบ.ม.) จึงไม่มีเงินเพียงพอต่อการลงทุนเพื่อการขยายกำลังการผลิตด้วยตนเอง จึงต้องขอรับเงินสนับสนุนจากเทศบาลนครส่วนกลางในกลางลงทุนเพิ่มเติมในระบบประปา และการประปาเองยังประสบปัญหาในการต้องการเงินทุนเพิ่มซ่อมแซมโครงข่ายเพื่อลดปริมาณน้ำสูญเสียอีกด้วย ดังนั้นปัญหาด้านเงินทุนจึงเป็นปัญหาที่การประปาเทศบาลฯ ประสบปัญหาอยู่ในปัจจุบัน

4.4 เทศบาลนครสมุทรสาคร

4.4.1 ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลนครสมุทรสาคร

4.4.1.1 ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลนครสมุทรสาคร

เทศบาลนครนครปฐม มีพื้นที่รับผิดชอบประมาณ 10.3 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ถนนสุคนธ์วิท ตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร โดยประกอบด้วย ตำบลมหาชัย ตำบลท่าฉลอม และตำบลโกรกกราก และมีขอบเขตพื้นที่ดังแสดงในรูปที่ 4.21

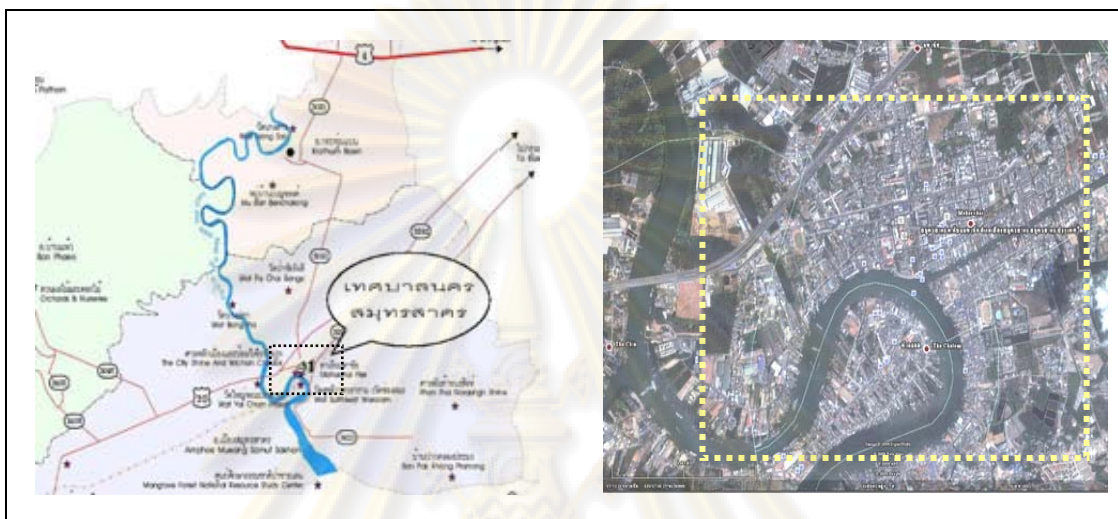
- ทิศเหนือ ติดต่อกับ ตำบลท่าทราย และตำบลนาดี
- ทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลบางหญ้าแพรก
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลโคกคาม
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ตำบลท่าจีน

4.4.1.2 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของเทศบาลนครสมุทรสาคร

➤ ด้านเศรษฐกิจ

เทศบาลนครสมุทรสาครมีศักยภาพเอื้อต่อการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม เนื่องจากอยู่ในเขตปริมณฑล มีการคมนาคมขนส่งที่สะดวกและรวดเร็ว ประกอบกับมีโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมต่อการลงทุน จึงมีผู้ประกอบการด้านธุรกิจอุตสาหกรรมให้

ความสนใจมาลงทุนตั้งโรงงานอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก อีกทั้งมีสภาพติดทะเลอ่าวไทย เทศบาลฯ จึงมีการประกอบอาชีพทำการประมง และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นอาชีพหลัก และด้วยศักยภาพในด้านนี้ทำให้เทศบาลฯ กลายเป็นแหล่งการประมงขนาดใหญ่ และมีอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากการประมง



รูปที่ 4.21 ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลนครสมุทรสาคร

➤ ด้านสังคม

เทศบาลนครสมุทรสาครมีจำนวนบ้านเรือนทั้งหมด 17,083 หลังคาเรือน ความหนาแน่นของประชากรเป็น 5,435 คนต่อตารางกิโลเมตร และมีจำนวนประชากรทั้งหมด 55,977 คน ณ ปี พ.ศ.2550 ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครสมุทรสาครช่วงปี พ.ศ. 2546-2550

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากรในเขตเทศบาล (คน)
2550	55,977
2549	56,444
2548	56,747
2547	56,706
2546	62,386

ที่มา: กรมการปกครอง, 2550

4.4.2 การประปาเทศบาลนครสมุทรสาคร

4.4.2.1 พื้นที่ให้บริการและแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิต

การประปาเทศบาลสมุทรสาครดำเนินการผลิตน้ำประปาเพื่อจำหน่ายแก่ประชาชนในเขตเทศบาลนครโดยมีพื้นที่รับผิดชอบ 10.3 ตารางกิโลเมตร มีจำนวนผู้ใช้น้ำ 11,164 จุด โดยใช้แหล่งน้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) ซึ่งขออนุญาตประกอบกิจการจากกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4.4.2.2 ระบบผลิตและกำลังการผลิต

ปัจจุบันกองการประปาเทศบาลนครสมุทรสาครมีอัตราการผลิตน้ำประปาทั้งสิ้น 39,000 ลบ.ม./วัน ด้วยระบบน้ำบาดาลทั้งหมด 15 บ่อ กระจายอยู่ทั่วเทศบาลนคร โดยสามารถผลิตน้ำประปาได้ประมาณ 1.12 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อเดือน (ข้อมูลเดือน ต.ค. 2551) ดังแสดงรูประบบน้ำบาดาลในรูปที่ 4.22 และรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.22 บ่อน้ำบาดาลและหอถังสูงของเทศบาลนครสมุทรสาคร



รูปที่ 4.23 อาคารบ่อน้ำบาดาลและโรงจ่ายสารเคมีของเทศบาลนครสมุทรสาคร

4.4.2.3 อัตราค่าน้ำประปาและความครอบคลุมผู้ใช้น้ำประปา

เทศบาลนครสมุทรสาครได้ขายน้ำให้ผู้ใช้น้ำในอัตราค่าน้ำแบบก้าวหน้าตามระบบสากลเช่นเดียวกับการประปาส่วนภูมิภาคและการประปานครหลวง และประเทศอื่นๆ โดยมีอัตราค่าน้ำประปา ดังแสดงในตารางที่ 4.11 และจากข้อมูลของการประปาเทศบาลฯ ในปี พ.ศ. 2550 พบว่าผู้ใช้น้ำประปามีอยู่ประมาณ 11,164 รายหรือคิดเป็นความครอบคลุมผู้ใช้น้ำประปาอยู่ที่ประมาณ 80 %

ตารางที่ 4.11 อัตราค่าน้ำประปาเทศบาลนครสมุทรสาคร

ช่วงการใช้น้ำ (ลบ.ม./เดือน)	อัตราค่าน้ำประปา (บาท/ลบ.ม.)
0-10	4.00
11-20	5.00
21-30	6.00
31-50	7.00
51-80	8.00
81-100	8.50
101-200	9.00
201 ขึ้นไป	10.00

ที่มา: เทศบาลนครสมุทรสาคร, 2551

4.4.3 ปัญหาในการดำเนินงานของการประปาเทศบาลนครสมุทรสาคร

1) ปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา

ปัจจุบันเทศบาลฯ ใช้น้ำจากระบบน้ำบาด เนื่องจากเทศบาลฯ ไม่มีแหล่งน้ำดิบที่สามารถนำมาใช้ผลิตน้ำประปาได้ จะมีเพียงน้ำทะเล และแม่น้ำที่ใกล้ที่สุดก็คือแม่น้ำบางปะกง ซึ่งมีระยะทางค่อนข้างไกลจากเทศบาลนครฯ และคุณภาพน้ำบริเวณปากแม่น้ำนั้นไม่เหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นน้ำประปาเนื่องจากมีโรงงานอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก

2) ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย

จากข้อมูลสถิติการประปาเทศบาลนครสมุทรสาครปี พ.ศ. 2550 พบว่าปริมาณน้ำเข้าระบบทั้งหมดได้เท่ากับ 13,465,968 ลบ.ม/ปี เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำจำหน่ายแก่ผู้ใช้อยู่ที่ประมาณ 7,540,943 ลบ.ม/ปี ซึ่งคิดเป็นอัตราการสูญเสียน้ำประปา 44 %

3) ปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน

เนื่องจากการประปาเทศบาลนครนครปฐมมีรายได้น้อยกว่ากิจการประปา เนื่องจากนโยบายมุ่งเน้นไปที่การให้บริการประชาชนในพื้นที่ด้วยอัตราค่าน้ำราคาต่ำ (4-10 บาทต่อ ลบ.ม.) จึงไม่มีเงินเพียงพอต่อการลงทุนเพื่อการขยายกำลังการผลิตด้วยตนเอง

4.5 บทสรุป

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของข้อมูลทั่วไปของเทศบาลนคร สภาของการประปา เทศบาลฯ และปัญหาในการดำเนินงาน พบว่าการประปาเทศบาลนครส่วนใหญ่พบปัญหาหลักในการดำเนินงานอยู่ 4 ปัญหา คือ

1) **ปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา** เป็นปัญหาที่พบในเทศบาลนครที่อยู่ห่างแหล่งน้ำผิวดิน หรือมีแหล่งน้ำผิวดินอยู่ใกล้แต่มีปริมาณน้ำดิบไม่เพียงพอในการนำมาผลิตเป็นน้ำประปาเพื่อรองรับความต้องการของประชาชน หรือแหล่งน้ำดิบที่มีนั้นอาจมีน้ำดิบที่ไม่ผ่านมาตรฐานในการนำมาผลิตเป็นน้ำประปา ตัวอย่างเช่น เทศบาลนครนครปฐมที่มีลักษณะที่ตั้งเทศบาลนครอยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำผิวดิน และเทศบาลนครภูเก็ตที่มีลักษณะเป็นเกาะไม่มีแม่น้ำหลักไหลผ่านจึงต้องใช้น้ำดิบจากขุมเหมืองเก่าที่มีปริมาณไม่เพียงพอ

2) **ปัญหาลำโพงการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ** เป็นปัญหาที่มีสาเหตุมาจากขนาดของเทศบาลฯ มีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านสังคมและเศรษฐกิจในอัตราเพิ่มขึ้นแต่ไม่สอดคล้องกับระบบสาธารณูปโภคประเภทน้ำประปาที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้เกิดปัญหาลำโพงการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ โดยในปัจจุบันบางประปาเทศบาลนครแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการลดคุณภาพในการผลิตน้ำประปา เพื่อให้ได้อัตราการผลิตน้ำประปาที่มากขึ้น

3) **ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย** ที่มีค่าสูงกว่ามาตรฐานเทียบเคียง (Benchmark) โดยจากรายงานของกิจการประปาในหลายๆ ประเทศ ปรากฏว่าอัตราการสูญเสียจะมีค่าเฉลี่ยที่ประมาณ 20% (มันลีน, 2542) จากการเก็บข้อมูลพบว่าเทศบาลนครภูเก็ตมีอัตราการสูญเสียอยู่ที่ 25% เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยามีอัตราการสูญเสียอยู่ที่ 35% และเทศบาลนครปฐมมีอัตราการสูญเสียอยู่ที่ 59% ซึ่งพบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสูง

4) **ปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน** โดยปกติแล้วประปาเทศบาลฯ จะทำหน้าที่ให้การบริการน้ำประปาตามอำนาจและหน้าที่ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ.2496 ซึ่งไม่ได้มุ่งหวังกำไรจากการดำเนินงาน และประปาเทศบาลฯ ได้คิดอัตราค่าบริการน้ำประปากับประชาชนในอัตราที่ต่ำ จึงทำให้กิจการประปาของเทศบาลฯ นั้นไม่มีเงินทุนมากพอในการลงทุนเพื่อขยายกำลัง

การผลิตและขยายโครงข่ายผู้ใช้น้ำเพิ่มเติม โดยในการจะเพิ่มกำลังการผลิตหรือขยายโครงข่ายนั้น ส่วนใหญ่แล้วจะอาศัยเงินอุดหนุนจากเทศบาลนคร หรือเงินกู้ยืมจากแหล่งเงินกู้ต่างๆ

จากการสำรวจปัญหาและข้อจำกัดของประปาเทศบาลฯ ดังที่กล่าวมานั้นสามารถนำไปวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาและวิธีการนำรูปแบบการมีส่วนร่วมโดยภาคเอกชนเข้ามาใช้ในการช่วยแก้ไขปัญหาไม่ว่าจะเป็นด้านการระดมทุน ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพ ด้านการจัดสรรความเสี่ยงในการดำเนินให้เป็นไปอย่างเหมาะสมในบทต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ปัญหาการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลนคร

การวิเคราะห์ปัญหาในบทนี้ ได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาหลักที่ได้จากการเก็บข้อมูลในบทที่ 4 เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหาในการดำเนินงานระบบประปาทั่วไป แล้วสามารถนำสาเหตุของปัญหาเหล่านั้นไปหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่อไป อีกทั้งในบทนี้ได้วิเคราะห์ปัญหาการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลนครภูเก็ต เพื่อเป็นกรณีศึกษาในการนำไปใช้เป็นตัวอย่งการวิเคราะห์ปัญหาการดำเนินงานระบบประปาอื่นๆ ต่อไป

5.1 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลนคร

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหานี้วิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาในการดำเนินระบบประปาของเทศบาล ด้วยการใช้แผนภาพเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) มาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาหลักทั้ง 4 ปัญหาดังต่อไปนี้

5.1.1 ปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา

ปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบเป็นปัญหาเฉพาะของแต่ละเทศบาลนครที่มีลักษณะแตกต่างกันไปตามลักษณะภูมิเทศและลักษณะภูมิอากาศ เช่น เทศบาลนครภูเก็ตมีพื้นที่เป็นเกาะทำให้ไม่มีแม่น้ำสายหลักไหลผ่านโดยจะมีแหล่งน้ำดิบที่ใช้คือขุมเหมืองเก่า ส่วนเทศบาลนครปฐมนั้นห่างจากแม่น้ำท่าจีนเป็นระยะทางประมาณ 11 กิโลเมตรซึ่งเป็นการเกินกำลังของเทศบาลฯ ในการลงทุนสร้างท่อเพื่อนำน้ำดิบจากแม่น้ำท่าจีนมาใช้ จึงทำให้เทศบาลนครประสบปัญหาขาดแคลนแหล่งน้ำดิบ โดยจากการวิเคราะห์ปัญหาการขาดแคลนน้ำดิบที่ใช้การผลิตน้ำประปาสามารถสรุปสาเหตุของการเกิดปัญหาขาดแคลนน้ำดิบได้ 5 สาเหตุดังรูปที่ 5.1

1) **ลักษณะภูมิประเทศ** เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาขาดแคลนน้ำดิบ โดยในบางเทศบาลนั้นไม่มีแหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ คลอง อ่างเก็บน้ำ ซึ่งอาจจะต้องอาศัยน้ำดิบจากโครงการชลประทานนำมาผลิตเป็นน้ำประปา (เน้นให้บริการเพื่อการเกษตรกรรม) หรือใช้น้ำใต้ดินมาผลิตเป็นน้ำประปา แต่อาจมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำในเทศบาลฯ

2) **ลักษณะภูมิอากาศ** เป็นสาเหตุที่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำดิบในพื้นที่เทศบาลฯ โดยประเทศไทยนั้นมักจะประสบกับปัญหาภัยแล้งในทุกๆ ภูมิภาคของประเทศไทยอันเนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศในช่วงเดือนมกราคม ไปจนถึงพฤษภาคมของทุกๆ ปีจะมีสภาพแล้งไม่มีน้ำ ซึ่งการลงทุนก่อสร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่นั้นเป็นการเกินกำลังขององค์การปกครองส่วน

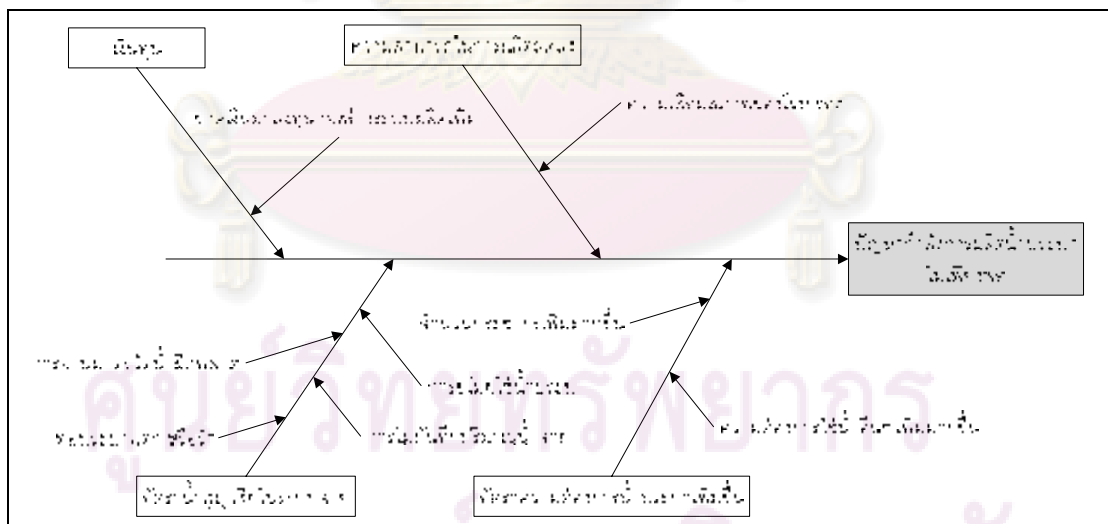
1) **ความต้องการน้ำประปาเพิ่มขึ้น** เนื่องจากความต้องการของประชาชน การท่องเที่ยว และการอุตสาหกรรม มีเพิ่มมากขึ้นจากการขยายตัวของเทศบาลฯ จึงเป็นผลให้กำลังการผลิตน้ำประปาที่มีอยู่เดิมนั้นไม่เพียงพอ

2) **ความสามารถในการผลิตลดลง** โดยทั่วไปแล้วระบบประปาจะมีอายุการใช้งานประมาณ 20-30 ปี (มันลิน ตันทูลเวศม์, 2542) เพราะถ้าหากนานกว่านี้ เครื่องใช้และอุปกรณ์ต่างๆ จะหมดอายุ โดยจากคำแนะนำที่ใช้ในการออกแบบระบบประปาพบว่า ระบบท่อจ่ายน้ำ และโรงกรองน้ำ อายุการใช้งานอยู่ที่ประมาณ 15-25 ปี ซึ่งจากการเก็บข้อมูลพบว่าโรงกรองน้ำของประปาเทศบาลบางแห่งยังคงใช้ระบบผลิตเดิมที่ก่อสร้างมานาน โดยมีอายุการใช้งานนานกว่า 30 ปี ในขณะที่มีการซ่อมแซมไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ตารางที่ 5.1 อัตราการใช้น้ำของประชาชนในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้แบ่งตามเขตชุมชน

เขตชุมชน	ปริมาณการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)
ชนบท	30-50
ชานเมือง	50-75
เขตเทศบาล	100-120
เมืองหลวง	200

ที่มา: มันลิน ตันทูลเวศม์, 2542



รูปที่ 5.2 การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหากำลังการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอ

3) **อัตราน้ำสูญเสียในระบบจ่าย** เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กำลังการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอต่อผู้ใช้น้ำ เพราะมีการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่ายที่ค่อนข้างสูงเกินมาตรฐานทั่วไป ทำให้เป็นภาระในการผลิตน้ำประปาของโรงกรองซึ่งจะต้องผลิตน้ำประปาออกมาให้ได้ปริมาณ

มากเพื่อที่จะมาทดแทนปริมาณน้ำที่ต้องสูญเสียไปในระบบจ่ายก่อนที่จะถึงมือผู้ใช้น้ำ โดยสาเหตุของอัตราการสูญเสียนั้นมาจาก ท่อประปาแตกหรือรั่ว การขโมยใช้น้ำประปา การอ่านมาตรวัดน้ำผิดพลาด การไม่ได้บันทึกปริมาณน้ำจ่าย

4) **เงินทุน** เป็นการขาดแคลนเงินลงทุนเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ อันเนื่องมาจากประปาเทศบาลฯ บริหารน้ำประปาโดยไม่ได้มุ่งหวังกำไรจากการดำเนินงาน และคิดอัตราค่าบริการน้ำประปาในอัตราที่ต่ำ ซึ่งในการลงทุนเพิ่มกำลังการผลิตน้ำประปาจะต้องใช้ลงทุนประมาณ 20-100 ล้านบาท ขึ้นอยู่กับชนิดและกำลังการผลิตของโรงกรอง

5.1.3 ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปา

ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาเป็นปัญหาทั่วไปที่พบในทุกเทศบาลฯ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอัตราการสูญเสียน้ำประปาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ อัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบผลิต และอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย สำหรับอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบผลิตนั้นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามปกติจึงไม่นำมาพิจารณาเป็นประเด็นสำคัญ แต่อัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่ายนั้นเป็นปัญหาที่สำคัญที่มีผลต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายของระบบประปา โดยจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผ่านมาของ กปภ. และ กปน. พบว่ามีปริมาณน้ำสูญเสียในระบบจ่ายเท่ากับ 38% และ 24% ตามลำดับ (จิเยรเกียรติ อภิบุณโยภาส และคณะ, 2547) และจากเก็บรวบรวมข้อมูลเทศบาลนครในบทที่ 4 พบว่าเทศบาลนครภูเก็ตมีอัตราการสูญเสียในระบบจ่ายอยู่ที่ 25% เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยามีอัตราการสูญเสียในระบบจ่ายอยู่ที่ 35% และเทศบาลนครปฐมมีอัตราการสูญเสียในระบบจ่ายอยู่ที่ 59% ซึ่งพบว่าสองเทศบาลฯ หลังนั้นมีอัตราการสูญเสียอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสูง โดยอัตราการสูญเสียในระบบจ่ายสามารถคำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราการสูญเสียในระบบจ่าย} = \frac{[V_{in} - V_{con} - V_{free}]}{V_{in}} \times 100$$

V_{in} = ปริมาณน้ำจ่ายในช่วงเวลาใดๆ วัดจากมาตรวัดน้ำของการประปา

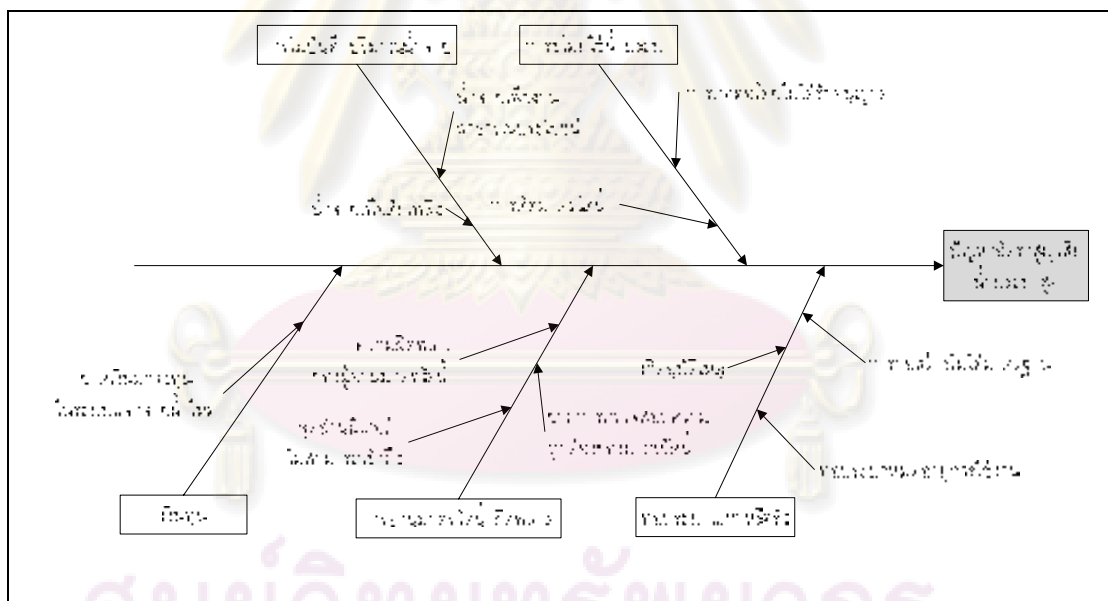
V_{con} = ปริมาณน้ำจำหน่ายในช่วงเวลาใดๆ ที่จำหน่ายให้กับผู้ใช้น้ำ โดยคำนวณจากใบแจ้งหนี้

V_{free} = ปริมาณน้ำจ่ายให้กับผู้ใช้น้ำฟรี และใช้ในการบำรุงรักษาระบบประปา

ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่ายนั้นมีสาเหตุมาจาก 5 สาเหตุดังแสดงในรูปที่ 5.3

1) **ท่อประปาแตกหรือรั่ว** การที่ท่อประปาแตกหรือรั่วนั้นสาเหตุมาจากหลายสาเหตุ เช่น

- ท่อประปาหมดยุการใช้งาน โดยสังเกตได้จากบริเวณที่ท่อมีอายุการใช้งานมานานจะมีการแตกรั่วมากกว่าบริเวณท่อที่มีอายุการใช้งานน้อย
- การก่อสร้างไม่ได้มาตรฐาน อันเนื่องมาจากผู้รับจ้างปฏิบัติตามข้อกำหนดไม่ครบถ้วน และการเลือกใช้ท่อไม่เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ที่ทำการก่อสร้าง
- การเกิดอุบัติเหตุ เช่น การทรุดตัวของดินจากการก่อสร้าง การเคลื่อนตัวของดินจากภัยธรรมชาติ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดแรงกระทำแบบ Point Load ต่อท่อจ่ายน้ำหรือข้อต่อได้
- โดยปกติการแตกของท่อจ่ายน้ำมักจะเกิดจากแรงดันน้ำสูงมากเกินไปเกินกว่าความสามารถในการรับแรงดันของท่อ ณ จุดนั้นๆ หรืออาจจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงแรงดันอย่างรวดเร็ว จึงทำให้เกิดการกระแทกของคลื่นแรงดันน้ำที่สูงมากกระทำต่อท่อจ่ายน้ำ ซึ่งอาจแก้ไขโดยการควบคุมแรงดัน ใช้วาล์วลดแรงดัน เป็นต้น



รูปที่ 5.3 การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย

2) การอ่านมาตรวัดน้ำผิดพลาด เป็นสาเหตุทำให้เกิดปริมาณน้ำจ่ายที่ไม่ได้บันทึกและไม่สามารถเก็บค่าบริการได้ เช่น การติดตั้งมาตรวัดน้ำในตำแหน่งที่สามารถเข้าไปอ่านได้ยากทำให้การอ่านค่าผิดพลาด การขาดการตรวจสอบความถูกต้องของมาตรวัดน้ำเป็นระยะเวลานาน หรืออาจเกิดจากความผิดพลาดของผู้อ่านมาตรวัดน้ำเอง

3) การไม่บันทึกปริมาณน้ำจ่าย เป็นสาเหตุของการไม่ทราบว่ามีน้ำประปาจ่ายนั้นถูกใช้ไปในกิจกรรมใด เช่น การจ่ายน้ำเพื่อดับเพลิง การใช้เพื่อกิจการสาธารณะ (การล้างถนน

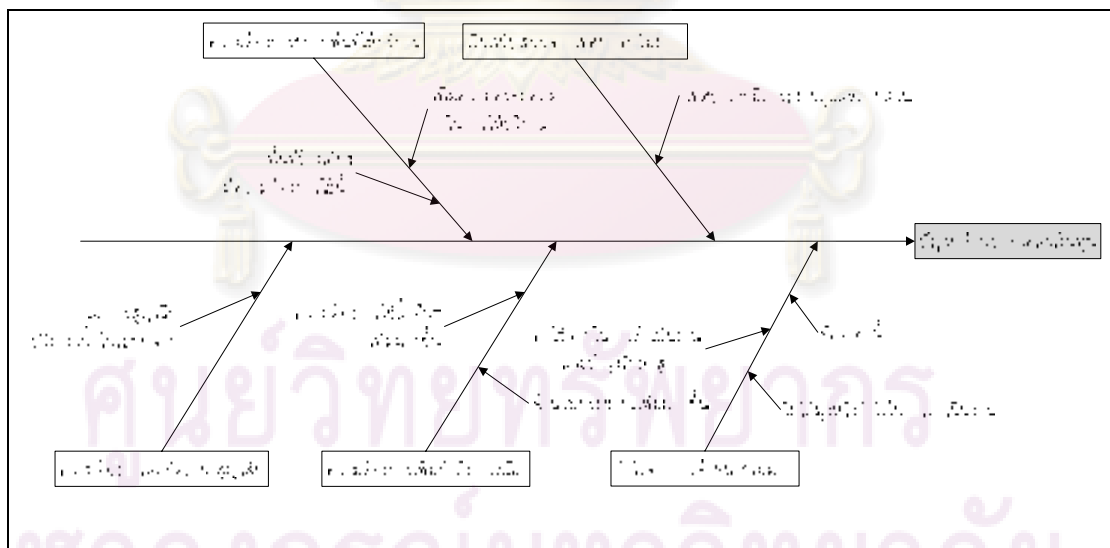
การรดน้ำสวนสาธารณะ การใช้เพื่อเป็นน้ำพุ) เนื่องจากไม่ได้มีการจัดบันทึกว่าใช้ไปในปริมาณเท่าใดทำให้น้ำประปาในส่วนนี้ถูกประเมินว่าเป็นน้ำสูญเสียในระบบจ่าย

4) **การขโมยใช้น้ำประปา** เป็นสาเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้จากการที่มีผู้ทำการต่อท่อน้ำประปาโดยไม่ได้รับอนุญาตจากการประปา หรือเกิดจากการดัดแปลงมาตรวัดน้ำให้มีความผิดปกติไปจากที่ควรจะเป็น

5) **เงินทุน** เป็นสาเหตุด้านการขาดแคลนเงินทุนในการลงทุนแก้ไขซ่อมแซมหรือปรับปรุงในระบบจ่ายน้ำน้ำประปาใหม่ เพื่อลดอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่ายให้มีปริมาณที่น้อยลง เช่น ลงทุนในการเปลี่ยนท่อที่แตกหรือรั่วเนื่องการหมดอายุการใช้งาน การเปลี่ยนท่อที่มีคุณภาพเหมาะสมกับแรงดันน้ำประปา การเปลี่ยนชนิดท่อให้เหมาะกับพื้นที่วางท่อ เป็นต้น

5.1.4 ปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน

ปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุนเป็นปัญหาทั่วไปที่พบในหลายเทศบาลฯ โดยความต้องการขยายพื้นที่ให้บริการ ความต้องการเพิ่มกำลังการผลิต ความต้องการลดอัตราน้ำสูญเสียล้วนแต่เป็นสาเหตุของปัญหาการขาดแคลนเงินทุน เนื่องจากเทศบาลฯ นั้นได้รับเงินสนับสนุนและได้รับกำไรจากกิจการประปาไม่มากนัก จึงทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น ดังสรุปเป็นสาเหตุของปัญหาได้ 5 สาเหตุตามรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน

1) **ความต้องการขยายพื้นที่ให้บริการ** เป็นสาเหตุมาจากเทศบาลฯ ต้องการขยายพื้นที่ให้บริการให้มีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้น และมีพื้นที่รอบๆ เทศบาลฯ ที่มีความต้องการใช้น้ำ

เพิ่มเติมจากการขยายตัวของชุมชน เช่น การเปลี่ยนขนาดท่อจ่ายน้ำประปาหลักให้มีขนาดใหญ่ขึ้น การขยายโครงข่ายท่อประปาไปยังพื้นที่ที่ไม่ได้รับบริการ

2) **ความต้องการเพิ่มกำลังการผลิต** เป็นสาเหตุในการทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนเงินทุนสาเหตุหนึ่ง เนื่องจากการเพิ่มกำลังการผลิตน้ำประปานั้นจะต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง แต่กิจการประปาของเทศบาลฯ เองไม่มีกำไรมากเพียงพอในการนำมาลงทุนสร้างโรงกรองน้ำเพิ่มเติม

3) **ความต้องการลดอัตราน้ำสูญเสีย** การลดอัตราน้ำสูญเสียจะต้องใช้เงินในการเปลี่ยนท่อที่แตกหรือรั่วเนื่องจากหมดอายุการใช้งาน ซึ่งในบางครั้งหากท่อเดิมที่มีอายุการใช้งานมานานแล้วอาจจะต้องทำการรื้อเพื่อก่อสร้างใหม่ทั้งระบบ

4) **เงินสนับสนุนจากเทศบาลฯ ไม่มาก** เนื่องจากเทศบาลฯ มีภาระงานในหลายส่วนต้องดูแล ทำให้จำเป็นต้องจัดสรรงบประมาณให้แก่หน่วยงานในความดูแลนั้นได้รับอย่างทั่วถึง ซึ่งอาจไม่เพียงพอต่อการลงทุนขยายกิจการประปา

5) **กำไรจากการจำหน่ายน้ำประปาไม่มาก** เทศบาลฯ เน้นให้บริการน้ำประปาในราคาที่ต่ำ ไม่มุ่งหวังกำไรจากการดำเนินงานจึงทำให้ไม่มีกำไรเพียงพอต่อการลงทุนขยายกิจการประปา

5.2 การวิเคราะห์ปัญหาการดำเนินงานระบบประปา: กรณีศึกษาเทศบาลนครภูเก็ต

เทศบาลนครภูเก็ตได้ดำเนินกิจการประปา เพื่อให้บริการประชาชนทั้งในเขตเทศบาลนครภูเก็ตและบริเวณใกล้เคียง ซึ่งมีความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ และการขยายตัวอย่างต่อเนื่องของธุรกิจการท่องเที่ยว ทำให้อัตราการเพิ่มขึ้นของธุรกิจด้านโรงแรม บ้านจัดสรร และที่พักอาศัย มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ผลของการขยายตัวดังกล่าว ทำให้ปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค กลายเป็นปัญหาสำคัญที่ทางเทศบาลนครภูเก็ตจะต้องรีบดำเนินการแก้ไข เพื่อป้องกันและบรรเทาความรุนแรงจากการขาดแคลนน้ำทั้งในปัจจุบันและอนาคต

ปัจจุบันเทศบาลนครภูเก็ตกำลังประสบกับปัญหาน้ำประปาขาดแคลน อันเนื่องมาจากการที่เจ้าของชุมชนเหมืองยกเลิกการอนุญาตให้เทศบาลนครภูเก็ตนำเอาน้ำดิบจากชุมชนเหมืองมาใช้ในการผลิตน้ำประปา หรือบางรายได้เปลี่ยนเป็นการจำหน่ายน้ำดิบแทน ด้วยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทำให้เทศบาลนครภูเก็ตไม่สามารถหาแหล่งน้ำตามธรรมชาติเพื่อมารองรับความต้องการใช้น้ำของประชาชน และภาคธุรกิจต่างๆ ภายในเขตเทศบาลฯ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับทางเทศบาลนครภูเก็ตเองยังขาดศักยภาพในการลงทุนเพื่อจัดหาน้ำให้เพียงพอต่อปริมาณความต้องการ

5.2.1 สภาพแหล่งน้ำดิบในเทศบาลนครภูเก็ต

แหล่งน้ำผิวดินในจังหวัดภูเก็ตที่สำคัญ เช่น ลำน้ำธรรมชาติ อ่างเก็บน้ำ และขุมเหมืองเก่า เป็นต้น ในพื้นที่บนเกาะภูเก็ตโดยส่วนใหญ่เป็นลุ่มน้ำย่อยลำน้ำตามธรรมชาติส่วนใหญ่จึงมีขนาดเล็กและเป็นลำน้ำสายสั้น ๆ ไม่เพียงพอต่อการใช้น้ำทั้งพื้นที่ สำหรับโครงการพัฒนาแหล่งน้ำของจังหวัดภูเก็ตส่วนใหญ่เป็นโครงการขนาดเล็กและมีโครงการขนาดกลางเพียง 1 แห่ง ที่อ่างเก็บน้ำบางวาดของกรมชลประทาน วัตถุประสงค์เพื่อใช้ป้องกันน้ำท่วมและเพื่อการอุปโภค-บริโภคมีปริมาณน้ำไม่มาก จึงให้น้ำได้ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำในจังหวัดภูเก็ต และแหล่งน้ำที่สำคัญอีกแห่งหนึ่ง คือ ขุมเหมืองเก่าที่มีอยู่มาก และกระจายอยู่ทั่วไป มีทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ขุมเหมืองเก่าส่วนใหญ่ครอบครองโดยเอกชน และพบว่าแหล่งน้ำดิบจากขุมเหมืองเก่ามีศักยภาพสูงเพียงพอต่อการพัฒนาเพื่อการผลิตเป็นน้ำประปาได้

จากการที่อดีตจังหวัดภูเก็ตมีการทำเหมืองแร่ดีบุกเป็นอย่างมากทั่วพื้นที่เกาะ ซึ่งจากการทำเหมืองแร่นี้เองทำให้เกิดลักษณะของสระน้ำที่เรียกว่าขุมเหมืองกระจายอยู่ทั่วพื้นที่เกาะภูเก็ต ซึ่งเจ้าของขุมเหมืองเหล่านี้ก็จะเป็นของเอกชนที่เคยทำเหมือง ซึ่งทำให้ทางราชการไม่สามารถนำน้ำมาใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงต้องทำการซื้อแหล่งน้ำดิบจากเจ้าของขุมเหมืองเพื่อนำน้ำมาผลิตประปา

5.2.1.1 ลักษณะทั่วไปของขุมเหมืองในเทศบาลนครภูเก็ต

ในปัจจุบันได้มีการนำน้ำจากขุมเหมืองที่มีอยู่กระจายทั่วเกาะภูเก็ตมาทำการผลิตน้ำประปาใช้ โดย 2 หน่วยงานหลักๆ คือ เทศบาลนครภูเก็ต และ กปภ. โดยมีแหล่งน้ำหลักอยู่ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอกะทู้ และสามารถแสดงรายละเอียดความลึก ความจุ และการให้บริการใช้น้ำดิบ ได้ดังตาราง 5.2

ตารางที่ 5.2 ข้อมูลขุมเหมืองบริเวณเทศบาลนครภูเก็ต

อำเภอ	ความลึก (ม.)	ความจุ (ลบ.ม.)	ชื่อขุมเหมือง	การให้บริการใช้น้ำดิบ
กะทู้	44	198,000	แฝด	ไม่ให้เทศบาลนครใช้แล้ว
กะทู้	15	769,000	อนุภาพและบุตร กะทู้	ไม่ให้เทศบาลนครใช้แล้ว
กะทู้	-	1,000,000	อุบัติศตุงค์	ไม่ได้ใช้ประโยชน์
กะทู้	20	360,000	บันลือ 1	ไม่ได้ใช้ประโยชน์
กะทู้	-	230,000	ศรีสุชาติ	เทศบาลนคร
กะทู้	-	90,000	สรรพสามิต	เทศบาลนคร
กะทู้	30	3,027,000	ลือคปาล์ม 1	กปภ.
กะทู้	7	110,000	ลือคปาล์ม 2	กปภ.
กะทู้	6.25	336,000	บริษัทREQ	กปภ.

ตารางที่ 5.2 ข้อมูลขุมเหมืองบริเวณเทศบาลนครภูเก็ต

อำเภอ	ความลึก (ม.)	ความจุ (ลบ.ม.)	ชื่อขุมเหมือง	การให้บริการใช้น้ำดิบ
เมือง	15	249,000	เทศบาลฯ	เทศบาลนคร
เมือง	15	207,000	ชอยพะเนียง 1	เทศบาลนคร
เมือง	15	945,000	โรงแรมเฟิร์ด 1	ไม่ได้ใช้ประโยชน์
เมือง	15	315,000	โรงแรมเฟิร์ด 2	ไม่ได้ใช้ประโยชน์
เมือง	15	56,250	โรงแรมเฟิร์ด 3	ไม่ได้ใช้ประโยชน์
เมือง	14	50,000	โรงพยาบาลวชิระ	เทศบาลนคร
เมือง	39	68,000	สวนเฉลิมพระเกียรติ 1	เทศบาลนคร
เมือง	19	64,000	สวนเฉลิมพระเกียรติ 2	เทศบาลนคร
เมือง	15	300,000	สวนเฉลิมพระเกียรติ 3	ไม่ได้ใช้ประโยชน์
เมือง	30	357,000	อนุภาชนะและบุตร เจ้าฟ้า 1	เทศบาลนคร
เมือง	15	121,000	อนุภาชนะและบุตร เจ้าฟ้า 2	เทศบาลนคร
เมือง	15	78,750	หมู่บ้านปรางทอง	ไม่ได้ใช้ประโยชน์
เมือง	15	225,000	หมู่บ้านปรางทอง	ไม่ได้ใช้ประโยชน์
เมือง	15	315,000	หมู่บ้านปรางทอง	ไม่ได้ใช้ประโยชน์
เมือง	20	1,065,000	เข็งหววน	ไม่ได้ใช้ประโยชน์
รวม		10,536,000		

ที่มา: กรมชลประทาน, 2549

5.2.1.2 ศักยภาพของแหล่งน้ำจากขุมเหมือง

จากข้อมูลลักษณะทั่วไปของขุมเหมืองข้างต้นจะพบว่ามีขุมเหมืองที่มีศักยภาพในการนำน้ำดิบไปใช้ผลิตประปาได้ ซึ่งบางขุมนั้นถูกนำไปใช้ประโยชน์โดยทางเทศบาลนครภูเก็ตเอง และ กปภ. อยู่แล้ว และสามารถสรุปขุมเหมืองที่มีศักยภาพในการพัฒนาน้ำดิบแยกออกเป็นอำเภอได้ดัง 3 กลุ่มดังต่อไปนี้

1) ขุมเหมืองเขตตำบลกระทู้ อำเภอกระทู้

○ **ขุมเหมืองอนุภาชนะและบุตร** ปริมาณเก็บกักประมาณ 769,000 ลบ.ม. แสดงไว้ดังรูปที่ 5.5 เป็นขุมเหมืองที่ส่งน้ำให้กับโรงกรองน้ำของเทศบาลนครภูเก็ต ถนนดำรงค์

○ **ขุมเหมืองแผด** ปริมาณเก็บกักประมาณ 198,000 ลบ.ม. แสดงไว้ดังรูปที่ 5.6 เจ้าของขุมเหมืองคือ บริษัทเข็งหววน ขุมเหมืองแผดนี้เป็นขุมเหมืองสำคัญที่ใช้เป็นจุดรวมพักน้ำที่มาจากหลายๆ แหล่ง เช่น เขื่อนบางวาด ขุมเหมืองริมถนนวิจิตรสงคราม และขุมเหมืองอนุภาชนะและบุตร ที่ขุมแผดมีสถานีสูบน้ำเพื่อใช้ส่งน้ำดิบต่อไปยังโรงกรองน้ำประปา ถนนดำรงค์ ซึ่งเป็นโรงกรองน้ำหลักของเทศบาลนครภูเก็ต ที่มีกำลังการผลิต 870 ลบ.ม /ชั่วโมง



รูปที่ 5.5 ชุมเหมืองอนุภาษและบุตร



รูปที่ 5.6 ชุมเหมืองแฝด

○ **ชุมเหมืองกลุ่มนายบันลือ** ปริมาณเก็บกักประมาณ 1,700,000 ลบ.ม. แสดงไว้ดังรูปที่ 5.7 ชุมเหมืองนี้เป็นชุมเหมืองที่มีสถานีผลิตน้ำประปา ของบริษัท อาร์.อี.คิว.วอเตอรส์ เซอร์วิสเซส จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทเอกชนที่ได้รับสัมปทานการผลิตน้ำประปาจาก กปภ. โดยผลิตน้ำประปาส่งเข้าระบบประปาให้กับ กปภ. อัตรากำลังการผลิต 500 ลบ.ม./ชั่วโมง

○ **ชุมเหมืองอุบัติศฤงค์** ปริมาณเก็บกักประมาณ 1,000,000 ลบ.ม. ชุมเหมื่อนี้ยังติดกับชุมเหมืองกลุ่มนายบันลือสภาพน้ำในชุมมีปริมาณน้ำเต็มชุม แสดงไว้ดังรูปที่ 5.8 ปัจจุบันยังไม่มีกรนำน้ำไปใช้ประโยชน์



รูปที่ 5.7 ชุมเหมืองกลุ่มนายบันลือ



รูปที่ 5.8 ชุมเหมืองอุบัติศฤงค์

2) ขุมเหมืองเขตตำบลรัชฎา อำเภอเมือง

○ **ขุมเหมืองศรีสุชาติ** ปริมาณเก็บกักประมาณ 230,000 ลบ.ม. แสดงไว้ดังรูปที่ 5.9 อยู่ในตำบลรัชฎา อำเภอเมือง ยังไม่มีการใช้น้ำ ระดับน้ำเกือบเต็มขุม โดยทางเทศบาลนครภูเก็ตได้ติดต่อขอซื้อน้ำดิบ เพื่อส่งไปยังขุมเหมืองเทศบาล ซอยพะเนียง ที่อยู่ใกล้กันและนำน้ำไปใช้ผลิตประปาให้กับเทศบาลนครภูเก็ต

○ **ขุมเหมืองเทศบาล** ปริมาณเก็บกัก 249,000 ลบ.ม. แสดงไว้ดังรูปที่ 5.10 ขุมเหมืองเทศบาลนี้ได้มีการสูบน้ำไปใช้ผลิตน้ำประปาที่โรงกรองน้ำเทศบาล ซอยพะเนียง (อยู่ติดกับขุมเหมืองเทศบาล) ที่อัตรากำลังการผลิต 70 ลบ.ม./ชั่วโมง



รูปที่ 5.9 ขุมเหมืองศรีสุชาติขนส่ง



รูปที่ 5.10 ขุมเหมืองเทศบาล

○ **ขุมเหมืองซอยพะเนียง** ปริมาณเก็บกัก 207,000 ลบ.ม. แสดงไว้ดังรูปที่ 5.11 เป็นขุมเหมืองเอกชน เจ้าของคือ บริษัท แข่งหววน

○ **ขุมเหมืองกลุ่มโรงแรมเฟิร์ล** ปริมาณเก็บกัก 1,316,250 ลบ.ม. แสดงไว้ดังรูปที่ 5.12 ขุมเหมืองกลุ่มโรงแรมเฟิร์ลได้แบ่งออกได้ 3 ขุม โดยมีปริมาณน้ำทั้ง 3 ขุมเต็มและยังไม่มีกรรมนำน้ำไปใช้ประโยชน์



รูปที่ 5.11 ขุมเหมืองซอยพะเนียง



รูปที่ 5.12 ขุมเหมืองกลุ่มโรงแรมเฟิร์ล

3) ชุมเมืองเขตตำบลวิจิตร และตำบลฉลอง อำเภอเมือง

○ ชุมเมืองกลุ่มเจ้าฟ้า ปริมาณเก็บกัก 478,000 ลบ.ม. แสดงไว้ดังรูปที่ 5.13 เจ้าของคือบริษัททอผ้าและบุตร ชุมเมืองกลุ่มเจ้าฟ้าส่งน้ำดิบให้กับสถานีผลิตน้ำประปาสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 โดยชุมเมืองกลุ่มเจ้าฟ้าแบ่งออกได้เป็น 3 ชุม แต่ใช้สำหรับส่งน้ำดิบให้กับการประปาเทศบาลฯ เพียง 2 ชุม



รูปที่ 5.13 ชุมเมืองกลุ่มเจ้าฟ้า

○ ชุมเมืองสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9 ประมาณเก็บกัก 132,000 ลบ.ม. (ชุม 1 และชุม 2) แสดงไว้ดังรูปที่ 5.14 ที่บริเวณชุมเมืองมีสถานีผลิตน้ำประปา น้ำของการประปาเทศบาลนครภูเก็ต อัตรากำลังผลิตน้ำประปาสูงสุด 150 ลบ.ม./ชั่วโมง และรับน้ำจากชุมเมืองเจ้าฟ้าเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำในชุมเมือง

○ ชุมเมืองเชิงหววน ประมาณเก็บกัก 1,065,000 ลบ.ม. แสดงไว้ดังรูปที่ 5.15 สภาพน้ำในชุมมีปริมาณน้ำอยู่เต็มแต่ยังไม่มีการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ โดยทางบริษัท อาร์.อี. คิว. วอเตอร์ เซอร์วิสเซส จำกัด ได้ทำการติดต่อขอซื้อน้ำในชุมเมืองเพื่อใช้สำหรับผลิตประปาจำหน่ายบริเวณตอนล่างของเกาะ



รูปที่ 5.14 ชุมเมืองสวนเฉลิมพระเกียรติ ร.9



รูปที่ 5.15 ชุมเมืองเชิงหววน

5.2.2 สภาพความต้องการใช้น้ำในเทศบาลนครภูเก็ต

จังหวัดภูเก็ตเป็นจังหวัดที่มีทัศนียภาพทางธรรมชาติที่สวยงาม ดังนั้นการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยจึงได้จัดทำแผนพัฒนาการท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ตโดยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 ทำให้จังหวัดภูเก็ตมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว มีการเจริญเติบโตของแหล่งท่องเที่ยวแนวชายฝั่งทะเล และการเจริญเติบโตของศูนย์กลางธุรกิจเขตเทศบาลนครภูเก็ต ทำให้ความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ เพิ่มขึ้นจนมีแนวโน้มว่าจะขาดแคลนในอนาคตอันใกล้

ในปัจจุบัน ความต้องการใช้น้ำโดยส่วนใหญ่ของเทศบาลนครภูเก็ต เป็นความต้องการจากประชากรที่อยู่อาศัย ไม่ว่าจะเป็นทั้งทางด้านกรอุปโภคบริโภค ความต้องการจากผู้เยี่ยมเยือนซึ่งประกอบไปด้วยนักท่องเที่ยว และนักทัศนาจร ทั้งที่เป็นชาวไทยและชาวต่างชาติ อีกทั้งความต้องการจากหน่วยงานราชการ โรงเรียน และโรงพยาบาล ซึ่งมีการขยายตัวและเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะด้านการท่องเที่ยว

5.2.2.1 ความต้องการใช้น้ำสำหรับประชากร

ความต้องการใช้น้ำสำหรับผู้พักอาศัยจะผันแปรตามจำนวนประชากร และอัตราความต้องการใช้น้ำของประชากรในชุมชน ซึ่งรายละเอียดของการศึกษาสามารถสรุปได้เป็น 2 ส่วนดังนี้

1) การประเมินประชากรในอนาคต

จากข้อมูลจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครภูเก็ตปี พ.ศ.2535 – 2548 (ดูภาคผนวก ง.) จากข้อมูลดังกล่าว ได้นำมาตรวจสอบกับรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายจำนวนประชากรด้วยวิธีการทำนายประชากรระยะยาว Logistic Curve Method (มันส์ลิน, 2542) โดยมีสมมุติฐานว่าในปี 2547-2548 จำนวนประชากรค่อนข้างเบี่ยงเบนจากในอดีตเนื่องจากมีผลกระทบจากเหตุการณ์ภัยธรรมชาติ (สึนามิ) ในปลายปี พ.ศ.2547 ซึ่งพบว่าจำนวนประชากรที่ปีเป้าหมายต่างๆ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ตารางสรุปการทำนายจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครภูเก็ต

ปี พ.ศ.	2540	2550	2560	2570
จำนวนประชากรในเขตเทศบาลฯ (คน)	62,126	80,299	85,495	86,607

หมายเหตุ: ดูภาคผนวก ง.

2) อัตราการความต้องการใช้น้ำของประชากร

ในข้อกำหนดในการออกแบบระบบประปาระบุไว้ว่าให้คำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของที่อยู่อาศัยประเภท ตึกแถวและอาคารพาณิชย์ นั้นจะต้องไม่น้อยกว่า 200 ลิตร/คน/วัน และจากการศึกษาแผนพัฒนาโครงการประปาจังหวัดภูเก็ตซึ่งเสนอโดย JICA พบว่าประชาชนผู้พักอาศัยในจังหวัดภูเก็ต มีอัตราการความต้องการใช้น้ำอยู่ที่ประมาณ 300 ลิตร/คน/วัน ดังนั้นในการวิจัยนี้ จึงเลือกใช้อัตราการความต้องการใช้น้ำของประชากรที่ 250 ลิตร/คน/วัน ในการประเมินความต้องการใช้น้ำสำหรับประชากรเทศบาลนครภูเก็ต

5.2.2.2 ความต้องการใช้น้ำสำหรับนักท่องเที่ยว

ความต้องการใช้น้ำสำหรับนักท่องเที่ยวสามารถประเมินได้จากจำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต และการเข้าพักของนักท่องเที่ยวที่เข้าพักโรงแรมในเขตเทศบาลฯ และอัตราการความต้องการใช้น้ำของนักท่องเที่ยว ซึ่งรายละเอียดของการศึกษาสามารถสรุปได้เป็น 4 ส่วนดังนี้

1) การประเมินจำนวนนักท่องเที่ยวในอนาคต

จากข้อมูลนักท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ตในอดีตระหว่างปี พ.ศ.2540-2547 ได้นำมาตรวจสอบกับรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายจำนวนนักท่องเที่ยว ด้วยวิธี Logistic Curve Method พบว่าจำนวนนักท่องเที่ยวจะมีค่าอิมตัวอยู่ที่ประมาณ 6.5 ล้านคนและได้แสดงเป็นตารางสรุปที่ปีเป้าหมายต่างๆในตารางที่ 5.4 ดังนี้

ตารางที่ 5.4 ตารางสรุปการทำนายจำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต

ปี พ.ศ.	2541	2550	2560	2570
จำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต (คน)	2,660,420	5,513,487	6,354,881	6,448,202

หมายเหตุ: คูภาคผนวก ง.

2) ระยะเวลาในการพักรวม

การประเมินระยะเวลาการเข้าพักนั้นเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการประเมินความต้องการใช้น้ำของนักท่องเที่ยว โดยมีข้อมูลแสดงในตารางที่ 5.5 ข้อมูลการเข้าพักเฉลี่ยต่อปีของนักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต โดยข้อมูลในตารางได้แสดงระยะเข้าพักเฉลี่ยรวมทั้งนักท่องเที่ยวที่เป็นชาวไทย และชาวต่างชาติ ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ระยะเวลาการเข้าพักเฉลี่ยที่ 3.40 วัน/คน

ตารางที่ 5.5 ตารางแสดงระยะเวลาการเข้าพักแรมเฉลี่ยต่อปีของนักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต

ปี พ.ศ.	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	เฉลี่ย
ระยะเวลาการเข้าพักเฉลี่ย (วัน/คน)	3.27	3.25	3.25	3.31	3.53	3.20	3.74	3.63	3.40

ที่มา: Phuket Phangnga Krabi Tourism Club, 2549

3) จำนวนนักท่องเที่ยวในเขตเทศบาลนครภูเก็ต

จากข้อมูลการสถานพักแรมในจังหวัดภูเก็ตพบว่าจำนวนการเข้าพักของนักท่องเที่ยวในเมือง ดังตารางที่ 5.6 ในปี พ.ศ.2545 มีจำนวนการเข้าพักแรมเป็น 808,314 คน (ประมาณ 23.2% ของทั้งหมด) และปี พ.ศ.2546 มีจำนวนการเข้าพักแรมเท่ากับ 721,951 คน (ประมาณ 20.6% ของทั้งหมด) ดังนั้นจึงในการวิจัยนี้จึงประเมินว่า มีจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาพักแรมในเขตเทศบาลนครภูเก็ต เป็น 23% ของจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมดในจังหวัดภูเก็ต

ตารางที่ 5.6 ตารางแสดงการเข้าพักแรมของนักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ตปี พ.ศ.2545-2546

ปี พ.ศ.	2545	2546
ในเมือง	808,314	721,951
หาดป่าตอง	940,355	1,019,049
หาดกะรน	468,788	554,935
หาดกะตะ	403,441	392,237
หาดอื่น ๆ	871,426	820,778
รวม (คน)	3,492,324	3,508,950

ที่มา: การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2549

ตารางที่ 5.7 ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำส่วนบุคคลในต่างประเทศ

ประเทศ	อัตราการใช้น้ำส่วนบุคคล (ลิตร/คน/วัน)
อังกฤษ	135-225
สหรัฐอเมริกา	300-900
อิตาลี(กรุงโรม)	1,000-1,600
ประเทศไทย(กรุงเทพฯ)	200
อินเดีย	50-450

ที่มา: วิศวกรรมกรรมประปา, มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2542

4) อัตราการความต้องการใช้น้ำของนักท่องเที่ยว

อัตราการใช้น้ำย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะการดำรงชีพ โดยทั่วไป ประชากรที่อยู่ในชุมชนหนาแน่นหรือเขตเมือง จะมีปริมาณการใช้น้ำที่ค่อนข้างสูง แต่อัตราการใช้น้ำยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆด้วยเช่น สภาพภูมิอากาศ สภาพเศรษฐกิจนิสัยและความเป็นอยู่ โดยในแต่ละประเทศนั้นม้อัตราการใช้น้ำที่แตกต่างกันไปดังแสดงในตารางที่ 5.7 ซึ่งในการวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้อัตราความต้องการใช้น้ำของนักท่องเที่ยวเป็น 350 ลิตร/คน/วัน

5.2.2.3 ความต้องการใช้น้ำอื่นๆ

นอกจากความต้องการน้ำของประชากร และนักท่องเที่ยวแล้ว ในส่วนของหน่วยงานราชการ โรงเรียน โรงพยาบาล ธุรกิจต่างๆ อุตสาหกรรม ก็เป็นปัจจัยในการประเมินความต้องการน้ำในเขตเทศบาลนครภูเก็ตด้วย โดยสามารถสรุปได้เป็น 7 ส่วนดังต่อไปนี้

1) หน่วยงานราชการ

ความต้องการใช้น้ำสำหรับหน่วยงานราชการ และสำนักงานของสถาบันต่างๆ จะมีความสัมพันธ์กับจำนวนประชากร เนื่องจากจำนวนเจ้าหน้าที่จะเป็นสัดส่วนกับจำนวนประชากรที่มีอยู่ จากการศึกษาของ JICA พบว่าอัตราการใช้น้ำในส่วนของหน่วยงานราชการในปี พ.ศ. 2530 เท่ากับ 7.3 ลิตร/วัน/จำนวนประชากร ในเขตให้บริการน้ำประปา ในการวิจัยนี้ประยุกต์ใช้อัตรา 10 ลิตร/วัน/จำนวนประชากร

2) โรงเรียน

ความต้องการใช้น้ำสำหรับโรงเรียน ขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียน ซึ่งประเมินได้จากจำนวนประชากรในวัยศึกษา จากการศึกษาพบว่า จำนวนนักเรียนจะเป็นสัดส่วนประมาณ 35% ของจำนวนประชากรทั้งหมด และจากการสำรวจในปี พ.ศ. 2530 ในเขตเทศบาลฯ พบว่าอัตราการใช้น้ำสำหรับโรงเรียนประมาณ 11.7 ลิตร/วัน/นักเรียน ในการวิจัยนี้ได้กำหนดให้ความต้องการใช้น้ำสำหรับโรงเรียนเท่ากับ 12 ลิตร/วัน/นักเรียน

3) โรงพยาบาล

จากการศึกษาความต้องการใช้น้ำของโรงพยาบาลพบว่า อัตราการใช้น้ำสำหรับโรงพยาบาลเฉลี่ยประมาณ 1.5 ลบ.ม./เตียง/วัน โดยกำหนดให้สัดส่วนของโรงพยาบาลรัฐต่อประชากรประมาณ 600 คน/เตียง

4) ธุรกิจต่างๆ

ความต้องการใช้น้ำสำหรับธุรกิจต่างๆ ในเทศบาลนครภูเก็ตจะเป็นการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมต่างๆ เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร ตลาด สถานที่ท่องเที่ยวและพักผ่อน โดยจะมีสัดส่วนประมาณ 3% ของความต้องการใช้น้ำของประชากรที่พักอาศัยในเทศบาลนครภูเก็ต

5) อุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมที่มีความต้องการใช้น้ำของจังหวัดภูเก็ตส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตเทศบาลนครภูเก็ต ตำบลรัษฎา ตำบลฉลอง และตำบลวิชิต โดยคาดว่าแต่ละพื้นที่จะมีความต้องการใช้น้ำประมาณ 350 ลบ.ม./วัน

6) การสาธารณสุขประโยชน์และดับเพลิง

การใช้น้ำประเภทนี้ เป็นการใช้น้ำเพื่อกิจการสาธารณสุขประโยชน์ด้านต่างๆ เช่นการล้างถนน รดน้ำสวนดอกไม้ สวนสาธารณะ ใช้น้ำพุ ป้องกันสาธารณสุขภัย ฯลฯ ซึ่งในเกณฑ์เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 40-60 ลิตร/คน/วัน (มันลิน ตันจุลเวศม์, 2542) ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงประยุกต์ใช้อัตรา 40 ลิตร/คน/วัน

ตารางที่ 5.8 ตารางสรุปการทำนายอัตราการใช้น้ำของความต้องการน้ำอื่นๆ ในเทศบาลนครภูเก็ต

ปี พ.ศ.	2540	2550	2560	2570
หน่วยงานราชการ	621	803	855	866
โรงเรียน	746	964	1,026	1,039
โรงพยาบาล	155	201	214	217
ธุรกิจต่างๆ	235	318	390	447
อุตสาหกรรม	350	350	350	350
สาธารณสุขประโยชน์และดับเพลิง	2,485	3,212	3,420	3,464
รวม (ลบ.ม./วัน)	4,592	5,847	6,254	6,383

หมายเหตุ: ดูภาคผนวก ง.

7) ปริมาณน้ำสูญเสีย

จากข้อมูลในอดีตของการประปาเทศบาลนครภูเก็ตในปี พ.ศ. 2535-2545 ดังแสดงในตารางที่ 5.9 พบว่าปริมาณสูญเสียจากการผลิตน้ำประปามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 2.14 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือ คิดเป็น 25% ของปริมาณน้ำประปาที่ผลิตทั้งหมด ซึ่งโดยเกณฑ์ทั่วไปจากรายงานของกิจการประปาในหลายๆประเทศ ปรากฏว่าปริมาณของน้ำที่สูญเสียจะมีค่าเฉลี่ยประมาณ 20% ของปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้ทั้งหมด ทั้งนี้อัตราการสูญเสียน้ำนั้นขึ้นอยู่กับบำรุงรักษา การตรวจตราดูแล แรงดันในท่อประปา การติดตั้งมาตรวัดน้ำ เป็นองค์ประกอบด้วย ดังนั้นในการวิจัยนี้จะประเมินค่าปริมาณน้ำสูญเสียอยู่ที่ประมาณ 25%

ตารางที่ 5.9 ตารางแสดงปริมาณน้ำสูญเสียของการประปาเทศบาลนครภูเก็ตปี พ.ศ.2535-2345

ปี พ.ศ.		2535	2537	2539	2541	2543	2545	เฉลี่ย
ปริมาณน้ำสูญเสีย	(ล้าน ลบ.ม.)	0.82	1.65	2.33	2.49	3.92	2.69	2.14
	(%)	12	23	26	28	36	26	25

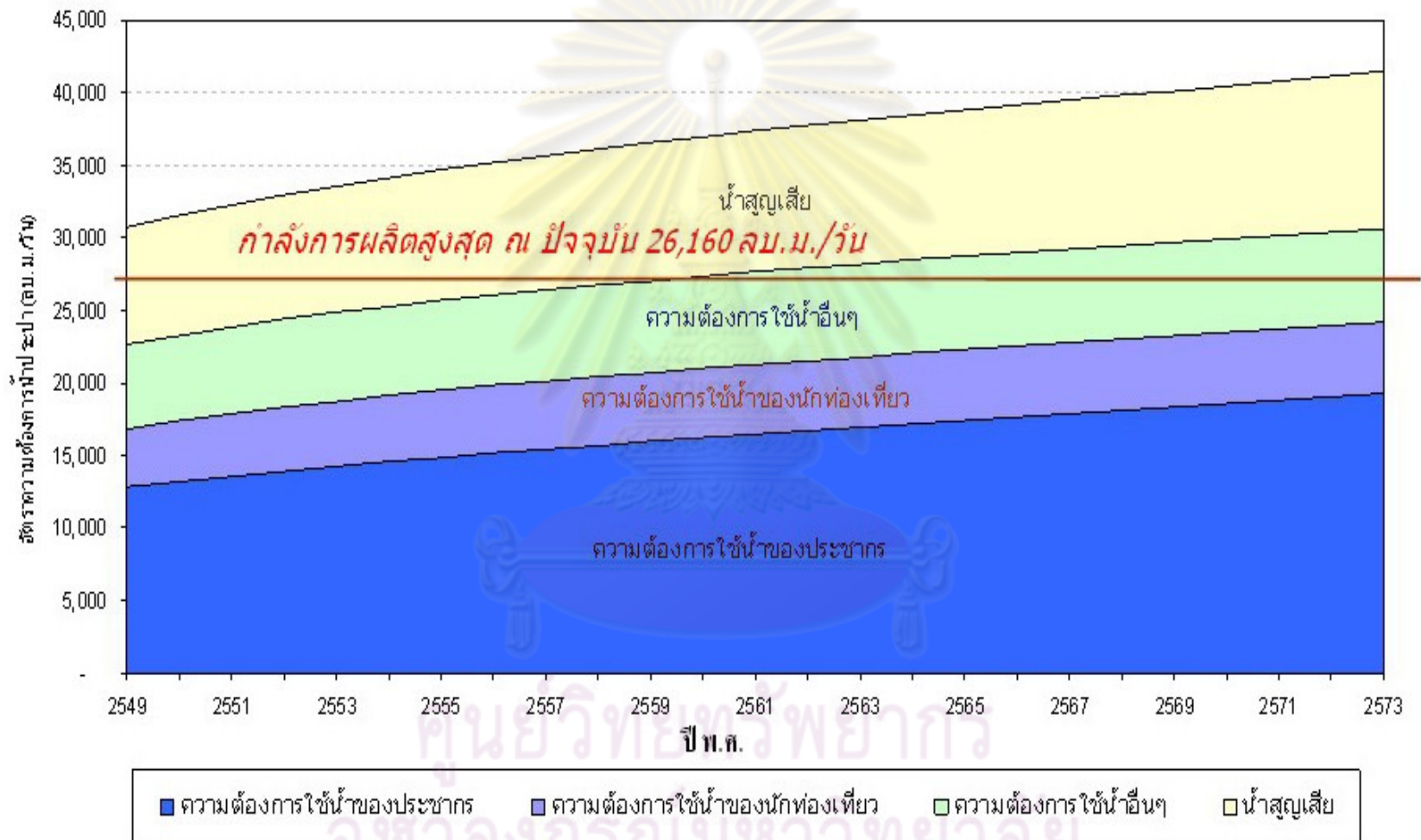
ที่มา: การประปาเทศบาลนครภูเก็ต, 2550

5.2.3 สรุปปัญหาในการดำเนินงานในระบบประปาเทศบาลนครภูเก็ต

สมมุติฐานต่างๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินความต้องการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครภูเก็ตสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางแสดงสมมุติฐานการใช้น้ำของเทศบาลนครภูเก็ตในภาคผนวก ง. ซึ่งปัจจุบันความต้องการใช้น้ำประปาส่วนใหญ่จะมาจากความต้องการใช้น้ำของประชากรในเขตเทศบาลฯ โดยมีปริมาณความต้องการใช้น้ำในปี พ.ศ.2549 ประมาณ 12,880 ลบ.ม./วัน ความต้องการใช้น้ำของนักท่องเที่ยวประมาณ 3,980 ลบ.ม./วัน ความใช้น้ำอื่นๆ ประมาณ 5,849 ลบ.ม./วัน รวมถึงปริมาณน้ำสูญเสียอีก 7,979 ลบ.ม./วัน ซึ่งรวมแล้วพบว่ามีความต้องการกำลังการผลิตน้ำประปาสูงถึง 30,668 ลบ.ม./วัน โดยสรุปความต้องการใช้น้ำประปาในอนาคตดังรูปที่ 5.16

จากที่ปัจจุบันเทศบาลฯ มีกำลังการผลิตน้ำประปา อยู่ที่ 26,160 ลบ.ม./วัน และจากการปรับแก้ด้วยอัตราการใช้งานจริง (Utilization Rate) ที่ 80 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถผลิตแล้วพบว่าเทศบาลฯ มีกำลังการผลิตจริงอยู่ที่ประมาณ 21,000 ลบ.ม./วัน และจากความต้องการใช้น้ำประปาในอนาคตพบว่าในอีก 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2559) จะมีความต้องการน้ำประปาอยู่ที่ประมาณ 37,000 ลบ.ม./วัน และในอีก 20 ปี ข้างหน้า (พ.ศ.2569) พบว่ามีความต้องการน้ำประปาอยู่ที่ประมาณ 40,500 ลบ.ม./วัน ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตที่เทศบาลฯ มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่าผู้ใช้น้ำในเขตเทศบาลฯ จะมีความต้องการน้ำประปาเพิ่มมากขึ้นถึง 16,000-20,000 ลบ.ม./วัน หรือคิดเป็น 6-7 ล้าน ลบ.ม./ปี ในอนาคต 10-20 ปีข้างหน้า

จากการศึกษาอัตราการใช้งานน้ำในอนาคต และความสามารถในการผลิตปัจจุบันของการประปาเทศบาลนครภูเก็ตจะเห็นได้ว่า การให้บริการน้ำประปายังไม่พอเพียงกับความต้องการของประชาชน เนื่องจากกำลังการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นไม่เพียงพอ และเทศบาลนครภูเก็ตเองประสบปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบในการนำมาผลิตน้ำประปา โดยเฉพาะในฤดูแล้ง



รูปที่ 5.16 อัตราการใช้น้ำในอนาคต และความสามารถในการผลิตปัจจุบัน

5.3 บทสรุป

ในบทนี้ได้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่พบในการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลนครจากการเก็บรวบรวมข้อมูลประปาเทศบาลนคร ในส่วนของปัญหาในการดำเนินงาน ซึ่งการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหานั้นได้นำแผนภาพเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) มาใช้ในการหาสาเหตุของปัญหาเพื่อที่จะนำสาเหตุของปัญหาต่างๆ ที่พบบนนั้นมาใช้ในการหาแนวทางการแก้ไขปัญหาในบทต่อไป โดยจากการวิเคราะห์พบว่า ปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปานั้น มีสาเหตุของปัญหาอยู่ 5 สาเหตุ คือ (1) ลักษณะภูมิประเทศ (2) ลักษณะภูมิอากาศ (3) ความต้องการน้ำประปาเพิ่มขึ้น (4) กฎหมายและนโยบาย (5) การบริหารจัดการ ปัญหาการล้างการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ มีสาเหตุของปัญหาอยู่ 4 สาเหตุ คือ (1) ความต้องการน้ำประปาเพิ่มขึ้น (2) ความสามารถในการผลิตลดลง (3) อัตราน้ำสูญเสียในระบบจ่าย (4) ขาดแคลนเงินทุน ปัญหาต่อมาคือปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปา โดยมีสาเหตุมาจาก (1) ท่อประปาแตกหรือรั่ว (2) การอ่านมาตรวัดน้ำผิดพลาด (3) การไม่บันทึกปริมาณน้ำจ่าย (4) การขโมยใช้น้ำประปา (5) ขาดแคลนเงินทุน ปัญหาสุดท้ายคือปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน ซึ่งมีสาเหตุคือ (1) ความต้องการขยายพื้นที่ให้บริการ (2) ความต้องการเพิ่มกำลังการผลิต (3) ความต้องการลดอัตราการสูญเสีย (4) เงินสนับสนุนจากเทศบาลฯ ไม่มาก (5) กำไรจากการจำหน่ายน้ำประปาไม่มาก

จากกรณีศึกษาการประปาเทศบาลนครภูเก็ตนั้นได้พบว่าเทศบาลนครภูเก็ตประสบปัญหาในการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย และคาดว่าในอนาคตจะประสบปัญหากำลังการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอเนื่องจากการอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากร การเจริญเติบโตของการท่องเที่ยวและการอุตสาหกรรม ดังนั้นเทศบาลนครภูเก็ตจึงมีความจำเป็นจะต้องจัดหาแหล่งน้ำและระบบผลิตน้ำประปาเพิ่มเติม เพื่อรองรับสถานการณ์และปัญหาการขาดแคลนน้ำที่จะเกิดอยู่ในปัจจุบันและจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นในอนาคตหากไม่ได้รับการแก้ไข

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แนวทางการแก้ไขปัญหาระบบประปาเทศบาลนคร

ในบทนี้เป็นการเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาของระบบประปาเทศบาลนครโดยพิจารณาเกณฑ์และองค์ประกอบของแนวทางการดำเนินงาน พิจารณาความเหมาะสมของแนวทางการดำเนินงานโดยใช้กรณีศึกษาของประปาเทศบาลนครภูเก็ต พิจารณาแนวทางการมีส่วนร่วมโดยภาคเอกชน จากนั้นจึงเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาของระบบประปาเทศบาลนครโดยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน

6.1 องค์ประกอบในการพิจารณาแนวทางการดำเนินงานระบบประปา

การดำเนินงานในระบบผลิตน้ำประปานั้น มีการพิจารณาองค์ประกอบของระบบประปาซึ่งประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบที่สำคัญคือ ด้านการจัดการแหล่งน้ำดิบ ด้านระบบผลิตน้ำประปา และด้านระบบแจกจ่ายน้ำประปา ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบดังกล่าวนี้สามารถที่นำมาพิจารณาเป็นแนวทางในการดำเนินงานแก้ไขปัญหาของระบบประปาเทศบาลนครที่มีความแตกต่างกันไป

6.1.1 ด้านการจัดการแหล่งน้ำดิบ

การจัดการแหล่งน้ำดิบเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาแหล่งน้ำดิบขาดแคลนสามารถทำได้หลายวิธี โดยทางผู้วิจัยได้ศึกษาและเสนอทางเลือกที่มีความเป็นไปได้ในการจัดหาแหล่งน้ำดิบให้กับเทศบาลนครมี 3 แนวทางที่เหมาะสมคือ

1) การขอใช้น้ำดิบเพิ่มเติมจากหน่วยงานอื่น คือการที่เทศบาลฯ ทำการติดต่อเพื่อขอใช้น้ำจากแหล่งน้ำจากหน่วยงานอื่นเพิ่มเติม ไม่ว่าจะเป็นการขอใช้น้ำฟรี หรือการซื้อน้ำดิบจากหน่วยงานเหล่านั้น โดยหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลแหล่งน้ำดิบคือ กรมชลประทาน (อ่างเก็บน้ำเพื่อการเกษตรกรรม) กรมทรัพยากรธรณี (บ่อน้ำบาดาล)

2) การจัดซื้อหรือสร้างแหล่งน้ำดิบเพิ่ม คือการที่เทศบาลฯ ทำการจัดซื้อแหล่งน้ำดิบ หรือการสร้างอ่างเก็บน้ำดิบเป็นของตนเอง โดยอาจใช้เงินลงทุนจากงบประมาณของเทศบาลนครเอง เงินกู้จากสถาบันการเงิน หรือเป็นเงินช่วยเหลือจากภายใน-นอกประเทศ โดยการจัดซื้อแหล่งน้ำดิบ จัดซื้อที่ดินที่มีศักยภาพเพียงพอในการขุดทำแหล่งน้ำ หรือการการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำดิบเพิ่มเติมเป็นของตนเอง

3) การใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำของเอกชน คือการนำน้ำดิบจากแหล่งน้ำของเอกชนมาใช้ผลิตเป็นน้ำประปา ไม่ว่าจะเป็นการนำน้ำดิบไปผลิตด้วยโรงกรองของเทศบาลฯ เอง

หรือเป็นโรงกรองของเอกชนก็แล้วแต่ และที่สำคัญคือแหล่งน้ำดิบของเอกชนนั้นจะต้องมีศักยภาพเพียงพอ ในการนำน้ำดิบมาใช้ผลิตเป็นน้ำประปา ทั้งทางด้านปริมาณ และคุณภาพของน้ำดิบ

6.1.2 ด้านระบบผลิตน้ำประปา

กำลังการผลิตไม่เพียงพอเป็นปัญหาที่ทุกๆ เทศบาลมักจะพบ ไม่ว่าจะเป็นในปัจจุบัน หรืออนาคต ดังนั้นทางเลือกในการลงทุนขยายกำลังการผลิตน้ำประปาหรือโรงกรองน้ำมี 2 แนวทางคือ

1) **การลงทุนสร้างโรงกรองน้ำใหม่** เป็นการสร้างโรงกรองน้ำใหม่ โดยเทศบาลเป็นผู้ลงทุนเองเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้รองรับต่อความต้องการการใช้น้ำประปาแต่ทั้งนี้ควรทำควบคู่ไปกับการปรับปรุงประสิทธิภาพและคุณภาพในการผลิตของโรงกรองน้ำเดิม รวมทั้งการปรับปรุงเพื่อลดน้ำสูญเสีย ตลอดจนต้องหาน้ำดิบป้อนเข้าระบบผลิตน้ำประปาให้เพียงพอกับกำลังการผลิตของทั้งโรงกรองน้ำเดิมและโรงกรองน้ำใหม่

2) **การใช้โรงกรองน้ำของเอกชน** เป็นการใช้โรงกรองน้ำที่ทำการลงทุนก่อสร้างโดยภาคเอกชน และเป็นการให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนระบบการผลิตน้ำประปา โดยเอกชนเป็นเจ้าของโรงกรองน้ำเอง

6.1.3 ด้านระบบแจกจ่ายน้ำประปา

โดยทั่วไปแล้วเทศบาลนครเองจะมีระบบแจกจ่ายเดิมอยู่แล้วเพียงแต่จะมีสภาพที่พร้อมใช้งานหรืออาจมีสภาพที่มีความสูญเสียในระบบจ่ายอยู่สูงก็แล้วแต่ ดังนั้นทางเลือกในการพิจารณามีอยู่ 2 แนวทางคือ

1) **เทศบาลฯ ทำการแจกจ่ายน้ำประปา** คือการที่ทางเทศบาลฯ ใช้โครงข่ายระบบท่อประปาเดิมที่มีอยู่แล้วแจกจ่ายน้ำประปาให้กับผู้ใช้น้ำในเขตพื้นที่รับผิดชอบ โดยแนวทางนี้เทศบาลฯ จะต้องทำการพิจารณาถึงอัตราสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่ายเป็นหลักว่ามีอัตราน้ำสูญเสียเป็นอย่างไร และจะสามารถลดอัตราสูญเสียน้ำประปานี้ได้ด้วยวิธีใด ซึ่งโดยมากแล้วแนวทางนี้เทศบาลฯ จะทำหน้าที่ในการเก็บค่าบริการจากผู้ใช้น้ำเองด้วย

2) **เทศบาลฯ โอนระบบท่อเดิมที่มีอยู่ให้เอกชนแจกจ่ายน้ำประปาแทน** คือการที่เทศบาลฯ โอนระบบท่อประปาทั้งหมดให้กับเอกชนเพื่อบริหารจัดการแทน โดยแนวทางนี้จะเป็นการโอนหน้าที่ทั้งหมดให้เอกชนดูแลรับผิดชอบ ทั้งด้านการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบท่อประปา ด้านการลดปริมาณน้ำสูญเสียในระบบจ่าย ตลอดจนรวมไปถึงการขยายโครงข่ายระบบท่อประปาไปยังพื้นที่อื่นๆอีกด้วย

6.2 การพิจารณาความเหมาะสมของแนวทางการดำเนินงานระบบประปาเทศบาล : กรณีศึกษาเทศบาลนครภูเก็ต

จากผลการศึกษาความต้องการใช้น้ำในเขตเทศบาลฯ และระบบการผลิตน้ำประปาของเทศบาลฯ ในปัจจุบัน สามารถอธิบายแนวทางที่เป็นไปได้ของทางเลือกแต่ละด้านในการดำเนินงานแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในเขตเทศบาลนครภูเก็ต จากการพิจารณาองค์ประกอบแต่ละด้านเพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ได้ 3 แนวทาง คือ

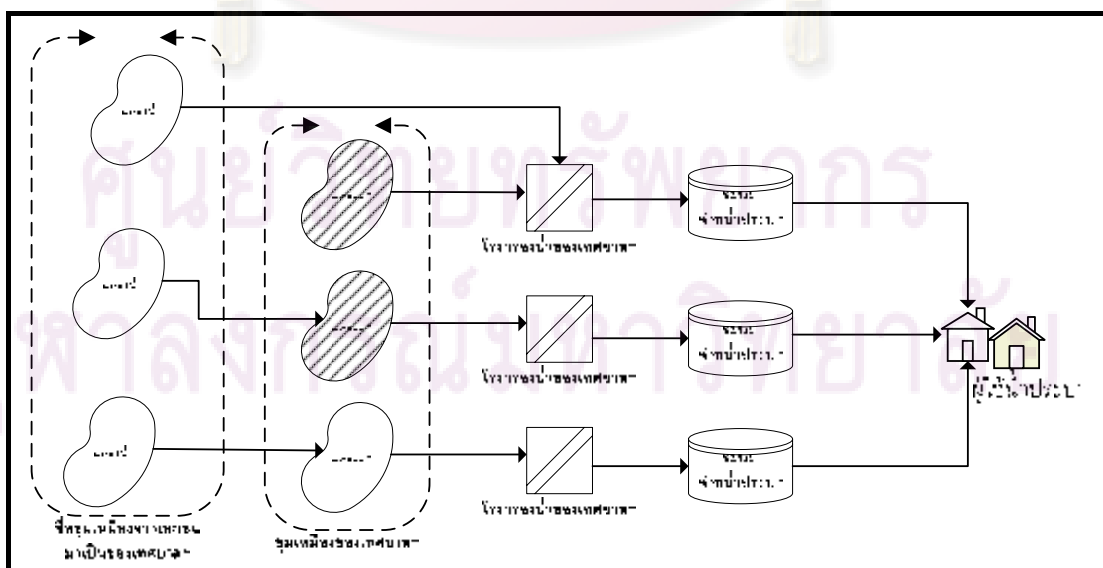
6.2.1 การจัดการแหล่งน้ำดิบ

การจัดการแหล่งน้ำดิบสามารถพิจารณาความเหมาะสมได้เป็น 2 แนวทางย่อยดังนี้

1) การจัดซื้อแหล่งน้ำดิบเป็นของเทศบาลฯ เอง

สำหรับแนวทางการดำเนินการในทางเลือกนี้ เทศบาลฯ จะเป็นฝ่ายดำเนินการจัดหาแหล่งน้ำดิบที่มีศักยภาพในการพัฒนา โดยพิจารณาความเหมาะสมทั้งในด้านปริมาณน้ำดิบ และราคาต้นทุนน้ำดิบ ให้ที่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของประชาชนในเขตเทศบาลฯ ในการที่จะสามารถนำดิบมาแก้ไขการขาดแคลนน้ำในระบบผลิต โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกแหล่งน้ำดิบดังที่กล่าวมาแล้ว

จากรูปที่ 6.1 จะพบว่าในการที่เทศบาลฯ ซื้อแหล่งน้ำดิบเป็นของเทศบาลฯ เองนั้น เทศบาลฯ จะสามารถบริหารจัดการน้ำดิบในแหล่งน้ำได้ ไม่ว่าจะสูบน้ำดิบระหว่างชุมชนเหมือนเพิ่มกักเก็บน้ำ หรือจะส่งน้ำดิบมายังโรงกรองน้ำโดยตรงเลย ซึ่งหากเทศบาลฯ มีชุมชนเหมือนเป็นของเทศบาลฯ เองมากขึ้น ก็จะเป็นการเพิ่มความสามารถในการบริหารจัดการน้ำดิบในแหล่งน้ำ



รูปที่ 6.1 แผนภาพแสดงการจัดซื้อแหล่งน้ำดิบเป็นของเทศบาลฯ เอง

ตารางที่ 6.1 ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการจัดซื้อแหล่งน้ำดิบเป็นของตนเอง

ข้อดี
<ul style="list-style-type: none"> ● ลดความเสี่ยงทางการขาดน้ำดิบเนื่องจากมีแหล่งน้ำดิบเป็นของตนเอง ● อาจจะได้ประโยชน์จากการเพิ่มขึ้นของราคาที่ดิน
ข้อจำกัด
<ul style="list-style-type: none"> ● พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาแหล่งน้ำมีจำกัด ● ต้องใช้เงินลงทุนสูงในการซื้อแหล่งน้ำดิบจากภาคเอกชน ● มีภาระในการดูแลแหล่งน้ำ และควบคุมคุณภาพน้ำดิบ ● ต้นทุนน้ำดิบมีราคาสูง
แนวทางแก้ไข
<ul style="list-style-type: none"> ● ขอเพิ่มโควตาการใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำของกรมชลประทาน ● หาพื้นที่ที่สามารถพัฒนาเป็นแหล่งน้ำดิบที่มีราคาต่ำ ● หาแหล่งเงินกู้ที่มีดอกเบี้ยต่ำ

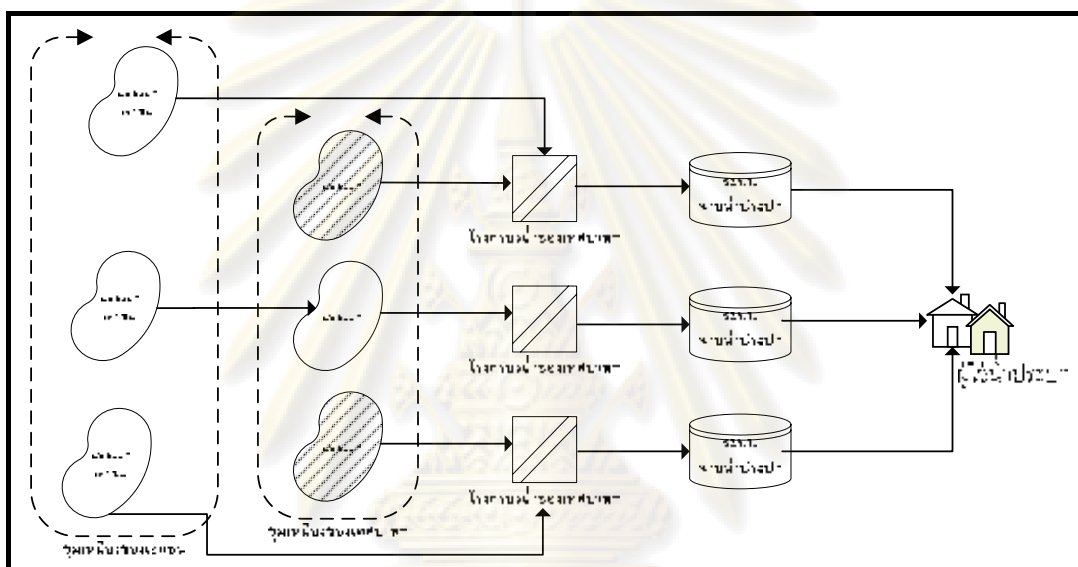
โดยแนวความคิดในแนวทางนี้คือการเลือกซื้อชุมเหมืองที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะเป็นแหล่งน้ำดิบต้นทุนในการนำมาผลิตน้ำประปา ให้เพียงพอต่อกำลังการผลิตที่เทศบาลฯ มีอยู่ ในปัจจุบันที่ 26,160 ลบ.ม./วัน ซึ่งจากการประมาณการค่าน้ำดิบในแนวทางนี้ (แสดงในภาคผนวก จ.) พบว่าราคาน้ำดิบในแนวทางนี้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น

- **ราคาที่ดิน** ที่จะนำมาพัฒนาเป็นแหล่งน้ำดิบ โดยราคาที่ดินของชุมเหมือง นั้นมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่
- **อัตราดอกเบี้ย** ประเมินจากอัตราเงินกู้ (ในกรณีที่เทศบาลฯ กู้เงินจากสถาบันการเงิน) หรือประเมินจากอัตราดอกเบี้ยเงินลงทุนระยะยาว (กรณีที่เทศบาลฯ นำเงินนั้นไปลงทุนกิจการใดๆ) โดยอัตราดอกเบี้ยมีค่าอยู่ในช่วง 6-12% และจากการศึกษาพบว่าอัตราต้นทุนค่าน้ำดิบอยู่ในช่วงราคา 6.7-13.4 บาท/ลบ.ม.

จากแนวทางนี้พบว่าเทศบาลฯ จะต้องใช้เงินลงทุนประมาณ 500-600 ล้านบาท ในการซื้อแหล่งน้ำดิบเพิ่มเพื่อที่จะนำน้ำดิบมาป้อนเข้าระบบผลิตของเทศบาลฯ ที่มีอยู่ ในปัจจุบัน 26,160 ลบ.ม./วัน และจากการวิเคราะห์สามารถสรุปข้อดี ข้อจำกัด ของแนวทางการจัดซื้อแหล่งน้ำดิบเป็นของตนเองดังตารางที่ 6.1

2) การใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำดิบของเอกชน

ในกรณีที่ปริมาณน้ำดิบในแหล่งน้ำที่เทศบาลฯ เป็นเจ้าของ หรือแหล่งน้ำที่เทศบาลฯ มีสิทธิในการนำน้ำดิบมาใช้นั้นมีไม่เพียงพอ ทางเทศบาลฯ ก็มีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำของเอกชนที่มีศักยภาพเพียงพอในการนำน้ำดิบมาใช้ โดยที่ควรจะต้องมีการตกลงซื้อขายน้ำดิบกันในราคาที่เทศบาลฯ ไม่ต้องแบกรับภาระจากต้นทุนน้ำดิบที่สูงจนเกินไปนัก และในทางกลับกันทางภาคเอกชนก็คุ้มค่าในการที่จะคงสภาพแหล่งน้ำดิบของตนไว้เพื่อขายน้ำดิบให้กับทางเทศบาลฯ



รูปที่ 6.2 แผนภาพแสดงการใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำของเอกชน

สำหรับแนวทางการดำเนินการนี้ เทศบาลฯ จะทำการซื้อน้ำดิบจากแหล่งน้ำชุมชนเมืองเก่าที่มีศักยภาพอยู่แล้วของเอกชนโดยพิจารณาให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของประชาชนในเขตเทศบาลฯ โดยเฉพาะในวิกฤตการณ์น้ำช่วงหน้าแล้งที่น้ำดิบในชุมชนเมืองของเทศบาลฯ มีปริมาณไม่เพียงพอ หลังจากนั้นเทศบาลฯ จึงนำน้ำดิบที่ได้มาจากเอกชน มาผลิตเป็นน้ำประปาด้วยโรงกรองของเทศบาลฯ เองแล้วดำเนินการแจกจ่ายเป็นน้ำประปาไปยังผู้ใช้น้ำ โดยดูได้จากรูปที่ 6.2

จากการพิจารณาตามสมมติฐานในภาคผนวก จ. ที่อัตราผลตอบแทนต่อปี 2% ของมูลค่าที่ดิน พบว่าราคาน้ำดิบที่เทศบาลฯ รับผิดชอบจะอยู่ที่ราคาประมาณ 1.9 บาท/ลบ.ม. โดยซื้อตลอดทั้งปี (12เดือน) หรือกรณีถ้าซื้อเฉพาะในหน้าแล้ง (4เดือน) ราคาที่เหมาะสมควรจะอยู่ที่ 5.7 บาท/ลบ.ม. และจากการวิเคราะห์สามารถสรุปข้อดี ข้อจำกัด ของแนวทางการจัดซื้อแหล่งน้ำดิบเป็นของตนเองดังตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำดิบของเอกชน

ข้อดี
<ul style="list-style-type: none"> ● เทศบาลฯ ไม่ต้องลงทุนซื้อแหล่งน้ำดิบ
ข้อจำกัด
<ul style="list-style-type: none"> ● ความไม่แน่นอนในการได้มาของน้ำดิบในระยะยาวเนื่องจากต้องอาศัยน้ำจากทางเอกชน ● เอกชนอาจจะไม่สนใจในการคงสภาพแหล่งน้ำดิบถ้าผลตอบแทนไม่เหมาะสม
แนวทางแก้ไข
<ul style="list-style-type: none"> ● ควรมีการทำสัญญาซื้อน้ำดิบในระยะยาว โดยควรเป็นราคาที่เทศบาลฯ ไม่ต้องรับภาระในต้นทุนน้ำดิบมากเกินไป และภาคเอกชนก็คุ้มค่าในการที่จะคงรักษาสภาพแหล่งน้ำเพื่อให้บริการน้ำดิบแก่เทศบาลฯ

6.2.2 ด้านระบบผลิตน้ำประปา

ด้านระบบผลิตน้ำประปาสามารถแยกพิจารณาความเหมาะสมได้เป็น 2 แนวทางย่อยดังนี้เพื่อแก้ไขปัญหาการการผลิตไม่เพียงพอ

1) เทศบาลฯ ลงทุนขยายกำลังการผลิต

เป็นการลงทุนสร้างโรงกรองน้ำประปาโดยเทศบาลฯ เองเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้รองรับต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ โดยเทศบาลฯ อาจจะต้องใช้เงินอุดหนุนจากส่วนกลางหรือใช้เงินกู้ยืมจากแหล่งเงินกู้ โดยสามารถสรุปข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไขได้ดังตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการลงทุนสร้างโรงกรองน้ำใหม่

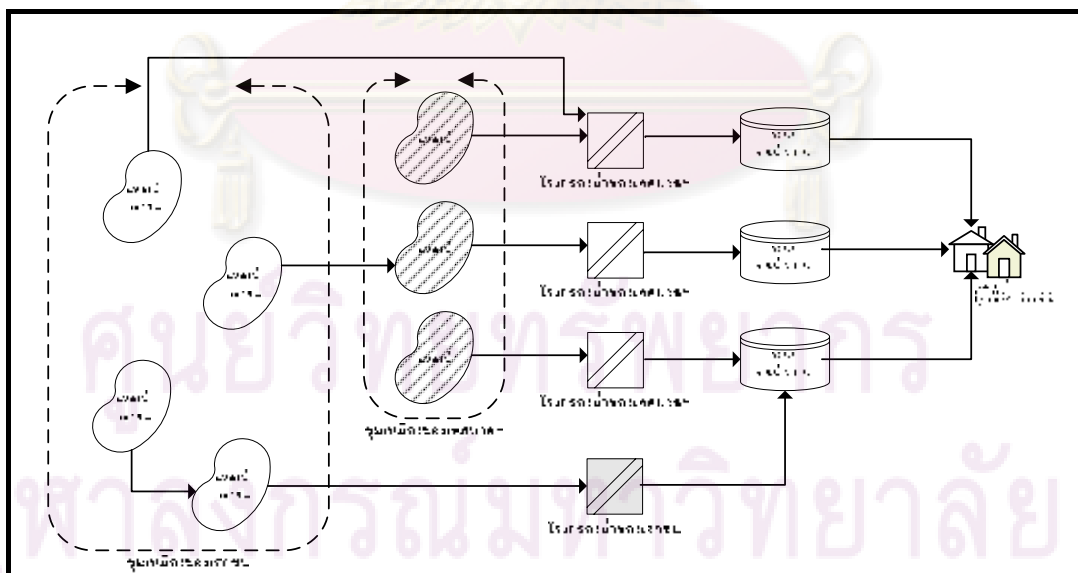
ข้อดี
<ul style="list-style-type: none"> ● เทศบาลฯ มีโรงกรองน้ำเป็นของตนเอง และเป็นการเพิ่มเสถียรภาพในการผลิตน้ำประปา
ข้อจำกัด
<ul style="list-style-type: none"> ● เทศบาลฯ จะต้องใช้เงินลงทุนสูงในการก่อสร้าง ● เทศบาลฯ มีภาระในการดูแลและบำรุงรักษา
แนวทางแก้ไข
<ul style="list-style-type: none"> ● ขอเงินอุดหนุนเพิ่มเติมจากหน่วยงานที่ดูแล ● หาแหล่งเงินกู้ที่มีดอกเบี้ยต่ำ

2) การใช้ระบบผลิตของเอกชน

เป็นการลงทุนสร้างโรงกรองน้ำประปาโดยบริษัทเอกชน แล้วเทศบาลซื้อน้ำประปาต่อจากเอกชนในลักษณะขายส่ง จากนั้นเทศบาล จึงนำน้ำประปามาจำหน่ายต่อให้กับผู้ใช้น้ำต่อไป โดยสามารถสรุปข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไขได้ดังตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการใช้โรงกรองน้ำของเอกชน

<u>ข้อดี</u>
<ul style="list-style-type: none"> ● เทศบาล ไม่ต้องลงทุนก่อสร้าง ● เทศบาล ไม่มีภาระในการบำรุงรักษาและซ่อมแซม
<u>ข้อจำกัด</u>
<ul style="list-style-type: none"> ● ต้องทำสัญญาซื้อน้ำประปาผูกพันในระยะยาว เพื่อให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนของเอกชน ● หากเอกชนมุ่งหวังกำไรในการดำเนินงานมาก อาจทำให้ราคาขายส่งน้ำประปามีราคาสูง
<u>แนวทางแก้ไข</u>
<ul style="list-style-type: none"> ● ควรมีการวิเคราะห์ถึงต้นทุนค่าน้ำประปาที่แท้จริงของเอกชนเพื่อกำหนดราคาซื้อขายน้ำประปาที่เหมาะสม



รูปที่ 6.3 แผนภาพแสดงการใช้ระบบผลิตของเอกชน

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนจากภาคเอกชนบนสมมติฐานที่เทศบาล กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำการรับซื้อน้ำประปาอยู่ที่ 10,000 ลบ.ม./วัน ขึ้นไป และมีการปรับ

ราคาซื้อขายน้ำประปาทุกๆ 5 ปีตามอัตราเงินเฟ้อ โดยมีระยะของสัญญาเป็น 20 ปี พบว่าช่วงราคาค่าน้ำประปาที่เหมาะสมในการรับซื้อแสดงตามตารางที่ 6.5 ทั้งนี้รายละเอียดและสมมุติฐานในการคำนวณแสดงในภาคผนวก จ.

ตารางที่ 6.5 สรุปราคาค่าน้ำประปาในแต่ละรูปแบบโดยใช้อัตราส่วนลดคงที่ 12.5%

ปริมาณซื้อน้ำประปาขั้นต่ำ (ลบ.ม./วัน)	ช่วงราคาซื้อน้ำประปา (บาท/ลบ.ม.)
10,000	11.50 - 13.50
15,000	10.25 - 12.00
20,000	9.75 - 11.25

หมายเหตุ: ดูรายละเอียดในภาคผนวก จ.

จากตารางที่ 6.5 พบว่าความเป็นไปได้ในการที่เอกชนจะขายน้ำประปาให้กับเทศบาล ที่มีการกำหนดปริมาณการซื้อน้ำขั้นต่ำที่ 10,000 ลบ.ม./วัน ราคาซื้อน้ำประปาจากเอกชนจะอยู่ที่ประมาณ 11.50-13.50 บาท/ลบ.ม. ซึ่งโดยรวมแล้วเทศบาล ยังคงต้องแบกรับต้นทุนขายที่สูง แต่ถ้าหากกำหนดปริมาณการซื้อน้ำขั้นต่ำที่ 15,000 ลบ.ม./วัน จะพบว่าช่วงราคาซื้อน้ำจะมีราคาต่ำลงอยู่ที่ประมาณ 10.25-11.25 บาท/ลบ.ม. และถ้าหากกำหนดปริมาณการซื้อน้ำขั้นต่ำที่ 20,000 ลบ.ม./วัน พบว่าจะเป็นซื้อน้ำประปาจะอยู่ที่ประมาณ 9.75-11.25 บาท/ลบ.ม. แต่อย่างไรก็ตามราคาที่กำหนดดังกล่าวควรพิจารณาเปรียบเทียบกับราคาที่ซื้อน้ำประปาจาก กปภ. ด้วย

6.2.3 ด้านระบบผลิตและแจกจ่ายน้ำประปา

ด้านระบบแจกจ่ายน้ำประปาสามารถแยกพิจารณาความเหมาะสมได้เป็น 2 แนวทางย่อยดังนี้

1) เทศบาลฯ แจกจ่ายน้ำประปา

คือการที่เทศบาลฯ ยังคงทำหน้าที่ในการแจกจ่ายน้ำประปาให้กับผู้ใช้น้ำ โดยที่เทศบาลฯ จะต้องบำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบท่อจ่ายน้ำประปา ซึ่งมักจะควบคู่ไปกับหน้าที่ในการเก็บเงินค่าบริการจากผู้ใช้น้ำด้วย โดยสามารถสรุปข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไขได้ดังตารางที่ 6.6

ตารางที่ 6.6 ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการแจกจ่ายน้ำประปาโดยเทศบาลฯ

ข้อดี
<ul style="list-style-type: none"> ● เทศบาลฯ สามารถควบคุมการแจกจ่ายน้ำประปาได้โดยตรง ทำให้มีเสถียรภาพในการดำเนินงาน
ข้อจำกัด
<ul style="list-style-type: none"> ● เทศบาลฯ มีหน้าที่ในการบำรุงรักษาและซ่อมแซม ● หากมีอัตราน้ำสูญเสียในระบบแจกจ่ายมากอาจทำให้เทศบาลฯ สูญเสียน้ำประปาเป็นจำนวนมากในการแจกจ่ายน้ำประปา ● ต้องอาศัยวิธีการที่เป็นระบบ และการตรวจสอบทันสมัยในการดูแลรักษาให้มีการสูญเสียให้น้อย
แนวทางแก้ไข
<ul style="list-style-type: none"> ● ควรมีการวางแผนเพื่อลดปริมาณน้ำสูญเสียอย่างเป็นระบบและทันสมัย ● จ้างบริษัทเอกชนที่มีความสามารถและความเชี่ยวชาญในการลดปริมาณน้ำสูญเสีย

2) เทศบาลฯ โอนระบบท่อเดิมที่มีอยู่ให้เอกชนแจกจ่ายน้ำประปาแทน

คือการโอนระบบท่อน้ำที่ทั้งหมดโดยเอกชนมีหน้าที่ในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบท่อประปา ด้านการลดปริมาณน้ำสูญเสียในระบบจ่าย ตลอดจนรวมไปถึงการขยายโครงข่ายระบบท่อประปาไปยังพื้นที่อื่นๆ อีกด้วย โดยสามารถสรุปข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไขได้ดังตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.7 ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการแจกจ่ายน้ำประปาโดยเอกชน

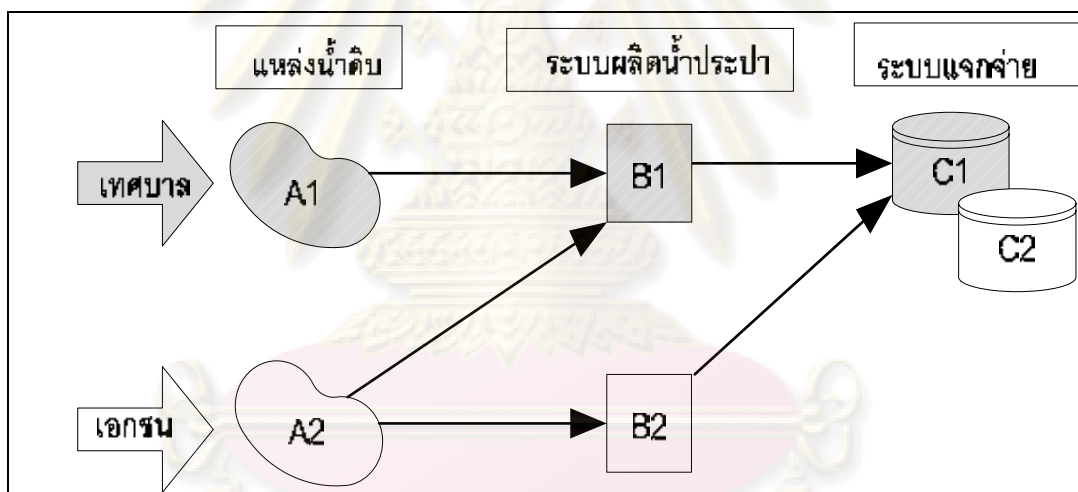
ข้อดี
<ul style="list-style-type: none"> ● เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ● เทศบาลฯ ไม่ต้องมีภาระในการดูแลการลดอัตราน้ำสูญเสีย ● เทศบาลฯ สามารถคัดเลือกเอกชนที่มีความสามารถและความเชี่ยวชาญที่เหมาะสมกับลักษณะงาน ● เทศบาลฯ สามารถควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
ข้อจำกัด
<ul style="list-style-type: none"> ● เอกชนอาจไม่สนใจมาลงทุน ● การให้บริการโดยเอกชนอาจมุ่งหวังกำไรจนเกินควร

ตารางที่ 6.7 ข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไข ของแนวการแจกจ่ายน้ำประปาโดยเอกชน

แนวทางแก้ไข
<ul style="list-style-type: none"> • ศึกษาต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินงานของเอกชนและกำหนดแนวทางช่วยเหลืออย่างเหมาะสม • มีการกำหนดหน่วยงานกำกับดูแลคุณภาพในการให้บริการน้ำประปา

6.3 การพิจารณาแนวทางการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน

จากการศึกษาตัวอย่างรูปแบบการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปาของต่างประเทศจำนวน 8 ตัวอย่าง (ภาคผนวก ก.) และของการประปาส่วนภูมิภาคจำนวน 4 ตัวอย่าง (ภาคผนวก ข.) และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระบบประปาเทศบาลนคร 4 แห่ง พบว่าแนวทางในการมีส่วนร่วมโดยเอกชนนั้นสามารถทำได้ 5 แนวทาง ดังแสดงในรูปที่ 6.4



รูปที่ 6.4 การพิจารณาแนวทางการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน

โดยที่:

A1 = แหล่งน้ำดิบของเทศบาลฯ

A2 = แหล่งน้ำดิบของเอกชน

B1 = ระบบผลิตน้ำประปาของเทศบาลฯ

B2 = ระบบผลิตน้ำประปาของเอกชน

C1 = ระบบแจกจ่ายน้ำของเทศบาลฯ

C2 = ระบบแจกจ่ายน้ำของเอกชน

1) A1-B1-C1 สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract) เอกชนสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในส่วนของ C1 คือเป็นการเข้าทำหน้าที่ลดอัตราน้ำสูญเสียในระบบแจกจ่ายน้ำประปา

2) A1-B1-C1 สัญญาเช่าบริหาร (Lease Contract) เอกชนสามารถเข้ามา ดำเนินกิจการแทนเทศบาลฯ ทั้งหมดด้วยการทำสัญญาเช่าบริการกิจการ

3) A2-B2-C1 สัญญาสัมปทานแบบ BOO เอกชนสามารถลงทุนก่อสร้างระบบผลิต และจัดหาแหล่งน้ำดิบเอง เพื่อผลิตน้ำประปาแล้วส่งให้เทศบาลฯ ในลักษณะขายส่ง

4) (A1-B1-C1) และ (A2-B2-C2) สัญญาสัมปทานแบบ BOT เป็นการให้เอกชนรับเอาระบบประปาเดิมที่มีอยู่ของเทศบาลฯ ไปบริหารจัดการต่อ และภาคเอกชนมีหน้าที่ในการลงทุนเพิ่มเติมในส่วนของการผลิตและระบบแจกจ่ายด้วย จากนั้นเมื่อหมดสัญญาสัมปทานทรัพย์สินทั้งหมดจะโอนกรรมสิทธิ์ให้กับเทศบาลฯ

5) A2-B1-C1 สัญญาซื้อน้ำดิบจากเอกชน เป็นสัญญาซื้อขายน้ำดิบจากเอกชนทั่วไป โดยที่เอกชนไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการมากนัก

6.4 แนวทางการแก้ไขปัญหาระบบประปาเทศบาลโดยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน

จากการศึกษาปัญหาในบทที่ 4 พบว่าเทศบาลนครประสบปัญหาอยู่ 4 ปัญหาหลักคือ

- (1) ปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา
- (2) ปัญหาการกำลังการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ
- (3) ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย
- (4) ปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน

ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางจากการศึกษาตัวอย่างรูปแบบการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบประปาของต่างประเทศจำนวน 8 ตัวอย่าง (ภาคผนวก ก.) และของการประปาส่วนภูมิภาคจำนวน 4 ตัวอย่าง (ภาคผนวก ข.) และจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารระบบประปาเทศบาลนคร 4 แห่ง มาสรุปเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

6.4.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาโดยใช้สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)

ในปัจจุบันได้มีการนำสัญญาจ้างบริหารมาใช้ในการแก้ไขปัญหาอัตราการสูญเสีย น้ำประปาในระบบจ่ายดังวัตถุประสงค์ของสัญญาจ้างบริหารคือ เพื่อให้ภาครัฐนำเอาความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ประสิทธิภาพ บุคลากรและเทคโนโลยี ของเอกชนเข้ามาดำเนินงานแทนภาครัฐ ดังตัวอย่างในภาคผนวก ก. และภาคผนวก ข. เช่น ประเทศจอร์แดน (ตัวอย่างที่ ก-1) ประเทศตรีแคตและโตเบโก (ตัวอย่างที่ ก-2) สำนักงานประปาอ้อมน้อย-สามพราน-สมุทรสาคร กปภ. (ตัวอย่างที่ ข-1) นอกจากนี้แล้ว กปภ.ยังได้มีการนำสัญญาจ้างบริหารไปใช้ในการแก้ไขปัญหาอัตราการสูญเสียอีกหลายพื้นที่ในประเทศไทยดังแสดงในตารางที่ ข-1 ในภาคผนวก ข.

แนวทางการดำเนินงานโดยใช้สัญญาจ้างบริหารนั้นความเสี่ยงส่วนใหญ่ยังคงเป็นของรัฐ เนื่องจากรัฐทำให้หน้าที่ในการลงทุน ดำเนินการผลิต บำรุงรักษา จำหน่ายน้ำประปา และจัดเก็บค่าบริการ โดยความเสี่ยงของภาครัฐประกอบด้วย ความเสี่ยงด้านความต้องการใช้น้ำ ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บรายได้ ความเสี่ยงด้านการเงิน ความเสี่ยงด้านต้นทุนการดำเนินงาน ความเสี่ยงด้านคุณภาพน้ำดิบ ความเสี่ยงด้านการลงทุน ส่วนความเสี่ยงของภาคเอกชนนั้นเป็น ความเสี่ยงที่รับผิดชอบร่วมกันกับภาครัฐ เช่น ความเสี่ยงในการรับบทลงโทษจากการไม่สามารถดำเนินงานลดน้ำสูญเสียได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสัญญา แต่ในทางกลับกันหากเอกชนสามารถดำเนินงานได้ดีมีประสิทธิภาพ เอกชนจะได้รับรางวัลตอบแทน เป็นต้น

ดังนั้นเทศบาลนครจึงสามารถนำสัญญาจ้างบริหารมาใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ (3) ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่ายของการประปาเทศบาลได้ เนื่องจากเทศบาลฯ สามารถคัดเลือกเอกชนที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน มีประสบการณ์ และมีความสามารถในการนำเทคโนโลยี และบุคลากร มาแก้ไขปัญหาอัตราการน้ำสูญเสียนี้ โดยสัญญาจ้างบริหารมี ข้อดี ข้อจำกัด สำหรับเทศบาลฯ และภาคเอกชนดังตารางที่ 6.8

ตารางที่ 6.8 ข้อดี ข้อจำกัด ของสัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)

หัวข้อ	รายละเอียด
ข้อดีต่อเทศบาลฯ	
ด้านความเป็นเจ้าของ / การลงทุน	เทศบาลฯ ยังคงเป็นเจ้าของในระบบสาธารณูปโภค ทำให้มีเสถียรภาพในการให้บริการแก่ประชาชน
ด้านการเงิน	ค่าใช้จ่ายในการจ้างบริหาร ไม่สูงเมื่อเทียบกับสัญญารูปแบบอื่นๆ
ด้านเทคนิควิธี	มีการนำเทคนิควิธี เทคโนโลยี ความรู้ ความเชี่ยวชาญ จากภาคเอกชนมาใช้ (ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ) ตลอดจนสามารถถ่ายทอดเทคนิควิธีต่างๆ ให้กับเทศบาลฯ
ด้านบุคลากร	ไม่ต้องเพิ่มจำนวนบุคลากร เนื่องจากเอกชนมีบุคลากรมาทำหน้าที่ในการบริหารจัดการน้ำสูญเสีย
ด้านประสิทธิภาพ	การดำเนินการโดยภาคเอกชนมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า โดยเทศบาลฯ สามารถทำหน้าที่กำกับดูแลและกำหนดแนวทางในการดำเนินงานให้ เป็นไปอย่างเหมาะสม

หัวข้อ	รายละเอียด
ข้อดีต่อภาคเอกชน	
ด้านความเป็นเจ้าของ / การลงทุน	ไม่ต้องลงทุนในระบบสาธารณูปโภคสูง ทำให้เอกชนมีความเสี่ยงในด้านการลงทุนต่ำ เพียงแต่รับความเสี่ยงด้านการดำเนินงานเฉพาะในส่วนที่รับผิดชอบเพียงเท่านั้น โดยเทศบาลฯ ยังคงรับภาระด้านการดำเนินงานโดยรวมอยู่
ด้านการเงิน	ได้รับค่าจ้างเป็นค่าตอบแทนที่แน่นอนจากทางเทศบาลฯ
ด้านประสิทธิภาพ	หากมีค่าตอบแทนที่แปรผันกับผลการดำเนินงานที่ดีขึ้น จะทำให้ภาคเอกชนเกิดแรงจูงใจในการให้บริการที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
ข้อจำกัดต่อภาครัฐ	
ด้านความเป็นเจ้าของ / การลงทุน	เทศบาลฯ เป็นผู้ลงทุนในระบบสาธารณูปโภคทั้งหมด และยังคงรับความเสี่ยงในการดำเนินงานทั้งหมด
ข้อจำกัดภาคเอกชน	
ด้านการเงิน	ได้รับเงินค่าตอบแทนน้อยกว่าสัญญาแบบอื่นๆ เนื่องจากเป็นการจ้างบริหารงานเพียงบางส่วน ซึ่งภาคเอกชนไม่ต้องรับความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน และการลงทุนที่สูง

6.4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาโดยใช้สัญญาเช่าบริหาร (Lease Contract)

ในปัจจุบันได้มีการนำสัญญาเช่าบริหารมาใช้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เช่น การเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำประปา การลดปริมาณน้ำสูญเสีย เพื่อเพิ่มคุณภาพในการบริการน้ำประปา เช่น การเพิ่มพื้นที่ครอบคลุมการให้บริการ การลดระยะเวลาในการซ่อมแซมจุดที่มีความเสียหาย การควบคุมคุณภาพน้ำประปาให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับ และเพื่อเป็นการถ่ายโอนความเสี่ยงต่างๆ ในการดำเนินงานระบบประปาให้เอกชนรับผิดชอบแทน ดังตัวอย่างในภาคผนวก ก. และภาคผนวก ข. เช่น คาร์ตาคานา ประเทศโคลอมเบีย (ตัวอย่างที่ ก-3) โซมิงต์ ประเทศฝรั่งเศส (ตัวอย่างที่ ก-4) กดาเนส ประเทศโปแลนด์ (ตัวอย่างที่ ก-5) และสำนักงานประปาสตึบ กปภ. (ตัวอย่างที่ ข-2)

แนวทางการดำเนินงานโดยใช้สัญญาเช่าบริหารนั้นความเสี่ยงของภาครัฐคือ ความเสี่ยงในการลงทุนระบบประปาในตอนเริ่มต้น และความเสี่ยงด้านการเงินอันมีผลมาจากอัตราแลกเปลี่ยนเงินกู้ต่างประเทศ และอัตราดอกเบี้ย ส่วนความเสี่ยงที่ภาคเอกชนจะต้องรับไว้คือ

ความเสี่ยงด้านความต้องการใช้น้ำประปา ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บรายได้ ความเสี่ยงด้านต้นทุน การดำเนินงาน ความเสี่ยงด้านการลงทุนเพิ่มเติม ความเสี่ยงด้านคุณภาพน้ำดิบ

ดังนั้นเทศบาลนครจึงสามารถนำสัญญาลักษณะนี้มาใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ (4) ปัญหาด้านการขาดแคลนเงินทุนเพื่อการขยายโครงข่าย อันเนื่องมาจากความเสี่ยงด้านการลงทุนเพิ่มเติมจะเป็นภาระของภาคเอกชน ตลอดจนการแก้ไขปัญหาที่ (3) ปัญหาอัตราการสูญเสีย น้ำประปาในระบบจ่าย เนื่องจากเอกชนรับหน้าที่การบริหารจัดการระบบประปาทั้งหมดไป ดำเนินงาน ซึ่งรวมไปถึงภาระในการลดอัตราน้ำสูญเสียในระบบจ่ายด้วย

การนำสัญญาเช่าบริหารมาใช้นั้นจะส่งผลทำให้ประชาชนผู้ใช้น้ำมีน้ำประปาที่มีคุณภาพดีขึ้น เนื่องจากมีเทศบาลฯ ทำหน้าที่ควบคุมด้านคุณภาพน้ำประปาให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับ เช่น มาตรฐาน มอก. และเทศบาลฯ ยังคงมีหน้าที่ควบคุมราคาให้ค่าน้ำประปา เป็นไปตามที่ตกลงไว้ในสัญญา แต่การให้สัญญาเช่าบริหารนี้อาจยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาด้านการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบได้ทั้งหมดไปถ้าหากพื้นที่ที่ให้บริกานั้นยังคงมีปัญหาการขาดแคลน แหล่งน้ำดิบอยู่ ซึ่งความเสี่ยงในส่วนนี้บริษัทเอกชนจะมีหน้าที่รับไปบริหารจัดการเพื่อให้มีน้ำดิบ มาผลิตเพื่อจำหน่ายให้กับผู้ใช้น้ำต่อไป โดยสัญญาเช่าบริหารมี ข้อดี ข้อจำกัด สำหรับเทศบาลฯ และภาคเอกชนดังตารางที่ 6.9

ตารางที่ 6.9 ข้อดี ข้อจำกัด ของสัญญาเช่าบริหาร (Lease Contract)

หัวข้อ	รายละเอียด
ข้อดีต่อเทศบาลฯ	
ด้านความเป็นเจ้าของ / การลงทุน	เทศบาลฯ ยังคงเป็นเจ้าของในระบบสาธารณูปโภค ทำให้มีเสถียรภาพในการให้บริการแก่ประชาชน และยังสามารถถ่ายโอนความเสี่ยงในการดำเนินงานส่วนใหญ่ให้กับภาคเอกชน
ด้านการเงิน	เทศบาลฯ ได้รับเงิน จากการเช่าดำเนินงานของเอกชน
ด้านเทคนิควิธี	มีการนำเทคนิควิธี เทคโนโลยี ความรู้ ความเชี่ยวชาญ จากภาคเอกชนมาใช้ในการดำเนินงาน
ด้านบุคลากร	ไม่ต้องเพิ่มจำนวนบุคลากร หรือสามารถลดจำนวนบุคลากรในส่วน ของเทศบาลฯ ได้

หัวข้อ	รายละเอียด
ด้านประสิทธิภาพ	การดำเนินการโดยภาคเอกชนมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า โดยเทศบาลสามารถทำหน้าที่กำกับดูแลและกำหนดแนวทางในการดำเนินงานให้เป็นไปอย่างเหมาะสม
ข้อดีต่อภาคเอกชน	
ด้านความเป็นเจ้าของ / การลงทุน	ไม่ต้องลงทุนในระบบสาธารณูปโภค ความเสี่ยงในด้านการลงทุนต่ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราค่าเช่าที่ต้องจ่ายให้กับเทศบาล
ด้านการเงิน	หากมีการทำสัญญาในลักษณะการจ่ายค่าเช่าแปรผันตามปริมาณและราคาขายน้ำประปา จะเป็นการลดความเสี่ยงทางการเงินให้กับภาคเอกชน
ข้อจำกัดต่อเทศบาลฯ	
ด้านความเป็นเจ้าของ / การลงทุน	เทศบาลฯ ต้องเป็นผู้ลงทุนในระบบสาธารณูปโภคทั้งหมด
ด้านการเงิน	หากเทศบาลฯ ดำเนินการเองอาจได้รับผลตอบแทนที่สูงกว่าค่าเช่าที่ได้รับจากภาคเอกชน แต่ต้องดูนโยบายและความพร้อมในการดำเนินงานของเทศบาลฯ ประกอบด้วย
ด้านบุคลากร	เทศบาลฯ ขาดการพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการทำงานโดยตรงอย่างต่อเนื่อง
ข้อจำกัดภาคเอกชน	
ด้านความเป็นเจ้าของ / การลงทุน	ภาคเอกชนขาดเสถียรภาพในความเป็นเจ้าของในระบบสาธารณูปโภค เนื่องจากสินทรัพย์ทั้งหมดเป็นของเทศบาลฯ อีกทั้งเอกชนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบบำรุงรักษา ซ่อมแซม ให้มีสภาพพร้อมใช้งานและคิอยู่เสมอ แต่เมื่อหมดสัญญาเช่าทุกอย่างที่ภาคเอกชนสร้างขึ้นจะโอนให้กับเทศบาลฯ ทั้งหมด
ด้านการเงิน	ภาคเอกชนมีความเสี่ยงด้านการเงิน อันมาจากมีนโยบายการควบคุมอัตราค่าน้ำที่จำหน่ายโดยเทศบาลฯ และมีความเสี่ยงจากการดำเนินงานอื่นๆ เช่น ความเสี่ยงด้านปริมาณความต้องการใช้น้ำของประชากร

6.4.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาโดยใช้สัญญาสัมปทาน (Concession Contract)

ปัจจุบันได้มีการนำสัญญาสัมปทานมาใช้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุนในระบบประปาโดยที่ภาครัฐไม่ต้องลงทุน เพื่อถ่ายโอนความเสี่ยงในการดำเนินงานต่างๆ ให้เอกชนรับผิดชอบ และเพื่อเป็นการขยายกำลังการผลิตน้ำประปาให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ ดังจากการศึกษาตัวอย่างทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เช่น ลาปาซ-เอลอัลโต ประเทศโบลิเวีย (ตัวอย่างที่ ก-6) โซเฟีย ประเทศบัลแกเรีย (ตัวอย่างที่ ก-7) แชนจีเรีย ประเทศโมร็อกโก (ตัวอย่างที่ ก-8) สำนักงานประปาราชบุรีและสมุทรสงคราม กปภ. (ตัวอย่างที่ ข-3) และสำนักงานประปานครสวรรค์-ออก กปภ. (ตัวอย่างที่ ข-4)

แนวทางการดำเนินงานโดยใช้สัญญาสัมปทานนั้นความเสี่ยงจะตกเป็นของภาคเอกชนส่วนใหญ่ ซึ่งประกอบไปด้วย ความเสี่ยงด้านความต้องการใช้น้ำ ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บรายได้ ความเสี่ยงด้านต้นทุนการดำเนินงาน ความเสี่ยงด้านคุณภาพน้ำดิบ ความเสี่ยงด้านการลงทุน ความเสี่ยงด้านการเงิน ความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงทางกฎหมายและนโยบาย ส่วนความเสี่ยงของภาครัฐมีเพียงเล็กน้อย เช่น ความเสี่ยงในการที่เอกชนไม่ปฏิบัติตามสัญญาซึ่งอาจมีผลทำให้ประชาชนขาดน้ำประปาใช้

ดังนั้นเทศบาลนครจึงสามารถนำสัญญาลักษณะนี้มาใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือถ่ายโอนความเสี่ยงในการดำเนินงานให้กับเอกชน เช่น (1) ปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา โดยเป็นการถ่ายโอนความเสี่ยงในการทำหน้าที่จัดหาแหล่งน้ำดิบที่จะนำมาใช้ในการผลิตน้ำประปาให้กับภาคเอกชนเป็นผู้จัดหาแหล่งน้ำดิบและผลิตน้ำประปาแทน (แต่สัญญาสัมปทานนี้อาจไม่สามารถแก้ไขปัญหขาดแคลนแหล่งน้ำดิบได้ทั้งหมดหากพื้นที่นั้นมีสภาพที่ขาดแคลนแหล่งน้ำดิบอยู่แล้ว) (2) ปัญหาการกีดขวางการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้ด้วยการให้ภาคเอกชนเข้ามาร่วมลงทุนสร้างโรงกรองเพื่อเสริมกำลังการผลิตในระบบประปา (3) ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย สามารถแก้ไขได้เนื่องจากเอกชนรับหน้าที่บริหารจัดการระบบประปาทั้งหมดไปรวมถึงหน้าที่ในการลดปริมาณน้ำสูญเสียด้วย (กรณี BOT) (4) ปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน สามารถแก้ไขได้เนื่องจากเทศบาลฯ ให้เอกชนจะเข้ามาลงทุนในระบบประปาไม่ว่าจะเป็นด้านการลงทุนในระบบผลิตใหม่ หรือการลงทุนเพื่อต่อขยายความครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ

การนำสัญญาสัมปทานมาใช้นั้นจะส่งผลทำให้ประชาชนผู้ใช้น้ำมีน้ำประปาที่มีคุณภาพเนื่องจากมีเทศบาลนครสามารถทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพและกำกับดูแลการดำเนินงานของบริษัทเอกชนให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในสัญญา และในการนำเอกชนเข้ามาลงทุนโดยใช้สัญญาสัมปทานนี้เทศบาลฯ ควรที่จะต้องพิจารณาถึงราคาค่าน้ำประปาที่

เอกชนจำหน่ายให้กับประชาชนเป็นสำคัญเนื่องจากเอกชนมีค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Investment Cost) ในตอนเริ่มต้นที่สูง ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้ว (จากกรณีศึกษาในภาคผนวก จ.) พบว่าอัตราค่าน้ำประปาจะอยู่ในช่วงประมาณ 10 -14 บาท/ลบ.ม. ขึ้นอยู่กับการประกันปริมาณรับซื้อน้ำประปาขั้นต่ำโดยเทศบาล และการเงื่อนไขการปรับอัตราค่าน้ำประปาในอนาคต โดยสัญญาสัมปทานมีข้อดี ข้อจำกัด สำหรับเทศบาล และภาคเอกชนดังตารางที่ 6.10

ตารางที่ 6.10 ข้อดี ข้อจำกัด ของสัญญาสัมปทาน (Concession Contract)

หัวข้อ	รายละเอียด
ข้อดีต่อเทศบาล	
ด้านความเป็นเจ้าของ /การลงทุน	<ul style="list-style-type: none"> - เทศบาลฯ ไม่ต้องลงทุนในระบบสาธารณูปโภค สามารถนำงบประมาณไปใช้ในการลงทุนด้านอื่นๆ ที่ไม่สามารถให้ภาคเอกชนมาลงทุนได้ - เทศบาลฯ ไม่มีภาระในการดูแลและบำรุงรักษา - เทศบาลฯ ไม่ต้องมีภาระในการจัดหาแหล่งน้ำดิบ (ในกรณีที่สามารถหาแหล่งน้ำดิบได้ยาก)
ด้านเทคนิควิธี	เทศบาลฯ สามารถคัดเลือกเอกชนที่มีความเชี่ยวชาญที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
ด้านบุคลากร	ไม่ต้องเพิ่มจำนวนบุคลากร หรืออาจลดจำนวนเจ้าหน้าที่ของเทศบาลฯ ในส่วนที่เกินความจำเป็นได้
ด้านประสิทธิภาพ	การดำเนินการโดยภาคเอกชนมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า โดยเทศบาลฯ สามารถทำหน้าที่กำกับดูแลและกำหนดแนวทางในการดำเนินงานให้เป็นไปอย่างเหมาะสม
ข้อดีต่อภาคเอกชน	
ด้านความเป็นเจ้าของ /การลงทุน	ภาคเอกชนมีเสถียรภาพในการดำเนินงานระบบสาธารณูปโภค สามารถที่จะลงทุนเพิ่มเติมได้ (กรณี BOO)
ด้านการเงิน	ภาคเอกชนมีโอกาสในการได้รับรายได้จากการจำหน่ายน้ำประปาทั้งหมดโดยที่ไม่ต้องแบ่งรายได้ให้กับเทศบาลฯ

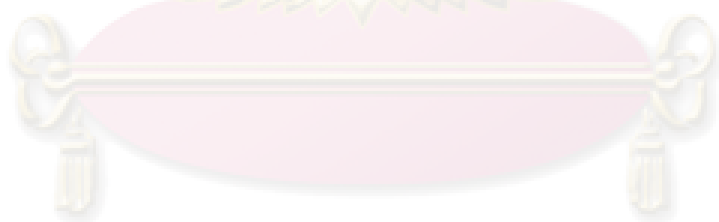
หัวข้อ	รายละเอียด
ข้อจำกัดต่อเทศบาลฯ	
ด้านความเป็นเจ้าของ /การลงทุน	- เทศบาลฯ ขาดเสถียรภาพในความเป็นเจ้าของในระบบ สาธารณูปโภค (กรณี BOO) - ภาคเอกชนอาจไม่สนใจร่วมลงทุนสัมปทานหากได้รับผลตอบแทน ไม่เหมาะสม
ด้านการเงิน	- การให้เอกชนมาลงทุนนั้นอาจทำให้ราคาน้ำประปาอยู่ในอัตราที่สูง เนื่องจากเอกชนจะต้องดำเนินงานให้ตนเองอยู่ได้อย่างมีกำไร - หากเทศบาลฯ ดำเนินการเองอย่างมีประสิทธิภาพอาจได้รับ ผลตอบแทนที่ดีจากการดำเนินงาน
ด้านบุคลากร	เทศบาลฯ ขาดการพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการทำงานโดยตรง อย่างต่อเนื่อง
ข้อจำกัดภาคเอกชน	
ด้านความเป็นเจ้าของ /การลงทุน	ภาคเอกชนต้องใช้งบลงทุนสูง ซึ่งเทศบาลฯ อาจต้องมีการกำหนด นโยบายเพื่อดึงดูดภาคเอกชนในการลงทุน เช่น นโยบายการประกัน ราคาขั้นต่ำ นโยบายการประกันปริมาณการรับซื้อขั้นต่ำ นโยบาย ด้านการต่อระยะเวลาสัมปทาน เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงและ ดึงดูดให้ภาคเอกชนมาร่วมลงทุน

6.5 บทสรุป

การดำเนินงานในระบบประปาทั่วไปนั้นองค์ประกอบในการพิจารณา 3 องค์ประกอบคือ ด้านการจัดหาแหล่งน้ำดิบ ด้านระบบผลิตน้ำประปา และด้านระบบแจกจ่ายน้ำประปา ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบนั้นสามารถนำมาพิจารณาเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาการดำเนินงานของระบบประปาเทศบาลนครได้ โดยด้านการจัดหาแหล่งน้ำดิบสามารถพิจารณาได้เป็น 3 แนวทางคือ (1)การขอใช้น้ำดิบเพิ่มเติมจากหน่วยงานอื่น (2)การจัดซื้อหรือสร้างแหล่งน้ำดิบเพิ่มเติม (3)การใช้ น้ำดิบจากแหล่งน้ำของเอกชน องค์ประกอบที่สองคือ ด้านระบบผลิตน้ำประปา สามารถพิจารณา ได้ 2 แนวทางคือ (1)การลงทุนสร้างโรงกรองน้ำใหม่ (2)การใช้โรงกรองน้ำของเอกชน และ องค์ประกอบสุดท้ายคือ ด้านระบบแจกจ่ายน้ำประปา สามารถพิจารณาได้เป็น 2 แนวทางคือ (1)เทศบาลฯ ทำการแจกจ่ายน้ำประปาเอง (2)เทศบาลฯ โอนระบบท่อเดิมที่มีอยู่ให้เอกชน แจกจ่ายน้ำประปาแทน โดยจากองค์ประกอบในการพิจารณานี้จะสามารถนำไปใช้ในการเลือกรูปแบบการมีส่วนร่วมของเอกชนที่เหมาะสมกับปัญหาได้ต่อไป

จากองค์ประกอบในการพิจารณาทั้ง 3 องค์ประกอบได้นำไปใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมของแนวทางการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลฯ โดยใช้กรณีศึกษาของเทศบาลนครภูเก็ต เป็นตัวอย่างสำหรับการศึกษา โดยพิจารณาถึงข้อดี ข้อจำกัด และแนวทางแก้ไขของแต่ละแนวทางด้วยวิธีการทางเศรษฐศาสตร์ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก จ. และจากการศึกษาตัวอย่างรูปแบบการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในบทที่ 3 และการสัมภาษณ์ผู้บริหารระบบประปาเทศบาลนครในบทที่ 4 นั้นผู้วิจัยได้นำมาสรุปเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาจากการดำเนินงานระบบประปาเทศบาลนครโดยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนซึ่งประกอบไปด้วย แนวทางแก้ไขปัญหาโดยใช้สัญญาจ้างบริหาร แนวทางแก้ไขปัญหาโดยใช้สัญญาเช่าบริหาร และแนวทางแก้ไขปัญหาโดยใช้สัญญาสัมปทาน

ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการระบบน้ำประปาเทศบาลนั้นจึงควรที่จะต้องสำรวจถึงปัญหาและข้อจำกัดของเทศบาลนครของตนว่าเป็นอย่างไร แล้วจึงนำข้อดีของการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการระบบประปา เพื่อให้เทศบาลนครมีน้ำประปาใช้อย่างพอเพียงกับความต้องการของผู้ใช้น้ำในเทศบาลฯ ต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

ปัจจุบันองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหลายแห่งโดยเฉพาะเทศบาลนคร ได้ดำเนินการจัดหาและผลิตน้ำประปาเพื่อให้บริการแก่ประชาชนในท้องถิ่นตนเองด้วยระบบประปาเทศบาลฯ ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น แต่ในการดำเนินงานโดยเทศบาลนครเองนั้นยังคงมีข้อจำกัดและปัญหา เช่น การขาดแหล่งเงินทุนเพื่อเสริมประสิทธิภาพในการให้บริการน้ำประปา การขาดองค์ความรู้ด้านการจัดการระบบน้ำประปาให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และการขาดแหล่งทรัพยากรประเภทน้ำดิบ แนวทางหนึ่งที่น่าจะแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้คือการให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วม (Public Private Partnerships: PPP) ในการบริหารจัดการระบบน้ำประปา เนื่องจากภาคเอกชนมีความสามารถในการระดมทุน การบริหารจัดการ และการนำเทคโนโลยีมาใช้ ทำให้ขีดเพิ่มความสามารถในการให้บริการ เพิ่มคุณภาพที่ดีและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัญหาและข้อจำกัดของการจัดการระบบน้ำประปาของเทศบาลนคร และรูปแบบการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการให้บริการน้ำประปา ตลอดจนเสนอแนวทางการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการให้บริการน้ำประปาในเขตเทศบาลนครของประเทศไทยโดยคาดว่าประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยนี้คือเพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการระบบสาธารณูปโภคประเภทน้ำประปาเข้าใจถึงข้อดี-ข้อจำกัดของรูปแบบการดำเนินงานแบบต่างๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการระบบน้ำประปาในเขตเทศบาลนครได้

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงรูปแบบการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชนในระบบประปาของต่างประเทศจำนวน 8 ตัวอย่าง และของประเทศไทยจำนวน 4 ตัวอย่างโดยสามารถสรุปได้เป็นรูปแบบที่ใช้ทั่วไป 3 รูปแบบ คือ สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract) สัญญาเช่าบริหาร (Lease Contract) และสัญญาสัมปทาน (Concession Contract) ซึ่งในแต่ละรูปแบบนั้นมีความแตกต่างกันในด้านของรายได้ของภาคเอกชน ระยะเวลาสัญญา วัตถุประสงค์ของสัญญา การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน การจัดสรรความเสี่ยงระหว่างภาคเอกชนและภาครัฐ ความเป็นเจ้าของระบบประปาขณะดำเนินงานและเมื่อสิ้นสุดสัญญา

จากนั้นจึงเก็บรวบรวมข้อมูลของการประปาเทศบาลนครทั้งหมด 4 ตัวอย่าง ประกอบด้วยเทศบาลนครภูเก็ต เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา เทศบาลนครนครปฐม และเทศบาลนคร

สมุทรสาคร ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ผู้บริหารระบบประปาเทศบาลนครถึงปัญหาในการดำเนินงาน และข้อจำกัดต่างๆ และวิธีทบทวนเอกสารของแต่ละเทศบาลนคร จึงได้พบปัญหาหลักในการดำเนินงานของระบบประปาอยู่ 4 ปัญหา คือ (1)ปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา (2)ปัญหากำล้างการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ (3)ปัญหาอัตราการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่าย และ (4)ปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน

สาเหตุของการเกิดปัญหาทั้ง 4 ปัญหาได้แสดงการวิเคราะห์ในรูปแบบแผนภาพเหตุและผล (Causes Effect Diagram) เพื่อให้เข้าใจในปัญหานั้นชัดเจน จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ปัญหาการดำเนินงานระบบประปา โดยใช้กรณีศึกษาเทศบาลนครภูเก็ตเป็นตัวอย่างในการวิเคราะห์ปัญหา ทำให้ทราบว่าปัจจุบันเทศบาลนครภูเก็ตยังให้บริการน้ำประปาไม่เพียงพอกับความต้องการของประชาชน เนื่องจากแหล่งน้ำดิบที่ใช้ผลิตน้ำประปาในปัจจุบันมีจำกัด และประสบปัญหาขาดแคลนในฤดูแล้ง โดยเทศบาลนครภูเก็ตมีความจำเป็นจะต้องจัดหาแหล่งน้ำและระบบผลิตน้ำประปาเพิ่มเติม เพื่อรองรับสถานการณ์และปัญหาการขาดแคลนน้ำที่จะเกิดอยู่ในปัจจุบันและจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นในอนาคตหากไม่ได้รับการแก้ไข

แนวทางในการแก้ไขปัญหาของระบบประปาเทศบาลนครโดยการพิจารณาองค์ประกอบของแนวทางการดำเนินงานคือ ด้านการจัดหาแหล่งน้ำดิบ ด้านระบบผลิตน้ำประปา และด้านระบบแจกจ่ายน้ำประปา พิจารณาความเหมาะสมของแนวทางการดำเนินงานโดยใช้กรณีศึกษาของประปาเทศบาลนครภูเก็ต พิจารณาแนวทางการมีส่วนร่วมโดยภาคเอกชน จากนั้นจึงเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาระบบประปาเทศบาลโดยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนโดยอธิบายถึงข้อดี ข้อจำกัด ของแต่ละแนวทาง คือ แนวทางแก้ไขปัญหาโดยใช้สัญญาจ้างบริหาร แนวทางแก้ไขปัญหาโดยใช้สัญญาเช่าบริหาร และแนวทางแก้ไขปัญหาโดยใช้สัญญาสัมปทาน เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการในระบบสาธารณูปโภคสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการบริหารจัดการระบบน้ำประปาในเขตเทศบาลตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ต่อไป

7.2 ข้อจำกัดของงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้คือการศึกษาดังกล่าวถึงมุมมองของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระบบประปาของภาครัฐเพียงด้านเดียว โดยไม่ได้ศึกษาถึงมุมมองของภาคเอกชนที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการระบบประปาว่า มีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงไร และมีปัจจัยอะไรบ้างที่เอกชนพิจารณาในการที่จะเข้ามามีส่วนร่วมกับภาครัฐในการที่จะให้บริการระบบประปา โดยทางผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะให้ศึกษาต่อถึงมุมมองของเอกชนในการเข้ามามีส่วนร่วมบริหารจัดการระบบประปาว่าจะเข้ามาลงทุนเมื่อมีความต้องการใช้น้ำประปาเป็นอย่างไร มีจุดคุ้มทุนที่ความต้องการใช้น้ำต่อกำลังการผลิตเป็นอย่างไร และศึกษาถึงข้อจำกัดทางด้านกฎหมายว่าสามารถทำได้ในลักษณะใด

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- การประปาส่วนภูมิภาค. (2552). รายงานผลการดำเนินงานให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของการประปาส่วนภูมิภาค [Online]. แหล่งที่มา: <http://www.pwa.co.th/general/businessjoin.html> [24 มกราคม 2552]
- จิรเกียรติ อภิคุณโยภาส และคณะ. (2547). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษายุทธศาสตร์การพัฒนาคู่มือสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- น้ำประปาไทย. (2549). ร่างหนังสือชี้ชวน บริษัท น้ำประปาไทย จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ: ตลาดหลักทรัพย์ สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์.
- มันลิน ตันฑุลเวศม์. (2542). วิศวกรรมกรรมการประปา เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิมล ชาทะมีนา และ มยุร บุญยะรัตน์. (2550). การร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน การรับประกันหนี้ของรัฐบาลและความเสี่ยงทางการคลัง. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานบริหารความเสี่ยงด้านการคลัง สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง.
- ศุภชัย วงศ์มณีประทีป และสุวัฒน์ ชิตามระ. (2549). การศึกษารูปแบบการลงทุนกิจการผลิตน้ำประปา. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 11.

ภาษาอังกฤษ

- Grigg, S.N. (1996). Management Framework for Large-Scale Water Problem. Water Resources Planning and Management 122: 296-300.
- Mays, W.L. (2002). Urban Water Supply Hand Book. United States of America: McGraw-Hill.
- Minero, R.S. (2005). Participation of the Private Sector in Water and Sanitation Services: Assessment of Guanajuato, Mexico. Water Resource Development 21: 181-197.
- Seader, L.D. (2005). The United States' Experience with Outsourcing, Privatization and Public-Private [Online]. National Council for Public-Private Partnerships. Available from: <http://ncppp.org> [2006, January 15]

Terence, R.L. (2000). Urban Water Management for Better Life in Latin America. Urban Water 2: 71-78.

Whittington, D., et al. (2002). Do Households Want Privatized Municipal Water Services? Evidence from Kathmandu, Nepal. [Online]. Research Triangle Institute. Available from: <http://www.rti.org> [2005, December 10]

World Bank. (1997). Selecting an Option for Private Sector Participation Toolkit. [Online]. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Available from: <http://www.worldbank.org/html/fpd/water/wstoolkits.html> [2006, January 30]

World Bank. (2006). Approaches to Private Participation in Water Services: a Toolkit. Washington DC: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

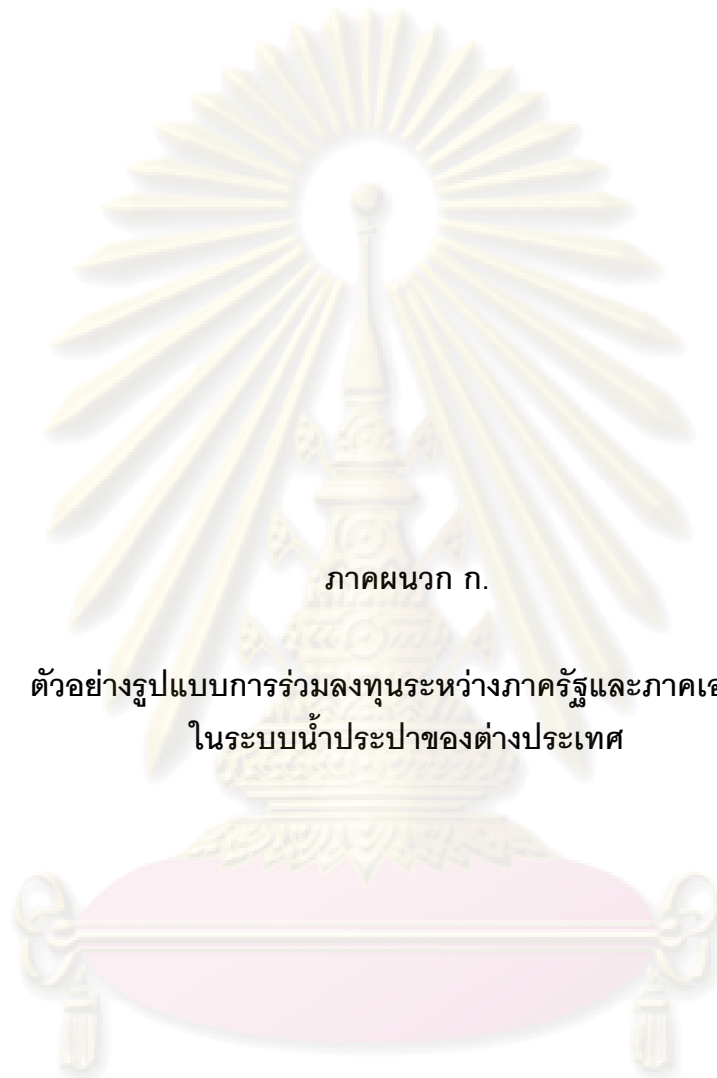
World Bank and PPIAF. (2008). Private Participation in Infrastructure (PPI) Project Database. [Online]. Available from: <http://ppi.worldbank.org> [2008, December 12]



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างรูปแบบการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน
ในระบบน้ำประปาของต่างประเทศ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างที่ ก-1 อัมมาน ประเทศจอร์แดน (Amman-Jordan)	
ภาพรวมของสัญญา	
ปี ค.ศ.	1999
ประเภทสัญญา	สัญญาจ้างบริหาร(Performance-based management contract)
ระยะเวลาของสัญญา	51 เดือน (ขยายเวลาได้อีก 12 เดือน)
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	การประปาของประเทศจอร์แดน (Water Authority of Jordan or WAJ)
ผู้ดำเนินงาน(ภาคเอกชน)	Lyonnais Des Eaux, Montgomery Watson-Arabtech Jardaneh (LEMA) ซึ่งเป็นกิจการร่วมค้าระหว่างบริษัทของประเทศฝรั่งเศส 75% และ บริษัทของประเทศจอร์แดน 25%
พื้นที่ให้บริการและข้อจำกัดในการแข่งขัน	
พื้นที่ให้บริการ	ให้บริการน้ำประปาครอบคลุมพื้นที่กรุงอัมมานด้วยการเชื่อมต่อประมาณ 300,000 จุด ซึ่งรวมทั้งตัวเทศบาล พื้นที่รอบๆ และพื้นที่ชนบทที่ไม่ได้เชื่อมต่อท่อ
ข้อจำกัดในการแข่งขัน	<ul style="list-style-type: none"> ● ผู้ประมูลจะต้องอยู่ในรูปแบบของบริษัท และถ้าหากเป็นบริษัทต่างชาติ จะต้องมีการร่วมทุนกับบริษัทของประเทศจอร์แดนเข้าร่วมหุ้นอยู่ด้วย ● จะต้องมีการกำหนดนโยบายในการให้บริการกับผู้ที่ไม่ได้รับการเชื่อมต่อจากโครงข่ายประปา ● คุณภาพน้ำประปาจะต้องได้รับการรับรองจากกระทรวงสาธารณสุข
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน ,โครงสร้างค่าน้ำประปา และค่าน้ำดิบ	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> ● หยุดการเชื่อมต่อในจุดที่มีปริมาณการสูญเสียสูงมาก ● ปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำดิบ น้ำประปา และปรับปรุงมาตรฐานการปล่อยน้ำเสีย และลดปริมาณน้ำสูญเสีย ● ซ่อมแซม และเปลี่ยนมิเตอร์ที่เสีย ● ทำการหาจุดที่รั่วซึม และลดระยะเวลาในการซ่อม ● ลดจำนวนของปริมาณท่อที่แตกรั่วทั้งระบบ ● ปรับปรุงใบเรียกเก็บค่าน้ำ ● พัฒนาระบบการจัดการข้อมูลด้วย GIS

โครงสร้างค่าน้ำประปา	<ul style="list-style-type: none"> • อัตราค่าน้ำประปาสำหรับประชาชนทั่วไปคงที่ในช่วง 20 ลบ.ม. แรกแต่ถ้าเกินจากนั้นจะเป็นอัตราก้าวหน้า • อัตราค่าน้ำประปาสำหรับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม จะใช้แบบอัตราแบบคงที่ (fixed-rate) ซึ่งสูงกว่าอัตราสำหรับประชาชนทั่วไป • อัตราค่าปล่อยน้ำเสียจะถูกกว่าอัตราค่าน้ำประปา • ประชาชนที่มีฐานะยากจนสามารถผ่อนผันได้แล้วแต่กรณี
ค่าน้ำดิบ	เอกชนจ่ายค่าน้ำดิบเพื่อนำมาใช้ตอนเริ่มต้นระบบตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดสัญญา, แต่สามารถนำน้ำบาดาลมาใช้ได้ฟรี
การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ดำเนินงานและซ่อมแซมในบางส่วนที่ได้รับมอบหมาย • เสนอแผนการเงินและแผนงบประมาณในการลงทุนเพื่อพัฒนาระบบประปา • ดำเนินงานตามแผนการลงทุนของภาครัฐ <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • จำหน่ายน้ำประปาและจัดเก็บค่าบริการน้ำประปาจากผู้ใช้น้ำ • เป็นเจ้าของสินทรัพย์ • ลงทุนเพื่อพัฒนาระบบประปาด้วยเงินของภาครัฐเองหรือจากการกู้ยืมเงินจากแหล่งเงินทุน
การจัดสรรความเสี่ยง	<p>ความเสี่ยงนั้นได้จัดสรรตามสูตรของค่าตอบแทนแบบมีแรงจูงใจในการดำเนินงานด้วยการรวมกันระหว่างรายได้และค่าใช้จ่ายของผู้ดำเนินงานดังสูตรของ Performance Incentive Compensation (PIC) ดังต่อไปนี้</p> $PIC = 0.05 [(R_n - R_{n-1}) - (E_n - E_{n-1})]$ <p>โดยที่</p> <ul style="list-style-type: none"> • R คือรายได้จากการดำเนินงานที่เก็บได้จากบิลค่าน้ำประปา, ค่าธรรมเนียมต่างๆ และรายได้อื่นๆ ที่ WAJ สามารถระบุได้ ส่วนค่าดอกเบี้ยเงินฝาก และสิ่งที่ไม่ได้มาจากการดำเนินงานจะไม่นำมาคิด • E คือรายจ่ายทั้งหมดที่ได้จากการดำเนินงานปกติ เช่น เงินเดือน ค่าไฟ ภาษี ค่าซ่อมบำรุง ค่าดำเนินการส่งน้ำ ค่ากำจัดของเสีย เป็นต้น • n คือปีปัจจุบัน และ n-1 คือปีก่อนหน้า <p>โดย PIC ได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเพิ่มแรงจูงใจในการดำเนินงาน เพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรายได้ และควบคุมราคา โดยมีทำการปรับแก้ค่า PIC ทุกๆปี</p>

การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<p>กรอบของสัญญาใช้ Islamic Law, Civil Law และ Common Law</p> <ul style="list-style-type: none"> ผู้ดำเนินงานอาจได้รับบทลงโทษในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินงานให้เป็นไปตามสัญญา หน่วยงานรัฐที่ทำสัญญาอาจถูกยกเลิกสัญญาจากผู้ดำเนินงานในกรณีที่ทำผิดข้อตกลงสัญญา ผู้ใช้น้ำอาจถูกยกเลิกการให้บริการจากผู้ดำเนินงานในกรณีที่ไม่ง่ายค่าบริการ
การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	<p>ภาครัฐเลือกผู้ดำเนินงานด้วยวิธีการประมูล โดยผู้เข้าร่วมประมูลนั้นจะต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ด้านเทคนิค ด้านบุคคลกร ด้านวิธีการ และด้านแนวทางการดำเนินงาน และที่สำคัญคือด้านการเงิน</p>

ตัวอย่างที่ ก-2 ประเทศตรินิแดดและโตเบโก (Trinidad and Tobago)

ภาพรวมของสัญญา	
ปี ค.ศ.	1995
ประเภทสัญญา	สัญญาจ้างบริหาร(Performance-based management contract)
ระยะเวลาของสัญญา	3 ปี (ขยายเวลาได้จนถึง 5 ปี)
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	Ministry of Finance and the Water and Sewerage authority Authority (WASA)
ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	Trinidad and Tobago Water (TTWS) เป็นกิจการร่วมค้าระหว่าง U.K. company Severn Trent Water International Ltd. (50%) และ Tarmac Caribbean Ltd. (50%)
พื้นที่ให้บริการและข้อจำกัดในการแข่งขัน	
พื้นที่ให้บริการ	ให้บริการน้ำประปาครอบคลุมพื้นที่ตรินิแดดและโตเบโกด้วยการเชื่อมต่อประมาณ 132,075 จุด ซึ่งรวมทั้งทั่วประเทศบาล พื้นที่รอบๆ และพื้นที่ชนบทที่ไม่ได้เชื่อมต่อท่อ โดยรวมทั้งระบบประปาและระบบบำบัดน้ำเสียบางส่วน

ข้อกำหนดในการแข่งขัน	<ul style="list-style-type: none"> ● ผู้ประมูลจะต้องอยู่ในรูปแบบของบริษัท โดยเป็นได้ทั้งบริษัทต่างชาติหรือบริษัทในประเทศแต่หากเป็นบริษัทในประเทศจะต้องมีบริษัทต่างชาติเข้าร่วมอยู่ด้วย ● WASA เป็นผู้ให้บริการน้ำประปาแต่เพียงผู้เดียว ดังนั้นทุกบริษัทจึงต้องผ่านการเห็นชอบจาก WASA
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน ,โครงสร้างค่าน้ำประปา และค่าน้ำดิบ	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> ● ลดอัตราน้ำสูญเสีย และลดปริมาณการผลิตในช่วงที่ไม่จำเป็นต้องผลิต ● พัฒนาระดับการให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำ และจัดตั้งศูนย์ให้บริการผู้ใช้น้ำ ● พัฒนาการวิธีการจัดเก็บรายได้ และการจัดเก็บหนี้ค้างจ่าย ● จัดให้มีการบริการที่มีประสิทธิภาพและใช้เงินในการดำเนินงานอย่างคุ้มค่า ● จัดให้มีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดบันทึกข้อมูล ● ขยายและเสริมความต่อเนื่องการให้บริการน้ำประปา และระบบบำบัดน้ำเสีย
โครงสร้างค่าน้ำประปา	<ul style="list-style-type: none"> ● อัตราค่าน้ำประปาสำหรับประชาชนทั่วไปขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้น้ำประปา โดยเก็บจากมิเตอร์ ● อัตราค่าน้ำประปาสำหรับการอุตสาหกรรมสูงกว่าอัตราค่าน้ำประปาสำหรับประชาชนทั่วไป และสูงกว่าอัตราค่าน้ำประปาสำหรับการพาณิชย์ ● อัตราค่าปล่อยน้ำเสียอยู่ที่ประมาณ 50% ของอัตราค่าน้ำประปา
ค่าน้ำดิบ	ผู้ดำเนินงานไม่ต้องจ่ายน้ำดิบ
การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● บริหารจัดการระบบประปา ● ดำเนินงานผลิตและซ่อมแซมระบบน้ำประปา <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ลงทุนในกิจการประปา ● ดำเนินการเรื่องจัดหาแหล่งเงินทุนเพื่อมาลงทุนในระบบประปา ● มีหน้าที่ในการอนุมัติผู้ที่จะมาทำหน้าที่บริหารจัดการระบบประปาของภาคเอกชน

การจัดสรรความเสี่ยง	<p>ภาครัฐยังคงรับความเสี่ยงของกิจการประปาเป็นส่วนใหญ่ โดยภาคเอกชนนั้นรับผิดชอบความเสี่ยงเพียงบางส่วน โดยขึ้นอยู่กับผลการดำเนินงาน ซึ่งมีสูตรในการคำนวณค่าตอบแทนจากปัจจัยต่างๆ คือ ปริมาณการเพิ่มของผู้ใช้น้ำประปา, ความต่อเนื่องในการให้บริการ, ประสิทธิภาพในการจัดเก็บรายได้, ปริมาณการผลิตน้ำประปา, คุณภาพน้ำประปา, การบำรุงรักษาแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิต และอัตราส่วนปริมาณน้ำสูญเสียต่อปริมาณน้ำจำหน่าย เป็นต้น โดยมีตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการดำเนินงานของผู้ดำเนินงาน จากปัจจัยดังกล่าวมา และถ้าหากผู้ดำเนินงานสามารถทำได้ตามข้อตกลงก็จะได้รับค่าตอบแทนตามที่ตกลงไว้ในสัญญา</p>
การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<p>สัญญาจ้างบริหารนี้ใช้มาตรฐานของ Common Law</p> <ul style="list-style-type: none"> • ผู้ดำเนินงานอาจได้รับบทลงโทษด้วยการไม่ได้รับค่าจ้างในการบริหารจัดการ หากผลการดำเนินงานไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในสัญญา • ผู้ใช้น้ำอาจถูกยกเลิกการให้บริการจากผู้ดำเนินงานในกรณีที่ไม่จ่ายค่าบริการ
การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	<p>ภาครัฐเลือกผู้ดำเนินงานด้วยวิธีการประมูล และเจรจาต่อรอง โดยพิจารณาใน 3 หัวข้อหลัก คือ ด้านแนวทางการดำเนินงาน, ด้านวิธีการวางแผนการเงิน และด้านข้อเสนอเพื่อพัฒนาระบบประปาให้กับพื้นที่อุตสาหกรรม</p>

ตัวอย่างที่ ก-3 คาร์ตากานา ประเทศโคลอมเบีย (Cartagena - Colombia)

ภาพรวมของสัญญา	
ปี ค.ศ.	1995
ประเภทสัญญา	สัญญาเช่าบริหาร (Affermage-lease contract)
ระยะเวลาของสัญญา	26 ปี
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	เทศบาลนครคาร์ตากานา (Municipality of Cartagena)

ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	Aguas de Cartagena (ACUACAR) ซึ่งเป็นกิจการร่วมค้าระหว่างเทศบาลนครคาร์ตากานา (50%), บริษัทจากประเทศสเปน (45.9%) และนักลงทุนท้องถิ่น (4.1%)
พื้นที่ให้บริการและข้อจำกัดในการแข่งขัน	
พื้นที่ให้บริการ	ให้บริการน้ำประปาครอบคลุมพื้นที่เขตเทศบาลนครคาร์ตากานาด้วยการเชื่อมต่อประมาณ 80,000 จุด ซึ่งรวมทั้งตัวเทศบาลพื้นที่รอบๆ
ข้อจำกัดในการแข่งขัน	ไม่ได้มีการระบุไว้อย่างชัดเจน
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน ,โครงสร้างค่าน้ำประปา และค่าน้ำดิบ	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> • เพิ่มโครงข่ายผู้ใช้น้ำด้วยการเพิ่มจำนวนจุดเชื่อมต่อ • เพิ่มอัตราการเก็บรายได้ • ลดปริมาณน้ำสูญเสีย • เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เช่น ความต่อเนื่องในการให้บริการ, ลดระยะเวลาในการซ่อมแซมจุดรั่วซึม • พัฒนาระบบบริหารจัดการภายในหน่วยงาน
โครงสร้างค่าน้ำประปา	อัตราค่าน้ำประปาได้ถูกแบ่งเป็น 6 ประเภท โดยอัตราค่าน้ำประปา 2 ประเภทบนสุดจะทำการอุดหนุนอัตราค่าน้ำประปา 3 ประเภทนับจากล่างสุด ซึ่งอัตราค่าน้ำในบางประเภทอาจได้รับเงินอุดหนุนทางสังคมขึ้นอยู่กับนโยบายของภาครัฐ
ค่าน้ำดิบ	ไม่ระบุ
การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> • บริหารจัดการระบบประปาที่มีอยู่ • ดำเนินงานผลิตและบำรุงรักษา • จัดเก็บค่าบริการ • ลงทุนเพื่อให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ โดยใช้เงินกู้ยืมจาก World Bank และ Inter-American Development Bank <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • จัดการนำเงินภาษีจากรัฐบาลกลางมาลงทุนในกับระบบประปาเทศบาลฯ โดย 20% ของงบประมาณจะนำมาลงทุนในระบบประปา • จัดหาแหล่งเงินกู้ที่เหมาะสม จาก World Bank ให้กับภาคเอกชนเพื่อลงทุน

<p>การจัดสรรความเสี่ยง</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ความเสี่ยงในการดำเนินงานส่วนใหญ่เป็นถูกจัดสรรให้กับภาคเอกชนโดยให้สูตรคำนวณค่าตอบแทน และค่าเช่าที่ภาคเอกชนต้องจ่ายให้กับภาครัฐ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับรายได้ที่จัดเก็บจากผู้ใช้น้ำโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ตามที่สัญญาระบุไว้ ● ความเสี่ยงในการลงทุน, ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน, ได้ถูกแบ่งให้มีการรับผิดชอบร่วมกันระหว่าง ACUACAR และเทศบาลนครคาร์ตาคานา เนื่องจากทั้งสองฝ่ายมีส่วนร่วมรับผิดชอบในเงินกู้
<p>การใช้กฎหมาย</p>	
<p>การใช้กฎหมาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● กฎหมายและระเบียบต่างๆได้ถูกกำหนดขึ้นโดยมี 3 ส่วนที่สำคัญคือ <ol style="list-style-type: none"> 1. สัญญาเช่าบริหารระหว่าง ACUACAR และเทศบาลนคร 2. ข้อตกลงสำหรับกิจการร่วมค้า ACUACAR 3. ข้อตกลงกู้เงินระหว่าง ACUACAR กับ World Bank และ Inter-American Development Bank ● ผู้ดำเนินงานอาจได้รับบทลงโทษในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินงานให้เป็นไปตามสัญญา ● เทศบาลฯ ถูกกำกับดูแลให้ทำตามข้อตกลงของสัญญาจากหน่วยงานกลาง ● ผู้ใช้น้ำอาจถูกยกเลิกการให้บริการจากผู้ดำเนินงานในกรณีที่ไม่จ่ายค่าบริการ
<p>การเลือกผู้ดำเนินงาน</p>	
<p>การเลือกผู้ดำเนินงาน</p>	<p>ผู้ดำเนินงานจะต้องอยู่ในรูปแบบของบริษัทที่มีบริษัทต่างชาติเข้าร่วมด้วย โดยผู้ดำเนินงานที่ชนะการประมูลเป็นกิจการร่วมค้าระหว่างบริษัทในประเทศสเปน เทศบาลนครคาร์ตาคานาและนักลงทุนท้องถิ่น ซึ่งผ่านเกณฑ์ในการคัดเลือก</p>

ตัวอย่างที่ ก-4 โชมงต์ ประเทศฝรั่งเศส (Chaumont - France)	
ภาพรวมของสัญญา	
ปี ค.ศ.	1998
ประเภทสัญญา	สัญญาเช่าบริหาร (Affermage-lease contract)
ระยะเวลาของสัญญา	12 ปี
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	เทศบาลนครโชมงต์ (Municipality of Chaumont)
ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	Société Lyonnaise des Eaux
พื้นที่ให้บริการและข้อจำกัดในการแข่งขัน	
พื้นที่ให้บริการ	ให้บริการน้ำประปาครอบคลุมพื้นที่เทศบาลนครโชมงต์ด้วยการเชื่อมต่อประมาณ 12,000 จุดในพื้นที่โครงข่ายและพื้นที่ใกล้เคียง
ข้อจำกัดในการแข่งขัน	ไม่มีข้อจำกัดในการแข่งขัน แต่ได้ระบุไว้ว่าถ้าหากมีต้องความการใช้ทรัพยากรอื่นๆที่อยู่นอกเขตพื้นที่เทศบาลฯ ให้ผู้ดำเนินงานสามารถทำการเจรจาต่อรองได้เอง
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน ,โครงสร้างค่าน้ำประปา และค่าน้ำดิบ	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> ● ผู้ดำเนินงานจะต้องลดปริมาณน้ำสูญเสียจาก 30% ให้เหลือ 27% ภายในสามปีแรก และลดให้เหลือต่ำกว่า 24% ในปีที่หกของสัญญา โดยน้ำประปาจะต้องมีคุณภาพและความปลอดภัยที่ดี ● ผู้ดำเนินงานจะต้องจัดการเชื่อมต่อจุดบริการน้ำประปาให้กับผู้ที่อยู่ในขอบเขตการให้บริการทั้งหมดหากผู้ดำเนินงานละเลยไม่ปฏิบัติ จะถูกปรับเป็นเงินจากทางเทศบาลฯ ● เกณฑ์ด้านคุณภาพให้เป็นไปตามกฎหมายและข้อสัญญา
โครงสร้างค่าน้ำประปา	ค่าน้ำประปาที่ผู้ใช้น้ำจ่ายครอบคลุมถึงค่าดำเนินงานและบำรุงรักษาต่างๆของผู้ดำเนินงาน โดยรวมไปถึงค่าเสื่อมและค่าการลงทุนจากเทศบาลฯด้วย
ค่าน้ำดิบ	ผู้ดำเนินงานไม่ต้องจ่ายน้ำดิบ

การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● บริหารจัดการโครงการ ● ดำเนินงานผลิตและบำรุงรักษา ● ลงทุนในระบบประปา (บางอย่างที่ระบุไว้ในสัญญา) ขึ้นอยู่กับประเภทของงาน <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● เป็นเจ้าของสินทรัพย์ ● ลงทุนในระบบการผลิต และระบบโครงข่ายน้ำประปา
การจัดสรรความเสี่ยง	<p>เทศบาลแบกรับความเสี่ยงเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ภาคเอกชนรับความเสี่ยงใน ส่วนของการดำเนินงานและการจำหน่ายน้ำประปา ซึ่งตามสัญญาแล้วค่าอัตรา ค่าเช่าที่ผู้ดำเนินงานจะต้องจ่ายให้กับเทศบาล นั้นสามารถเจรจาต่อรองได้โดย ขึ้นอยู่กับ</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ระยะเวลาเกิน 4 ปีนับจากการปรับค่าเช่าครั้งล่าสุด ● หากมีการเปลี่ยนแปลงขอบเขตงาน ● หากปริมาณจำหน่ายน้ำประปารายปีมีความแตกต่างจากสัญญาเกินกว่า 20% ● หากมีการขึ้นภาษีผู้ดำเนินงานเกิน 30% ● หากกฎหมายมีการเปลี่ยนแปลง <p>สูตรในปรับแก้ค่าเช่าคือ</p> $OT_n = OT_0 [0.15 + (PI_n/PI_0)(0.5W+0.05E+0.1X +0.2)]$ <p>โดย OT = Operator Tariff W = Wages E = Energy X = Excavation work G = Goods and services PI = Price Index n = New Year 0 = Old Year</p>

การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<p>ตัวสัญญาได้ร่างโดยหน่วยงานเทศบาลของประเทศฝรั่งเศสและคณะที่ปรึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> • ได้มีการจัดตั้งหน่วยงานโดยผู้ใช้น้ำเพื่อควบคุมและกำกับดูแลคุณภาพการให้บริการจากผู้ดำเนินงาน และเพื่อให้ผู้ดำเนินงานทำตามข้อตกลงในสัญญา • เทศบาลมีหน้าที่รายงานงบการเงินประจำปี และรายงานข้อมูลด้านเทคนิคต่างๆให้กับผู้ใช้น้ำ เช่น ข้อมูลด้านรายรับรายจ่าย ข้อมูลค่าเช่าที่ภาคเอกชนจ่ายให้เทศบาลฯ ข้อมูลด้านคุณภาพน้ำประปา เป็นต้น • ผู้ใช้น้ำอาจถูกยกเลิกการให้บริการจากผู้ดำเนินงานในกรณีที่ไม่ว่าจ่ายค่าบริการ แต่ภาครัฐได้จัดตั้งกองทุนขึ้นมาเพื่อช่วยเหลือประชาชนที่ไม่สามารถจ่ายค่าน้ำประปาได้
การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	<p>ภาครัฐเลือกผู้ดำเนินงานด้วยวิธีการประมูล และเจรจาต่อรอง โดยบริษัทที่ชนะการประมูล (Société Lyonnaise des Eaux) นั้นได้เสนอราคาและข้อเสนอที่เป็นประโยชน์ต่อเทศบาลมากที่สุด</p>

ตัวอย่างที่ ก-5 กดาเนส ประเทศโปแลนด์ (Gdansk - Poland)

ภาพรวมของสัญญา	
ปี ค.ศ.	1992
ประเภทสัญญา	สัญญาเช่าบริหาร (Affermage-lease contract)
ระยะเวลาของสัญญา	30 ปี
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	เทศบาลนครกดาเนส (City of Gdansk)
ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	Saur Neptun Gdansk (SNG) ซึ่งเป็นกิจการร่วมค้าระหว่างบริษัทในประเทศฝรั่งเศสชื่อ Saur International (51%) และเทศบาลนครกดาเนส (49%)
พื้นที่ให้บริการและข้อจำกัดในการแข่งขัน	
พื้นที่ให้บริการ	ให้บริการน้ำประปาครอบคลุมพื้นที่เทศบาลนครกดาเนส (Gdansk), เทศบาลนครโซพอต (Sopot) และเมืองใกล้เคียง ด้วยการเชื่อมต่อประมาณ 30,000 จุด

ข้อกำหนดในการแข่งขัน	ไม่มีข้อกำหนดในการแข่งขัน แต่สำหรับสิทธิในการดำเนินงานระบบประปา จะต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานของเทศบาลนครตากเนสก่อน
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน และโครงสร้างค่าน้ำประปา	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> ● ผู้ดำเนินงานไม่ต้องเพิ่มโครงข่ายผู้ใช้น้ำ เนื่องจากจากภาครัฐจะทำหน้าที่ในการลงทุนโครงข่ายผู้ใช้น้ำเอง ● ดำเนินการผลิตให้มีความต่อเนื่องในการให้บริการ ● ลดอัตราน้ำสูญเสีย และลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ● พัฒนาระบบบริหารจัดการในหน่วยงาน ● พัฒนาคุณภาพการให้บริการแก่ผู้ใช้น้ำ ● ผลิตน้ำประปาให้ได้มาตรฐานคุณภาพของ The European Water Framework Directive
โครงสร้างค่าน้ำประปา	<ul style="list-style-type: none"> ● อัตราค่าน้ำนั้นได้มีการพิจารณาถึงการให้เงินอุดหนุนสำหรับผู้ใช้น้ำทั่วไปจากการเก็บค่าน้ำประปาสำหรับการอุตสาหกรรมเพื่อทดแทน ● อัตราค่าบริการสามารถปรับแก้ค่าได้ทุก ๆ ปี แต่ไม่มีสูตรในการปรับแก้
ค่าน้ำดิบ	ผู้ดำเนินงานไม่ต้องจ่ายน้ำดิบ แต่จ่ายเป็นค่าภาษีสิ่งแวดล้อม (Environmental Tax) ให้กับกองทุนปกป้องสิ่งแวดล้อม
การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● บริหารจัดการโครงการ ● ดำเนินงานผลิตและบำรุงรักษา ● เสนอแผนและให้คำแนะนำแผนในการลงทุนแก่รัฐ <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● เป็นเจ้าของสินทรัพย์ ● พิจารณานุมัติแผนการลงทุนจากเอกชน ● กำหนดราคาค่าน้ำประปา

การจัดสรรความเสี่ยง	<p>ค่าเช่าสามารถพิจารณาปรับแก้ได้ในกรณีดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • วัสดุในการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงราคา โดยจะพิจารณาภายหลังปีที่ 5 นับจากวันลงนามในสัญญา • มีการเปลี่ยนแปลงรายรับเกิน 10% • มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญด้านเครื่องมือและเทคนิควิธีการผลิต • มีความเปลี่ยนแปลงทางวิกฤตเศรษฐกิจ • มีการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดด้านมาตรฐาน
การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<ul style="list-style-type: none"> • มีการออกเป็นพระราชบัญญัติประกอบกิจการน้ำ • การบังคับใช้กฎหมายเป็นไปตามสัญญาโดยให้ความสำคัญพระราชบัญญัติการประกอบกิจการน้ำมีความสำคัญมากกว่าตัวสัญญา • ผู้ใช้น้ำอาจถูกยกเลิกการให้บริการจากผู้ดำเนินงานในกรณีที่ไม่ว่าจ่ายค่าบริการซึ่งมีการแจ้งหนี้แล้วเกินกว่า 2 ครั้ง
การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	<p>ภาครัฐเลือกผู้ดำเนินงานด้วยเจรจาต่อรองโดยตรงกับ บริษัท Saur International โดยเริ่มเจรจาต่อรองในปี ค.ศ.1990 และได้ลงนามในสัญญาในปี ค.ศ.1992</p>

ตัวอย่างที่ ก-6 ลาปาซ และเอลอัลโต ประเทศโบลิเวีย (La Paz and El Alto - Bolivia)

ภาพรวมของสัญญา	
ปี ค.ศ.	1997
ประเภทสัญญา	สัญญาสัมปทาน
ระยะเวลาของสัญญา	30 ปี
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	รัฐบาลกลาง (Central Government) โดยมี SISAB กำกับดูแลสัญญาสัมปทานน้ำประปา
ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	Aguas del Illimani ซึ่งเป็นกิจการร่วมค้าระหว่างบริษัทในประเทศฝรั่งเศสชื่อ SUEZ (35%), บริษัทในประเทศโบลิเวีย BICSA (20%), ASCP (18%), Arousa (10%), CONNAL (5%), อื่นๆ (12%)

พื้นที่ให้บริการและข้อจำกัดในการแข่งขัน	
พื้นที่ให้บริการ	ให้บริการน้ำประปาครอบคลุมพื้นที่กรุงลาปาซ และเมืองแอลอัลโตได้รวมประชากร 1.3 ล้านคน และเมื่อได้รับบริการแล้วกรุงลาปาซ และเมืองแอลอัลโตได้มีความครอบคลุมพื้นที่ใช้น้ำ 80% และ 70% ตามลำดับ
ข้อจำกัดในการแข่งขัน	ไม่มีข้อจำกัดในการแข่งขัน
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน และโครงสร้างค่าน้ำประปา	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> ดำเนินการขยายการให้บริการครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของกรุงลาปาซ และเมืองแอลอัลโต พัฒนามาตรฐานคุณภาพให้ได้ตาม the Bolivian Nation Standards ดำเนินงานให้น้ำประปามีการความดันน้ำตามเป้าหมาย ดำเนินงานให้ได้เป้าหมายตามมาตรฐานการบริการ
โครงสร้างค่าน้ำประปา	<ul style="list-style-type: none"> ใช้อัตราค่าน้ำแบบอุดหนุนข้ามกลุ่มโดยผู้ใช้น้ำประเภทอุตสาหกรรมจะจ่ายอัตราค่าน้ำแพงกว่าผู้ใช้น้ำทั่วไป ไม่มีค่าคงที่ในการบริการน้ำประปาโดยจะคิดตามปริมาณการใช้น้ำประปาจริง และลูกค้าที่รายได้น้อยจะได้รับการช่วยเหลือ อัตราค่าบริการสามารถปรับแก้ค่าได้ทุก ๆ 5 ปี เพื่อให้ครอบคลุมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและซ่อมบำรุง และสามารถใช้น้ำที่กักเก็บมาลงทุนได้
ค่าน้ำดิบ	ผู้ดำเนินงานไม่ต้องจ่ายน้ำดิบ
การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> บริหารจัดการโครงการ ดำเนินงานผลิตและบำรุงรักษา ลงทุนในระบบประปา <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ไม่มีหน้าที่ใดระบุไว้

การจัดสรรความเสี่ยง	<p>เอกชนรับผิดชอบความเสี่ยงทั้งหมด</p> <ul style="list-style-type: none"> • เอกชนจะไม่รับผิดชอบต่อด้านสิ่งแวดล้อมเกิดก่อนหน้าที่เอกชนจะได้รับสัมปทาน • ความเสี่ยงด้านการเงินถูกหลีกเลี่ยงด้วยการกำหนดอัตราค่าน้ำประปาเป็นสกุลเงิน U.S. dollars
การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<ul style="list-style-type: none"> • สัญญาสัมปทานเป็นเครื่องมือหลักในการบังคับใช้ • ผู้ดำเนินอาจอาจได้รับบทลงโทษหากไม่สามารถให้บริการความครอบคลุมตามที่กำหนดไว้ • ผู้ใช้น้ำอาจถูกยกเลิกการให้บริการจากผู้ดำเนินงานในกรณีที่ไม่ว่าจ่ายค่าบริการ
การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	<p>ภาครัฐเลือกผู้ดำเนินงานด้วยวิธีการประกวดราคา แต่พบว่ามีผู้ประมูลเข้าร่วมเพียงรายเดียว โดยได้มีเกณฑ์ในการพิจารณาจากข้อสัญญาว่าจะมีการขยายโครงข่ายผู้ใช้น้ำไปยังเมืองเอลอัลโตในปี 2001</p>

ตัวอย่างที่ ก-7 โซเฟีย ประเทศบัลแกเรีย (Sofia – Bulgaria)

ภาพรวมของสัญญา	
ปี ค.ศ.	2000
ประเภทสัญญา	สัญญาสัมปทาน
ระยะเวลาของสัญญา	25 ปี
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	หน่วยงานท้องถิ่น (เทศบาลนครโซเฟีย)
ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	Sofijska Voda AD (SV) เป็นกิจการร่วมสร้างระหว่าง U.K./U.S. company International Water Ltd. (50 %) และ U.K. company United Utilities (50 %)
พื้นที่ให้บริการและข้อจำกัดในการแข่งขัน	
พื้นที่ให้บริการ	ให้บริการน้ำประปาครอบคลุมพื้นที่เทศบาลนครโซเฟีย โดยมีประชากรประมาณ 1.2 ล้านคน
ข้อจำกัดในการแข่งขัน	ไม่มีข้อจำกัดในการแข่งขัน

ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน และโครงสร้างค่าน้ำประปา	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> • ลงทุนในระบบประปาทั้งหมด • ดำเนินงาน บำรุงรักษาและซ่อมแซม รวมไปถึงการเปลี่ยนระบบท่อเดิม • ไม่มีเงื่อนไขในการกำหนดให้เอกชนขยายการให้บริการครอบคลุมพื้นที่เพิ่มเติม • ผลิตน้ำประปาให้ได้มาตรฐานคุณภาพตามกฎหมาย บัลแกเรีย และได้มาตรฐานสากล
โครงสร้างค่าน้ำประปา	อัตราค่าน้ำประปามีการปรับตามอัตราเงินเฟ้อ และดัชนีราคาผู้บริโภค
ค่าน้ำดิบ	ผู้ดำเนินงานต้องจ่ายค่าน้ำดิบเอง โดยมีการกำหนดไว้ในสัญญาว่าถ้าหากค่าน้ำดิบนั้นเกินระดับราคาที่ตั้งเอาไว้แล้ว ผู้ดำเนินงานสามารถที่จะเจรจาต่อรองเพื่อขอขึ้นอัตราค่าน้ำได้
การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> • บริหารจัดการโครงการ • ดำเนินงานผลิตและบำรุงรักษา รวมไปถึงการซ่อมสร้างและขยายระบบสาธารณูปโภคเดิมที่มีอยู่ให้ทั่วถึงพื้นที่ให้บริการ • ลงทุนในระบบประปา ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ในสัญญา <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • เป็นเจ้าของสินทรัพย์ (ไม่ได้บอกว่า เป็น BOT หรือ BTO)
การจัดสรรความเสี่ยง	<p>เอกชนรับผิดชอบความเสี่ยงทั้งหมด</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความเสี่ยงด้านอัตราดอกเบี้ย • ความเสี่ยงด้านความต้องการใช้น้ำ • ความเสี่ยงด้านการจัดเก็บรายได้ • ความเสี่ยงในการลงทุน • ความเสี่ยงด้านต้นทุนการดำเนินงาน • ความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย
การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<ul style="list-style-type: none"> • สัญญาสัมปทานเป็นเครื่องมือหลักในการบังคับใช้ • ผู้ดำเนินอาจอาจได้รับบทลงโทษหากไม่สามารถให้บริการความครอบคลุมตามที่กำหนดไว้ • ผู้ใช้น้ำอาจถูกยกเลิกการให้บริการจากผู้ดำเนินงานในกรณีที่ไม่ง่ายค่าบริการ

การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	ภาครัฐเลือกผู้ดำเนินงานด้วยวิธีการประกวดราคา โดยผู้ที่เสนอราคาจะต้องผ่านเกณฑ์ในการพิจารณาทั้งทางด้านเทคนิคและด้านการเงิน โดยผู้ดำเนินงานที่ได้รับเลือกนั้นมีคะแนนรวมดีที่สุดในด้านเทคนิควิธีการดำเนินงาน วิธีการปรับอัตราค่าน้ำประปา อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับระยะเวลาของสัมปทาน

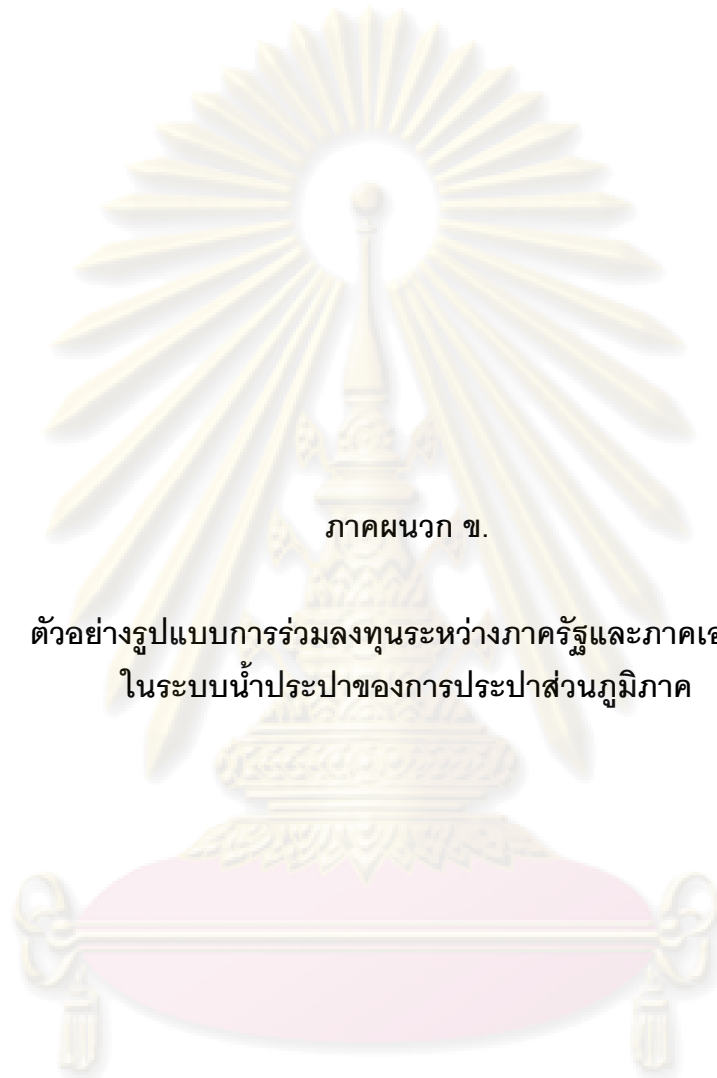
ตัวอย่างที่ ก-8 แทนเจีย ประเทศโมร็อกโก (Tangiers – Morocco)

ภาพรวมของสัญญา	
ปี ค.ศ.	2001
ประเภทสัญญา	สัญญาสัมปทาน
ระยะเวลาของสัญญา	25 ปี
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	รัฐบาลท้องถิ่น (Local Government)
ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	AMENDIS เป็นกิจการร่วมสร้างระหว่าง บริษัท Veolia Environnement (51%) บริษัท Hydro-Quebec International ของประเทศแคนาดา (16%) และ The Moroccan financial group ONA (16%) และ Societe Maroc Emirates Arabs Unis de Developpement (SOMED) (17%)
พื้นที่ให้บริการและข้อจำกัดในการแข่งขัน	
พื้นที่ให้บริการ	ให้บริการน้ำประปาครอบคลุมพื้นที่เทศบาลนครแทนเจีย และพื้นที่เมืองรอบข้างบางส่วน โดยมีจุดเชื่อมต่อประมาณ 111,000 จุด
ข้อจำกัดในการแข่งขัน	ไม่มีข้อจำกัดในการแข่งขัน และผู้ดำเนินงานจะมีสิทธิในการให้บริการเฉพาะในพื้นที่ที่กำหนดไว้ในสัญญา
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน และโครงสร้างค่าน้ำประปา	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> ลงทุนในระบบประปาทั้งหมด ผลิตน้ำประปาที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน พัฒนาโครงข่ายผู้ใช้น้ำ พัฒนามาตรฐานการให้บริการ
โครงสร้างค่าน้ำประปา	ได้แบ่งอัตราค่าน้ำประปาเป็น 3 ประเภทคือ แบบบ้านเรือน แบบพิเศษ และแบบโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีการคิดค่าบริการในสองคั้งที่และส่วนที่แปรผันตามปริมาณการใช้น้ำโดยมีการปรับอัตราค่าน้ำประปาโดยใช้ตัวชี้วัดต่างๆ เช่น ค่าน้ำดิบ ค่าดำเนินงาน ค่าลงทุน เป็นต้น

ค่าน้ำดิบ	ผู้ดำเนินงานจ่ายค่าน้ำดิบให้กับ the Office National de l'Eau Potable (ONEP)
การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> • บริหารจัดการโครงการ • ดำเนินงานผลิตและบำรุงรักษา • ลงทุนในระบบประปา ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ในสัญญา <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ไม่มีหน้าที่รับผิดชอบในเชิงธุรกิจ
การจัดสรรความเสี่ยง	<p>ความเสี่ยงส่วนใหญ่เป็นของภาคเอกชนได้ใช้สูตรในการปรับแก้อัตราค่าน้ำประปาดังต่อไปนี้</p> $TVA_n = \frac{TA}{R_n} \overline{Me}_n Ke_n + \overline{Mi}_n [\alpha_n Ki_n 1 + (1 - \alpha_n) + Kidr]$ <p>โดยที่</p> <p>TVA_n = The actual tariff for a given portion of consumption for a given type of user in year n of the contract</p> <p>TA = The average price of bulk water purchased from ONEP.</p> <p>\overline{Me}_n and \overline{Mi}_n = Contractually specified margins between the bulk and retail price of water relating, respectively, to operations investment.</p> <p>Ke = A price index related to operating costs</p> <p>Ki = A price index related to investment costs</p> <p>Ki = The Ki index applied at the last revision year</p> <p>$Kidr$ = A weight</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความเสี่ยงด้านปริมาณน้ำสูญเสีย • ความเสี่ยงด้านความต้องการของผู้ใช้น้ำ (ไม่ได้รวมอยู่ในสูตรข้างต้น) • ความเสี่ยงด้านอัตราเงินเฟ้อ • ความเสี่ยงในการดำเนินงาน

การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<ul style="list-style-type: none"> • สัญญาสัมปทานเป็นเครื่องมือหลักในการบังคับใช้ • ผู้ดำเนินอาจอาจได้รับบทลงโทษหากไม่สามารถให้บริการความครอบคลุมตามที่กำหนดไว้ เช่น ไม่สามารถสร้างระบบประปาให้เสร็จทันที่กำหนดไว้ในสัญญาจะถูกภาครัฐคิดค่าปรับเป็นเงิน เป็นต้น • ภาครัฐและผู้ใช้น้ำประปาอาจได้รับบทลงโทษในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงของสัญญา
การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	ภาครัฐเลือกผู้ดำเนินงานด้วยวิธีการประกวดราคา โดยผู้ที่เสนอราคาจะต้องผ่านเกณฑ์ในการพิจารณาทั้งทางด้านประสบการณ์ ด้านการเงิน ด้านเทคนิควิธี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างรูปแบบการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน
ในระบบน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างที่ ข-1 การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) สำนักงานประปาอ้อมน้อย-สามพราน-สมุทรสาคร

ภาพรวมของสัญญา	
ปี พ.ศ.	2548
ประเภทสัญญา	สัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)
ระยะเวลาของสัญญา	1 ปี
วงเงินลงทุน	46 ล้านบาท
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) สำนักงานประปาอ้อมน้อย-สามพราน-สมุทรสาคร
ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	กลุ่มบริษัท ยูยู กรุ๊ป คอนซอร์เทียม
วัตถุประสงค์	เพื่อลดอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยในระบบจำหน่ายน้ำของสำนักงานประปาอ้อมน้อย-สามพราน-สมุทรสาคร โดยในสัญญาจะกำหนดระยะเวลาเป็น 4 ระยะในสัญญาเดียวกันรวมระยะเวลา 12 เดือน โดย กปภ. จะจ่ายเงินเป็นค่าจ้างบริหารจัดการแก่ภาคเอกชนเป็นเงิน 45.88 ล้านบาท
พื้นที่ให้บริการและข้อจำกัดในการแข่งขัน	
พื้นที่ให้บริการ	สำนักงานประปาอ้อมน้อย-สามพราน-สมุทรสาคร
ข้อจำกัดในการแข่งขัน	ไม่ได้มีการระบุไว้ในเอกสารสัญญา
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน และโครงสร้างค่าน้ำประปา	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> ● เอกชนดำเนินงานจัดเตรียมระบบงาน เช่น แผนที่การอ่านมิเตอร์ กำหนดขนาด ตำแหน่ง และติดตั้งมาตรวัดน้ำ ประตูน้ำที่เกี่ยวข้อง ● ดำเนินงานลดอัตราน้ำสูญเสียเฉลี่ยในระบบจำหน่ายน้ำประปา โดย <ul style="list-style-type: none"> ○ ลดลง 2% ในระยะเวลา 6 เดือน ○ ลดลง 4% ในระยะเวลา 9 เดือน ○ ลดลง 6% ในระยะเวลา 12 เดือน
โครงสร้างค่าน้ำประปา	ใช้อัตราค่าน้ำประปาตามที่การประปาส่วนภูมิภาคกำหนด เนื่องจากสัญญานี้ภาคเอกชนไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจำหน่ายน้ำประปาแก่ผู้ใช้น้ำ

การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ลดปริมาณน้ำสูญเสียตามข้อกำหนดด้วยวิธีการ <ul style="list-style-type: none"> ○ ออกแบบระบบจ่ายน้ำเป็นพื้นที่ย่อย ○ ตรวจสอบพื้นที่ย่อยและซ่อมท่อรั่วที่พบทั้งหมด ○ ซ่อมมาตรวัดน้ำที่ชำรุดหรือเปลี่ยนมาตรวัดน้ำที่เก่าเกิน 10 ปี ○ ปรับปรุงระบบจ่ายน้ำทั้งระบบเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ลงทุนในระบบประปา ● บริหารจัดการและดำเนินงานผลิตระบบประปาที่มีอยู่ ● บำรุงรักษาระบบประปาโดยมอบภาระบางส่วนให้ภาคเอกชน ● จำหน่ายน้ำประปาและจัดเก็บค่าบริการน้ำประปาจากผู้ใช้น้ำ
การจัดสรรความเสี่ยง	<ul style="list-style-type: none"> ● ความเสี่ยงส่วนใหญ่เป็นของ กปภ. เนื่องจาก กปภ. ยังคงมีหน้าที่ในการลงทุน ดำเนินงานผลิต บำรุงรักษา จำหน่ายและจัดเก็บค่าบริการ ในขณะที่ภาคเอกชนมีความเสี่ยงเฉพาะในส่วนที่จะต้องดำเนินงานให้เป็นไปตามข้อตกลงในสัญญา คือ ลดอัตราการน้ำสูญเสียให้ได้ 6% ในระยะเวลา 12 เดือน ซึ่งถ้าหากภาคเอกชนทำไม่ได้ตามเป้าหมายแล้วจะมีการคิดค่าปรับโดย กปภ. ในอัตรา 1% คิดค่าปรับเป็นเงิน 2 ล้านบาท ● เอกชนจะต้องมอบหนังสือค้ำประกันการปฏิบัติตามสัญญา เป็นมูลค่า 4.58 ล้านบาท ให้กับ กปภ. ในวันลงนามในสัญญา
การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<p>การบังคับใช้กฎหมายให้เป็นไปตามสัญญาที่ กปภ. ทำกับเอกชนโดย กปภ. มีสิทธิในการได้รับค่าชดเชยหรือบอกเลิกสัญญาในกรณีที่</p> <ul style="list-style-type: none"> ● เอกชนไม่สามารถลดอัตราการน้ำสูญเสียได้ตามเป้าหมาย ● เอกชนได้ปฏิบัติผิดสัญญาในข้อที่เป็นสาระสำคัญ <p>เอกชน มีสิทธิในการได้รับค่าชดเชยหรือบอกเลิกสัญญาในกรณีที่</p> <ul style="list-style-type: none"> ● กปภ. ได้ปฏิบัติผิดสัญญาในข้อที่เป็นสาระสำคัญ
การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	ไม่ได้มีการระบุไว้ในเอกสารสัญญา

ตัวอย่างที่ ข-2 การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) สำนักงานประปาสตึก จ.ชลบุรี

ภาพรวมของสัญญา	
ปี พ.ศ.	2543
ประเภทสัญญา	สัญญาเช่าบริหาร (Lease Contract)
ระยะเวลาของสัญญา	10 ปี (ขยายสัญญาเป็น 30 ปี ในปีพ.ศ.2548)
วงเงินลงทุน	502 ล้านบาท
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) สำนักงานประปาสตึก จ.ชลบุรี
ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	บริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน)
วัตถุประสงค์	กปภ. ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานและการให้บริการน้ำประปาในพื้นที่สำนักงานประปาประปาสตึก ด้วยการเพิ่มบทบาทของภาคเอกชนในการบริหารจัดการระบบน้ำประปา
พื้นที่ให้บริการและข้อจำกัดในการแข่งขัน	
พื้นที่ให้บริการ	สำนักงานประปาสตึก จ.ชลบุรี
ข้อจำกัดในการแข่งขัน	ไม่ได้มีการระบุไว้อย่างชัดเจน
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน และโครงสร้างค่าน้ำประปา	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> • เอกชนจะต้องจ่ายค่าตอบแทนในการได้รับสิทธิบริหารระบบประปาให้กับ กปภ. ในอัตราร้อยละ 7 ของรายได้จากการจำหน่ายน้ำประปาและค่าบริการรายเดือน (ยังไม่รวมภาษี) รวมเป็นเงินไม่น้อยกว่า 24.60 ล้านบาทในระยะเวลา 10 ปี • เอกชนจะต้องลงทุนเพิ่มในส่วนของการปรับปรุงท่อส่งน้ำ และวางท่อจ่ายน้ำเพิ่มเติมในเขตชุมชนโดยรอบ รวมเป็นเงินมูลค่าไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท • ทรัพย์สินทั้งหมดจะส่งมอบให้เป็นกรรมสิทธิ์ของ กปภ. เมื่อครบอายุสัญญาซึ่งรวมไปถึงทรัพย์สินที่เอกชนนำมาลงทุนเพิ่มเติมด้วย
โครงสร้างค่าน้ำประปา	อัตราค่าน้ำประปาที่เอกชนเรียกเก็บจากผู้บริโภคจะต้องไม่เกินอัตราที่ กปภ. กำหนด

การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> • บริหารจัดการระบบประปาที่มีอยู่ • ดำเนินงานผลิตและบำรุงรักษาระบบประปา ชำระค่าภาษีทุกประเภท ค่าอากรแสตมป์ ค่าสาธารณูปโภค ค่าธรรมเนียม รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในฐานะเจ้าของระบบประปาสตีบ ด้วยงบประมาณของเอกชน • จัดเก็บค่าบริการน้ำประปาจากผู้ใช้น้ำ • เอกชนมีหน้าที่ในการจ่ายน้ำประปาเพื่อบรรเทาสาธารณภัย • เอกชนมีหน้าที่ยื่นขอรับสัมปทาน และยอมรับในการปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่งและประกาศใด ที่หน่วยงานรัฐออกมาบังคับใช้ <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ลงทุนในระบบประปาตอนเริ่มโครงการ • ตรวจสอบรายได้ของเอกชนทุกระยะ 6 เดือนเพื่อเก็บค่าเช่า • ควบคุมคุณภาพน้ำประปาให้เป็นไปตามข้อกำหนด
การจัดสรรความเสี่ยง	<ul style="list-style-type: none"> • ความเสี่ยงส่วนใหญ่เป็นของภาคเอกชนเนื่องจาก กปภ. ได้มอบหน้าที่ทั้งหมดให้เอกชนเป็นผู้บริหารจัดการ ดำเนินงานผลิต บำรุงรักษา และรวมไปจนถึงการลงทุนเพิ่มเติม เช่น ความเสี่ยงด้านการก่อสร้าง(เพิ่มเติม) ความเสี่ยงในการดำเนินการ ความเสี่ยงเชิงพาณิชย์ โดยภาครัฐนั้นได้รับการประกันผลตอบแทนรายได้ขั้นต่ำ(ค่าเช่า)จากภาคเอกชนตลอดอายุสัญญา ดังนั้นภาครัฐจึงคงความเสี่ยงที่รับไว้หลักๆคือความเสี่ยงในการที่จะได้รับผลตอบแทนไม่คุ้มค่ากับงบประมาณค่าลงทุนก่อสร้างระบบประปาในตอนต้นโครงการนั่นเอง • เอกชนจะต้องวางหลักค้ำประกันการผลิตและขายน้ำเป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ของปริมาณน้ำจำหน่ายในแต่ละปี
การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<p>การบังคับใช้กฎหมายให้เป็นไปตามสัญญาที่ กปภ. ทำกับเอกชน</p> <ul style="list-style-type: none"> • ในกรณีที่ภาคเอกชนทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง กปภ. มีสิทธิในการริบหลักประกันสัญญา หรือปรับในอัตราร้อยละ 0.05 ต่อวัน • ผู้ใช้น้ำอาจถูกยกเลิกการให้บริการในกรณีที่ไม่ง่ายค่าบริการ
การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	ภาครัฐเลือกผู้ดำเนินงานด้วยวิธีการประกวดราคา

**ตัวอย่างที่ ข-3 การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) สำนักงานประปาของ จ.ราชบุรี และ
จ.สมุทรสงคราม**

ภาพรวมของสัญญา	
ปี พ.ศ.	2542
ประเภทสัญญา	สัญญาสัมปทาน (Concession) รูปแบบ BOO
ระยะเวลาของสัญญา	30 ปี
วงเงินลงทุน	650 ล้านบาท
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) สำนักงานประปาของ จ.ราชบุรี และ จ.สมุทรสงคราม
ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	บริษัท เอ็กคอมธारा จำกัด
วัตถุประสงค์และข้อจำกัดในการแข่งขัน	
วัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> • กปภ. มีความประสงค์ที่จะให้เอกชนผลิตน้ำประปาเพื่อขายให้แก่ สำนักงานประปาสมุทรสงคราม สำนักงานประปาดำเนินสะดวก และสำนักงานประปาปากท่อ • เพื่อทดแทนระบบผลิตน้ำประปาจากบ่อบาดาลของ กปภ. ที่ดำเนินอยู่ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและแผ่นดินทรุด และเพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำประปาให้เพียงพอต่อความต้องการของประชาชนในเขตบริการ โดยให้เอกชนเป็นผู้ลงทุนฝ่ายเดียวทั้งระบบ ซึ่งเอกชนเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินนั้นโดยไม่จำเป็นต้องโอนให้กับ เมื่อสิ้นสุดสัญญา ยกเว้นในบางอย่างที่กำหนดไว้ในสัญญา • เพื่อที่ กปภ. จะซื้อน้ำประปาจากเอกชนและส่งเข้าสู่ระบบจำหน่ายน้ำประปาของ กปภ. แล้วนำไปจำหน่ายให้กับผู้ใช้น้ำประปาของ กปภ. อีกต่อหนึ่ง
ข้อจำกัด ในการแข่งขัน	ไม่ได้มีการระบุไว้ในเอกสารสัญญา

ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน และโครงสร้างค่าน้ำประปา	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> ● เอกชนเป็นผู้ลงทุนในการก่อสร้างระบบสูบน้ำดิบ ระบบผลิตน้ำประปา และระบบส่งน้ำประปา โดยใช้โครงข่ายการจ่ายน้ำเดิมของ กปภ. ● เอกชนจะต้องจ่ายเงินค่าจ้างที่ปรึกษาในการศึกษาความเหมาะสมของโครงการประปาในวันที่ลงนามสัญญา ● เอกชนต้องเสนอขายทรัพย์สินทั้งหมดในกระบวนการผลิตน้ำประปาให้แก่ กปภ. เมื่อสิ้นสุดสัญญาสัมปทาน โดยมีหลักเกณฑ์ในการประเมินราคาด้วยการว่าจ้างที่ปรึกษาอิสระในการประเมินราคา ● เอกชนต้องโอนสถานีจ่ายน้ำประปาและโอนกรรมสิทธิ์ให้แก่ กปภ. เมื่อหมดสัญญาเนื่องจากสถานีจ่ายน้ำประปาดังอยู่ในที่ดินของ กปภ.
โครงสร้างค่าน้ำประปา	<p>กปภ. จะชำระค่าน้ำประปาให้เอกชน ในอัตรา ลบ.ม. ละ 11.05 บาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) โดยเป็นราคา ณ วันที่เริ่มสัญญา (7 เมษายน 2544) หากแต่สามารถปรับแก้ราคาได้ทุกวันที่ 1 มกราคมของแต่ละปีตามสูตรการคำนวณดังต่อไปนี้</p> $P_{n-1} = P_n * \left\{ 1 + \frac{(CPI_n - CPI_{n-1})}{CPI_{n-1}} + k \right\}$ <p> P_{n-1} = ค่าน้ำประปา ณ วันที่ 1 มกราคมในปีที่ n-1 P_n = ค่าน้ำประปา ณ วันที่ 1 มกราคมในปีที่ n หรือวันที่เริ่มขายน้ำประปาแล้วแต่กรณี CPI_n = ดัชนีราคาผู้บริโภคสำหรับราคากลาง ณ ปีที่ n-1 CPI_{n-1} = ดัชนีราคาผู้บริโภคสำหรับราคากลาง ณ ปีที่ n k = ค่าคงที่ในการปรับค่าน้ำที่กำหนด </p>
การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ออกแบบก่อสร้าง พัฒนา และบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำประปา ด้วยค่าใช้จ่ายของภาคเอกชนทั้งหมดแต่เพียงอย่างเดียว ● ดำเนินงานผลิตน้ำประปา และจำหน่ายน้ำประปาให้แก่ กปภ. ในลักษณะขายส่ง แต่ไม่ได้จำหน่ายให้กับผู้ใช้น้ำโดยตรง <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ให้การสนับสนุนการดำเนินแก่ภาคเอกชนด้วยการประสานงานกับเอกชนรายอื่นๆ หรือหน่วยงานของรัฐ

	<ul style="list-style-type: none"> ● ให้น้ำสนับสนุนแก่เอกชน ในการขอยื่นรับสิทธิประโยชน์ เท่าที่จะสามารถขอได้จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ● ตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาให้เป็นไปตามมาตรฐานของ มอก. ● ตรวจสอบปริมาณรับซื้อน้ำประปาจากเอกชน
การจัดสรรความเสี่ยง	<ul style="list-style-type: none"> ● มีการกำหนดให้เอกชนสามารถเรียกต้องค่าชดเชยได้ในกรณีที่แหล่งน้ำดิบ มีสภาพเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่ใช่ความผิดของของภาคเอกชน ● มีการกำหนดให้เอกชนสามารถเรียกต้องค่าชดเชยหรือได้รับเงินสนับสนุนในกรณีที่มีการออกกฎหมาย กฎ ข้อกำหนด คำสั่ง หรือประกาศใดๆ จากทางภาครัฐ ● กปภ. มีการประกันการซื้อน้ำขั้นต่ำ 33,300 ลบ.ม./วัน โดยหาก กปภ. ซื้อเกินกว่าปริมาณขั้นต่ำเอกชนจะลดค่าน้ำส่วนเกินให้ในอัตราร้อยละ 50 และถ้าหาก กปภ. ซื้อไม่ถึงปริมาณขั้นต่ำ กปภ. จะต้องชำระค่าน้ำประปาให้แก่เอกชนเท่ากับส่วนต่างในสัญญา
การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<p>การบังคับใช้กฎหมายให้เป็นไปตามสัญญาที่ กปภ. ทำกับเอกชนโดย กปภ. มีสิทธิในการได้รับค่าชดเชยหรือบอกเลิกสัญญาในกรณีที่</p> <ul style="list-style-type: none"> ● เอกชนไม่สามารถผลิตน้ำประปาที่มีคุณภาพตามมาตรฐานของ มอก. แล้ว กปภ. มีสิทธิได้รับค่าชดเชยร้อยละ 5 -10 ตามสัญญา ● เอกชนไม่สามารถเริ่มงานหรือดำเนินงานให้มีวันเริ่มซื้อขายน้ำประปาได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดนับจากวันลงนามในสัญญา ● เอกชนไม่สามารถส่งน้ำประปาได้ถึงร้อยละ 70 ของปริมาณขั้นต่ำ ● เอกชนไม่สามารถผลิตน้ำประปาให้มีความต่อเนื่อง <p>เอกชน มีสิทธิในการได้รับค่าชดเชยหรือบอกเลิกสัญญาในกรณีที่</p> <ul style="list-style-type: none"> ● กปภ. ได้ปฏิบัติผิดสัญญาในข้อที่เป็นสาระสำคัญ และเมื่อเลิกสัญญา กปภ. จะต้องจ่ายค่าชดเชยในส่วนของต้นทุน และค่าสูญเสียรายได้จากระยะเวลาที่เหลือของสัญญา
การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	ไม่ได้มีการระบุไว้ในเอกสารสัญญา

ตัวอย่างที่ ข-4 การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) สำนักงานประปานครสวรรค์ออก จ.นครสวรรค์

ภาพรวมของสัญญา	
ปี พ.ศ.	2543
ประเภทสัญญา	สัญญาสัมปทาน (Concession) รูปแบบ BOOT
ระยะเวลาของสัญญา	25 ปี (ต่อสัญญาได้อีกไม่เกิน 10 ปี)
วงเงินลงทุน	450 ล้านบาท
หน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)	การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) สำนักงานประปานครสวรรค์ออก จ.นครสวรรค์
ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	บริษัท ประปานครสวรรค์ จำกัด
วัตถุประสงค์และข้อจำกัดในการแข่งขัน	
วัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> กปภ. มีความประสงค์ที่จะให้เอกชนผลิตน้ำประปาเพื่อขายให้แก่ สำนักงานประปานครสวรรค์ออก จังหวัดนครสวรรค์ โดยให้บริษัทดำเนินการปรับปรุงซ่อมแซม และขยายกำลังการผลิตของระบบผลิตระบบน้ำประปาของสำนักงานประปานครสวรรค์ออก ตามแนวทางที่การประปាកำหนด ด้วยค่าใช้จ่ายของบริษัทแต่เพียงฝ่ายเดียว เพื่อให้เอกชนบริหารและจัดการส่งน้ำประปาไปถึงมาตรผู้ใช้น้ำในนามของ กปภ. และดำเนินการบำรุงรักษาระบบส่งน้ำและจ่ายน้ำที่มีอยู่เดิม และที่จะวางใหม่ในอนาคต รวมทั้งดำเนินการลดน้ำสูญเสียให้มีประสิทธิภาพด้วย และเอกชนจะต้องโอนกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินทั้งหมดให้กับ กปภ. เมื่อสิ้นอายุสัญญา
ข้อจำกัดในการแข่งขัน	ไม่ได้มีการระบุไว้ในเอกสารสัญญา

ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน และโครงสร้างค่าน้ำประปา	
ข้อกำหนดสำหรับผู้ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> ● เอกชนเป็นผู้ออกแบบ ลงทุน ก่อสร้าง ปรับปรุง ซ่อมแซม บำรุงรักษา และขยายกำลังการผลิตระบบประปาให้สูงขึ้นกว่าที่มีอยู่เดิม และจัดส่งน้ำประปาที่มีคุณภาพ และปริมาณตามที่ตกลงไว้ แต่ กปภ. ยังคงมีหน้าที่จัดเก็บค่าบริการน้ำประปาจากผู้ใช้น้ำ ● เอกชนจะต้องดำเนินงานตามแผนผังของงานในสัญญาที่กำหนดโดย กปภ. ● เอกชนต้องดำเนินการลดอัตราน้ำสูญเสียให้ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 20 ภายในระยะเวลา 5 ปี และความคุ่มไม่ให้เป็นไปจนครบระยะเวลาของสัญญา ● กรรมสิทธิ์ในระบบผลิตน้ำประปาทั้งหมดจะเป็นของ กปภ. เมื่อครบกำหนดสัญญา
โครงสร้างค่าน้ำประปา	<p>กปภ. จะชำระค่าน้ำประปาให้เอกชนในปี พ.ศ.2545-3549 ในอัตราดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ พ.ศ. 2545 คือ 6.50 บาทต่อลิตร ○ พ.ศ. 2546 คือ 7.50 บาทต่อลิตร ○ พ.ศ. 2547 คือ 9.00 บาทต่อลิตร ○ พ.ศ. 2548 คือ 10.00 บาทต่อลิตร ○ พ.ศ. 2549 คือ 10.93 บาทต่อลิตร ○ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2550 จนครบระยะเวลาสัญญาใช้สูตรดังต่อไปนี้ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $P_{n-1} = P_n * \left\{ 1 + \frac{(CPI_n - CPI_{n-1})}{CPI_{n-1}} + k \right\}$ </div> <p> P_{n-1} = ค่าน้ำประปา ณ วันที่ 1 มกราคมในปีที่ n-1 P_n = ค่าน้ำประปา ณ วันที่ 1 มกราคมในปีที่ n หรือวันที่เริ่มขายน้ำประปาแล้วแต่กรณี CPI_n = ดัชนีราคาผู้บริโภคสำหรับราคากลาง ณ ปีที่ n-1 CPI_{n-1} = ดัชนีราคาผู้บริโภคสำหรับราคากลาง ณ ปีที่ n k = ค่าคงที่ในการปรับค่าน้ำที่กำหนด </p>

การแบ่งหน้าที่และการจัดสรรความเสี่ยง	
การแบ่งหน้าที่	<p>หน้าที่ของผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ออกแบบระบบประปา และจัดหาเงินลงทุน ● ก่อสร้างระบบประปาและขยายระบบประปาให้ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการ ● ปรับปรุง ซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบประปาทั้งหมด ● ลดปริมาณน้ำสูญเสียตามข้อกำหนด ● เอกชนมีหน้าที่ยื่นขอรับสัมปทาน และยอมรับในการปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่งและประกาศใด ที่หน่วยงานรัฐออกมาบังคับใช้ <p>หน้าที่ของหน่วยงานที่ทำสัญญา (ภาครัฐ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ให้การสนับสนุนการดำเนินแก่ภาคเอกชนด้วยการประสานงานกับเอกชนรายอื่นๆ หรือหน่วยงานของรัฐ ● ให้สนับสนุนแก่เอกชน ในการขอซื้อสิทธิประโยชน์ เท่าที่จะสามารถขอได้จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ● ตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาให้เป็นไปตามมาตรฐานของ มอก. ● ตรวจสอบปริมาณรับซื้อน้ำประปาจากเอกชน ● จัดเก็บค่าบริการน้ำประปาจากผู้ใช้น้ำ
การจัดสรรความเสี่ยง	<ul style="list-style-type: none"> ● กปภ. มีการประกันการซื้อน้ำขั้นต่ำ (4,000 ลบ.ม./วัน ณ วันที่ทำสัญญา แต่ข้อมูล ณ มกราคม 2552 ได้มีการกำหนดใหม่เป็น 6,260 ลบ.ม./วัน) โดยมีการกำหนดปริมาณรับซื้อน้ำขั้นต่ำโดย กปภ. และถ้าหาก กปภ. ซื้อไม่ถึงปริมาณขั้นต่ำตามสัญญาแล้ว กปภ. จะต้องชำระค่าน้ำประปาให้แก่เอกชน เท่ากับส่วนต่างในสัญญา และถ้า กปภ. ซื้อเกินกว่าปริมาณขั้นต่ำแล้ว เอกชนจะลดค่าน้ำส่วนเกินให้ในอัตราร้อยละ 30 ● มีการกำหนดให้เอกชนสามารถเรียกต้องค่าชดเชยได้ในกรณีที่แหล่งน้ำดิบมีสภาพเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่ใช้ความผิดของของภาคเอกชน ● มีการกำหนดให้เอกชนสามารถเรียกปรับเพิ่มหรือลดราคาค่าน้ำประปาในกรณีที่มีการออกกฎหมาย กฎ ข้อกำหนด คำสั่ง หรือประกาศใดๆ จากทางภาครัฐด้วยวิธีการเจรจาตกลง แต่ถ้าหากตกลงไม่ได้จะใช้วิธีการระงับข้อขัดแย้งโดยอนุญาโตตุลาการตัดสิน ● เอกชนจะต้องวางหลักค้ำประกันการก่อสร้างในเวลาลงนามสัญญากับ กปภ. เป็นมูลค่าร้อยละ 5 ของมูลค่าก่อสร้าง ● เอกชนจะต้องวางหลักค้ำประกันการผลิตและขายน้ำเป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ของปริมาณน้ำจำหน่ายในแต่ละปี

การใช้กฎหมาย	
การใช้กฎหมาย	<p>การบังคับใช้กฎหมายให้เป็นไปตามสัญญาที่ กปภ. ทำกับเอกชนโดย กปภ. มีสิทธิในการได้รับค่าชดเชยหรือบอกเลิกสัญญาในกรณีที</p> <ul style="list-style-type: none"> • เอกชนไม่สามารถผลิตน้ำประปาที่มีคุณภาพตามมาตรฐานของ มอก. แล้ว กปภ. มีสิทธิได้รับค่าชดเชยร้อยละ 5 -10 ตามสัญญา • เอกชนไม่สามารถเริ่มงานหรือดำเนินงานให้มีวันเริ่มซื้อขายน้ำประปาได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดนับจากวันลงนามในสัญญา • เอกชนไม่สามารถผลิตน้ำประปาให้มีความต่อเนื่อง <p>เอกชน มีสิทธิในการได้รับค่าชดเชยหรือบอกเลิกสัญญาในกรณีที</p> <ul style="list-style-type: none"> • กปภ. ได้ปฏิบัติผิดสัญญาในข้อที่เป็นสาระสำคัญ และเมื่อเลิกสัญญา กปภ. จะต้องจ่ายค่าชดเชยในส่วนของต้นทุน และค่าสูญเสียรายได้จากระยะเวลาที่เหลือของสัญญา
การเลือกผู้ดำเนินงาน	
การเลือกผู้ดำเนินงาน	ไม่ได้มีการระบุไว้ในเอกสารสัญญา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข-1 รูปแบบการดำเนินงานให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของการประปาส่วนภูมิภาค

ลำดับ	เจ้าของสัญญา (ภาครัฐ)	ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	ลักษณะการดำเนินงาน	วงเงิน ลงทุน (ล้านบาท)	ระยะ เวลา (ปี)	ปี พ.ศ. ที่ทำ สัญญา
1. ลักษณะสัญญาจ้างบริหาร (Management Contract)						
1.1	สำนักงานประปา ปทุมธานี และรังสิต	บจก. เอมส์ วอเตอร์ฯ จำกัด	ลดน้ำสูญเสีย	61	5	2542
1.2	สำนักงานประปา ปทุมธานี และรังสิต	บจก. กลุ่มบริษัท ยูยู คอนซอร์เทียม	ลดน้ำสูญเสีย	-	1	2548
1.3	สำนักงานประปา ปทุมธานี และรังสิต	บจก. ยูทีดีบีบลิว คอนซอร์เทียม	ลดน้ำสูญเสีย	-	1	2549
1.4	สำนักงานประปาสาม พราน-อ้อมน้อย- สมุทรสาคร	บจก. กลุ่มบริษัท ยูยู คอนซอร์เทียม	ลดน้ำสูญเสีย	46	1	2548
2. ลักษณะสัญญาแบบเช่าบริหาร (Lease Contract)						
2.1	สำนักงานประปา สัตหีบ	บมจ. จัดการและ พัฒนาทรัพยากรน้ำ ภาคตะวันออก	ให้เอกชนเช่าบริหาร ดำเนินงานระบบประปา และจัดเก็บค่าน้ำประปา	502	เริ่ม 10 ปี และขยาย เป็น 30 ปี	2554
3. ลักษณะสัญญาสัมปทานแบบ BOO (Build-Own-Operate)						
3.1	สำนักงานประปาของ จ.ราชบุรี และ จ.สมุทรสงคราม	บจก. เอ็กคอมธราธา	เอกชนขายส่งน้ำประปา ให้กับ กปภ. เพื่อจำหน่าย ต่อแก่ผู้ใช้น้ำในราคา 16.54 บาท/ลบ.ม.	650	30	2542
3.2	สำนักงานประปา ภูเก็ต	บจก. อาร์.อี.คิว. วอเตอร์ เซอร์วิสเซส	เอกชนขายส่งน้ำประปา ให้กับ กปภ. เพื่อจำหน่าย ต่อแก่ผู้ใช้น้ำในราคา 11.44 บาท/ลบ.ม. และ 42.68 บาท/ลบ.ม. (RO)	697	25	2542
3.3	สำนักงานประปาพนัส นิคม และสำนักงาน ประปา- บ้านบึง	บจก. อินดีสเตรียล วอเตอร์ รีซอร์ส แมนเนจเม้นท์	เอกชนขายส่งน้ำประปา ให้กับ กปภ. เพื่อจำหน่าย ต่อแก่ผู้ใช้น้ำในราคา 9.75-10.00 บาท/ลบ.ม.	200	14	2543

ตารางที่ ข-1 รูปแบบการดำเนินงานให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของการประปาส่วนภูมิภาค

ลำดับ	เจ้าของสัญญา (ภาครัฐ)	ผู้ดำเนินงาน (ภาคเอกชน)	ลักษณะการดำเนินงาน	วงเงินลงทุน (ล้านบาท)	ระยะเวลา (ปี)	ปี พ.ศ. ที่ทำสัญญา
3.4	สำนักงานประปาสามพราน สำนักงานประปาอ้อมน้อยสำนักงานประปา-สมุทรสาคร	บมจ. น้ำประปาไทย	เอกชนขายส่งน้ำประปาให้กับ กปภ. เพื่อจำหน่ายต่อแก่ผู้ใช้น้ำในราคา 10.52 บาท/ลบ.ม.	8,375	30	2543
3.5	สำนักงานประปาเกาะสมุย	บมจ. จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก	เอกชนขายส่งน้ำประปาให้กับ กปภ. เพื่อจำหน่ายต่อแก่ผู้ใช้น้ำในราคา 51.20 บาท/ลบ.ม. (RO)	138	15	2547
4. สัญญาสัมปทานแบบ BOOT (Build-Own-Operate-Transfer)						
4.1	สำนักงานประปาปทุมธานี และ สำนักงานประปารังสิต	บจก. ประปาปทุมธานี	เอกชนก่อสร้างและระบบผลิตน้ำประปาเพิ่มเติมและขายส่งน้ำประปาให้กับ กปภ. และส่งมอบระบบผลิตให้ กปภ. เมื่อหมดสัญญา	4,300	25	2538
4.2	สำนักงานประปานครสวรรค์	บจก. ประปานครสวรรค์	เอกชนได้รับมอบระบบผลิตเดิมของ กปภ. ไปปรับปรุงและดำเนินการแทน และส่งมอบคืนให้ กปภ. เมื่อหมดสัญญา	450	25	2543
4.3	สำนักงานประปาฉะเชิงเทรา	บจก. ประปาฉะเชิงเทรา	เอกชนได้รับมอบระบบผลิตเดิมของ กปภ. ไปปรับปรุงและดำเนินการแทน และส่งมอบคืนให้ กปภ. เมื่อหมดสัญญา	677	25	2543
4.4	สำนักงานประปาบางประกง	บจก. ประปาบางประกง	เอกชนได้รับมอบระบบผลิตเดิมของ กปภ. ไปปรับปรุงและดำเนินการแทน และส่งมอบคืนให้ กปภ. เมื่อหมดสัญญา	346	25	2543

ที่มา : รายงานผลการดำเนินงานให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของการประปาส่วนภูมิภาค 2552, การประปาส่วนภูมิภาค



ภาคผนวก ค.

แบบสัมภาษณ์ และข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์
สำหรับงานวิจัยเรื่อง

“การวิเคราะห์รูปแบบการดำเนินงานระบบน้ำประปาในเขตเทศบาลนคร”

คำชี้แจง: เอกสารชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปในการผลิตน้ำประปาของ
ประปาเทศบาลฯ ศึกษาปัญหาในการให้บริการน้ำประปาของเทศบาลฯ ถึงปัญหาด้านแหล่งน้ำดิบ
และแนวทางแก้ไขปัญหา ปัญหาด้านกำลังการผลิตน้ำประปาและแนวทางแก้ไขปัญหา และ
ปัญหาด้านการแจกจ่ายน้ำประปาและแนวทางแก้ไขปัญหา

กรุณากรอกข้อมูลลงในช่องว่างที่เว้นไว้ และทำ“เครื่องหมายถูก (/) หรือกากบาท (X)” ใน
ช่องสี่เหลี่ยม หรือ โดยข้อมูลของท่านทุกข้อมีความจำเป็นต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก ซึ่ง
แบบสอบถาม จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปในการผลิตน้ำประปาของประปาเทศบาลฯ

ตอนที่ 3 ปัญหาในการให้บริการน้ำประปาของเทศบาลฯ ณ ปัจจุบัน

โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อและนามสกุลของผู้ตอบแบบสอบถาม.....
2. หน่วยงาน.....
3. ตำแหน่งปัจจุบัน.....
4. หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ.....
5. ประสบการณ์ทำงานด้านประปาเทศบาลหรือมีส่วนเกี่ยวข้องข้องในการบริหารจัดการระบบ
ประปา จำนวน.....ปี

ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปในการผลิตน้ำประปาของประปาเทศบาลฯ (ขอข้อมูล ณ ปัจจุบัน)

1. แหล่งน้ำดิบที่ท่านใช้ในการนำมาผลิตน้ำประปาประมาณจากแหล่งใด? (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

แหล่งน้ำผิวดิน

แม่น้ำ ชื่อ..... คลอง ชื่อ.....

อ่างเก็บน้ำ/เขื่อน ชื่อ..... ชุมเหมือง ชื่อ.....

อื่นๆ โปรดระบุ.....

แหล่งน้ำใต้ดิน (บ่อบาดาล) จำนวน.....บ่อ

2. กำลังการผลิตน้ำประปาของเทศบาลเป็นเท่าไร?

- ตามมาตรฐานของโรงกรองสามารถผลิตได้เท่ากับ.....ลบ.ม./ชม.
- ตามจริงสามารถผลิตได้เท่ากับ.....ลบ.ม./ชม.
- 3. จำนวนผู้ใช้น้ำประปา ณ ปัจจุบัน.....ราย
- 4. อัตราค่าน้ำประปาที่จำหน่ายอยู่ในช่วง (ต่ำสุด-สูงสุด).....บาท/ลบ.ม.

ตอนที่ 3 ปัญหาในการให้บริการน้ำประปาของเทศบาลฯ ณ ปัจจุบัน

1. ปัญหาด้านแหล่งน้ำดิบ

- เทศบาลฯ ของท่านไม่ประสบปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบ
- เทศบาลฯ ของท่านประสบปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบ และได้มีแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้
 - ขอสัมปทานน้ำดิบเพิ่มจากกรมทรัพยากรน้ำ กรมชลประทาน
 - หาแหล่งน้ำดิบเพิ่มด้วยการซื้อแหล่งน้ำ/ที่ดิน เพื่อสร้างเป็นแหล่งน้ำ
 - ขยาย/ขุดลอก อ่างเก็บน้ำเดิมของเทศบาลฯ ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
 - ชื้อน้ำดิบจากแหล่งน้ำดิบของภาคเอกชน
 - เจาะบ่อบาดาลเพิ่มเพื่อใช้เป็นแหล่งน้ำดิบ
 - วิธีการอื่นๆ โปรดระบุ.....
- ปัญหาด้านแหล่งน้ำดิบอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

2. ปัญหาด้านกำลังการผลิตน้ำประปา

- เทศบาลฯ ของท่านไม่ประสบปัญหาด้านกำลังการผลิตน้ำประปา
- เทศบาลฯ ของท่านประสบปัญหาด้านกำลังการผลิตน้ำประปาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ และได้มีแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้
 - ใช้โรงกรองเดิมแต่ลดคุณภาพการผลิตลงเพื่อให้ได้ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น
 - สร้างโรงกรองใหม่เพิ่มเติม
 - ใช้โรงกรองของเอกชน
 - ชื้อน้ำประปาจากหน่วยงานอื่น โปรดระบุชื่อหน่วยงาน.....
 - วิธีการอื่นๆ โปรดระบุ.....

ปัญหาด้านกำลังการผลิตน้ำประปาอื่นๆ

.....
.....

. แนวทางในการแก้ไขปัญหา

.....
.....
.....

3. ปัญหาด้านการแจกจ่ายน้ำประปา

เทศบาลฯ ของท่านไม่ประสบปัญหาด้านปริมาณน้ำสูญเสีย

เทศบาลฯ ของท่านประสบปัญหาด้านปริมาณน้ำสูญเสียในระบบจ่ายคิดเป็นอัตราน้ำสูญเสียในระบบจ่ายเท่ากับ.....เปอร์เซ็นต์ และได้มีแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

จ้างบริษัทเอกชนเข้ามาบริหารจัดการลดน้ำสูญเสีย

เทศบาลฯ ทำการลดปริมาณน้ำสูญเสียโดยเทศบาลฯเองด้วยวิธีการ

.....
.....

วิธีการอื่นๆ โปรดระบุ.....

ปัญหาด้านการจัดส่งน้ำประปาอื่นๆ

.....
.....

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

.....
.....
.....

.....
.....
.....

ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

วันที่ให้สัมภาษณ์	เทศบาลนคร	ตำแหน่ง	ประสบการณ์ ด้านงานประปา เทศบาลฯ (ปี)
19-ต.ค.-50	ภูเก็ต	ผู้อำนวยการกองการประปา	12
26-ก.พ.-51	พระนครศรีอยุธยา	ผู้อำนวยการกองการประปา	15
31-ต.ค.-51	นครปฐม	ผู้อำนวยการกองการประปา	17
1-ธ.ค.-51	สมุทรสาคร	ผู้อำนวยการกองการประปา	15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

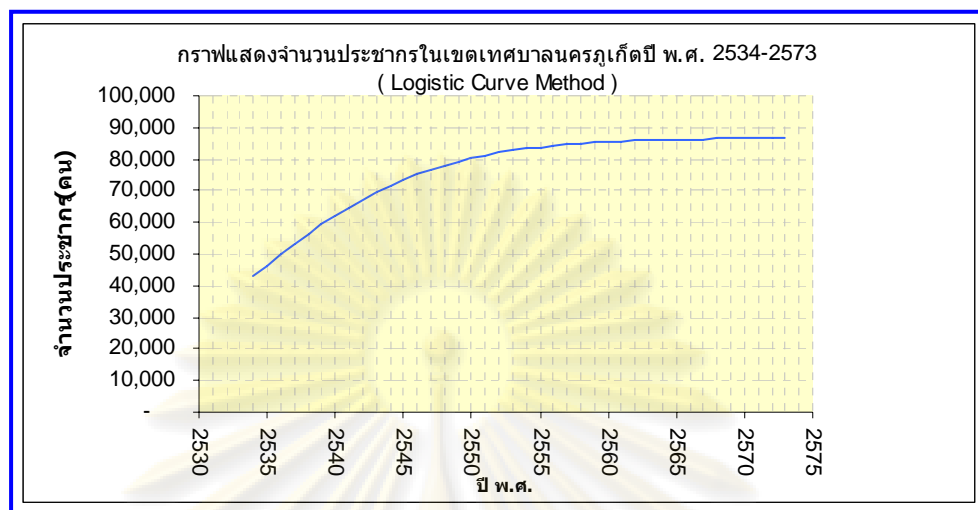


ภาคผนวก ง.

ความต้องการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครภูเก็ต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงจำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครภูเก็ต ปี พ.ศ.2534-2573



(หน่วย : คน)

จำนวนประชากรประมาณการในเขตเทศบาลฯ			
ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร	ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร
2534	42,913	2554	83,280
2535	46,326	2555	83,797
2536	49,703	2556	84,244
2537	53,006	2557	84,630
2538	56,198	2558	84,963
2539	59,246	2559	85,249
2540	62,126	2560	85,495
2541	64,819	2561	85,706
2542	67,312	2562	85,888
2543	69,599	2563	86,044
2544	71,681	2564	86,177
2545	73,562	2565	86,177
2546	75,249	2566	86,292
2547	76,753	2567	86,390
2548	78,087	2568	86,474
2549	79,265	2569	86,546
2550	80,299	2570	86,607
2551	81,205	2571	86,660
2552	81,995	2572	86,705
2553	82,683	2573	86,743

$$1) \quad L = \frac{2Y_0Y_1Y_2 - Y_1^2(Y_0 - Y_2)}{Y_0Y_2 - Y_1^2}$$

$$L = 86,971$$

$$2) \quad m = 1.03$$

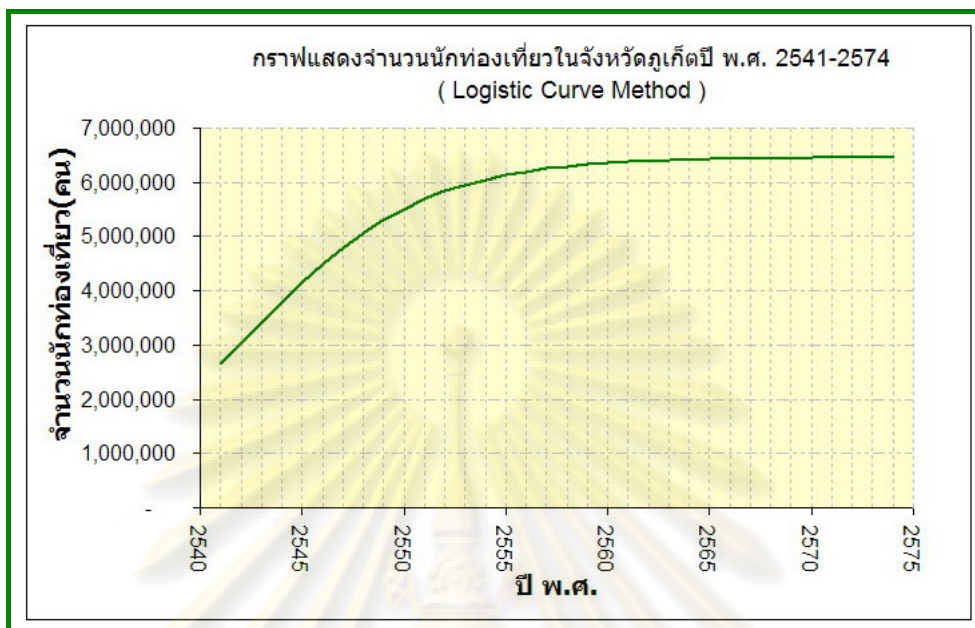
$$n = -0.16$$

$$3) \quad Y = \frac{L}{1 + me^{nt}}$$

(หน่วย : คน)

ข้อมูลประชากรจริง	
ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร
2534	42,913
2535	56,673
2536	57,134
2537	59,155
2538	60,653
2539	60,717
2540	62,126
2541	64,598
2542	69,068
2543	70,411
2544	72,943
2545	73,935
2546	75,249
2547	74,673
2548	74,208

ตารางแสดงจำนวนนักท่องเที่ยวในเขตจังหวัดภูเก็ต ปี พ.ศ.2541-2574



(หน่วย : คน)

จำนวนนักท่องเที่ยวประมาณการในเขตเทศบาล			
ปี พ.ศ.	จำนวนนักท่องเที่ยว	ปี พ.ศ.	จำนวน
2541		2558	6,294,317
2542		2559	6,328,006
2543		2560	6,354,881
2544		2561	6,376,277
2545		2562	6,393,285
2546		2563	6,406,788
2547		2564	6,417,497
2548		2565	6,425,984
2549		2566	6,432,706
2550		2567	6,438,027
2551		2568	6,442,237
2552		2569	6,445,568
2553		2570	6,448,202
2554		2571	6,450,285
2555		2572	6,451,931
2556		2573	6,453,233
2557		2574	6,454,262

$$1) L = \frac{2Y_0Y_1Y_2 - Y_1^2(Y_0 - Y_2)}{Y_0Y_2 - Y_1^2}$$

$$L = 6,458,138$$

$$2) m = 1.43$$

$$n = -0.24$$

$$3) Y = \frac{L}{(1 + me^{nt})}$$

(หน่วย : คน)

ข้อมูลนักท่องเที่ยวจริง	
ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร
2540	
2541	
2542	
2543	
2544	
2545	
2546	
2547	

ตารางแสดงสมมุติฐานการใช้น้ำของเทศบาลนครภูเก็ต

	สมมุติฐาน	
อัตราการความต้องการใช้น้ำประปาของ :		
ประชากร	250	ลิตร/คน/วัน
นักท่องเที่ยว	350	ลิตร/คน/วัน
หน่วยงานราชการ	10	ลิตร/วัน/จำนวนประชากร
โรงเรียน	12	ลิตร/วัน/นักเรียน
โรงพยาบาล	1.5	ลบ.ม./เตียง/วัน
ธุรกิจต่างๆ	3%	ของความต้องการใช้น้ำของประชากร
อุตสาหกรรม	350	ลบ.ม./วัน
การสาธารณสุขประโยชน์และดับเพลิง	40	ลิตร/คน/วัน
ระยะเวลาการเข้าพักแรมเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว	3.40	วัน/คน
จำนวนนักท่องเที่ยวในเขตเทศบาลฯ	23%	ของจำนวนนักท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ต
การให้บริการน้ำครอบคลุมแก่ประชากร	65%	ของประชากรในเขตเทศบาลฯ
อัตราการเพิ่มการให้บริการน้ำครอบคลุมแก่ประชากร	เพิ่ม1%	ทุกๆ ปีจนกระทั่งเป็น 90%
การให้บริการน้ำครอบคลุมแก่นักท่องเที่ยว	100%	ของปริมาณนักท่องเที่ยวทั้งหมด
ปริมาณสูญเสียในระบบจ่าย	25%	ของปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้ทั้งหมด
ปริมาณสูญเสียในระบบผลิต	15%	ของปริมาณดิบที่ใช้ผลิต
กำลังการผลิตสูงสุด ณ ปัจจุบันของการประปาเทศบาลนครภูเก็ต	26,160	ลบ.ม./วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงการทำนายความต้องการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครภูเก็ตปี พ.ศ. 2549-2573

ลำดับ	รายการ	หน่วย	1	2	3	4	5	6	7	8
			2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556
1	ความต้องการใช้น้ำของประชากรในเขตเทศบาล									
1.1	จำนวนประชากรในเขตเทศบาล	คน	79,265	80,299	81,205	81,995	82,683	83,280	83,797	84,244
1.2	เปอร์เซ็นต์การให้บริการครอบคลุม	%	65%	66%	67%	68%	69%	70%	71%	72%
1.3	จำนวนประชากรที่ได้รับบริการ	คน	51,522	52,997	54,407	55,757	57,051	58,296	59,496	60,656
	รวม ความต้องการของประชากรในเขตเทศบาล	ลบ.ม./วัน	12,880	13,249	13,602	13,939	14,263	14,574	14,874	15,164
2	ความต้องการใช้น้ำอื่นๆ									
2.1	หน่วยงานราชการ	ลบ.ม./วัน	793	803	812	820	827	833	838	842
2.2	โรงเรียน	ลบ.ม./วัน	951	964	974	984	992	999	1,006	1,011
2.3	โรงพยาบาล	ลบ.ม./วัน	198	201	203	205	207	208	209	211
2.4	ธุรกิจ	ลบ.ม./วัน	386	397	408	418	428	437	446	455
2.5	อุตสาหกรรม	ลบ.ม./วัน	350	350	350	350	350	350	350	350
2.6	สาธารณประโยชน์และดับเพลิง	ลบ.ม./วัน	3,171	3,212	3,248	3,280	3,307	3,331	3,352	3,370
	รวม ความต้องการอื่นๆ	ลบ.ม./วัน	5,849	5,927	5,996	6,057	6,111	6,159	6,201	6,239
3	ความต้องการใช้น้ำของนักท่องเที่ยว									
3.1	นักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต	คน/ปี	5,307,283	5,513,487	5,688,105	5,834,098	5,954,861	6,053,873	6,134,465	6,199,677
3.2	นักท่องเที่ยวในเขตเทศบาล	คน/ปี	1,220,675	1,268,102	1,308,264	1,341,842	1,369,618	1,392,391	1,410,927	1,425,926
	รวม ความต้องการของนักท่องเที่ยว	ลบ.ม./วัน	3,980	4,134	4,265	4,375	4,465	4,540	4,600	4,649
4	ความต้องการน้ำทั้งหมด	ลบ.ม./วัน	22,709	23,311	23,863	24,371	24,839	25,272	25,675	26,052
5	อัตราส่วนปริมาณน้ำประปาสูญเสียในระบบแจกจ่าย	%	26%	26%	26%	26%	26%	26%	26%	26%
		ลบ.ม./วัน	7,979	8,190	8,384	8,563	8,727	8,879	9,021	9,153
6	อัตราความต้องการกำลังการผลิตน้ำประปาเฉลี่ย	ลบ.ม./วัน	30,688	31,501	32,247	32,934	33,566	34,152	34,696	35,205
		ลบ.ม./ชม.	1,279	1,313	1,344	1,372	1,399	1,423	1,446	1,467
		ลบ.ม./ปี	11,201,165	11,497,750	11,770,223	12,020,774	12,251,741	12,465,447	12,664,106	12,849,751
7	Peak Factor		2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
8	อัตราความต้องการกำลังการผลิตน้ำประปาสูงสุด	ลบ.ม./วัน	68,741	70,562	72,234	73,771	75,189	76,500	77,719	78,859
		ลบ.ม./ชม.	2,864	2,940	3,010	3,074	3,133	3,188	3,238	3,286
		ลบ.ม./ปี	25,090,610	25,754,961	26,365,299	26,926,535	27,443,899	27,922,602	28,367,596	28,783,443
9	อัตราส่วนปริมาณน้ำสูญเสียในระบบส่งน้ำดิบ	%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
10	อัตราความต้องการน้ำดิบในการผลิตน้ำประปาเฉลี่ย	ลบ.ม./วัน	36,104	37,060	37,938	38,745	39,490	40,179	40,819	41,417
		ลบ.ม./ชม.	1,504	1,544	1,581	1,614	1,645	1,674	1,701	1,726
		ลบ.ม./ปี	13,177,841	13,526,765	13,847,321	14,142,087	14,413,813	14,665,232	14,898,948	15,117,354

ตารางแสดงการทำนายความต้องการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครภูเก็ตปี พ.ศ. 2549-2573 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	หน่วย	9	10	11	12	13	14	15	16
			2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564
1	ความต้องการใช้น้ำของประชากรในเขตเทศบาล									
1.1	จำนวนประชากรในเขตเทศบาล	คน	84,630	84,963	85,249	85,495	85,706	85,888	86,044	86,177
1.2	เปอร์เซ็นต์การให้บริการครอบคลุม	%	73%	74%	75%	76%	77%	78%	79%	80%
1.3	จำนวนประชากรที่ได้รับบริการ	คน	61,780	62,872	63,937	64,976	65,994	66,993	67,974	68,942
	รวม ความต้องการของประชากรในเขตเทศบาล	ลบ.ม./วัน	15,445	15,718	15,984	16,244	16,498	16,748	16,994	17,235
2	ความต้องการใช้น้ำอื่นๆ									
2.1	หน่วยงานราชการ	ลบ.ม./วัน	846	850	852	855	857	859	860	862
2.2	โรงเรียน	ลบ.ม./วัน	1,016	1,020	1,023	1,026	1,028	1,031	1,033	1,034
2.3	โรงพยาบาล	ลบ.ม./วัน	212	212	213	214	214	215	215	215
2.4	ธุรกิจ	ลบ.ม./วัน	463	472	480	487	495	502	510	517
2.5	อุตสาหกรรม	ลบ.ม./วัน	350	350	350	350	350	350	350	350
2.6	สาธารณประโยชน์และดับเพลิง	ลบ.ม./วัน	3,385	3,399	3,410	3,420	3,428	3,436	3,442	3,447
	รวม ความต้องการอื่นๆ	ลบ.ม./วัน	6,272	6,302	6,328	6,352	6,373	6,392	6,410	6,425
3	ความต้องการใช้น้ำของนักท่องเที่ยว									
3.1	นักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต	คน/ปี	6,252,191	6,294,317	6,328,006	6,354,881	6,376,277	6,393,285	6,406,788	6,417,497
3.2	นักท่องเที่ยวในเขตเทศบาล	คน/ปี	1,438,004	1,447,693	1,455,441	1,461,623	1,466,544	1,470,456	1,473,561	1,476,024
	รวม ความต้องการของนักท่องเที่ยว	ลบ.ม./วัน	4,688	4,720	4,745	4,765	4,781	4,794	4,804	4,812
4	ความต้องการน้ำทั้งหมด	ลบ.ม./วัน	26,405	26,740	27,057	27,361	27,653	27,934	28,207	28,473
5	อัตราส่วนปริมาณน้ำประปาสูญเสียในระบบแจกจ่าย	%	26%	26%	26%	26%	26%	26%	26%	26%
		ลบ.ม./วัน	9,278	9,395	9,507	9,613	9,716	9,815	9,911	10,004
6	อัตราความต้องการกำลังการผลิตน้ำประปาเฉลี่ย	ลบ.ม./วัน	35,683	36,135	36,564	36,974	37,369	37,749	38,118	38,477
		ลบ.ม./ชม.	1,487	1,506	1,523	1,541	1,557	1,573	1,588	1,603
		ลบ.ม./ปี	13,024,214	13,189,112	13,345,853	13,495,656	13,639,565	13,778,473	13,913,137	14,044,201
7	Peak Factor		2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
8	อัตราความต้องการกำลังการผลิตน้ำประปาสูงสุด	ลบ.ม./วัน	79,929	80,941	81,903	82,823	83,706	84,558	85,385	86,189
		ลบ.ม./ชม.	3,330	3,373	3,413	3,451	3,488	3,523	3,558	3,591
		ลบ.ม./ปี	29,174,240	29,543,610	29,894,710	30,230,269	30,552,626	30,863,779	31,165,426	31,459,010
9	อัตราส่วนปริมาณน้ำสูญเสียในระบบส่งน้ำดิบ	%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
10	อัตราความต้องการน้ำดิบในการผลิตน้ำประปาเฉลี่ย	ลบ.ม./วัน	41,980	42,511	43,016	43,499	43,963	44,411	44,845	45,267
		ลบ.ม./ชม.	1,749	1,771	1,792	1,812	1,832	1,850	1,869	1,886
		ลบ.ม./ปี	15,322,605	15,516,602	15,701,003	15,877,242	16,046,547	16,209,968	16,368,396	16,522,590

ตารางแสดงการทำนายความต้องการใช้น้ำในเขตเทศบาลนครภูเก็ตปี พ.ศ. 2549-2573 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	หน่วย	17	18	19	20	21	22	23	24	25
			2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573
1	ความต้องการใช้น้ำของประชากรในเขตเทศบาล										
1.1	จำนวนประชากรในเขตเทศบาล	คน	107,606	109,985	112,415	114,900	117,439	120,034	122,687	125,398	128,170
1.2	เปอร์เซ็นต์การให้บริการครอบคลุม	%	86,177	86,292	86,390	86,474	86,546	86,607	86,660	86,705	86,743
1.3	จำนวนประชากรที่ได้รับบริการ	คน	81%	82%	83%	84%	85%	86%	87%	88%	89%
	รวม ความต้องการของประชากรในเขตเทศบาล	ลบ.ม./วัน	69,804	70,759	71,703	72,638	73,564	74,482	75,394	76,300	77,202
2	ความต้องการใช้น้ำอื่นๆ		17,451	17,690	17,926	18,159	18,391	18,621	18,849	19,075	19,300
2.1	หน่วยงานราชการ	ลบ.ม./วัน	862	863	864	865	865	866	867	867	867
2.2	โรงเรียน	ลบ.ม./วัน	1,034	1,035	1,037	1,038	1,039	1,039	1,040	1,040	1,041
2.3	โรงพยาบาล	ลบ.ม./วัน	215	216	216	216	216	217	217	217	217
2.4	ธุรกิจ	ลบ.ม./วัน	524	531	538	545	552	559	565	572	579
2.5	อุตสาหกรรม	ลบ.ม./วัน	350	350	350	350	350	350	350	350	350
2.6	สาธารณประโยชน์และดับเพลิง	ลบ.ม./วัน	3,447	3,452	3,456	3,459	3,462	3,464	3,466	3,468	3,470
	รวม ความต้องการอื่นๆ	ลบ.ม./วัน	6,432	6,447	6,460	6,472	6,484	6,495	6,505	6,515	6,524
3	ความต้องการใช้น้ำของนักท่องเที่ยว										
3.1	นักท่องเที่ยวในจังหวัดภูเก็ต	คน/ปี	6,425,984	6,432,706	6,438,027	6,442,237	6,445,568	6,448,202	6,450,285	6,451,931	6,453,233
3.2	นักท่องเที่ยวในเขตเทศบาล	คน/ปี	1,477,976	1,479,522	1,480,746	1,481,715	1,482,481	1,483,086	1,483,565	1,483,944	1,484,244
	รวม ความต้องการของนักท่องเที่ยว	ลบ.ม./วัน	4,819	4,824	4,828	4,831	4,833	4,835	4,837	4,838	4,839
4	ความต้องการน้ำทั้งหมด	ลบ.ม./วัน	28,701	28,960	29,213	29,463	29,708	29,951	30,190	30,428	30,663
5	อัตราส่วนปริมาณน้ำประปาสูญเสียในระบบแจกจ่าย	%	26%	26%	26%	26%	26%	26%	26%	26%	26%
		ลบ.ม./วัน	10,084	10,175	10,264	10,352	10,438	10,523	10,607	10,691	10,774
6	อัตราความต้องการกำลังการผลิตน้ำประปาเฉลี่ย	ลบ.ม./วัน	38,786	39,135	39,478	39,814	40,146	40,474	40,798	41,119	41,437
		ลบ.ม./ชม.	1,616	1,631	1,645	1,659	1,673	1,686	1,700	1,713	1,727
		ลบ.ม./ปี	14,156,794	14,284,297	14,409,321	14,532,233	14,653,344	14,772,919	14,891,183	15,008,327	15,124,514
7	Peak Factor		2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
8	อัตราความต้องการกำลังการผลิตน้ำประปาสูงสุด	ลบ.ม./วัน	86,880	87,663	88,430	89,184	89,927	90,661	91,387	92,106	92,819
		ลบ.ม./ชม.	3,620	3,653	3,685	3,716	3,747	3,778	3,808	3,838	3,867
		ลบ.ม./ปี	31,711,218	31,996,824	32,276,878	32,552,201	32,823,490	33,091,338	33,356,249	33,618,652	33,878,912
9	อัตราส่วนปริมาณน้ำสูญเสียในระบบส่งน้ำดิบ	%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
10	อัตราความต้องการน้ำดิบในการผลิตน้ำประปาเฉลี่ย	ลบ.ม./วัน	45,630	46,041	46,444	46,840	47,231	47,616	47,997	48,375	48,749
		ลบ.ม./ชม.	1,901	1,918	1,935	1,952	1,968	1,984	2,000	2,016	2,031
		ลบ.ม./ปี	16,655,052	16,805,055	16,952,142	17,096,744	17,239,228	17,379,905	17,519,038	17,656,855	17,793,546



ภาคผนวก จ.

ข้อมูลการพิจารณาความเหมาะสมของแนวทางแนวทางการดำเนินงาน
ระบบประปาเทศบาล: กรณีศึกษาการประปาเทศบาลนครภูเก็ต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิเคราะห์กรณี การจัดซื้อแหล่งน้ำดิบเป็นของตนเอง

มีสมมุติฐานว่า: เทศบาลฯซื้อแหล่งน้ำดิบให้เพียงพอต่อกำลังการผลิตที่มีอยู่ 26,160 ลบ.ม./วัน

คำนวณหาปริมาณน้ำดิบที่เทศบาลฯมีอยู่ ร่วมกับที่เทศบาลฯสามารถหามาได้จากกรมชลฯ และปกปภ. และไม่รวมที่ขอบริจาคมาจากเอกชน

- ปริมาณน้ำจากขุม+น้ำฝนที่ไหลเข้าสู่ขุมของเทศบาลฯ (ขุมเทศบาลฯ และขุมเฉลิมพระเกียรติ ร.9)	1,170,000 ลบ.ม./ปี =	3,200	ลบ.ม./วัน
- ปริมาณน้ำที่ซื้อน้ำดิบมาจากกรมชลประทานเฉลี่ย	2,000,000 ลบ.ม./ปี =	5,500	ลบ.ม./วัน
รวมปริมาณน้ำดิบที่เทศบาลฯสามารถหามาได้ (ถ้าไม่นำน้ำดิบมาจากเอกชนเลย)		8,700	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำดิบที่มีใช้ในการผลิต (หักน้ำสูญเสียจากการส่งน้ำดิบ 15%)		7,400	ลบ.ม./วัน

หมายเหตุ: ปริมาณน้ำสูญเสียที่เกิดจากการการส่งด้วยระบบท่อจากแหล่งน้ำดิบมาโรงกรอง

ปัจจุบันเทศบาลฯมีกำลังการผลิตน้ำประปา อยู่ที่	26,160	ลบ.ม./วัน
แต่เนื่องจากประสิทธิภาพในการผลิตของโรงกรองอยู่ที่ประมาณ 80%	20,928	ลบ.ม./วัน
เทศบาลฯมีความต้องการแหล่งน้ำดิบเพื่อป้อนเข้าระบบผลิตเพิ่มอีก	13,528	ลบ.ม./วัน
จะตื่อนำน้ำดิบจากขุมเหมืองของเอกชน เพื่อมาป้อนเข้าระบบการผลิตเป็นจำนวน	4.94	ล้าน ลบ.ม/ปี

กรณีซื้อขุมเหมืองเพื่อที่จะนำน้ำดิบมาใช้ในระบบการผลิตของเทศบาลฯให้เพียงพอ มีรายละเอียดดังนี้

เทศบาลฯจะซื้อขุมเหมืองเอกชน	ปริมาณน้ำที่ใช้ได้ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	พื้นที่ขุมเหมือง (ไร่)	หมายเหตุ
- อนุภาษ กระทุ้	2.04	84	ข้อมูลจากกรมชลฯ
- ขุมแฝด	2.48	44	ข้อมูลจากกรมชลฯ
- อ.พ.วชิระ	0.50	14	ปริมาณน้ำใช้ข้อมูลเทศบาลฯปี2548
- ซอยพะเนียง	0.22	25	ปริมาณน้ำใช้ข้อมูลเทศบาลฯปี2548
รวม	5.24	167	มากกว่า 4.94 ล้าน ลบ.ม./ปี

หมายเหตุ: ขุมเหมืองที่เลือกเป็นขุมเหมืองตัวอย่าง โดยมีสมมุติฐานที่ว่าแต่ละขุมเหมืองนั้นมีปริมาณน้ำดิบที่ใช้ได้ ต่อพื้นที่ของขุมเหมืองใกล้เคียงกัน

คิดราคาที่ดิน (ขุมเหมือง)

จากข้อมูลในอดีตจากพบว่าเทศบาลฯเคยได้สอบถามราคาขุมเหมืองพบว่าราคาอยู่ที่ประมาณ	3.0-3.5	ล้านบาท/ไร่
จากข้อมูลของมูลนิธิประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย(ราคาประเมินราชการ)		
บริเวณถนนท้าวเทพกษัตรี		
- ช่วงก่อนถึงเมืองกลาง	2.0-3.0	ล้านบาท/ไร่
- ช่วงกลาง-อนุสาวรีย์ท้าวเทพกษัตรี	3.0-5.0	ล้านบาท/ไร่
- ช่วงก่อนเข้าเมืองภูเก็ต	4.0-6.0	ล้านบาท/ไร่
บริเวณถนนเฉลิมพระเกียรติ ร.9	2.0-3.0	ล้านบาท/ไร่
ใช้ราคาประเมินในการซื้อพื้นที่ขุมเหมืองอยู่ที่ราคา	3.5	ล้านบาท/ไร่
ดังนั้น เทศบาลฯต้องลงทุนเป็นเงินประมาณ	585	ล้านบาท

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คิดดอกเบี้ย

สมมุติฐาน:

ดอกเบี้ยเงินลงทุนระยะยาว(มากกว่าปี) 6%

ดอกเบี้ยเงินกู้ (ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี) 9%

ดอกเบี้ยเงินกู้ (ระยะสั้น) 12%

สรุปเป็นตารางได้ดังนี้

อัตราดอกเบี้ย	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%
ดอกเบี้ยในการลงทุนซื้อเหมือง (บาท/ปี)	35,070,000	40,915,000	46,760,000	52,605,000	58,450,000	64,295,000	70,140,000

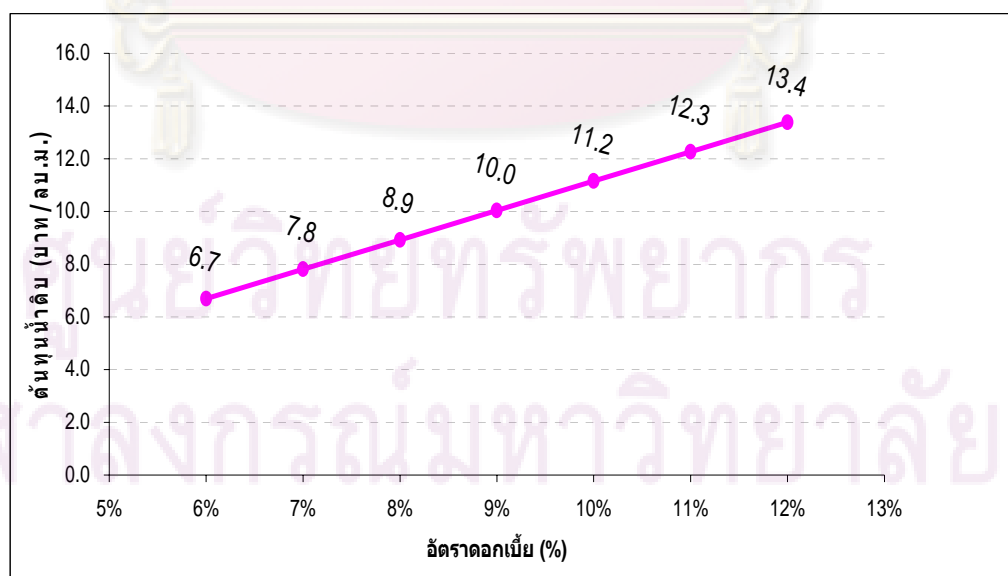
คิดอัตราค่าน้ำดิบ

ดังนั้นราคาค่าน้ำดิบโดยคิดจากดอกเบี้ยที่ต้องเสียจากเงินกู้ หรือ จากค่าสูญเสียโอกาสในการลงทุนระยะยาว

คิดเป็นค่าต้นทุนน้ำดิบได้ดังตาราง

อัตราดอกเบี้ย	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%
ต้นทุนน้ำดิบ (บาท/ลบ.ม.)	6.7	7.8	8.9	10.0	11.2	12.3	13.4

กราฟแสดงราคาค่าน้ำดิบในกรณีเทศบาลจัดซื้อแหล่งน้ำดิบเป็นของตนเอง



วิเคราะห์กรณี การใช้น้ำดิบจากแหล่งน้ำของเอกชน

สมมุติฐาน: เทศบาลฯควรที่จะซื้อน้ำดิบจากเอกชนในราคาที่เหมาะสม คือเทศบาลฯไม่รับภาระในต้นทุนค่าน้ำดิบที่สูงจนเกินไป

และเอกชนก็ได้รับค่าน้ำดิบในราคาที่ ค่ำค่าที่จะคงรักษาสภาพชุมชนเมืองเพื่อให้บริการน้ำดิบแก่เทศบาลฯ

คิดรายได้ที่เอกชนคาดว่าจะได้รับ

มูลค่าที่ดินจากทางเลือกที่1	167	ไร่
ราคาที่ดิน	3.0	ล้านบาท/ไร่
รวมมูลค่าที่ดิน	501	บาท
ปริมาณน้ำที่คาดว่าจะได้รับ	5.24	ล้านลบ.ม./ปี

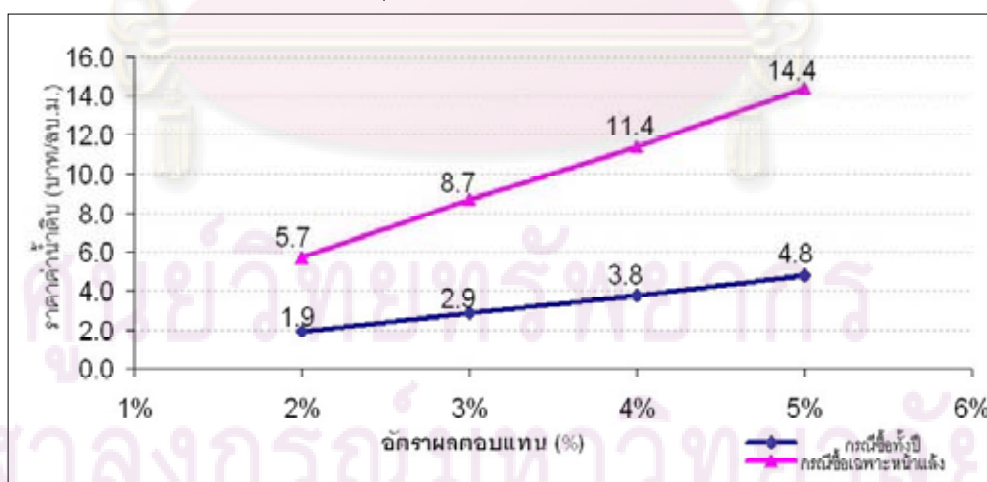
คิดอัตราผลตอบแทน

อัตราผลตอบแทน (%)	2%	3%	4%	5%
อัตราผลตอบแทน (ล้านบาท/ปี)	10.0	15.0	20.0	25.1

คิดอัตราค่าน้ำดิบ

อัตราผลตอบแทน (%)		2%	3%	4%	5%
ราคาค่าน้ำดิบ (บาท/ลบ.ม.)	กรณีซื้อทั้งปี	1.9	2.9	3.8	4.8
	กรณีซื้อเฉพาะหน้าแล้ง	5.7	8.7	11.4	14.4

กราฟแสดงราคาบน้ำดิบที่อัตราผลตอบแทนต่างๆ กรณีซื้อน้ำดิบจากชุมชนเมืองของเอกชน



ตารางสรุปความคุ้มค่าในการลงทุนสร้างระบบผลิตน้ำประปา กรณีเอกชนลงทุนระบบผลิตน้ำประปา

สมมุติฐาน

- ราคาขายน้ำเริ่มต้นที่ 12 บาท/ลบ.ม. (เท่ากับราคาซื้อจากการประปาส่วนภูมิภาค)

รายละเอียด		NPV		IRR	
ปริมาณการซื้อน้ำขั้นต่ำ (ลบ.ม./วัน)	เงินลงทุน (บาท)	A (บาท)	B (บาท)	A (%)	B (%)
10,000	77,000,000	7,859,474	(25,150,367)	13.7%	5.4%
15,000	89,000,000	52,002,649	3,137,816	19.0%	13.1%
20,000	100,000,000	97,115,431	32,134,976	22.9%	17.9%

ตารางสรุปราคาน้ำประปาขั้นต่ำที่เทศบาลจะสามารถซื้อได้จากเอกชน

สมมุติฐาน

- ใช้อัตราส่วนลด(Discount Rate) คงที่12.5%

ปริมาณการซื้อน้ำขั้นต่ำ (ลบ.ม./วัน)	ราคารับซื้อน้ำขั้นต่ำจากเอกชน (บาท/ลบ.ม.)				
	A				B
	ปีที่ 1-5	ปีที่ 6-10	ปีที่ 11-15	ปีที่ 16-20	
10,000	11.50	14.00	17.00	20.00	13.50
15,000	10.25	12.00	14.00	17.00	12.00
20,000	9.75	11.00	13.00	15.00	11.25

หมายเหตุ : A คือกรณีมีการเปลี่ยนแปลงราคาซื้อน้ำประปาตามอัตราเงินเฟ้อ

B คือในกรณีที่ราคาซื้อน้ำประปาคงที่ตลอดสัญญา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรณีที่ 1-A ลงทุนสร้างระบบผลิตขนาด 10,000 ลบ.ม./วัน

ปริมาณซื้อขั้นต่ำ				
	ปีที่1-10	10,000	ลบ.ม./วัน	
	ปีที่10-20	10,000	ลบ.ม./วัน	
เงินลงทุน	77,000,000	บาท		อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 9.0%
	เงินกู้	70%	: คืนเงินกู้ 5% ทุกปี	อัตราเงินเฟ้อ 4.0%
	เงินเอกชน	30%		อัตราส่วนลด 12.5%

ปีที่	รายได้				รายจ่าย						วิเคราะห์การเงิน										
	ราคาขาย (บาท/ลบ.ม.)	ปริมาณซื้อขั้นต่ำ		รวมรายได้ ต่อปี (บาท)	เงินลงทุน ก่อสร้าง (บาท)	ต้นทุนการผลิต				ดอกเบี้ยเงินกู้ ต่อปี (บาท)	รวมรายจ่าย ต่อปี (บาท)	ค่าเสื่อม ราคา (บาท)	กำไร ก่อนหักภาษี (บาท)	กำไร หลังหักภาษี (บาท)	กระแสเงินสด (บาท)	NPV (บาท)					
		(ลบ.ม./วัน)	(ลบ.ม./ปี)			ค่าซื้อวัตถุดิบ (บาท/ลบ.ม.)	วัสดุสิ้นเปลือง และพลังงาน (บาท/ลบ.ม.)	ค่าใช้จ่ายคงที่ ต่อปี (บาท)	ต้นทุนผลิต (จมน้ำสูญเสีย) (บาท)												
0					77,000,000						77,000,000										
1										4,851,000	4,851,000									-4,851,000	(4,312,000)
2	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.00	1.60	3,300,000	23,911,765	4,851,000	28,762,765	7,550,000	7,487,235	5,241,065	12,791,065					12,791,065	10,106,520
3	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.00	1.66	3,432,000	24,410,196	4,608,450	29,018,646	7,550,000	7,231,354	5,061,948	12,611,948					12,611,948	8,857,774
4	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.00	1.73	3,569,280	24,928,565	4,365,900	29,294,465	7,550,000	6,955,535	4,868,875	12,418,875					12,418,875	7,753,042
5	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.00	1.80	3,712,051	25,467,668	4,123,350	29,591,018	7,550,000	6,658,982	4,661,287	12,211,287					12,211,287	6,776,397
6	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.00	1.87	3,860,533	26,028,336	3,880,800	29,909,136	7,550,000	6,340,864	4,438,605	11,988,605					11,988,605	5,913,621
7	14	10,000	3,650,000	51,100,000		2.50	1.95	4,014,955	29,474,175	3,638,250	33,112,425	2,150,000	15,837,575	11,086,303	13,236,303					13,236,303	5,803,621
8	14	10,000	3,650,000	51,100,000		2.50	2.02	4,175,553	30,080,593	3,395,700	33,476,293	2,150,000	15,473,707	10,831,595	12,981,595					12,981,595	5,059,503
9	14	10,000	3,650,000	51,100,000		2.50	2.11	4,342,575	30,711,268	3,153,150	33,864,418	2,150,000	15,085,582	10,559,908	12,709,908					12,709,908	4,403,213
10	14	10,000	3,650,000	51,100,000		2.50	2.19	4,516,278	31,367,169	2,910,600	34,277,769	2,150,000	14,672,231	10,270,562	12,420,562					12,420,562	3,824,864
11	14	10,000	3,650,000	51,100,000		2.50	2.28	4,696,929	32,049,307	2,668,050	34,717,357	2,150,000	14,232,643	9,962,850	12,112,850					12,112,850	3,315,649
12	17	10,000	3,650,000	62,050,000		3.00	2.37	4,884,806	35,621,475	2,425,500	38,046,975	2,150,000	21,853,025	15,297,117	17,447,117					17,447,117	4,245,154
13	17	10,000	3,650,000	62,050,000		3.00	2.46	5,080,198	36,359,276	2,182,950	38,542,226	2,150,000	21,357,774	14,950,442	17,100,442					17,100,442	3,698,491
14	17	10,000	3,650,000	62,050,000		3.00	2.56	5,283,406	37,126,588	1,940,400	39,066,988	2,150,000	20,833,012	14,583,109	16,733,109					16,733,109	3,216,928
15	17	10,000	3,650,000	62,050,000		3.00	2.66	5,494,743	37,924,592	1,697,850	39,622,442	2,150,000	20,277,558	14,194,290	16,344,290					16,344,290	2,793,047
16	17	10,000	3,650,000	62,050,000		3.00	2.77	5,714,532	38,754,517	1,455,300	40,209,817	2,150,000	19,690,183	13,783,128	15,933,128					15,933,128	2,420,253
17	20	10,000	3,650,000	73,000,000		3.50	2.88	5,943,114	42,480,384	1,212,750	43,693,134	2,150,000	27,156,866	19,009,806	21,159,806					21,159,806	2,857,056
18	20	10,000	3,650,000	73,000,000		3.50	3.00	6,180,838	43,378,031	970,200	44,348,231	2,150,000	26,501,769	18,551,238	20,701,238					20,701,238	2,484,568
19	20	10,000	3,650,000	73,000,000		3.50	3.12	6,428,072	44,311,584	727,650	45,039,234	2,150,000	25,810,766	18,067,536	20,217,536					20,217,536	2,156,901
20	20	10,000	3,650,000	73,000,000		3.50	3.24	6,685,195	45,282,478	485,100	45,767,578	2,150,000	25,082,422	17,557,695	19,707,695					19,707,695	1,868,897
21	20	10,000	3,650,000	73,000,000		3.50	3.37	6,952,602	46,292,209	242,550	46,534,759	2,150,000	24,315,241	17,020,669	19,170,669					19,170,669	1,615,974
																				NPV	7,859,474
																				IRR	13.7%

กรณี ที่ 1-B ลงทุนสร้างระบบผลิตขนาด 10,000 ลบ.ม./วัน

ปริมาณซื้อขั้นต่ำ					
	ปีที่ 1-10	10,000	ลบ.ม./วัน		
	ปีที่ 10-20	10,000	ลบ.ม./วัน		
เงินลงทุน	77,000,000	บาท		อัตราดอกเบี้ยเงินกู้	9.0%
	เงินกู้	70%	: คืนเงินกู้ 5% ทุกปี	อัตราเงินเฟ้อ	4.0%
	เงินเอกชน	30%		อัตราส่วนลด	12.5%

ปีที่	รายได้				รายจ่าย						วิเคราะห์		
	ราคาขาย (บาท/ลบ.ม.)	ปริมาณซื้อขั้นต่ำ		รวมรายได้ ต่อปี (บาท)	เงินลงทุน ก่อสร้าง (บาท)	ต้นทุนการผลิต			ดอกเบี้ยเงินกู้ (บาท)	รวมรายจ่าย ต่อปี (บาท)	ค่าเสื่อม ราคา (บาท)	กำไร ก่อนหักภาษี (บาท)	
		(ลบ.ม./วัน)	(ลบ.ม./ปี)			ค่าซื้อวัตถุดิบ	วัสดุสิ้นเปลือง และพลังงาน	ค่าใช้จ่ายคงที่ ต่อปี (บาท)					ต้นทุนผลิต (รวมค่าสูญเสีย) (บาท)
0					77,000,000					77,000,000			
1									4,851,000	4,851,000			
2	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.00	1.60	3,300,000	23,911,765	4,851,000	28,762,765	7,550,000	7,487,235
3	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.00	1.66	3,432,000	24,410,196	4,608,450	29,018,646	7,550,000	7,231,354
4	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.00	1.73	3,569,280	24,928,565	4,365,900	29,294,465	7,550,000	6,955,535
5	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.00	1.80	3,712,051	25,467,668	4,123,350	29,591,018	7,550,000	6,658,982
6	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.00	1.87	3,860,533	26,028,336	3,880,800	29,909,136	7,550,000	6,340,864
7	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.50	1.95	4,014,955	29,474,175	3,638,250	33,112,425	2,150,000	8,537,575
8	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.50	2.02	4,175,553	30,080,593	3,395,700	33,476,293	2,150,000	8,173,707
9	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.50	2.11	4,342,575	30,711,268	3,153,150	33,864,418	2,150,000	7,785,582
10	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.50	2.19	4,516,278	31,367,169	2,910,600	34,277,769	2,150,000	7,372,231
11	12	10,000	3,650,000	43,800,000		2.50	2.28	4,696,929	32,049,307	2,668,050	34,717,357	2,150,000	6,932,643
12	12	10,000	3,650,000	43,800,000		3.00	2.37	4,884,806	35,621,475	2,425,500	38,046,975	2,150,000	3,603,025
13	12	10,000	3,650,000	43,800,000		3.00	2.46	5,080,198	36,359,276	2,182,950	38,542,226	2,150,000	3,107,774
14	12	10,000	3,650,000	43,800,000		3.00	2.56	5,283,406	37,126,588	1,940,400	39,066,988	2,150,000	2,583,012
15	12	10,000	3,650,000	43,800,000		3.00	2.66	5,494,743	37,924,592	1,697,850	39,622,442	2,150,000	2,027,558
16	12	10,000	3,650,000	43,800,000		3.00	2.77	5,714,532	38,754,517	1,455,300	40,209,817	2,150,000	1,440,183
17	12	10,000	3,650,000	43,800,000		3.50	2.88	5,943,114	42,480,384	1,212,750	43,693,134	2,150,000	-2,043,134
18	12	10,000	3,650,000	43,800,000		3.50	3.00	6,180,838	43,378,031	970,200	44,348,231	2,150,000	-2,698,231
19	12	10,000	3,650,000	43,800,000		3.50	3.12	6,428,072	44,311,584	727,650	45,039,234	2,150,000	-3,389,234
20	12	10,000	3,650,000	43,800,000		3.50	3.24	6,685,195	45,282,478	485,100	45,767,578	2,150,000	-4,117,578
21	12	10,000	3,650,000	43,800,000		3.50	3.37	6,952,602	46,292,209	242,550	46,534,759	2,150,000	-4,884,759

กรณีที่ 2-A ลงทุนสร้างระบบผลิตขนาด 15,000 ลบ.ม./วัน

ปริมาณซื้อขั้นต่ำ				
	ปีที่1-10	15,000	ลบ.ม./วัน	
	ปีที่10-20	15,000	ลบ.ม./วัน	
เงินลงทุน	89,000,000	บาท		อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 9.0%
	เงินกู้	70%	: คืนเงินกู้ 5% ทุกปี	อัตราเงินเฟ้อ 4.0%
	เงินเอกชน	30%		อัตราส่วนลด 12.5%

ปีที่	รายได้				รายจ่าย						วิเคราะห์การเงิน					
	ราคาขาย (บาท/ลบ.ม.)	ปริมาณซื้อขั้นต่ำ		รวมรายได้ ต่อปี (บาท)	เงินลงทุน ก่อสร้าง (บาท)	ต้นทุนการผลิต				ดอกเบี้ยเงินกู้ (บาท)	รวมรายจ่าย ต่อปี (บาท)	ค่าเสื่อม ราคา (บาท)	กำไร ก่อนหักภาษี (บาท)	กำไร หลังหักภาษี (บาท)	กระแสเงินสด (บาท)	NPV (บาท)
		(ลบ.ม./วัน)	(ลบ.ม./ปี)			ค่าซื้อวัตถุดิบ (บาท/ลบ.ม.)	วัสดุสิ้นเปลือง และพลังงาน (บาท/ลบ.ม.)	ค่าใช้จ่ายคงที่ ต่อปี (บาท)	ต้นทุนผลิต (รวมน้ำสูญเสีย) (บาท)							
0					89,000,000						89,000,000				-89,000,000	(89,000,000)
1										5,607,000	5,607,000				-5,607,000	(4,984,000)
2	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.00	1.60	3,300,000	34,217,647	5,607,000	39,824,647	9,500,000	16,375,353	11,462,747	20,962,747	16,563,158
3	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.00	1.66	3,432,000	34,899,294	5,326,650	40,225,944	9,500,000	15,974,056	11,181,839	20,681,839	14,525,517
4	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.00	1.73	3,569,280	35,608,207	5,046,300	40,654,507	9,500,000	15,545,493	10,881,845	20,381,845	12,724,286
5	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.00	1.80	3,712,051	36,345,477	4,765,950	41,111,427	9,500,000	15,088,573	10,562,001	20,062,001	11,132,986
6	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.00	1.87	3,860,533	37,112,237	4,485,600	41,597,837	9,500,000	14,602,163	10,221,514	19,721,514	9,728,035
7	14	15,000	5,475,000	76,650,000		2.50	1.95	4,014,955	42,203,785	4,205,250	46,409,035	2,300,000	27,940,965	19,558,675	21,858,675	9,584,207
8	14	15,000	5,475,000	76,650,000		2.50	2.02	4,175,553	43,033,113	3,924,900	46,958,013	2,300,000	27,391,987	19,174,391	21,474,391	8,369,522
9	14	15,000	5,475,000	76,650,000		2.50	2.11	4,342,575	43,895,614	3,644,550	47,540,164	2,300,000	26,809,836	18,766,885	21,066,885	7,298,399
10	14	15,000	5,475,000	76,650,000		2.50	2.19	4,516,278	44,792,615	3,364,200	48,156,815	2,300,000	26,193,185	18,335,230	20,635,230	6,354,539
11	14	15,000	5,475,000	76,650,000		2.50	2.28	4,696,929	45,725,496	3,083,850	48,809,346	2,300,000	25,540,654	17,878,458	20,178,458	5,523,447
12	17	15,000	5,475,000	93,075,000		3.00	2.37	4,884,806	50,989,810	2,803,500	53,793,310	2,300,000	36,981,690	25,887,183	28,187,183	6,858,378
13	17	15,000	5,475,000	93,075,000		3.00	2.46	5,080,198	51,998,814	2,523,150	54,521,964	2,300,000	36,253,036	25,377,125	27,677,125	5,986,020
14	17	15,000	5,475,000	93,075,000		3.00	2.56	5,283,406	53,048,178	2,242,800	55,290,978	2,300,000	35,484,022	24,838,815	27,138,815	5,217,417
15	17	15,000	5,475,000	93,075,000		3.00	2.66	5,494,743	54,139,517	1,962,450	56,101,967	2,300,000	34,673,033	24,271,123	26,571,123	4,540,692
16	17	15,000	5,475,000	93,075,000		3.00	2.77	5,714,532	55,274,510	1,682,100	56,956,610	2,300,000	33,818,390	23,672,873	25,972,873	3,945,296
17	20	15,000	5,475,000	109,500,000		3.50	2.88	5,943,114	60,749,020	1,401,750	62,150,770	2,300,000	45,049,230	31,534,461	33,834,461	4,568,424
18	20	15,000	5,475,000	109,500,000		3.50	3.00	6,180,838	61,976,627	1,121,400	63,098,027	2,300,000	44,101,973	30,871,381	33,171,381	3,981,238
19	20	15,000	5,475,000	109,500,000		3.50	3.12	6,428,072	63,253,340	841,050	64,094,390	2,300,000	43,105,610	30,173,927	32,473,927	3,464,471
20	20	15,000	5,475,000	109,500,000		3.50	3.24	6,685,195	64,581,120	560,700	65,141,820	2,300,000	42,058,180	29,440,726	31,740,726	3,009,999
21	20	15,000	5,475,000	109,500,000		3.50	3.37	6,952,602	65,962,012	280,350	66,242,362	2,300,000	40,957,638	28,670,347	30,970,347	2,610,617
															NPV	52,002,649
															IRR	19.0%

กรณี 2-B ลงทุนสร้างระบบผลิตขนาด 15,000 ลบ.ม./วัน

ปริมาณซื้อขั้นต่ำ					
	ปีที่1-10	15,000	ลบ.ม./วัน		
	ปีที่10-20	15,000	ลบ.ม./วัน		
เงินลงทุน	89,000,000	บาท		อัตราดอกเบี้ยเงินกู้	9.0%
	เงินกู้	70%	: คืนเงินกู้ 5% ทุกปี	อัตราเงินเฟ้อ	4.0%
	เงินเอกชน	30%		อัตราส่วนลด	12.5%

ปีที่	รายได้				รายจ่าย						วิเคราะห์การเงิน					
	ราคาขาย (บาท/ลบ.ม.)	ปริมาณซื้อขั้นต่ำ		รวมรายได้ ต่อปี (บาท)	เงินลงทุน ก่อสร้าง (บาท)	ต้นทุนการผลิต			ดอกเบี้ยเงินกู้ (บาท)	รวมรายจ่าย ต่อปี (บาท)	ค่าเสื่อม ราคา (บาท)	กำไร ก่อนหักภาษี (บาท)	กำไร หลังหักภาษี (บาท)	กระแสเงินสด (บาท)	NPV (บาท)	
		(ลบ.ม./วัน)	(ลบ.ม./ปี)			ค่าซื้อน้ำดิบ (บาท/ลบ.ม.)	วัสดุสิ้นเปลือง และพลังงาน (บาท/ลบ.ม.)	ค่าใช้จ่ายคงที่ ต่อปี (บาท)								ต้นทุนผลิต (รวมค่าสูญเสีย) (บาท)
0					89,000,000					89,000,000				-89,000,000	(89,000,000)	
1									5,607,000	5,607,000				-5,607,000	(4,984,000)	
2	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.00	1.60	3,300,000	34,217,647	5,607,000	39,824,647	9,500,000	16,375,353	11,462,747	20,962,747	16,563,158
3	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.00	1.66	3,432,000	34,899,294	5,326,650	40,225,944	9,500,000	15,974,056	11,181,839	20,681,839	14,525,517
4	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.00	1.73	3,569,280	35,608,207	5,046,300	40,654,507	9,500,000	15,545,493	10,881,845	20,381,845	12,724,286
5	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.00	1.80	3,712,051	36,345,477	4,765,950	41,111,427	9,500,000	15,088,573	10,562,001	20,062,001	11,132,986
6	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.00	1.87	3,860,533	37,112,237	4,485,600	41,597,837	9,500,000	14,602,163	10,221,514	19,721,514	9,728,035
7	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.50	1.95	4,014,955	42,203,785	4,205,250	46,409,035	2,300,000	16,990,965	11,893,675	14,193,675	6,223,393
8	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.50	2.02	4,175,553	43,033,113	3,924,900	46,958,013	2,300,000	16,441,987	11,509,391	13,809,391	5,382,132
9	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.50	2.11	4,342,575	43,895,614	3,644,550	47,540,164	2,300,000	15,859,836	11,101,885	13,401,885	4,642,941
10	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.50	2.19	4,516,278	44,792,615	3,364,200	48,156,815	2,300,000	15,243,185	10,670,230	12,970,230	3,994,132
11	12	15,000	5,475,000	65,700,000		2.50	2.28	4,696,929	45,725,496	3,083,850	48,809,346	2,300,000	14,590,654	10,213,458	12,513,458	3,425,308
12	12	15,000	5,475,000	65,700,000		3.00	2.37	4,884,806	50,989,810	2,803,500	53,793,310	2,300,000	13,906,690	9,724,683	11,244,683	2,195,845
13	12	15,000	5,475,000	65,700,000		3.00	2.46	5,080,198	51,998,814	2,523,150	54,521,964	2,300,000	13,198,036	9,214,625	10,514,625	1,841,547
14	12	15,000	5,475,000	65,700,000		3.00	2.56	5,283,406	53,048,178	2,242,800	55,290,978	2,300,000	12,409,022	8,576,315	9,796,315	1,533,441
15	12	15,000	5,475,000	65,700,000		3.00	2.66	5,494,743	54,139,517	1,962,450	56,101,967	2,300,000	11,529,033	7,808,623	8,908,623	1,266,046
16	12	15,000	5,475,000	65,700,000		3.00	2.77	5,714,532	55,274,510	1,682,100	56,956,610	2,300,000	10,543,390	6,810,373	7,810,373	1,034,500
17	12	15,000	5,475,000	65,700,000		3.50	2.88	5,943,114	60,749,020	1,401,750	62,150,770	2,300,000	9,249,230	5,714,461	6,314,461	428,625
18	12	15,000	5,475,000	65,700,000		3.50	3.00	6,180,838	61,976,627	1,121,400	63,098,027	2,300,000	7,901,973	4,611,381	5,111,381	301,417
19	12	15,000	5,475,000	65,700,000		3.50	3.12	6,428,072	63,253,340	841,050	64,094,390	2,300,000	-694,390	-694,390	1,605,610	171,294
20	12	15,000	5,475,000	65,700,000		3.50	3.24	6,685,195	64,581,120	560,700	65,141,820	2,300,000	-1,741,820	-1,741,820	558,180	52,933
21	12	15,000	5,475,000	65,700,000		3.50	3.37	6,952,602	65,962,012	280,350	66,242,362	2,300,000	-2,842,362	-2,842,362	-542,362	(45,718)
															NPV	3,137,816
															IRR	13.1%

กรณีที่ 3-B ลงทุนสร้างระบบผลิตขนาด 20,000 ลบ.ม./วัน

ปริมาณซื้อชิ้นค่า				
	ปีที่1-10	20,000	ลบ.ม./วัน	
	ปีที่10-20	20,000	ลบ.ม./วัน	
เงินลงทุน	100,000,000	บาท		อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 9.0%
	เงินกู้	70%	: คืนเงินกู้ 5% ทุกปี	อัตราเงินเฟ้อ 4.0%
	เงินเอกชน	30%		อัตราส่วนลด 12.5%

ปีที่	รายได้				รายจ่าย						วิเคราะห์การเงิน					
	ราคาขาย (บาท/ลบ.ม.)	ปริมาณซื้อชิ้นค่า		รวมรายได้ ต่อปี (บาท)	เงินลงทุน ก่อสร้าง (บาท)	ต้นทุนการผลิต			ดอกเบี้ยเงินกู้ (บาท)	รวมรายจ่าย ต่อปี (บาท)	ค่าเสื่อม ราคา (บาท)	กำไร ก่อนหักภาษี (บาท)	กำไร หลังหักภาษี (บาท)	กระแสเงินสด (บาท)	NPV (บาท)	
		(ลบ.ม./วัน)	(ลบ.ม./ปี)			ค่าซื้อวัตถุดิบ (บาท/ลบ.ม.)	วัสดุสิ้นเปลือง และพลังงาน (บาท/ลบ.ม.)	ค่าใช้จ่ายคงที่ ต่อปี (บาท)								ต้นทุนผลิต (รวมค่าสูญเสีย) (บาท)
0					100,000,000					100,000,000				-100,000,000	(100,000,000)	
1									6,300,000	6,300,000				-6,300,000	(5,600,000)	
2	12	20,000	7,300,000	87,600,000		2.00	1.60	3,300,000	44,523,529	6,300,000	50,823,529	11,200,000	25,576,471	17,903,529	29,103,529	22,995,381
3	12	20,000	7,300,000	87,600,000		2.00	1.66	3,432,000	45,388,392	5,985,000	51,373,392	11,200,000	25,026,608	17,518,625	28,718,625	20,170,009
4	12	20,000	7,300,000	87,600,000		2.00	1.73	3,569,280	46,287,849	5,670,000	51,957,849	11,200,000	24,442,151	17,109,505	28,309,505	17,673,485
5	12	20,000	7,300,000	87,600,000		2.00	1.80	3,712,051	47,223,285	5,355,000	52,578,285	11,200,000	23,821,715	16,675,201	27,875,201	15,468,756
6	12	20,000	7,300,000	87,600,000		2.00	1.87	3,860,533	48,196,138	5,040,000	53,236,138	11,200,000	23,163,862	16,214,703	27,414,703	13,522,856
7	12	20,000	7,300,000	87,600,000		2.50	1.95	4,014,955	54,933,395	4,725,000	59,658,395	2,400,000	25,541,605	17,879,123	20,279,123	8,891,633
8	12	20,000	7,300,000	87,600,000		2.50	2.02	4,175,553	55,985,633	4,410,000	60,395,633	2,400,000	24,804,367	17,363,057	19,763,057	7,702,540
9	12	20,000	7,300,000	87,600,000		2.50	2.11	4,342,575	57,079,960	4,095,000	61,174,960	2,400,000	24,025,040	16,817,528	19,217,528	6,657,709
10	12	20,000	7,300,000	87,600,000		2.50	2.19	4,516,278	58,218,061	3,780,000	61,998,061	2,400,000	23,201,939	16,241,358	18,641,358	5,740,534
11	12	20,000	7,300,000	87,600,000		2.50	2.28	4,696,929	59,401,685	3,465,000	62,866,685	2,400,000	22,333,315	15,633,320	18,033,320	4,936,259
12	12	20,000	7,300,000	87,600,000		3.00	2.37	4,884,806	66,358,145	3,150,000	69,508,145	2,400,000	15,691,855	10,984,299	13,384,299	3,256,607
13	12	20,000	7,300,000	87,600,000		3.00	2.46	5,080,198	67,638,353	2,835,000	70,473,353	2,400,000	14,726,647	10,308,653	12,708,653	2,748,633
14	12	20,000	7,300,000	87,600,000		3.00	2.56	5,283,406	68,969,769	2,520,000	71,489,769	2,400,000	13,710,231	9,597,162	11,997,162	2,306,445
15	12	20,000	7,300,000	87,600,000		3.00	2.66	5,494,743	70,354,442	2,205,000	72,559,442	2,400,000	12,640,558	8,848,390	11,248,390	1,922,218
16	12	20,000	7,300,000	87,600,000		3.00	2.77	5,714,532	71,794,502	1,890,000	73,684,502	2,400,000	11,515,498	8,060,848	10,460,848	1,589,010
17	12	20,000	7,300,000	87,600,000		3.50	2.88	5,943,114	79,017,655	1,575,000	80,592,655	2,400,000	4,607,345	3,225,142	5,625,142	759,522
18	12	20,000	7,300,000	87,600,000		3.50	3.00	6,180,838	80,575,224	1,260,000	81,835,224	2,400,000	3,364,776	2,355,343	4,755,343	570,738
19	12	20,000	7,300,000	87,600,000		3.50	3.12	6,428,072	82,195,096	945,000	83,140,096	2,400,000	2,059,904	1,441,933	3,841,933	409,875
20	12	20,000	7,300,000	87,600,000		3.50	3.24	6,685,195	83,879,762	630,000	84,509,762	2,400,000	690,238	483,166	2,883,166	273,413
21	12	20,000	7,300,000	87,600,000		3.50	3.37	6,952,602	85,631,815	315,000	85,946,815	2,400,000	-746,815	-746,815	1,653,185	139,354
															NPV	32,134,976
															IRR	17.9%

สรุปค่าก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา

ลำดับ	รายการ	กำลังการผลิต (ลบ.ม./วัน)			
		5,000	10,000	15,000	20,000
1	การสำรวจออกแบบ	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000
2	ระบบผลิตน้ำประปา	47,732,700	58,550,400	70,876,800	82,074,350
3	ท่อส่งน้ำประปาไปยังจุดรับซื้อขายน้ำประปา	14,568,000	14,568,000	14,568,000	14,568,000
รวมต้นทุนการผลิตน้ำประปา (บาท)		65,300,700	76,118,400	88,444,800	99,642,350

หมายเหตุ : ประมาณการก่อสร้างระบบท่อส่งน้ำประปาที่ 4 กม.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางประมาณราคาก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา กำลังผลิต 500 ลบ.ม./ชม. (10,000 ลบ.ม./วัน)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	ราคาก่อสร้างรวม
	งานระบบ				
1	เครื่องสูบน้ำแรงต่ำขนาด 250 ลบ.ม./ชม. แรงดัน 15 เมตร	3	เครื่อง	150,000.00	450,000.00
2	เครื่องสูบน้ำจ่ายสารส้ม ขนาด 830 ลิตร/ชม. แรงดัน 4 บาร์	2	ชุด	240,000.00	480,000.00
3	เครื่องสูบน้ำจ่ายโซดาแอส ขนาด 830 ลิตร/ชม. แรงดัน 4 บาร์	2	ชุด	240,000.00	480,000.00
4	เครื่องสูบน้ำจ่ายคลอรีน ขนาด 270 ลิตร/ชม. แรงดัน 10 บาร์	4	ชุด	200,000.00	800,000.00
5	ถัง PE ความจุ 4,000 ลิตร (เตรียมสารเคมี)	1	ถัง	50,000.00	50,000.00
6	ถัง PE ความจุ 2,000 ลิตร (จ่ายเคมี)	5	ถัง	15,000.00	75,000.00
7	AIR BLOWER กวนสารเคมี ขนาด 3 แรงม้า	1	เครื่อง	160,000.00	160,000.00
8	งานติดตั้งท่อทวนเร็วแบบ INLINE STATIC MIXER DN 400	1	ชุด	600,000.00	600,000.00
9	งานติดตั้งมาตรวัดน้ำแบบ Electromagnetic Flowmeter DN 300 (แบ่งน้ำดิบ)	2	ชุด	260,000.00	520,000.00
10	งานติดตั้งถังตกตะกอนแบบ Pulsator ขนาด 250 ลบ.ม./ชม. (dia 11.0x4.5 m.)	2	ชุด	3,500,000.00	7,000,000.00
11	งานติดตั้งถังกรองทรายแบบอัตโนมัติ ขนาด 250 ลบ.ม./ชม. (dia 6.8x4.5 m.)	2	ถัง	2,900,000.00	5,800,000.00
12	เครื่องสูบน้ำแรงสูงขนาด 250 ลบ.ม./ชม. แรงดัน 35 เมตร	3	เครื่อง	190,000.00	570,000.00
13	หอถังสูงแบบถังแชมเปญ ขนาดความจุ 300 ลบ.ม. สูง 30 เมตร	1	ถัง	3,000,000.00	3,000,000.00
14	งานเดินท่อและประตุน้ำประปาแบบระบบปิด	1	งาน	2,500,000.00	2,500,000.00
	งานไฟฟ้า				
15	ชุดวัดและควบคุมค่า pH แบบอัตโนมัติ	1	ชุด	90,000.00	90,000.00
16	ชุดวัดและควบคุมค่า C12 แบบอัตโนมัติ	1	ชุด	145,000.00	145,000.00
17	งานปักเสาไฟฟ้าติดตั้งหม้อแปลง ขนาด 500 KVA และระบบไฟฟ้ากำลัง	1	งาน	850,000.00	850,000.00
18	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบประปา	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
19	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำแรงต่ำ	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
20	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบจ่ายสารเคมี	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
21	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำแรงสูง	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
22	งานเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณประสานการทำงานของระบบผลิตน้ำประปา	1	งาน	900,000.00	900,000.00
	ประเภทงานอาคารและโยธา				
23	งานก่อสร้างอาคารโรงสูบน้ำแรงต่ำ ขนาด 5.0x10.0 เมตร	1	หลัง	650,000.00	650,000.00
24	งานก่อสร้างอาคารเตรียมสารเคมี ขนาด 8.0x12.0 เมตร	1	หลัง	700,000.00	700,000.00
25	งานก่อสร้างฐานรากถังตกตะกอนและห้องจ่ายสารเคมี	2	งาน	1,800,000.00	3,600,000.00
26	งานก่อสร้างฐานรากถังกรองทราย	2	งาน	400,000.00	800,000.00
27	งานก่อสร้างฐานรากหอถังสูงถังแชมเปญ	1	งาน	500,000.00	500,000.00
28	งานก่อสร้างถังเก็บน้ำใส คสล. ความจุ 5,000 ลบ.ม.	1	ถัง	22,000,000.00	22,000,000.00
				รวมราคา	54,720,000.00
				VAT 7%	3,830,400.00
				รวมราคาสูทธิ	58,550,400.00

ตารางประมาณราคาก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา กำลังผลิต 750 ลบ.ม./ชม. (15,000 ลบ.ม./วัน)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	ราคาก่อสร้างรวม
	<u>งานระบบ</u>				
1	เครื่องสูบน้ำแรงต่ำขนาด 250 ลบ.ม./ชม. แรงดัน 15 เมตร	4	เครื่อง	150,000.00	600,000.00
2	เครื่องสูบน้ำจ่ายสารส้ม ขนาด 830 ลิตร/ชม. แรงดัน 4 บาร์	3	ชุด	240,000.00	720,000.00
3	เครื่องสูบน้ำจ่ายโซดาแอส ขนาด 830 ลิตร/ชม. แรงดัน 4 บาร์	3	ชุด	240,000.00	720,000.00
4	เครื่องสูบน้ำจ่ายคลอรีน ขนาด 270 ลิตร/ชม. แรงดัน 10 บาร์	6	ชุด	200,000.00	1,200,000.00
5	ถัง PE ความจุ 4,000 ลิตร (เตรียมสารเคมี)	1	ถัง	50,000.00	50,000.00
6	ถัง PE ความจุ 2,000 ลิตร (จ่ายเคมี)	7	ถัง	15,000.00	105,000.00
7	AIR BLOWER กวนสารเคมี ขนาด 3 แรงม้า	2	เครื่อง	160,000.00	320,000.00
8	งานติดตั้งท่อกรวนเร็วแบบ INLINE STATIC MIXER DN 400	2	ชุด	600,000.00	1,200,000.00
9	งานติดตั้งมาตรวัดน้ำแบบ Electromagnetic Flowmeter DN 300 (แบ่งน้ำดิบ)	3	ชุด	260,000.00	780,000.00
10	งานติดตั้งถังตกตะกอนแบบ Pulsator ขนาด 250 ลบ.ม./ชม. (dia 11.0x4.5 m.)	3	ชุด	3,500,000.00	10,500,000.00
11	งานติดตั้งถังกรองทรายแบบอัตโนมัติ ขนาด 250 ลบ.ม./ชม. (dia 6.8x4.5 m.)	3	ถัง	2,900,000.00	8,700,000.00
12	เครื่องสูบน้ำแรงสูงขนาด 250 ลบ.ม./ชม. แรงดัน 35 เมตร	4	เครื่อง	190,000.00	760,000.00
13	ท่อถังสูงแบบถังแชมเปญ ขนาดความจุ 300 ลบ.ม. สูง 30 เมตร	1	ถัง	3,000,000.00	3,000,000.00
14	งานเดินท่อและประตูน้ำประสาบบปิด	1	งาน	2,500,000.00	2,500,000.00
	<u>งานไฟฟ้า</u>				
15	ชุดวัดและควบคุมค่า pH แบบอัตโนมัติ	1	ชุด	90,000.00	90,000.00
16	ชุดวัดและควบคุมค่า C12 แบบอัตโนมัติ	1	ชุด	145,000.00	145,000.00
17	งานปักเสาไฟฟ้าติดตั้งหม้อแปลง ขนาด 500 KVA และระบบไฟฟ้ากำลัง	1	งาน	850,000.00	850,000.00
18	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบประปา	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
19	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำแรงต่ำ	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
20	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบจ่ายสารเคมี	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
21	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำแรงสูง	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
22	งานเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณประสานการทำงานของระบบผลิตน้ำประปา	1	งาน	900,000.00	900,000.00
	<u>ประเภทงานอาคารและโยธา</u>				
23	งานก่อสร้างอาคารโรงสูบน้ำแรงต่ำ ขนาด 5.0x10.0 เมตร	2	หลัง	650,000.00	1,300,000.00
24	งานก่อสร้างอาคารเตรียมสารเคมี ขนาด 8.0x12.0 เมตร	1	หลัง	700,000.00	700,000.00
25	งานก่อสร้างฐานรากถังตกตะกอนและห้องจ่ายสารเคมี	3	งาน	1,800,000.00	5,400,000.00
26	งานก่อสร้างฐานรากถังกรองทราย	3	งาน	400,000.00	1,200,000.00
27	งานก่อสร้างฐานรากท่อถังสูงถังแชมเปญ	1	งาน	500,000.00	500,000.00
28	งานก่อสร้างถังเก็บน้ำใส คสล. ความจุ 5,000 ลบ.ม.	1	ถัง	22,000,000.00	22,000,000.00
				รวมราคา	66,240,000.00
				VAT 7%	4,636,800.00
				รวมราคาสูทธิ	70,876,800.00

ตารางประมาณราคาก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา กำลังผลิต 1000 ลบ.ม./ชม. (20,000 ลบ.ม./วัน)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	ราคาก่อสร้างรวม
	งานระบบ				
1	เครื่องสูบน้ำแรงต่ำขนาด 250 ลบ.ม./ชม. แรงดัน 15 เมตร	6	เครื่อง	150,000.00	900,000.00
2	เครื่องสูบน้ำจ่ายสารส้ม ขนาด 830 ลิตร/ชม. แรงดัน 4 บาร์	4	ชุด	240,000.00	960,000.00
3	เครื่องสูบน้ำจ่ายโซดาแอส ขนาด 830 ลิตร/ชม. แรงดัน 4 บาร์	4	ชุด	240,000.00	960,000.00
4	เครื่องสูบน้ำจ่ายคลอรีน ขนาด 270 ลิตร/ชม. แรงดัน 10 บาร์	8	ชุด	200,000.00	1,600,000.00
5	ถัง PE ความจุ 4,000 ลิตร (เตรียมสารเคมี)	1	ถัง	50,000.00	50,000.00
6	ถัง PE ความจุ 2,000 ลิตร (จ่ายเคมี)	10	ถัง	15,000.00	150,000.00
7	AIR BLOWER กวนสารเคมี ขนาด 3 แรงม้า	2	เครื่อง	160,000.00	320,000.00
8	งานติดตั้งท่อกรวนเร็วแบบ INLINE STATIC MIXER DN 400	2	ชุด	600,000.00	1,200,000.00
9	งานติดตั้งมาตรวัดน้ำแบบ Electromagnetic Flowmeter DN 300 (แบ่งน้ำดิบ)	4	ชุด	260,000.00	1,040,000.00
10	งานติดตั้งถังตกตะกอนแบบ Pulsator ขนาด 250 ลบ.ม./ชม. (dia 11.0x4.5 m.)	4	ชุด	3,500,000.00	14,000,000.00
11	งานติดตั้งถังกรองทรายแบบอัตโนมัติ ขนาด 250 ลบ.ม./ชม. (dia 6.8x4.5 m.)	4	ถัง	2,900,000.00	11,600,000.00
12	เครื่องสูบน้ำแรงสูงขนาด 250 ลบ.ม./ชม. แรงดัน 35 เมตร	6	เครื่อง	190,000.00	1,140,000.00
13	ท่อถังสูงแบบถังแอมแปง ขนาดความจุ 300 ลบ.ม. สูง 30 เมตร	1	ถัง	3,000,000.00	3,000,000.00
14	งานเดินท่อและประตูน้ำประสาทรอบบ่อดัก	1	งาน	2,500,000.00	2,500,000.00
	งานไฟฟ้า				
15	ชุดวัดและควบคุมค่า pH แบบอัตโนมัติ	1	ชุด	90,000.00	90,000.00
16	ชุดวัดและควบคุมค่า C12 แบบอัตโนมัติ	1	ชุด	145,000.00	145,000.00
17	งานปักเสาไฟฟ้าติดตั้งหม้อแปลง ขนาด 500 KVA และระบบไฟฟ้ากำลัง	1	งาน	850,000.00	850,000.00
18	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบประปา	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
19	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำแรงต่ำ	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
20	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบจ่ายสารเคมี	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
21	งานจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าหลักควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำแรงสูง	1	ตู้	500,000.00	500,000.00
22	งานเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณประสานการทำงานจากระบบผลิตน้ำประปา	1	งาน	900,000.00	900,000.00
	ประเภทงานอาคารและโยธา				
23	งานก่อสร้างอาคารโรงสูบน้ำแรงต่ำ ขนาด 5.0x10.0 เมตร	2	หลัง	650,000.00	1,300,000.00
24	งานก่อสร้างอาคารเตรียมสารเคมี ขนาด 8.0x12.0 เมตร	1	หลัง	700,000.00	700,000.00
25	งานก่อสร้างฐานรากถังตกตะกอนและห้องจ่ายสารเคมี	4	งาน	1,800,000.00	7,200,000.00
26	งานก่อสร้างฐานรากถังกรองทราย	4	งาน	400,000.00	1,600,000.00
27	งานก่อสร้างฐานรากท่อถังสูงถังแอมแปง	1	งาน	500,000.00	500,000.00
28	งานก่อสร้างถังเก็บน้ำใส คลส. ความจุ 5,000 ลบ.ม.	1	ถัง	22,000,000.00	22,000,000.00
				รวมราคา	76,705,000.00
				VAT 7%	5,369,350.00
				รวมราคาสูทธิ	82,074,350.00

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายภาณุพันธุ์ ภัคดีพิณิช เกิดวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2524 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2545 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ.2548 ระหว่างการศึกษาได้รับทุนผู้ช่วยสอนและวิจัย ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย