

การพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ
กรณีศึกษาการประปาส่วนภูมิภาค สาขาพาน



จุลพงศ์ มะโนเครื่อง

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง

สิงหาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

การพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ
กรณีศึกษาการประปาส่วนภูมิภาค สาขาพาน



จุลพงศ์ มะโนเครื่อง

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง

สิงหาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

อาจารย์ที่ปรึกษา และคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง “การพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ: กรณีศึกษาการประปาส่วนภูมิภาค สาขาพาน” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง ของมหาวิทยาลัยพะเยา

.....
(รองศาสตราจารย์กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(นายเทอดศักดิ์ โกไศยกานนท์)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

สิงหาคม 2559



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับแรงสนับสนุนจากบุพการี และครอบครัวที่เป็นผู้ให้กำลังใจมาโดยตลอด ขอขอบคุณรุ่นพี่ และเพื่อน ๆ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา วิทยาเขตเชียงราย สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้าง ที่ให้คำแนะนำและแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ เพื่อนำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์กิตติพงษ์ วุฒิจำวงศ์ ท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตลอดจนให้คำแนะนำแก้ไขและตรวจทานความถูกต้อง ขอขอบคุณการประสานส่วนภูมิภาคเขต 9 และการประสานส่วนภูมิภาคสาขาพาน ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการทำงานวิจัย และขอบคุณอาจารย์ทุกท่านและเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยพะเยาที่ช่วยให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

จุลพงศ์ มะโนเครื่อง



เรื่อง: การพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ กรณีศึกษาการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน

ผู้ศึกษาค้นคว้า: จุลพงศ์ มะโนเครื่อง การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง: วศ.ม. (การบริหารงานก่อสร้าง),
มหาวิทยาลัยพะเยา, 2559

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์

คำสำคัญ: มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน

บทคัดย่อ

การพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการพบว่า “หนองฮ่าง: เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติมีปริมาณน้ำเพียงพอในการใช้เป็นแหล่งน้ำดิบ และจากการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม พบว่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 517,100 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C) มีค่าเท่ากับ 1.49 ดังนั้น การพัฒนาแหล่งน้ำ จึงเป็นโครงการที่มีความเหมาะสม ถ้าวรมต้นทุนคงที่แล้วจะทำให้โครงการไม่มีความเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตาม การลงทุนสำหรับต้นทุนคงที่ เป็นภารกิจหลักของการประปาส่วนภูมิภาคที่ต้องดำเนินการ โดยคาดว่าจะมีจำนวนผู้ใช้น้ำในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคต



Title: WATER RESOURCES DEVELOPMENT FOR EXTENDING SERVICE AREA: CASE STUDY PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY PHAN BRANCH

Author: Junlapong Manokrueng Independent Study: M.Eng. (Construction Management), University of Phayao, 2016

Advisor: Associate Professor Kittipong Vuthijumnong

Keywords: Net Present Value, Benefit–Cost Ratio, Provincial Waterworks Authority Phan Branch

ABSTRACT

The development of resources for the expansion service area founded that “Nong Hang”, a natura water resources has sufficient supply of raw water. The study based on economic engineering analysis revealed that the Net Present Value (NPV) was 517,100 baht and B/C ratio was 1.49. Therefore the development of “Nong Hang” was appropriate project. If the investment cost was included it turned out that the project was not appropriate, however this kind of investment is the main PWA mission to carry out, by expecting the water user in the expanded area will increasing in the future.



สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำประปา	4
แผนยุทธศาสตร์ กปภ.(ยุทธศาสตร์ที่ 1).....	6
แนวคิดทฤษฎีแหล่งน้ำ	9
การจัดการทรัพยากรน้ำ	14
การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์.....	17
เอกสารทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
3 วิธีดำเนินการวิจัย	22
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	22
การเก็บรวบรวมข้อมูล	22
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย	24
จัดหาแหล่งน้ำที่เหมาะสมในการผลิตน้ำประปา.....	24
ข้อมูลการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2558 ของ กปภ.สาขาพาน	23
กำหนดลักษณะหลักองค์ประกอบของโครงการ.....	31
การประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการ	31
การวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการ	32
รายละเอียดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	34
สรุปค่าใช้จ่ายหรือต้นทุน.....	35
การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ	37
5 บทสรุป	40
อภิปรายผลการวิจัย.....	40
สรุปผลการวิจัย	41
ข้อเสนอแนะ	41
ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป	42
บรรณานุกรม	43
ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า	45

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงข้อมูลจำนวนผู้ใช้น้ำ กปภ.สาขาพาน ในปีงบประมาณ 2558	25
2 แสดงข้อมูลการปฏิบัติงานด้านปริมาณน้ำ กปภ.สาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2258	26
3 แสดงข้อมูลการปฏิบัติงานด้านการใช้สารเคมีและกระแสไฟฟ้าในการผลิต น้ำประปา กปภ.สาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2558	27
4 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตน้ำประปา	28
5 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการด้านค่าจ้างพนักงาน	28
6 แสดงค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปาในปีงบประมาณ 2558	29
7 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการด้านค่าดูแลและซ่อมบำรุง	30
8 แสดงต้นทุนต่อหน่วยการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2558	30
9 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนเบื้องต้นของโครงการ	32
10 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการ	33
11 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการด้านค่าจ้างพนักงาน	34
12 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการด้านการผลิตน้ำประปาของแหล่ง น้ำใหม่	34
13 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการด้านค่าดูแลและซ่อมบำรุง	35
14 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ	35
15 แสดงต้นทุนต่อหน่วยการผลิตน้ำประปาของแหล่งน้ำใหม่ (สถานีผลิตน้ำ หนองฮ้าง)	36
16 แสดงการคาดการณ์ผลตอบแทนของโครงการ	36
17 แสดงผลการวิเคราะห์โครงการ	38
18 แสดงผลการวิเคราะห์โครงการเมื่อหักต้นทุนคงที่ของสิ่งปลูกสร้าง	39

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา	6
2 แผนที่ 25 ลุ่มน้ำใหญ่	8
3 แหล่งน้ำดิบหนองฮ่าง	24
4 แผนที่ก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาที่จุดประสานท่อเข้ากับท่อเดิม	31



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่ายิ่งต่อมนุษย์ เป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต ดังนั้นน้ำที่มนุษย์จะนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคนั้น จะต้องเป็นน้ำสะอาด จะต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสมสำหรับการอุปโภค บริโภค ซึ่งในปัจจุบันถือว่าน้ำประปาเป็นน้ำสะอาด เป็นน้ำที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพเพื่อให้เป็นน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค การจัดหา น้ำสะอาด ในรูปแบบน้ำประปาสำหรับประชาชนในปัจจุบัน คือ การประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งมีภารกิจและหน้าที่ สำรวจแหล่งน้ำดิบและจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ ผลิตจัดส่งและจำหน่ายทั่วประเทศ ยกเว้น กรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการ

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน ประกอบไปด้วยแม่ข่ายพาน และหน่วยบริการแม่ใจ โดยสถานีผลิตน้ำพาน ใช้น้ำดิบจากคลองชลประทาน (ชอย 8) ของคลองสายใหญ่ฝั่งขวาโครงการ ส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่ลาว ซึ่งเป็นโครงการขนาดใหญ่ประเภทฝายทดน้ำของกรมชลประทาน ตัวฝายกั้นลำน้ำแม่ลาว ครอบคลุมพื้นที่โครงการประมาณ 184,000 ไร่ โดยเป็นพื้นที่ชลประทาน ประมาณ 148,300 ไร่ ในเขตพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมือง อำเภอแม่ลาว และอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย รวมทั้งบางส่วนของอำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา สำหรับสถานีผลิตน้ำพาน มีโรง สูบแรงต่ำสูบน้ำดิบจากสระพักน้ำ ซึ่งรับน้ำจากคลองชลประทาน (ชอย 8) ของคลองสายใหญ่ ฝั่งขวาส่งน้ำและบำรุงรักษาโครงการแม่ลาว ในเขตบ้านเก่า ตำบลเมืองพาน อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย เพื่อส่งน้ำดิบไปยังสถานีผลิตน้ำพาน ซึ่งอยู่ห่างออกไปด้านทิศตะวันตก ประมาณ 100 เมตร สำหรับการผลิตน้ำประปาจ่ายให้พื้นที่บริการในเขตเทศบาลตำบลเมือง พาน ตำบลม่วงคำ ตำบลสันกลาง ตำบลป่าหู่ อำเภอพาน

สถานีผลิตน้ำพาน มีกำลังผลิตรวม 100 ลบ.ม./ชม. คิดเป็นน้ำดิบ 0.88 ล้านลบ.ม. ต่อปี โดยชักน้ำดิบจากคลองชลประทานสาย 8L ของคลองสายใหญ่ฝั่งขวา (R.M.C) ของโครงการส่งน้ำ และบำรุงรักษาแม่ลาว เข้าสู่สระพักน้ำดิบ ขนาดความจุ 60,000 ลบ.ม. ซึ่งเป็นที่ราชพัสดุ มีเนื้อที่ 49 ไร่ ซึ่งนับว่ามีความเพียงพอและมั่นคงดี แต่อย่างไรก็ตาม ในช่วงฤดูแล้ง โครงการฯจำเป็นต้องหยุดการส่งน้ำเพื่อกำจัดวัชพืช หรือซ่อมคลองส่งน้ำและอาคารประกอบที่เสียหายเนื่องจากการ ใช้งาน และในปัจจุบันเกษตรกรมีการทำการเพาะปลูกในฤดูแล้งสูงชันมาก จึงเกิดปัญหาการ แยกน้ำกับกลุ่มเกษตรกร ซึ่งนับวันจะมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น

จากการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการใช้น้ำดิบในการผลิตน้ำประปาในอนาคต การขยายเขตจำหน่ายน้ำของ กปภ.สาขาพาน และการเตรียมความพร้อมรับสถานการณ์การเกิดวิกฤติน้ำขาดแคลน ในภาคหน้า จึงจำเป็นต้องพิจารณาหาแหล่งน้ำดิบที่อยู่ใกล้เคียง เพื่อนำมาเสริมความมั่นคงในอนาคต ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ต้องการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ กรณีศึกษา การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน เพื่อได้มาซึ่งแหล่งน้ำดิบสำรองเพื่อใช้เป็นประโยชน์ต่อการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน และการให้บริการประชาชนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและจัดหาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน
2. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตน้ำของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพานในกรณีใช้แหล่งน้ำใหม่สำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ

ขอบเขตของการวิจัย

พื้นที่ที่ใช้ทำการศึกษาคือ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน(แม่ข่ายพาน) อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย

นิยามศัพท์เฉพาะ

น้ำดิบ หมายถึง น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ที่จะนำมาบำบัด ให้เป็นน้ำสะอาดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำต่าง ๆ

น้ำประปา หมายถึง น้ำสะอาดที่มีคุณภาพเหมาะสมในการอุปโภคและบริโภค

คุณภาพของน้ำประปา หมายถึง ความเพียงพอของน้ำประปา ความแรงและการไหลของน้ำประปาสมาเสมอ น้ำประปามีความสะอาด ใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน หมายถึง หน่วยงานของการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งมีหน้าที่ดูแลและรับผิดชอบการให้บริการน้ำประปาในเขตพื้นที่การดำเนินงาน

สถานีผลิตน้ำประปา หมายถึง โรงสูบน้ำแรงต่ำ โรงกรองน้ำ โรงสูบน้ำแรงสูง และสถานีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตน้ำประปา

ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย

1. ทำให้ทราบข้อมูลแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการของการประปาส่วนภูมิภาค สาขาพาน
2. ทำให้ทราบต้นทุนในการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน ในกรณีใช้แหล่งน้ำใหม่สำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ กรณีศึกษา การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพานนัง ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยดังนี้

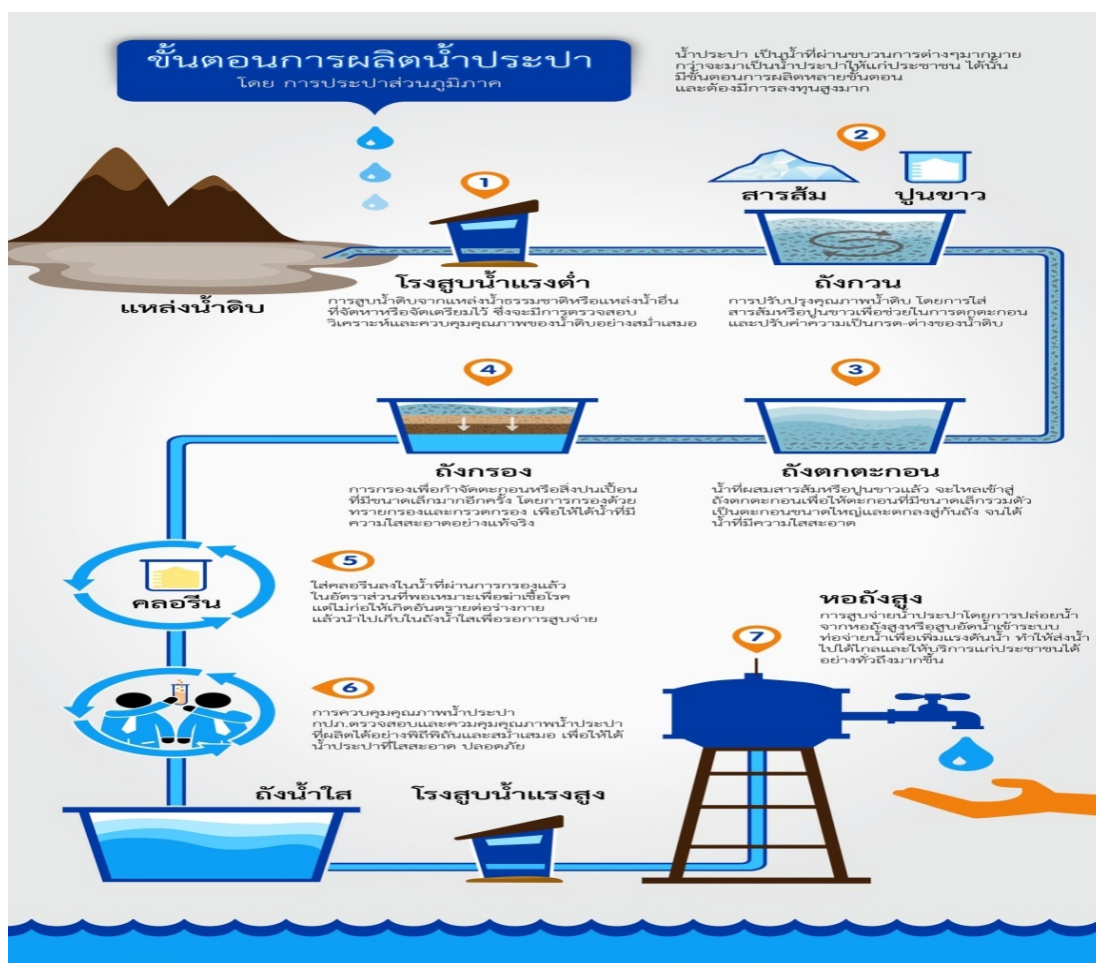
1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำประปา
2. แผนยุทธศาสตร์การประปาส่วนภูมิภาค
3. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับน้ำและแหล่งน้ำ
4. การจัดการทรัพยากรน้ำ
5. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำประปา

น้ำประปาโดยความหมายที่ ในหลวงรัชกาลที่ 5 ทรงบัญญัติขึ้นจากภาษาอังกฤษ Water Supply หมายถึง น้ำสะอาด ดังนั้น น้ำประปาจึงต้องผ่านกระบวนการบำบัด เพื่อให้เป็นน้ำสะอาด น้ำประปาในประเทศไทยผลิตขึ้นจากน้ำดิบในแหล่งน้ำธรรมชาติ แม่น้ำ ลำคลอง คู บึง สระ หนอง งานที่รับผิดชอบการผลิต น้ำประปา คือ การประปานครหลวง เป็นหน่วยงานที่ดูแลการผลิตน้ำประปาในกรุงเทพฯ และปริมณฑล ส่วนการประปาส่วนภูมิภาค จะดูแลการผลิตน้ำประปาในส่วนภูมิภาค เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าน้ำประปาสะอาดสามารถดื่มได้อย่างปลอดภัย การประปาส่วนภูมิภาคได้ตรวจสอบคุณภาพน้ำในการปฏิบัติการทุกขั้นตอนในการผลิตและการสูบน้ำ โดยตรวจสอบตั้งแต่คุณภาพน้ำในระบบน้ำดิบ ระบบผลิต สถานีสูบน้ำ ระบบจ่ายน้ำ และน้ำประปาจากสถานีใช้น้ำ ซึ่งวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ และการวิเคราะห์เป็นไปตามข้อกำหนดขององค์การอนามัยโลก โดยวิเคราะห์ทั้งทางเคมี-ฟิสิกส์ สารพิษเกษตร โลหะหนัก สารก่อมะเร็ง สารกัมมันตภาพรังสี แบคทีเรียและไวรัส

ขั้นตอนการผลิตน้ำประปานั้นน้ำประปาเป็นน้ำที่ผ่านกระบวนการต่าง ๆ มากมายกว่าจะมาเป็นน้ำประปาให้แก่ครัวเรือนได้ใช้นั้น จะต้องมีการลงทุนที่สูงมากและมีขั้นตอนการผลิตด้วยกัน 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การสูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติหรือแหล่งน้ำอื่นที่จัดหาหรือจัดเตรียมไว้ซึ่งจะมีการตรวจสอบวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพของน้ำดิบอย่างสม่ำเสมอ
2. การปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบโดยการใส่สารส้มหรือปูนขาวลงไปใต้น้ำเพื่อช่วยในการตกตะกอนและปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำดิบ
3. การตกตะกอนน้ำที่ผสมสารส้มหรือปูนขาวแล้วจะไหลเข้าสู่ถังตกตะกอนเพื่อให้ตะกอนที่มีขนาดเล็กกรวมตัวกันเป็นตะกอนขนาดใหญ่และตกลงสู่ก้นถังจนได้น้ำที่มีความใสสะอาด
4. การกรองเพื่อกำจัดตะกอนหรือสิ่งปนเปื้อนที่มีขนาดเล็กมากอีกครั้งโดยการกรองด้วยทรายกรองด้วยกรวดเพื่อให้ได้น้ำที่มีความใสสะอาดอย่างแท้จริง
5. การฆ่าเชื้อโรคน้ำที่ผ่านกระบวนการกรองแล้วใส่คลอรีนในอัตราส่วนที่พอเหมาะเพื่อฆ่าเชื้อโรคแต่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายแล้วนำไปเก็บไว้ในถังน้ำใสเพื่อรอการสูบจ่ายต่อไป
6. การควบคุมคุณภาพน้ำประปา กปน. ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้อย่างพิถีพิถันและสม่ำเสมอเพื่อให้ได้น้ำประปาที่ใสสะอาดปลอดภัย
7. การสูบน้ำประปาโดยการปล่อยน้ำจากหอถังสูงหรือสูบน้ำเข้าไปในระบบท่อจ่ายน้ำเพื่อเพิ่มแรงดันน้ำทำให้ส่งน้ำไปได้ไกลและให้บริการแก่ประชาชนได้อย่างทั่วถึงมากขึ้น



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนของการผลิตน้ำประปา

แผนยุทธศาสตร์การประปาส่วนภูมิภาค (ยุทธศาสตร์ที่ 1 จัดหาน้ำดิบให้เพียงพอ)

เนื่องจากมีแนวโน้มที่ชัดเจนว่าปัญหาขาดแคลนน้ำหรือสถานการณ์แย่งชิงน้ำจะทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ กปน. จึงเตรียมจัดหาแหล่งน้ำจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ให้เพียงพอสำหรับการผลิตน้ำประปา โดยบูรณาการแนวทางการจัดการปัญหาแหล่งน้ำเข้ากับนโยบายการบริหารจัดการน้ำลุ่มน้ำในระดับประเทศ เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดิบได้อย่างยั่งยืน โดยมีแผนงานรองรับ 3 แผนงาน คือ

แผนงานที่ 1-1 จัดทำแผนแม่บทพัฒนาแหล่งน้ำ

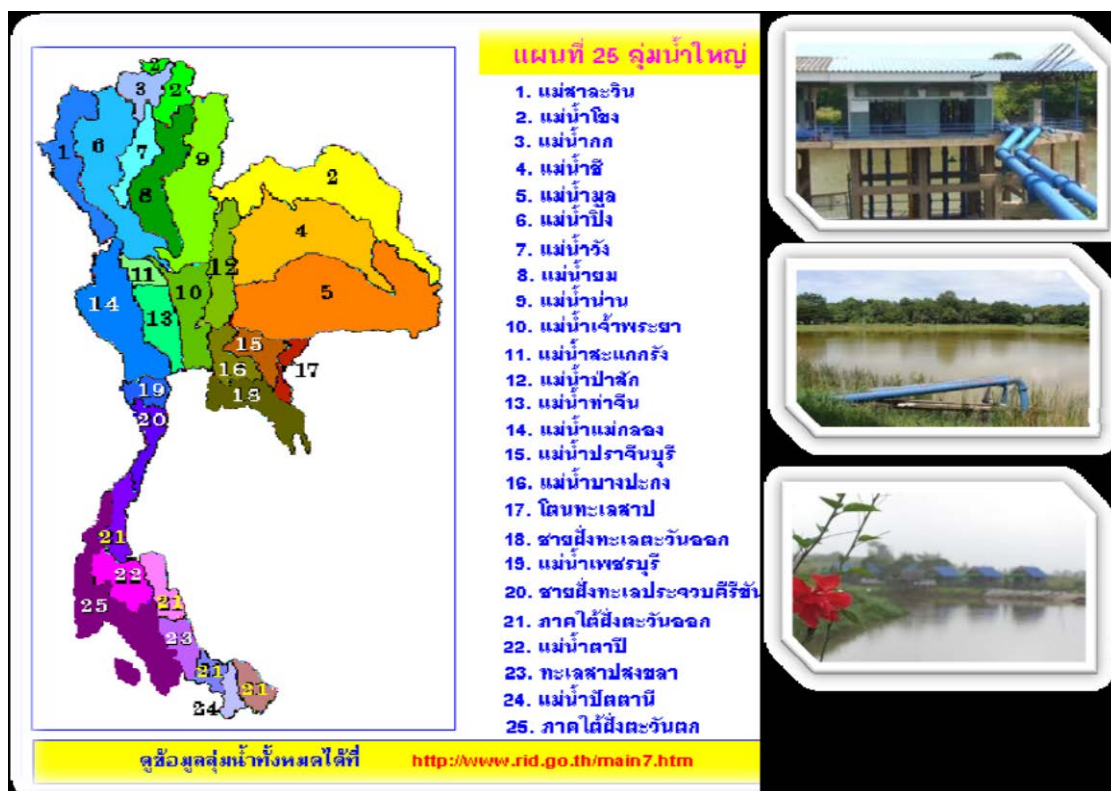
จากพื้นที่ให้บริการทั่วประเทศ (25 ลุ่มน้ำ) กปน. แบ่งเพื่อการศึกษาแผนแม่บทพัฒนาแหล่งน้ำ ออกเป็น 11 กลุ่มลุ่มน้ำ โดยกำหนดขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ ศักยภาพประปา ความต้องการใช้น้ำ (Demand) ในพื้นที่เป้าหมายทั้งของ กปน. และหน่วยงานอื่น ศักยภาพใช้ประโยชน์ที่ดิน ความต้องการใช้น้ำภาคส่วนต่าง ๆ (เช่น เกษตรกรรม

อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว อุบโภคบริโภค เป็นต้น) ศึกษาสภาพอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา ธรณีวิทยา แหล่งน้ำธรรมชาติ รวมทั้งจัดทำแผนพัฒนาแหล่งน้ำให้ กปภ. สาขา พร้อมกำหนดแนวทางออกแบบก่อสร้างระบบน้ำดิบประมาณค่าก่อสร้าง แนวทางจัดหาที่ดินเพื่อรองรับการพัฒนา แหล่งน้ำและขยายระบบ ผลิตน้ำประปาในระยะยาว ตลอดจนเสนอแนวทางป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการ เป็นต้น

แผนงานที่ 1-2 ก่อสร้างและปรับปรุงแหล่งน้ำ

จากผลการศึกษา หรือทิศทางการพัฒนาแหล่งน้ำที่ชัดเจน กปภ. ได้ถ่ายทอดสู่การปฏิบัติ แผนงานโครงการก่อสร้างและปรับปรุงแหล่งน้ำ ซึ่งมีแนวทางดำเนินการหลากหลายขึ้นอยู่กับลักษณะการแก้ไขปัญหาของแต่ละพื้นที่ เช่น การขุดสระพักน้ำดิบเพื่อเก็บสำรองน้ำไว้ในฤดูแล้งวางท่อเพื่อส่งน้ำดิบจากแหล่งต่าง ๆ สู่อุปกรณ์ผลิตปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบสูบน้ำดิบ เช่น สร้างโรงสูบน้ำดิบ สร้างแพสูบน้ำดิบ สร้างรางชกน้ำดิบ สร้างฝายกั้นน้ำ เป็นต้น รวมทั้งการดำเนินโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ในลักษณะ Cluster เช่น การลงทุนในระบบน้ำดิบ เพื่อรองรับ กปภ. มากกว่า 1 สาขา เพื่อแก้ปัญหาระบบประปาทั้งระบบหรือแก้ปัญหาแบบบูรณาการตามพื้นที่ลุ่มน้ำ เป็นต้น

ปัจจุบัน กปภ. ได้ดำเนินโครงการพัฒนาแหล่งน้ำทุกปี โดยส่วนใหญ่เป็นการลงทุนในลักษณะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ต่อไป กปภ. จึงมีเป้าหมายที่จะก่อสร้างและปรับปรุงแหล่งน้ำดิบของ กปภ. ทุกสาขาเพื่อรองรับการแก้ไขปัญหาทั้งระยะสั้นและระยะยาวต่อไป



ภาพ 2 แสดงแผนที่ 25 กลุ่มน้ำใหญ่

แผนงานที่ 1-3 บูรณาการคณะกรรมการกลุ่มน้ำ

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการแบ่งกลุ่มน้ำออกเป็น 25 กลุ่มน้ำหลัก และกลุ่มน้ำย่อย 254 กลุ่มน้ำ ตลอดจนจัดให้คณะกรรมการกลุ่มน้ำย่อยระดับต่าง ๆ ได้แก่ คณะกรรมการและคณะกรรมการกลุ่มน้ำระดับจังหวัด ระดับอำเภอ และระดับตำบล เพื่อเป็นกลไกสำคัญในการบริหารจัดการกลุ่มน้ำให้มีความเชื่อมโยงกันและเปิดโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการกลุ่มน้ำทุกระดับ

กปภ. มีการแต่งตั้งผู้แทนเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการกลุ่มน้ำดังกล่าวหลายชุดแต่ยังมีปัญหาในเรื่องของการประสานงานและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสมาชิกภายในของ กปภ. ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากการมีส่วนร่วมดังกล่าวได้อย่างเต็มที่ดังนั้น กปภ. จึงมีแผนจะจัดตั้งเครือข่ายภายในองค์กร เพื่อรวบรวมสมาชิกซึ่งองค์กรแต่งตั้งให้เป็นผู้แทน ในคณะกรรมการกลุ่มน้ำชุดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เรียกชื่อว่า “คณะกรรมการจัดการทรัพยากรน้ำ กปภ.” เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระดมความคิดเห็น มีการรายงานสถานการณ์ด้านแหล่งน้ำ เพื่อให้ผู้บริหารระดับสูงและคณะกรรมการ กปภ. มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบาย ตลอดจนเสนอแนะแนวทางการพัฒนาด้านแหล่งน้ำให้เพียงพอสำหรับการดำเนินงานทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับน้ำและแหล่งน้ำ

น้ำ

(ศิริวรรณ โพธิ์อ้น, 2549) เป็นทรัพยากรที่สำคัญยิ่งต่อชีวิตการดำรงชีพของมนุษย์และการพัฒนาเป็นแหล่งกำเนิดของพืชสัตว์น้ำและทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์แก่สิ่งมีชีวิตทั้งมวลของโลกของเรา มีพื้นที่ส่วนหนึ่งที่เป็นน้ำอยู่มีปริมาณถึง 3 ใน 4 ส่วนของพื้นโลก น้ำส่วนใหญ่คือประมาณ 97% ของน้ำทั้งหมดเป็นน้ำเค็มที่เราไม่สามารถนำมาใช้ได้โดยตรงอีก 3% เป็นน้ำจืดที่มีอยู่ทั้งหมด เราใช้น้ำในการบริโภคอุปโภคใช้ในงานอุตสาหกรรมเกษตรกรรมการประมงเป็นแหล่งอาหารเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจเพื่อการคมนาคมใช้ในการผลิตพลังงานผลิตกระแสไฟฟ้า ฯลฯ

เราได้น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินและผิวดินเช่นแม่น้ำทะเลสาบลำคลองน้ำบาดาล ฯลฯ ปริมาณน้ำในแหล่งต่าง ๆ เหล่านี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในบริเวณนั้นข้อเท็จจริงที่ปรากฏให้เห็นชัดเจนมากขึ้นทุกวันนี้คือเรามีน้ำไม่เพียงพอที่จะดำเนินงานตามโครงการต่าง ๆ เช่น โครงการชลประทาน การอุตสาหกรรม ฯลฯ เชื่อกันว่าการตัดไม้ทำลายป่ามีส่วนทำให้ดินฟ้าอากาศแปรปรวนแปรไปจากสภาพที่เคยเป็นมาในอดีตและทำให้เกิดอุทกภัยและความแห้งแล้งปริมาณน้ำ ที่ระเหยขึ้นสู่บรรยากาศทั้งหมดนั้น 58 เพอร์เซ็นต์มาจากเขตร้อนใน 58 เพอร์เซ็นต์นี้ 49 เพอร์เซ็นต์ ได้จากมหาสมุทร 6 เพอร์เซ็นต์จากผิวดินและ 3 เพอร์เซ็นต์ จากป่าปริมาณน้ำฝนที่ได้รับในป่าเขตร้อนสูงมากคือ มากกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี และสามารถระเหยได้ 14,000/ปี

ในแถบตะวันออกเฉียงใต้บางท้องที่อาจมากกว่า 3,000 มิลลิเมตร/ปี และตกเกือบตลอดทั้งปี

ในแต่ละปีประเทศไทยมีฝนตกในปริมาณค่อนข้างสูง โดยเฉลี่ยปีละประมาณ 800,000 ล้านลบ.ม. ซึ่งเทียบเท่ากับปริมาณน้ำลึก 1.7 เมตร บนพื้นที่ทั้งหมดของประเทศอย่างไรก็ดี ปริมาณส่วนใหญ่จะระเหยกลับสู่บรรยากาศและอีกส่วนหนึ่งจะซึมลงสู่ใต้ดิน ซึ่งเมื่อหักออกแล้วจะเหลือปริมาณน้ำประมาณ 171,206 ล้านลบ.ม./ปี ปริมาณน้ำจะแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศและฤดูกาล

ปริมาณน้ำระบายออกจากแต่ละลุ่มน้ำนิยามวัดค่าเป็นปริมาณน้ำรายปีโดยมีหน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตร ที่บริเวณปากแม่น้ำหรือวัดเป็นค่าความลึกของน้ำบนพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด โดยมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรลุ่มน้ำเจ้าพระยาในพื้นที่ภาคกลาง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย มีปริมาณน้ำ 170 มม./ปี ลุ่มน้ำแม่กลองทางด้านตะวันตกของภาคกลางมีปริมาณน้ำ 406 มม./ปี ลุ่มน้ำมูลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณน้ำ 238 มม./ปี พิจารณาจากปริมาณน้ำต่อปี จะเห็นได้ว่าน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองมีปริมาณสูงมาก ซึ่งอาจจะผันน้ำบางส่วนเข้าสู่บริเวณพื้นที่ราบลุ่ม

ภาคกลาง เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการด้านเกษตรกรรมอุตสาหกรรม และการอุปโภคบริโภคของชุมชนซึ่งนับวันจะขยายตัวเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ

การตัดไม้ทำลายป่าก่อให้เกิดอุทกภัยหรือความแห้งแล้งหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างคือ พื้นที่ป่าที่ถูกตัด และระยะเวลา ถ้าไม่มีการเอาไม้ออกเป็นพื้นที่ใหญ่ติดต่อกันในช่วงเวลาปีเดียวกัน การปลูกป่าหรือการขึ้นทดแทนโดยธรรมชาติก็สามารถจะปรับสภาพลุ่มน้ำให้ใกล้เคียงสภาพเดิมได้ การโค่นไม้เผาป่าเพื่อทำการเกษตรและการใช้ที่ดินผิดสมรรถนะ เช่น การทำลายป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอยจนดินหมดสมรรถภาพในการดูดซับน้ำ เป็นสาเหตุสำคัญที่จะทำให้เกิดอุทกภัยและทำให้เกิดตะกอนทับถมในอ่างเก็บน้ำ

การใช้น้ำให้เป็นประโยชน์ในแต่ละด้านต้องการคุณภาพที่แตกต่างกัน เช่น น้ำที่ใช้ในการอุปโภคบริโภคต้องมีคุณภาพดีที่สุด ส่วนน้ำที่ใช้ในการระบายของเสียมีคุณภาพต่ำที่สุด ดังนั้น น้ำที่จัดว่าเป็นน้ำเสียสำหรับการใช้ประโยชน์อย่างหนึ่งจึงไม่จำเป็นที่จะเป็นน้ำเสียสำหรับการใช้ประโยชน์อย่างอื่น การใช้น้ำให้เป็นประโยชน์ในการระบายของเสียนั้น เป็นการใช้ที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง เพราะน้ำที่ถูกนำขึ้นไปใช้ในระบบต่าง ๆ นั้น ผลสุดท้ายจะต้องกลายเป็นน้ำสกปรกหรือน้ำทิ้งกลับสู่แหล่งน้ำธรรมชาติอีก ดังนั้น การใช้น้ำในการระบายน้ำทิ้งจึงขัดต่อการใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ของแหล่งน้ำ โดยทั่วไปน้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ นั้นจะมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปเพราะมีสิ่งแปลกปลอมติดมาด้วย เช่น ความร้อนสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ต่าง ๆ และในที่สุดจะกลายเป็นน้ำทิ้งกลับเข้าสู่แหล่งน้ำธรรมชาติอีก ของเสียที่ปนติดมาในน้ำทิ้งจึงทำให้น้ำในแหล่งรับน้ำทิ้งมีคุณภาพผิดไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัด เช่น คราบน้ำมัน สีความขุ่นและมูลฝอย เป็นต้น ส่วนที่มองไม่เห็นก็ได้แก่การที่น้ำมีความเป็นกรดต่างเปลี่ยนไปมีสารละลายเกลือแร่ต่าง ๆ เพิ่มขึ้นความเข้มข้นของสารละลายออกซิเจนลดลง

ในปัจจุบัน ประเทศไทยเริ่มมีปัญหาในเรื่องน้ำใช้ ปัญหานี้มาจากการตัดแปลงสภาพธรรมชาติ คือ ตัดไม้ทำลายป่า และการทำให้เกิดมลพิษขึ้นในน้ำ อีกปัญหาหนึ่ง คือ การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากเกินไป ทำให้เกิดการทรุดตัวของพื้นดินในเขตกรุงเทพมหานคร การทรุดตัวของพื้นดินในเขตกรุงเทพมหานครอย่างกว้างขวางนั้นเกิดขึ้นในชั้นดินที่มีความลึกต่าง ๆ กัน กล่าวคือ ในช่วงความลึก 10 เมตรแรกมีการทรุดตัวประมาณร้อยละ 30-35 เมตร ในช่วงความลึก 50-200 เมตร มีการทรุดตัวประมาณร้อยละ 55-60 และสำหรับดินที่ลึกกว่า 200 เมตรนี้เป็นช่วงที่มีการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เป็นจำนวนมาก ทำให้ระดับน้ำบาดาลลดลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า สาเหตุสำคัญของการทรุดตัวของพื้นดิน ในเขตกรุงเทพมหานคร เกิดจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากเกินไปที่น้ำตามธรรมชาติจะไหลมาทดแทนกันได้

วัฏจักรของน้ำ

(ศิริวรรณ โพธิ์อิน, 2549) บางส่วนของน้ำบนผิวโลกมีการแปรผันอยู่เสมอ เช่น มีการระเหยขึ้นไป ในบรรยากาศแล้วก็ตกลงมาเป็นฝน น้ำที่ระเหยจากพื้นผิวทะเลและมหาสมุทรนั้น อาจมีบางส่วนที่ถูกพัดพาเข้ามายังแผ่นดิน และในที่สุดบางส่วนก็อาจจะกลับมาสู่ทะเลอีกครั้ง บางส่วนอาจซึมลงใต้ดินและพักตัวอยู่ในชั้นบาดาล บางส่วนของน้ำฝนที่ซึมซับอยู่ในดินจะถูกดูดไปใช้โดยพืช การคายน้ำ (transpiration) ของใบพืชทำให้น้ำกลับไปสู่บรรยากาศอีกครั้งหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เรียกว่า “วัฏจักรของน้ำ (hydrological cycle)”

โดยปกติแล้ววัฏจักรของน้ำจะอยู่ในสถานะที่สมดุลอยู่เสมอ กล่าวคือ ปริมาณน้ำที่ระเหยกลายเป็นไอจากทะเลและมหาสมุทร เมื่อถูกพัดพาเข้าสู่แผ่นดินแล้วตกลงมาเป็นฝน ในที่สุดก็จะไหลกลับสู่ทะเลในปริมาณเดียวกันเสมอ วัฏจักรของน้ำที่อยู่ในสถานะสมดุลเมื่อทำการประเมินโดยเฉลี่ยแล้วจะพบว่า ในวันหนึ่ง ๆ นั้น น้ำจะระเหยจากทะเลและมหาสมุทรเป็นปริมาณ 875 ลบ.กม. อีก 100 ลบ.กม. น้ำปริมาณนี้จะตกลงมาเป็นน้ำฝนในเขตทะเลและมหาสมุทรเสีย 775 ลบ.กม. ที่เหลืออีก 100 ลบ.กม. จะถูกพัดพาเข้ามาแผ่นดินโดยรวมกับไอน้ำอีกจำนวนหนึ่งที่ได้จากการคายน้ำของใบพืช และการระเหย (165 ลบ.กม.) รวมเป็น 265 ลบ.กม. จากนั้นก็จะตกลงมาเป็นฝนเมื่อถึงพื้นดินก็จะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ บางส่วนจะถูกดูดไปใช้โดยพืช บางส่วนจะซึมลงสู่พื้นดิน อย่างไรก็ตามก็จะมีน้ำส่วนหนึ่งซึ่งเท่ากับ 100 ลบ.กม. ที่ถูกถ่ายเทกลับลงสู่ทะเลโดยแม่น้ำสายต่าง ๆ สิ่งที่น่าสังเกตอย่างหนึ่งก็คือ น้ำที่แผ่นดินให้กับบรรยากาศจำนวน 165 ลบ.กม. ต่อวันนั้น ประมาณ 90% เป็นน้ำที่ได้มาจากการคายน้ำของพืช ส่วนที่เกิดจากการระเหยโดยความร้อนจากดวงอาทิตย์

แหล่งน้ำปิด

แหล่งน้ำปิด (closed water bodies) เป็นแหล่งน้ำที่มีทางติดต่อกับแม่น้ำลำธารหรืออยู่ใกล้บริเวณที่มีน้ำท่วมถึง แหล่งน้ำปิดในบางท้องที่อาจได้รับน้ำจากฝนแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่บางแห่งก็ได้รับน้ำจากการท่วมของแม่น้ำและการไหลลงมาโดยลำธารหลายสาย แหล่งน้ำปิดจะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันมาก และมักมีชื่อแตกต่างกันออกไปตามขนาดใหญ่ไปหาเล็ก เช่น ทะเลสาบ บึง หนอง และบ่อ เป็นต้น

ทะเลสาบ (lake) เป็นแหล่งน้ำปิดที่อาจเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือที่คนสร้างขึ้นมาก็ได้ มีพื้นที่กว้างขวางและลึก ทะเลสาบที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก คือ ทะเลสาบซูพีเรีย (superia) ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีพื้นที่ผิวน้ำถึง 83,300 ตารางกิโลเมตร ทะเลสาบที่คนสร้างขึ้นก็มีอยู่อย่างเช่น อ่างเก็บน้ำหรือเขื่อนต่าง ๆ เช่น เขื่อนอุบลรัตน์ ที่จังหวัดขอนแก่น

บึง (swamp) คือ ที่ลุ่มที่มีน้ำท่วมตลอดทั้งปี และมีต้นไม้ขนาดใหญ่ขึ้นอยู่โดยรอบบริเวณ บึงมีความลึกพอประมาณ ตัวอย่างเช่น บึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์

หนอง (marsh) คือ ลุ่มมีน้ำท่วมบางฤดูกาลแต่ไม่ตลอดทั้งปี เป็นแหล่งน้ำตื้น ๆ บริเวณรอบ ๆ หนองน้ำจะมีพืชล้มลุกขึ้นอยู่โดยรอบ ในประเทศไทยเรามีหนองน้ำอยู่หลายแห่ง ส่วนใหญ่จะมีบริเวณใกล้เคียงหรือติดต่อกับแม่น้ำ

บ่อ (pond) คือ แหล่งน้ำที่ถูกรสร้างขึ้นโดยคน มีขนาดเล็ก บ่อที่ถูกรสร้างขึ้นนั้นอาจมีวัตถุประสงค์แตกต่างกันออกไป บางก็อาจใช้เป็นที่เก็บน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค บางก็อาจใช้เป็นบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในประเทศไทยมีบ่อที่ถูกรสร้างขึ้นคิดเป็นเนื้อที่หลายหมื่นไร่เลยทีเดียว

ความแตกต่างระหว่างภูมิภาค

(ศิริวรรณ โพธิ์อ้น, 2549) ปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ภาคเหนือค่อนข้างจะสม่ำเสมอ และเนื่องจากพื้นที่ราบลุ่มมีเพียงร้อยละ 10 ของพื้นที่ทั้งหมดของภาคเหนือ ดังนั้น ปริมาณน้ำจึงอุดมสมบูรณ์ แต่ในบางครั้งก็ก่อให้เกิดภาวะน้ำท่วมขึ้นในบริเวณที่ราบลุ่มที่ต่ำ ทั้งนี้เป็นผลมาจากการทำลายป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอยในบริเวณพื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่ภาคเหนือมีระบบชลประทานที่ดี และสามารถเพาะปลูกพืชได้หลายหลากชนิด น้ำจากพื้นที่ภาคเหนือจะไหลลงสู่บริเวณพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง ซึ่งมีปริมาณความต้องการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ สูงมากขึ้นเรื่อย ๆ การแบ่งปันปันส่วนน้ำให้เหมาะสมเป็นเรื่องที่จะทวีความสำคัญมากขึ้น

พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้รับปริมาณน้ำฝนปี พ.ศ. ๖๖ กับพื้นที่ที่ภาคเหนือ แต่ฝนตกไม่กระจายทั่วทั้งภาค จึงมักจะเกิดภาวะน้ำท่วมสลับกับภาวะแห้งแล้ง น้ำฝนที่ตกจะซึมลงดินอย่างรวดเร็วเพราะดินมีลักษณะเป็นดินทรายไม่อุ้มน้ำ พื้นที่ราบลุ่มที่อุดมสมบูรณ์มีเพียงร้อยละ 8 ของพื้นที่ภาค พื้นที่เหล่านี้ใช้ในการเพาะปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ปริมาณน้ำปีของลำน้ำมูล และลำน้ำชี เมื่อรวมกันแล้วยังมากกว่าปริมาณน้ำของลุ่มน้ำเจ้าพระยา แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์การเก็บกักน้ำและระบบชลประทานที่กว้างขวางพอจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำให้ทั่วถึง

บริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่กว้างใหญ่ ประมาณหนึ่งในสี่ของพื้นที่อยู่ในเขตชลประทานซึ่งช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวนาปรังได้ปีละจำนวนมาก พื้นที่ภาคกลางประกอบด้วยลุ่มน้ำใหญ่ ๆ 2 ลุ่มน้ำ คือ ลุ่มน้ำเจ้าพระยา และลุ่มน้ำแม่กลอง อย่างไรก็ตาม ปริมาณความต้องการน้ำในภาคกลางได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากการพัฒนาอุตสาหกรรม การเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรัง การขยายตัวของเมือง และปริมาณน้ำที่ต้องผลัดดันน้ำเค็มที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยา ท่าจีนและแม่กลอง

น้ำประปา

(ศิริวรรณ โพธิ์อ้น, 2549, สื่อออนไลน์) วัฏจักรของน้ำประปาที่มนุษย์ได้นำมาใช้เพื่อการค้าเริ่มต้นจากแหล่งน้ำในสภาพของน้ำดิบ และนำไปผลิตเป็นน้ำประปาใช้อุปโภคบริโภค ซึ่งในที่สุดน้ำก็จะกลับเข้าสู่แหล่งน้ำในสภาพของน้ำเสียที่ระบายจากชุมชน ระบบกิจการ

น้ำประปาจึงเป็นกิจการที่เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติ การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ การวางผังเมือง สิ่งแวดล้อม การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม การอุตสาหกรรม การสาธารณสุข ฯลฯ และประกอบด้วย ขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การนำน้ำจากแหล่งน้ำ ซึ่งอาจจะเป็นแหล่งน้ำจากธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง และน้ำบาดาล หรืออ่างเก็บน้ำ เขื่อนที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อนำมาผลิตน้ำประปา น้ำที่ได้จากแหล่งน้ำเหล่านี้ เรียกว่า “น้ำดิบ”

2. การเก็บกักน้ำดิบ อาจจะใช้อาคารโครงสร้าง หรือพื้นที่ในสภาพธรรมชาติที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำดิบเพื่อเก็บกักน้ำสำหรับนำไปผลิตน้ำประปา

3. การส่งน้ำดิบ ประกอบด้วยคลองส่งน้ำ อุโมงค์ หรือ ท่อน้ำ สำหรับนำน้ำดิบไปสู่โรงผลิตน้ำประปา

4. การผลิตน้ำประปา เป็นขั้นตอนการทำน้ำดิบให้สะอาดเป็นน้ำประปา โดยการกรอง และใส่สารเคมีตามขบวนการผลิต เพื่อให้ น้ำประปาที่ได้มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับใช้อุปโภคบริโภค

5. การส่งน้ำประปาไปสู่สถานีสูบน้ำ น้ำประปาที่ผลิตได้จากโรงผลิตน้ำประปาจะถูกส่งไปตามท่อประปาขนาดใหญ่สู่สถานีสูบน้ำ เพื่อเก็บน้ำประปา และเพิ่มแรงดันน้ำประปาให้ผู้บริโภคต่อไป

6. การส่งน้ำประปาสู่ผู้บริโภค น้ำประปาที่สถานีสูบน้ำจะถูกส่งไปตามท่อประปาขนาดต่าง ๆ สู่ผู้บริโภคซึ่งประกอบด้วย อาคารบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย สถานที่ประกอบ พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม หน่วยงานราชการ และสาธารณสุขสถานต่าง ๆ ระบบกิจการน้ำประปาของบางชุมชน จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนทุก ๆ ขั้นตอน แต่ในบางชุมชน ขั้นตอนบางขั้นตอนอาจไม่ต้องดำเนินการทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้ง สภาพของแหล่งน้ำ การผลิต ชุมชน สิ่งแวดล้อม ตลอดจนปริมาณและคุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำ เช่น ในกรณีของกิจการประปาที่ใช้น้ำและรับน้ำจากแหล่งน้ำบนดิน ระบบการผลิตน้ำประปาสามารถดำเนินการโดยสร้างโรงกรองน้ำอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำและรับน้ำจากแหล่งน้ำโดยตรง ถ้าแหล่งน้ำดังกล่าวมีปริมาณน้ำที่ต้องการอยู่ตลอดเวลา และน้ำมีคุณภาพดี หรือดำเนินการโดยไม่ต้องมีการเก็บกักน้ำดิบ สำหรับน้ำบาดาล มักจะเป็นน้ำที่มีคุณภาพดีสะอาดเหมาะแก่การใช้อุปโภคบริโภค เนื่องจากเป็นน้ำที่ซึมจากผิวดินผ่านการกรองจากชั้นดินชั้นทราย ชั้นหินต่าง ๆ จึงสามารถสูบน้ำขึ้นมาและนำเข้าสู่ระบบการจ่ายน้ำประปาโดยตรงได้ หรือจำเป็นต้องเติมสารเคมี เช่น สารคลอรีน เป็นต้น

แหล่งน้ำสำหรับกิจการน้ำประปา

กิจการน้ำประปาต้องการแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำมาก และเพียงพอสำหรับการผลิตน้ำประปาเพื่อใช้อุปโภคบริโภคในชุมชน แหล่งน้ำดังกล่าวนี้ จะต้องมีย่านปริมาณที่ต้องการอยู่

ตลอดเวลา และต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสม เช่น ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส และปราศจากสิ่งโสโครก ปะปน เป็นต้น แหล่งน้ำ ที่ได้รับการพัฒนาเพื่อกิจการประปา เป็นแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน เป็นต้น

1. แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง และอ่างเก็บน้ำ น้ำดิบที่นำมาใช้ผลิตน้ำประปา สามารถสูบมาจากแม่น้ำหรือลำคลองได้โดยตรง ถ้าแหล่งน้ำมีน้ำไหลตลอดปีและปริมาณน้ำไหลต่ำสุดมีมากกว่าปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ผลิตน้ำประปา ก็จำเป็นที่จะต้องสร้างอ่างเก็บน้ำ หรือเขื่อนเพื่อเก็บน้ำสำหรับใช้ในฤดูที่ปริมาณน้ำไหลในแหล่งน้ำน้อย

2. แหล่งน้ำใต้ดิน ในบริเวณที่ลักษณะทางธรณีมีชั้นน้ำบาดาลอยู่และมีปริมาณน้ำบาดาลมาก น้ำดิบที่นำมาใช้ผลิตน้ำประปาก็สามารถสูบจากน้ำบาดาลดังกล่าว ปริมาณน้ำที่สามารถสูบขึ้นมาได้สัมพันธ์กับลักษณะทางธรณีวิทยาของแหล่งน้ำบาดาล และ ปริมาณน้ำใต้ดิน ที่ไหลเข้าสู่แหล่งน้ำบาดาลนี้

การหาแหล่งน้ำดิบเพื่อกิจการประปาจะต้องทำการศึกษาและพิจารณาใช้น้ำทั้งจาก แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินควบคู่กัน โดยคำนึงทั้งปริมาณ คุณภาพ การสามารถนำมายัง โรงกรองน้ำได้โดยสะดวก และประหยัด เป็นต้น

การจัดการทรัพยากรน้ำ

เกษม จันทรแก้ว (2532) ให้ความหมายของการจัดการทรัพยากรน้ำว่า หมายถึง วิธีการ ดำเนินการในพื้นที่รับประโยชน์จากน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการจัดหาการพัฒนาการเก็บ รักษาซ่อมแซมสิ่งสึกหรอ ให้คืนสู่สภาพการฟื้นฟูแหล่งเสื่อมโทรมให้ใช้ประโยชน์ได้ต่อไป เพื่อให้สิ่ง ที่ดำเนินการนั้นบังเกิดผลอย่างยั่งยืนต่อมวลมนุษยและธรรมชาติ

สถาบันแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทาลัยขอนแก่น (2537) ให้ความหมายของการจัดการทรัพยากรน้ำว่า เป็นวิธีการจัดหาการใช้ประโยชน์และการควบคุม สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำให้เกิดความสมดุลและยั่งยืน

ปธาน สุวรรณมงคล (2540) ให้ความหมายการจัดการทรัพยากรน้ำว่า เป็นวิธีการหรือ กิจกรรมการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแหล่งน้ำ การจัดสรรน้ำการป้องกันและแก้ไข ภัยธรรมชาติด้านน้ำและการป้องกันแก้ไขมลพิษทางน้ำเพื่อให้สามารถใช้น้ำให้เกิดประสิทธิภาพ สูงสุด

หลักการจัดการทรัพยากรน้ำ

ทรัพยากรน้ำมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ มากมาย อาทิ ดิน ป่าไม้ สัตว์ เป็นต้น เราไม่สามารถแยกการจัดการน้ำได้เพียงอย่างเดียว ดังนั้น ภายในทรัพยากรน้ำ

จึงมีขอบเขตของการจัดการที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันในด้านการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำ การจัดสรรน้ำการป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติ การป้องกันมลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งมีผลต่อการกำหนดนโยบายและแนวทางในการดำเนินการจัดการทรัพยากรน้ำให้เกิดความยั่งยืนต่อไป ต้องอาศัยหลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติโดยมีผู้ให้แนวทาง ดังนี้

1. การจัดการทรัพยากรน้ำอย่างผสมผสาน โดยการเชื่อมโยงคุณภาพและปริมาณน้ำเข้ากับการจัดการทรัพยากรประเภทอื่น ๆ สร้างความตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบสถาบันที่ดำเนินการสภาพสังคมนิเวศวิทยาและการจัดการทรัพยากรน้ำ ตลอดจนสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของแนวเขตลุ่มน้ำและน้ำใต้ดิน

2. สนับสนุนการอนุรักษ์และคุ้มครองคุณภาพน้ำ โดยตระหนักถึงคุณค่าของปริมาณน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัด รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการจัดการทั้งปริมาณและคุณภาพ

3. การแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรน้ำ โดยนำเอาระบบการวางแผนติดตามประเมินผลและการวิจัยมาใช้ นำเอาระบบข้อมูลทุกด้านมาประกอบการตัดสินใจสนับสนุนให้มีการปรึกษาหารือและการมีส่วนร่วมจากสาธารณชน มีการนำกลยุทธ์การเจรจาต่อรองและการไกล่เกลี่ยมาใช้ เพื่อหาฉันทมติรวมทั้งสนับสนุนให้สาธารณชนเข้าถึงข้อมูลข่าวสารอย่างโปร่งใสและให้การศึกษาแก่ประชาชน

Ostrom 1990 อ้างอิงใน (ชูศักดิ์ วิทยาภักดิ์, 2538) ได้เสนอหลักการจัดการทรัพยากรน้ำ 8 ประการดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน (clearly defined boundaries) ประกอบด้วยขอบเขตทางกายภาพของพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากแหล่งน้ำและขอบเขตจำกัดของผู้ใช้ทรัพยากรจากแหล่งน้ำหรือสมาชิกของชุมชนซึ่งต้องระบุคุณสมบัติของผู้มีสิทธิ์ใช้ทรัพยากรน้ำอย่างชัดเจน

2. ภาวะเบียบเกี่ยวกับการใช้และดูแลรักษาทรัพยากรน้ำให้เหมาะสม (congruence) กับสภาพท้องถิ่น ทั้งสภาพทางชีวภาพของระบบทรัพยากรสถานภาพทางเศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรมชุมชน

3. การมีส่วนร่วมของสมาชิกชุมชนในการออกระเบียบ (collective-choice arrangement) สมาชิกชุมชนมีส่วนร่วมในการออกกฎระเบียบหรือปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบหรือปรับปรุงแก้ไขระเบียบ

4. การสอดส่องติดตามผล (monitoring) สมาชิกในชุมชนทุกคนมีหน้าที่สอดส่องดูแลพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรของคนในชุมชนอาจตั้งเป็นกลุ่มหรือองค์กร เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบการละเมิดกฎระเบียบ

5. การลงโทษแบบค่อยเป็นค่อยไป (graduated sanction) การลงโทษบุคคลที่กระทำความผิด อาจมีโทษตั้งแต่ขั้นเบาไปถึงโทษขั้นหนักทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความร้ายแรงของการกระทำผิด

6. มีกลไกการแก้ไขปัญหาคความขัดแย้ง (conflict resolution mechanism) ในการแก้ไขปัญหาคความขัดแย้งต้องมีผู้นำทำหน้าที่เป็นคนกลางในการเจรจาไกล่เกลี่ยปัญหาคความขัดแย้งในหมู่บ้านหรือชุมชนเป็นอันดับแรกถ้าไม่สำเร็จอาจต้องอาศัยบุคคลที่สามหรืออาศัยอำนาจจากภายนอกที่เหนือกว่าเช่นเจ้าหน้าที่ปกครองหรือต้องใช้มาตรการทางกฎหมาย

7. มีการแทรกแซงสิทธิชุมชนน้อยที่สุด (minimal intervention) หมายความว่าความรวมถึงสิทธิชุมชนในบทบัญญัติกฎระเบียบและก่อตั้งองค์กรในการจัดการทรัพยากรน้ำให้มีการแทรกแซงอำนาจจากภายนอกชุมชนน้อยที่สุดหรืออีกนัยหนึ่งคือรัฐให้การยอมรับสิทธิของชุมชนในการจัดการทรัพยากรท้องถิ่น

8. มีสถาบันท้องถิ่นที่อยู่เหนือกว่าโครงสร้างสถาบัน (nested enterprises) หมายความว่ามีการมีระเบียบมีกฎกติกาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติต้องสอดคล้องกับนโยบายของหน่วยงานระดับชาติ

ปธาน สุวรรณมงคล (2540) ได้ให้หลักการจัดการทรัพยากรน้ำว่าจะต้องคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาอย่างองค์รวม (holistic approach) น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทหนึ่งที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติอื่นอย่างใกล้ชิด เช่น ดิน ป่าไม้ ในมิติต่าง ๆ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ฯลฯ

2. มีลักษณะของสหวิทยาการ (interdisciplinary) การจัดการทรัพยากรน้ำ เป็นการนำความรู้จากหลากหลายสาขาวิชามาใช้ในการจัดการทรัพยากรน้ำ เช่น ด้านวิศวกรรมศาสตร์ ด้านเศรษฐศาสตร์ นิติศาสตร์ รัฐศาสตร์ และด้านสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา ครอบคลุมตั้งแต่การออกกฎระเบียบเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากน้ำเทคโนโลยีการก่อสร้าง เพื่อนำน้ำมาใช้ประโยชน์การบริหารจัดการเพื่อให้เกิดประโยชน์ตามนโยบายผู้บริหารประเทศชนบธรรมเนียมประเพณี เกี่ยวกับน้ำในชุมชน รวมถึงการแก้ไขปัญหาคความขัดแย้งในการใช้น้ำระหว่างกลุ่มคนในสังคม เป็นต้น

3. อยู่ภายใต้กรอบการพัฒนาที่ยั่งยืน (sustainable development) เป็นการผสมผสานการนำทรัพยากรธรรมชาติให้เหมาะสมกับของทรัพยากรต่าง ๆ

4. มีความเป็นเอกภาพ (unity) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติทั้งหลายจะต้องมีความเชื่อมโยงเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเพื่อให้สอดคล้องกับระบบนิเวศตามธรรมชาติ

5. มีความเป็นเครือข่าย (network) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติจะต้องเน้นเครือข่ายเครือข่ายในที่นี้หมายถึงเครือข่ายของทรัพยากรธรรมชาติทั้งหลายและเครือข่ายของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้นอันได้แก่รัฐเอกชนและประชาชน

จากหลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติทำให้ทราบว่าจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดความยั่งยืนต้องอาศัยปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงสอดคล้องกันกับองค์ประกอบอื่น ๆ ทั้งด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สังคมเศรษฐกิจ ขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรม และปัจจัยทางเทคนิควิชาการ เพื่อให้การพัฒนาเป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับขีดจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติขณะเดียวกันต้องมีความเป็นเอกภาพ มีเครือข่ายการดำเนินงาน เน้นการมีส่วนร่วมของเครือข่ายและประชาชน

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

การศึกษาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการโดยการเปรียบเทียบผลประโยชน์กับค่าการลงทุนเพื่อวัดความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์ซึ่งการประเมินค่าการลงทุนแบบคิดค่าปัจจุบันของเงินได้แก่มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net present value, NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (Benefit cost ratio, B/C ratio) และอัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return : IRR)

มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net present value, NPV)

เป็นการวิเคราะห์การลงทุนโดยพิจารณาที่มูลค่าผลตอบแทนสุทธิซึ่งการลงทุนที่มีโอกาสทำกำไรได้จะมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิต่ำกว่าศูนย์และจะมีกำไรมากขึ้นตามมูลค่าของผลตอบแทนที่สูงขึ้นในทางบวกในทางตรงกันข้ามหากมูลค่าผลตอบแทนที่ได้มีค่าในทางลบก็แสดงว่าการลงทุนดังกล่าวไม่คุ้มทุนการคำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิสามารถทำได้โดย

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}$$

เมื่อ Bt = ผลตอบแทนในปีที่ t (t = 1, 2, 3,n)

Ct = ต้นทุนในปีที่ t (t = 1, 2, 3,n)

i = อัตราดอกเบี้ยหรือหรืออัตราคิดลด

n = อายุโครงการ

การประเมินโครงการด้วย NPV นี้มีข้อจำกัดว่าไม่สามารถนำไปจัดอันดับความสำคัญ ของโครงการได้เพราะค่า NPV ส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับขนาดของโครงการหรือเงินลงทุนโครงการที่มีขนาดใหญ่จะมี NPV สูงกว่าโครงการขนาดเล็กเนื่องจากมีความสามารถในการผลิตมากกว่า

อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit cost ratio, B/Cratio)

หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน ทั้งหมดโครงการจะมีความเหมาะสมในการลงทุนถ้า B/C Ratio มีค่ามากกว่า 1 เพราะอัตราส่วนที่คำนวณได้จะเป็นการแสดงผลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อมูลค่าของต้นทุนดังนั้นขนาดของโครงการจึงไม่มีอิทธิพลต่อค่า B/C ratio

โดย

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Bt}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}}$$

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปีที่ t ($t = 1, 2, 3, \dots, n$)

C_t = ต้นทุนในปีที่ t ($t = 1, 2, 3, \dots, n$)

i = อัตราดอกเบี้ยหรืออัตราคิดลด

n = อายุโครงการ

อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (IRR) คืออัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของเงินสตรีบสุทธิตลอดอายุโครงการมีค่าเท่ากับเงินสดจ่ายสุทธิลงทุนเริ่มแรกหลักเกณฑ์กิจการจะตอบรับโครงการลงทุนถ้าอัตราผลตอบแทนจากโครงการ (IRR) มีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ (r) นั่นคือตอบรับโครงการลงทุนเมื่อ $IRR > r$ วิธี IRR ใช้หลักเกณฑ์การเปรียบเทียบมูลค่าของเงิน 2 ประเภทคือมูลค่าปัจจุบันของเงินสตรีบสุทธิตลอดอายุโครงการกับเงินสดจ่ายสุทธิลงทุนเริ่มแรก ณ จุดเวลาเดียวกันเพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการวางแผนให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่และงบประมาณที่เหมาะสม

การตัดสินใจการลงทุน (Investment Decision)

การตัดสินใจในการลงทุน หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกโครงการลงทุนว่าควรลงทุนในโครงการใดจึงจะให้ผลตอบแทนตามที่ต้องการ โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจทางการลงทุนที่คำนึงถึงค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ตามรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้น

เกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการตัดสินใจในการลงทุน จะทำให้ผู้วิเคราะห์โครงการลงทุนตัดสินใจได้ว่าควรลงทุนในโครงการนั้นหรือไม่ โดยปกติโครงการที่ให้ค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ถือเป็นโครงการที่ควรลงทุนโดยพิจารณาจาก

มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (NPV) มีค่ามากกว่าศูนย์ หรือมีค่าเป็นบวกจะแสดงว่าการลงทุนในโครงการนั้นได้ผลตอบแทนคุ้มกับการลงทุน เนื่องจากผลตอบแทนแก่เจ้าหนี้ระยะยาว หรือหุ้นกู้ คือ ดอกเบี้ยมีอัตราคงที่ NPV ส่วนที่เป็นบวก ของโครงการจึงจะตกเป็นผลตอบแทนของเจ้าของ ดังนั้น เมื่อลงทุนโครงการที่ $NPV = 0$ ส่วนของเจ้าของจะไม่เพิ่มขึ้น แต่การที่ธุรกิจมีโครงการลงทุนเพิ่มจะมีผลให้ขนาดของธุรกิจขยายตัวขึ้น

อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) การตัดสินใจโดยใช้วิธี IRR เนื่องจาก IRR ของโครงการใด คืออัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในโครงการนั้น ถ้าอัตราผลตอบแทนของโครงการสูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ หรือ ต้นทุนของเงินทุน ($r > i$) ก็ควรลงทุน แต่ถ้าค่าน้อยกว่า ($r < i$) ก็ควรปฏิเสธโครงการลงทุน

อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio) การตัดสินใจพัฒนาเพื่อคัดเลือกโครงการที่เป็นอิสระทุกโครงการที่ให้ค่า B/C ratio มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 1 นั้น เป็นโครงการที่ดีที่ควรลงทุน

เอกสารทางวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัตตยรัตน์ สงวนสัตย์ (2554) ได้ศึกษาศักยภาพระบบผลิตน้ำประปาของกิจการประปากระฉูด ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า จากการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคต 20 ปีจำนวนผู้ใช้น้ำของกิจการประปากระฉูดมีจำนวนทั้งสิ้น 2,617 คน มีปริมาณการใช้น้ำ 141,368 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งเกินกำลังการผลิตของระบบการผลิตน้ำประปาเดิมโดยแนวทางในการแก้ไขปัญหานั้น ได้แก่ ปรับปรุงขยายระบบการผลิตน้ำประปาเดิม กับก่อสร้างระบบการผลิตน้ำประปาใหม่ ซึ่งทั้ง 2 แนวทางมีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงและจากการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง 4.00 % ราคาค่าน้ำประปาหน่วยละ 5 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ทั้ง 2 ทางเลือกมีค่า NPV เท่ากับ -547,682 บาท, B/C เท่ากับ 0.93 และ NPV เท่ากับ -2,049,231 บาท, B/C เท่ากับ 0.78 ตามลำดับซึ่งทั้ง 2 ทางเลือกไม่เหมาะสมที่จะลงทุนจึงเสนอแนวทาง เพื่อเพิ่มรายได้โดยเพิ่มราคาค่าน้ำประปาเป็น 6 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ทั้ง 2 ทางเลือกมีค่า NPV เท่ากับ 922,997 บาท, B/C เท่ากับ 1.12 และ NPV เท่ากับ -578,522 บาท, B/C เท่ากับ 0.94 ตามลำดับ ดังนั้น กิจการประปากระฉูด ควรเลือกการปรับปรุงขยายระบบการผลิตน้ำประปาใช้บประมาณ 1,229,000 บาทและเพิ่มราคาค่าน้ำประปาเป็นหน่วยละ 6 บาทต่อลูกบาศก์เมตร จึงจะมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

รัตนา พลอิสริยะกุล (2550) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการน้ำประปาดื่มได้ กรณีศึกษาพื้นที่สำนักงานประปาอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมุ่งเน้นที่ศึกษาถึงพฤติกรรมและความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำ เพื่อการบริโภคก่อนและหลังมีโครงการน้ำประปาดื่มได้ และวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการน้ำประปาดื่มได้ของสำนักงานประปาอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หลังมีโครงการประชาชนมีความพึงพอใจในการบริโภคน้ำประปามากขึ้น ซึ่งก่อนมีโครงการประชากรมีการบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดน้ำกรองและน้ำต้ม หลังจากมีโครงการการบริโภคน้ำดื่มบรรจุขวด ลดลง 0.31 ลิตรต่อคนต่อวัน น้ำกรองลดลง 0.16 ลิตรต่อคนต่อวัน และน้ำต้มลดลง 0.38 ลิตรต่อคนต่อวัน ผลการศึกษาด้านต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการพบว่า ประชากรสามารถประหยัดการใช้ทรัพยากรเพื่อการต้มน้ำบรรจุขวดและน้ำต้มได้ ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง 6.00% ผลจากการคำนวณได้ค่า NPV เท่ากับ 3,979,183 บาทและได้ค่า BCR เท่ากับ 10.50 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการได้ค่าการเปลี่ยนแปลงด้านต้นทุนเท่ากับ 905.65 และการเปลี่ยนแปลงด้านผลประโยชน์เท่ากับ 90.06 จากการศึกษาสรุปได้ว่า โครงการน้ำประปาดื่มได้ของสำนักงานประปาอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและมีความเสี่ยงต่ำ

ชฎานิศ ช่วยลัย (2545) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง ความล้มเหลวในการจัดการระบบประปาหมู่บ้านของจังหวัดเชียงราย ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่นำไปสู่ความล้มเหลวในการจัดการระบบประปาหมู่บ้านของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบทประกอบด้วย 1) การขาดความมีส่วนร่วมของผู้ใช้น้ำในการดำเนินงานและการตรวจสอบการทำงานของคณะกรรมการการประปาหมู่บ้าน ซึ่งระดับการมีส่วนร่วมจะขึ้นอยู่กับฐานะทางเศรษฐกิจ สังคมและระดับการศึกษาของผู้ใช้น้ำ 2) การขาดการประสานงานระหว่างหน่วยงาน เนื่องจากแต่ละหน่วยงานคำนึงถึงนโยบายและเป้าหมายของหน่วยงานต้นสังกัดมากกว่าการตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนในท้องถิ่น การก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านที่ซ้ำซ้อนกันของหน่วยงานต่าง ๆ ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณของชาติ และผลประโยชน์จากแต่ละโครงการไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนและนำไปสู่การขอยกเลิกในการใช้บริการ

ธีระ รัตนเทพ และคณะ (2540) ศึกษาการบริการระบบประปาหมู่บ้านและพฤติกรรมการใช้ น้ำของประชาชนในพื้นที่การจัดการของศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม เขต 6 เพื่อศึกษาการทำงาน of คณะกรรมการบริหารประปาหมู่บ้าน การบริหารกองทุน การดูแลระบบประปาและพฤติกรรมการใช้ ไม่น้ำประปา ศึกษาเชิงสำรวจประชาชนผู้ใช้น้ำโดยการได้สุ่มตัวอย่าง 95 คน และผู้ไม่ใช้น้ำ 83 คน สอบถามคณะกรรมการประปาหมู่บ้าน 37 แห่ง ผลการวิจัยพบว่า ระบบประปาหมู่บ้านเป็นระบบประปาขนาดใหญ่และขนาดกลางร้อยละ 81.1 และ 18.9 ตามลำดับ เปิดบริการ

จ่ายน้ำให้ประชาชน ร้อยละ 81.0 มีคณะกรรมการบริหารประปาหมู่บ้าน ร้อยละ 54 มีกองทุน ร้อยละ 56.7 มีผู้ดูแลระบบประปา ร้อยละ 70.3 พฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชนพบว่า ร้อยละ 87.4 ไม่ยอมใช้น้ำประปาเป็นน้ำดื่ม เพราะรสชาติกร่อย จืด ร้อยละ 43.4 ประชาชนใช้น้ำดื่มจากบ่อน้ำตื้น ร้อยละ 67.5 ซึ่งไม่น่าคุ้มกับการลงทุน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยประยุกต์เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยเป็นข้อมูลในการช่วยประกอบการตัดสินใจการลงทุนกับแหล่งน้ำใหม่ สำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน โดยอาศัยเครื่องมือทางด้านเศรษฐศาสตร์เป็นตัวประกอบ เพื่อประเมินความคุ้มค่าหรือความเป็นไปได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือหรือเกณฑ์ในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ การประเมินหาความคุ้มค่าของโครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยอาศัยหลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (Cost-Benefit analysis) เครื่องมือที่ใช้มีดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องคำนวณ
3. ข้อมูลผลการดำเนินการของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 5 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย 1. จัดหาแหล่งน้ำที่เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำประปา 2. การศึกษารวบรวมข้อมูลผลการดำเนินงานของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน 3. กำหนดลักษณะหลักองค์ประกอบของโครงการ 4. การประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการ 5. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้แหล่งน้ำให้เพื่อการขยายเขตจำหน่ายน้ำ ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดหาแหล่งน้ำที่เหมาะสมสำหรับการผลิตน้ำประปา
2. ศึกษารวบรวมข้อมูลผลการดำเนินงานของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน ในปีงบประมาณ 2558
3. กำหนดลักษณะหลักองค์ประกอบของโครงการ
4. การประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการ ได้แก่ ประเมินราคาค่าก่อสร้างระบบน้ำดิบ ได้แก่ สถานีสูบน้ำดิบ เครื่องสูบน้ำ ท่อส่งน้ำดิบ ระบบไฟฟ้าแรงสูง, ระบบผลิตน้ำประปา ได้แก่ สถานีผลิตและจ่ายน้ำประปา ท่อจ่ายน้ำหลัก ขนาด 200 มม. และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

5. วิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ โดยใช้หลักการทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนจากโครงการ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. กำหนดข้อสมมุติในการวิเคราะห์โครงการดังนี้

ใช้แหล่งน้ำใหม่ที่จัดหาได้เป็นแหล่งน้ำดิบ โดยตั้งสถานีสูบน้ำและระบบผลิตน้ำไว้บริเวณเดียวกัน โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1.1 สถานีสูบน้ำดิบ 1 แห่ง

1.2 ท่อจ่ายน้ำหลัก ขนาด 200 มม. ความยาวประมาณ 5 กม.

1.3 ระบบผลิตน้ำประปา 100 ลบ.ม./ชม. 1 แห่ง

2. วิเคราะห์ต้นทุนในการใช้แหล่งน้ำใหม่สำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน โดยต้นทุนสามารถจำแนกได้ ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Investment Cost) หรือต้นทุนคงที่ เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับการลงทุนครั้งแรก ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการก่อสร้าง และการวางระบบ ต่าง ๆ ได้แก่

2.1 ค่าที่ดินและอาคาร ได้แก่ ค่าจัดซื้อและปรับที่ดิน ค่าก่อสร้างอาคาร

2.2 ค่าระบบน้ำดิบ ประกอบด้วย สถานีสูบน้ำดิบ(แบบตั้งบนดิน) เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ ท่อส่งน้ำดิบ ระบบไฟฟ้าสายส่งแรงสูง

2.3 ค่าระบบผลิตน้ำประปา ประกอบด้วย สถานีผลิตและจ่ายน้ำประปา ท่อจ่ายน้ำหลัก

2.4 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost) หรือต้นทุนแปรผัน เป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารงานทั่วไป และค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา ได้แก่ ค่าจัดหาวัตถุดิบ ค่าดำเนินงานและซ่อมบำรุง โดยคิดเหมาเป็นรายปี

3. วิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการ กิจการจะมีรายได้จากการขายน้ำประปา ที่ผลิตตามจำนวนผู้ใช้น้ำที่เพิ่มขึ้น ในการขยายพื้นที่ให้บริการของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน

3.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)

3.2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาการพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ กรณีศึกษา การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน เพื่อได้มาซึ่งแหล่งน้ำดิบสำรองเพื่อใช้เป็นประโยชน์ต่อการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน และการให้บริการประชาชนต่อไป เพื่อทราบถึงความเป็นไปได้ในการลงทุน โดยการเสนอแนวทาง การวิเคราะห์ข้อมูล ต้นทุนของโครงการและผลตอบแทนของโครงการ

จัดหาแหล่งน้ำที่เหมาะสมในการผลิตน้ำประปา

จากการสำรวจหาแหล่งน้ำดิบที่อยู่ใกล้เคียง เพื่อนำมาเสริมความมั่นคงในการผลิตน้ำในอนาคต พบว่า หนองฮ้าง ซึ่งอยู่ห่างออกไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ประมาณ 10 กิโลเมตร เป็นหนองน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่มีพื้นที่มากกว่า 2,500 ไร่ ครอบคลุม 3 ตำบล ได้แก่ ตำบลห้วยม่วง ตำบลทานตะวัน และตำบลม่วงคำ มีปริมาณน้ำเพียงพอที่จะใช้เป็นแหล่งน้ำดิบของ กปภ. สาขาพาน



ภาพ 3 แหล่งน้ำดิบหนองฮ้าง

หนองฮ้างเป็นพื้นที่สาธารณะ ซึ่งถูกบุกรุกครอบครองพื้นที่บางส่วนไปเป็นจำนวนมาก แต่การบุกรุกและครอบครองกรรมสิทธิ์ยังคงมีอยู่ ปัจจุบันมีการออกหนังสือสำคัญที่หลวง (นสล.) ในพื้นที่ 2.786 ตารางกิโลเมตร (1,741.64 ไร่) ที่ดินบริเวณรอบหนองฮ้างมีการออกเอกสารสิทธิ์

ประเภทโหนด และ นส. 3 และยังมีที่บางส่วนซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ แต่มีการจับจองครอบครอง สำหรับพื้นที่ประกาศ นสส. บริเวณขอบหนองฮ้างได้มีการขุดลอกและยกสร้างคูระหว่างปี พ.ศ.2537-2539 และนำดินมาทำถนนล้อมรอบหนอง เพื่อเพิ่มความสามารถในการกักเก็บน้ำและป้องกันการบุกรุกที่สาธารณะ ดินจากการขุดลอกยังใช้จัดทำสวนป่าสร้างเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ และก่อสร้างที่ทำการสภาตำบล ในฤดูแล้งมีการทำประมงและใช้เครื่องมือที่ผิดกฎหมาย เช่น จับปลาโดยใช้กระแสไฟฟ้า การดักจับสัตว์น้ำโดยกั้นทางเดินน้ำ นอกจากนี้ยังมีการตัดไม้ และการจับนก ยังมีปัญหาการรุกรานที่สาธารณะ โดยเฉพาะในพื้นที่บางส่วนที่อยู่นอกคันคูกั้น ปัญหาสัตว์น้ำลดปริมาณลง ซึ่งเกิดจากภาวะการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ซึ่งการสร้างคันคูล้อมรอบพื้นที่เดิม แต่โครงการบูรณะขุดลอกที่ไม่ได้มีการวางแผนอย่างรัดกุมอาจมีผลกระทบต่อระบบนิเวศโดยตรง โครงการที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบันเป็นการขุดลอกเป็นสระและคูน้ำเพื่อเก็บกักน้ำ การป้องกันการบุกรุกพื้นที่สาธารณะ นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำ ซึ่งแนวทางการพัฒนาของสภาตำบลที่ดูแลรอบหนองน้ำมุ่งหวังจะพัฒนาหนองฮ้างไปสู่การท่องเที่ยว การสร้างที่พักผ่อนหย่อนใจ และการจัดสร้างที่พักตากอากาศ

ข้อมูลผลการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2558 การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน)

ตาราง 1 แสดงข้อมูลจำนวนผู้ใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน ในปีงบประมาณ 2558

เดือน	พาน	(หน่วยบริการ)แม่ใจ	รวม
ต.ค. 57	4,060	2,128	6,188
พ.ย. 57	4,056	2,133	6,189
ธ.ค. 57	4,077	2,144	6,221
ม.ค. 58	4,095	2,148	6,243
ก.พ. 58	4,116	2,153	6,269
มี.ค. 58	4,131	2,162	6,293
เม.ย. 58	4,152	2,210	6,362
พ.ค. 58	4,191	2,232	6,423
มิ.ย. 58	4,216	2,238	6,454
ก.ค. 58	4,236	2,247	6,483

ตาราง 1 (ต่อ)

เดือน	พาน	(หน่วยบริการ)แม่ใจ	รวม
ส.ค. 58	4,247	2,258	6,505
ก.ย. 58	4,260	2,264	6,524

ข้อมูลจำนวนผู้ใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน แบ่งออกเป็นสองส่วน เนื่องจากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน มีสถานีผลิตน้ำอยู่สองแห่ง คือ สถานีผลิตน้ำพาน และสถานีผลิตน้ำแม่ใจ ซึ่งอำเภอพานมีจำนวนผู้ใช้น้ำรวม 4,260 ราย และ(หน่วยบริการ)แม่ใจ มีจำนวนผู้ใช้น้ำรวม 2,264 ราย

ตาราง 2 แสดงข้อมูลการปฏิบัติงานด้านปริมาณน้ำของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2558

เดือน	น้ำผลิต	น้ำผลิต	น้ำ	น้ำจ่าย	ใช้ใน	โบ	น้ำ
	จริง (ลบ.ม.)	จ่าย (ลบ.ม.)	จำหน่าย (ลบ.ม.)	ฟรี (ลบ.ม.)	กิจการ (ลบ.ม.)	ลอฟ (ลบ.ม.)	สูญเสีย (ลบ.ม.)
ต.ค. 57	103,436	87,266	58,519	-	16,170	-	28,747
พ.ย. 57	95,140	81,195	57,736	-	13,945	2,062	23,459
ธ.ค. 57	96,790	83,933	57,475	10	12,857	2,250	26,448
ม.ค. 58	100,288	85,886	60,771	11	14,402	1,125	25,104
ก.พ. 58	92,086	79,438	58,828	5	12,648	3,000	20,605
มี.ค. 58	101,870	88,478	58,025	12	13,392	2,250	30,441
เม.ย. 58	108,041	91,142	63,865	149	16,899	2,625	27,128
พ.ค. 58	96,665	85,312	67,739	192	11,353	2,625	17,381
มิ.ย. 58	92,820	82,250	66,745	153	10,570	-	15,352
ก.ค. 58	99,667	85,301	66,646	94	14,366	2,250	18,561
ส.ค. 58	96,958	84,616	67,825	11	12,342	-	16,780
ก.ย. 58	94,674	82,496	65,895	-	12,178	-	16,601
รวม	178,435	1,017,313	750,069	637	161,122	18,187	266,607

ข้อมูลผลการปฏิบัติงานด้านปริมาณน้ำของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2558 ได้แก่ ปริมาณน้ำดิบที่ใช้ผลิตจริง จำนวน 1,178,435 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำที่ใช้ในกิจการผลิตน้ำประปา, ระบายตะกอนในการผลิตน้ำประปา จำนวน 161,122 ลบ.ม. ปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้ จำนวน 1,017,313 ลบ.ม. ปริมาณน้ำสูญเสีย จำนวน 266,607 ลบ.ม. ปริมาณน้ำจ่ายฟรี จำนวน 637 ลบ.ม. และปริมาณน้ำจำหน่ายที่ส่งผลกำไร จำนวน 750,069 ลบ.ม.

ตาราง 3 แสดงข้อมูลการปฏิบัติงานด้านการใช้สารเคมีและกระแสไฟฟ้าในการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2558

เดือน	ปริมาณน้ำดิบ (ลบ.ม.)	ปริมาณ สารส้ม (กก.)	ปริมาณคลอรีน (กก.)	กระแสไฟฟ้า (ยูนิท)
ต.ค. 57	103,436	3,925	400	33,281.58
พ.ย. 57	95,140	2,125	100	27,811.83
ธ.ค. 57	96,790	4,450	300	29,733.51
ม.ค. 58	100,288	3,100	200	30,777.48
ก.พ. 58	92,086	1,650	200	27,221.76
มี.ค. 58	101,870	2,200	300	31,337.97
เม.ย. 58	108,041	3,000	100	31,195.17
พ.ค. 58	96,665	2,700	200	31,199.76
มิ.ย. 58	92,820	1,000	200	29,615.08
ก.ค. 58	99,667	4,375	400	29,318.88
ส.ค. 58	96,958	3,100	200	30,577.05
ก.ย. 58	94,674	2,650	200	29,542.77
รวม	1,178,435	34,275	2,800	721,225.68

ข้อมูลผลการปฏิบัติงานด้านการใช้สารเคมีและกระแสไฟฟ้าในการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2558 ได้แก่ ปริมาณน้ำดิบที่ใช้ผลิตจริง จำนวน 1,178,435 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณสารส้ม จำนวน 34,275 กิโลกรัม ปริมาณคลอรีน 2,800 กิโลกรัม และกระแสไฟฟ้า 721,225.68 ยูนิท

ตาราง 4 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตน้ำประปา

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน/ปี
1	ค่าจ้างพนักงาน	3,995,720
2	ค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา	2,200,498.71
3	ค่าดูแลและซ่อมบำรุง	50,000
ค่าใช้จ่ายดำเนินการทั้งหมด		6,246,218.71

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตน้ำประปามีรายละเอียดด้านต้นทุนค่าจ้างของพนักงาน ค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา ค่าซ่อมบำรุง รายละเอียดดังแสดงในตาราง 5, 6 และ 7

ตาราง 5 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการด้านค่าจ้างพนักงาน

ลำดับ	ตำแหน่ง	จำนวนตำแหน่ง	จำนวนเงิน/ปี
1	ผู้จัดการการประปาส่วนภูมิภาคสาขา	1	576,000
2	พาน	4	900,000
3	พนักงาน งานอำนวยการ	6	1,100,000
4	พนักงาน งานผลิต	4	1,059,720
5	พนักงาน งานบริการและควบคุมน้ำ	2	216,000
6	สูญเสีย	2	144,000
	ลูกจ้างรายเดือน		
	ลูกจ้างรายวัน		
รวม			3,995,720

รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างของพนักงานการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนงานต่าง ๆ มีค่าใช้จ่ายรวมกันทั้งสิ้น 3,995,720 บาท

ตาราง 6 แสดงค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปาในปีงบประมาณ 2558

เดือน	ค่าน้ำดิบ	ค่าสารส้ม	ค่าคลอรีน	ค่ากระแสไฟฟ้า
ต.ค. 57	51,718	24,649	12,800	123,610.57
พ.ย. 57	47,570	13,345	3,200	105,220.17
ธ.ค.57	48,395	27,946	9,600	110,667.49
ม.ค. 58	50,144	19,468	6,400	111,066.03
ก.พ. 58	46,043	10,362	6,400	100,901.14
มี.ค. 58	50,935	13,816	9,600	114,342.05
เม.ย. 58	54,020.50	18,840	3,200	109,183.97
พ.ค. 58	48,332.50	16,956	6,400	111,404.80
มิ.ย. 58	46,410	6,280	6,400	102,838.29
ก.ค. 58	49,833.50	27,475	12,800	104,078.08
ส.ค. 58	48,479	19,468	6,400	108,220.43
ก.ย. 58	47,337	16,642	6,400	104,900.69
รวม	589,217.50	215,247	89,600	1,306,433.71
รวมค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา				2,200,498.21

ค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน(สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2558 ประกอบไปด้วย ค่าน้ำดิบจำนวน 1,178,435 ลบ.ม. ราคา ลบ.ม. ละ 50 สตางค์ คิดเป็นเงิน 589,217.50 ค่าสารส้มจำนวน 34,275 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 6.28 บาท คิดเป็นเงิน 215,247 บาท ค่าคลอรีนจำนวน 2,800 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 32 บาท คิดเป็นเงิน 89,600 บาท ค่าไฟฟ้าจำนวน 360,612.84 หน่วย คิดเป็นเงิน 1,306,433.71 บาท รวมเป็นเงิน ค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปาทั้งสิ้น 2,200,498.21 บาท

ตาราง 7 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการด้านค่าดูแลและซ่อมบำรุง

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน/ปี
1	ด้านสิ่งปลูกสร้าง, อาคาร	30,000
2	ด้านเครื่องจักร	20,000
รวม		50,000

ค่าใช้จ่ายในการดูแลและซ่อมบำรุงระบบผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2558 ได้แก่ ค่าดูแลและซ่อมบำรุงสิ่งปลูกสร้างหรืออาคาร จำนวนเงิน 30,000 บาท และค่าดูแลและซ่อมบำรุงเครื่องจักร จำนวน 20,000 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 50,000 บาท

จากข้อมูลผลการดำเนินงานของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2558 ซึ่งแสดงข้อมูลด้านจำนวนผู้ใช้น้ำ, ข้อมูลการสูญจ่ายน้ำ และข้อมูลแสดงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการผลิตน้ำประปา จึงสามารถคิดต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตน้ำประปาในปี 2558 ได้ ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 แสดงต้นทุนต่อหน่วยการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน (สถานีผลิตน้ำพาน) ในปีงบประมาณ 2558

ปริมาณน้ำดิบ (ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำที่ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนต่อหน่วย (บาท/ลบ.ม.)
1,178,435	1,017,313	6,246,218.71	6.14

ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตน้ำประปาได้มาจากผลการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2558 ได้แก่ ปริมาณน้ำดิบที่สูบเพื่อมาผลิตน้ำประปา 1,178,435 ลูกบาศก์เมตร ผ่านกระบวนการผลิตแล้วเป็นปริมาณน้ำประปาที่ใช้ได้ 1,017,313 ลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตน้ำประปาทั้งหมด 6,246,218.71 บาท ซึ่งมีต้นทุนต่อหน่วย 6.14 บาท/ลูกบาศก์เมตร

กำหนดลักษณะองค์ประกอบหลักของโครงการ



ภาพ 4 แผนที่ก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปากับจุดประสานท่อเข้ากับท่อเดิม

จากการกำหนดลักษณะองค์ประกอบหลักของโครงการ จึงสามารถออกแบบเบื้องต้นได้ โดยทำการก่อสร้างสถานีผลิตน้ำไว้บริเวณริมหนองฮ่างซึ่งในเขตที่ดิน จำนวน 10 ไร่ เป็นที่ราชพัสดุ ขององค์การบริหารส่วนตำบลทานตะวัน ซึ่งอยู่ห่างออกไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 8 กิโลเมตร มีองค์ประกอบของโครงการที่สำคัญ ดังนี้

1. สถานีสูบน้ำดิบ จำนวน 1 แห่ง
2. ท่อจ่ายน้ำหลัก ขนาด 200 มม. ความยาว 5 กิโลเมตร
3. ระบบผลิตน้ำประปาขนาด 100 ลบ.ม./ชม. จำนวน 1 แห่ง

การประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการ

สำหรับการประเมินความเป็นไปได้ของโครงการต่าง ๆ นั้นประเด็นสำคัญประเด็นหนึ่ง ที่นำมาประกอบการตัดสินใจเพื่อจะดำเนินโครงการหรือไม่นั้น ก็คือความคุ้มค่าที่จะลงทุนโดย ทางด้านเศรษฐศาสตร์ มีเครื่องมือวัดค่าความคุ้มค่าของโครงการ ได้แก่ Net Present Value (NPV),

Benefit–Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR) การวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้น จำเป็นที่ต้องทราบถึง เงินทุน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินโครงการ ผลตอบแทนหรือรายได้ที่โครงการได้รับ

การวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการ

ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการ หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่นำมาใช้ในโครงการ หรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มโครงการตลอดระยะเวลาที่ดำเนินกิจการ ค่าใช้จ่ายของโครงการสามารถจำแนกได้ 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ ต้นทุนเบื้องต้น (Capital Cost) และต้นทุนดำเนินการ (Operating Cost) ซึ่งในหัวข้อจะกล่าวถึงที่มาของต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา

1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Investment Cost) ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่ดิน ได้แก่ ค่าจัดซื้อและปรับที่ดิน, ค่าก่อสร้างระบบน้ำดิบ ได้แก่ สถานีสูบน้ำดิบ(แบบตั้งบนดิน) เครื่องสูบน้ำ และมอเตอร์ ท่อส่งน้ำดิบ ระบบไฟฟ้าสายส่งแรงสูง ค่าระบบผลิตน้ำประปา ประกอบด้วย สถานีผลิตและจ่ายน้ำประปา ท่อจ่ายน้ำหลักดังแสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนเบื้องต้นของโครงการ

ลำดับ	องค์ประกอบโครงการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน
การจัดการที่ดิน					
1	ก่อสร้างสถานีผลิตน้ำระบบน้ำดิบ	ไร่	10	ขอใช้พื้นที่	-
ระบบน้ำดิบ					
1	สถานีสูบน้ำดิบ (แบบตั้งบนดิน)	แห่ง	1	987,000	987,000
2	เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ (10 Hp)	ชุด	2	321,000	642,000
3	ท่อส่งน้ำดิบ (200 มม.) ความยาว	กม.	0.1	880,000	88,000
4	ระบบไฟฟ้าแรงสูง	กม	1	600,000	600,000
ระบบผลิตน้ำประปา					
1	สถานีผลิตและจ่ายน้ำประปา	ลบ.ม./	100	-	34,252,000
2	ท่อจ่ายน้ำหลัก (200 มม.)	ชม./กม.	5	1,130,000	5,650,000
คิดเป็นค่าลงทุน					42,219,000

หมายเหตุ: ราคาต่อหน่วยที่ใช้เป็นราคาในปี 2556 ของกองแผนและกลยุทธ์ของ กปภ.

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเบื้องต้นของโครงการ ประกอบไปด้วย ค่าที่ดิน ค่าก่อสร้าง ระบบน้ำดิบ ระบบผลิตน้ำประปา รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 42,219,000 บาท

2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost) หรือต้นทุนแปรผัน เป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารงานทั่วไป และค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา ได้แก่ ค่าจ้างพนักงาน ค่าจัดหาวัตถุดิบ ค่าดำเนินงานและซ่อมบำรุง โดยคิดเหมาเป็นรายปี ซึ่งจากการคาดการณ์ ความต้องการการใช้น้ำดิบ การจ้างพนักงานเพิ่มเพื่อดำเนินการผลิตน้ำประปา และค่าดูแลซ่อมบำรุงต่าง ๆ โดยแสดงผลการคาดการณ์ ดังนี้

2.1 ความต้องการการใช้น้ำดิบ ซึ่งในปัจจุบัน สถานีผลิตน้ำพาน ใช้น้ำดิบจากคลองชลประทาน (ซอย 8) ของคลองสายใหญ่ฝั่งขวาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่ลาวซึ่งมีเพียงพอต่อความต้องการ รวมทั้งในปี พ.ศ. 2558 ทางสถานีผลิตน้ำพาน ได้ขุดสระพักน้ำดิบขนาด 100,000 ลบ.ม. บริเวณที่ดินที่ได้จัดซื้อไว้ติดกับสำนักงาน กปภ.สาขาพานเดิม ทำให้แหล่งน้ำใหม่(หนองสว่าง) ที่จัดเตรียมไว้ จะคาดการณ์การดำเนินงานในด้านการผลิตน้ำ คิดเป็นร้อยละ 20 ของการผลิตน้ำ ที่สถานีผลิตน้ำพานดำเนินงานไว้ในปีงบประมาณ 2558 โดยนำน้ำประปาที่ผลิตได้จากสถานีผลิตน้ำหนองสว่างไปแจกจ่ายแก่ผู้ใช้น้ำในเขตพื้นที่ จำหน่ายน้ำเดิมบางส่วนและเขตขยายพื้นที่จำหน่ายน้ำใหม่

2.2 การจ้างพนักงานเพิ่มเพื่อดำเนินการผลิตน้ำประปาจะทำการจ้างเพิ่ม จำนวน 1 คน เนื่องจากพนักงานที่ดูแลเรื่องการผลิตน้ำประปาของสถานีผลิตน้ำพาน สามารถจัดแบ่งไปช่วยผลิตน้ำที่สถานีผลิตน้ำใหม่ได้ โดยคิดที่อัตราเงินเดือนแรกบรรจุ คือ เดือนละ 14,160 บาท

2.3 ค่าดูแลและซ่อมบำรุง 20,000 บาท/ปี

ซึ่งจากการคาดการณ์ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน หรือต้นทุนแปรผัน ของโครงการจึงสามารถคิดเป็นจำนวนเงินได้ ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของโครงการ

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน/ปี
1	ค่าจ้างพนักงาน	169,920
2	ค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา	322,255
3	ค่าดูแลและซ่อมบำรุง	20,000
ค่าใช้จ่ายดำเนินงานทั้งหมด		512,175

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการต่อปีประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายในการบริหารงานทั่วไป และค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา ได้แก่ ค่าจ้างพนักงาน ค่าจัดหาวัตถุดิบ ค่าดำเนินงานและซ่อมบำรุง รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 512,175 บาท

รายละเอียดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operating Cost)

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการมีรายละเอียดด้านต้นทุนค่าจ้างของพนักงาน ค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา ค่าซ่อมบำรุง รายละเอียดดังแสดงในตาราง 11, 12 และ 13

ตาราง 11 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของโครงการด้านค่าจ้างพนักงาน

ตำแหน่ง	จำนวนตำแหน่ง	จำนวนเงิน (บาท)/ปี
พนักงาน งานผลิต	1	169,920

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานด้านค่าจ้างพนักงาน ที่อัตราเงินเดือน ๆ ละ 14,160 บาท เท่ากับ 169,920 บาท/ปี

ตาราง 12 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของโครงการด้านการผลิตน้ำประปาของแหล่งน้ำใหม่

ค่าน้ำดิบ (บาท/ปี)	ค่าสารส้ม (บาท/ปี)	ค่าคลอรีน (บาท/ปี)	กระแสไฟฟ้า (บาท/ปี)	รวมเป็นเงิน (บาท/ปี)
-	43,049	17,920	261,286	322,255

ค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปาของแหล่งน้ำใหม่ (สถานีผลิตน้ำหนองฮ่าง) คิดเป็นร้อยละ 20 ของการดำเนินงานของสถานีผลิตน้ำพานในปีงบประมาณ 2558 ประกอบไปด้วย ค่าน้ำดิบ จำนวน 235,687 ลบ.ม. ซึ่งหักค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำดิบออกไป เนื่องจากเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ ค่าสารส้มจำนวน 6,855 กิโลกรัม คิดเป็นเงิน 43,049 บาท ค่าคลอรีนจำนวน 560 กิโลกรัม คิดเป็นเงิน 17,920 บาท ค่าไฟฟ้าจำนวน 144,245 หน่วย คิดเป็นเงิน 261,286 บาท รวมเป็นเงินค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปาทั้งสิ้น 322,255 บาท/ปี

ตาราง 13 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการด้านค่าดูแลและซ่อมบำรุง

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน/ปี
1	ด้านสิ่งปลูกสร้าง , อาคาร	10,000
2	ด้านเครื่องจักร	10,000
รวม		20,000

ค่าใช้จ่ายในการดูแลและซ่อมบำรุงระบบผลิตน้ำประปาของแหล่งน้ำใหม่(สถานีผลิตน้ำหนองฮ่าง) ได้แก่ ค่าดูแลและซ่อมบำรุงสิ่งปลูกสร้างหรืออาคาร จำนวนเงิน 10,000 บาท และค่าดูแลและซ่อมบำรุงเครื่องจักร จำนวน 10,000 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 20,000 บาท

สรุปค่าใช้จ่ายหรือต้นทุน (Cost)

เมื่อระบุรายละเอียดต้นทุนเบื้องต้นและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแล้วจึงนำผลทั้งสองมารวมกันเพื่อคิดเป็นค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ

ตาราง 14 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ

รายการ	ค่าใช้จ่าย/ปี
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเบื้องต้น	42,219,000
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	512,175
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	42,731,175

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเบื้องต้น 42,219,000 บาท และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ 512,175 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 42,731,175 บาท

ตาราง 15 แสดงต้นทุนต่อหน่วยการผลิตน้ำประปาของแหล่งน้ำใหม่ (สถานีผลิตน้ำหนองฮ้าง)

ปริมาณน้ำดิบ (ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำที่ผลิตจ่าย (ลบ.ม.)	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนต่อหน่วย (บาท/ลบ.ม.)
235,687	203,463	512,175	2.52

ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตน้ำประปาของแหล่งน้ำใหม่ได้มาจาก การคาดการณ์ ร้อยละ 20 ของผลการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2558 ได้แก่ ปริมาณน้ำดิบที่สูบเพื่อมาผลิตน้ำประปา 235,687 ลูกบาศก์เมตร ผ่านกระบวนการผลิตแล้วเป็นปริมาณน้ำประปาที่ใช้ได้ 203,463 ลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตน้ำประปาทั้งหมด 512,175 บาท ซึ่งมีต้นทุนต่อหน่วย 2.52 บาท/ลูกบาศก์เมตร

ตาราง 16 แสดงการคาดการณ์ผลตอบแทนของโครงการ

ปริมาณน้ำที่ผลิตจ่าย (ลบ.ม./ปี)	ต้นทุนต่อหน่วย (บาท/ลบ.ม.)	น้ำจำหน่าย (บาท/ลบ.ม.)	รายได้ จำหน่าย (บาท/ปี)	ผลตอบแทน โครงการ (บาท/ปี)
203,463	2.52	10.20	2,075,322	1,562,595

ผลตอบแทนของโครงการได้มาจากรายได้จากการจำหน่ายน้ำประปา ในราคา 10.20 บาท/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นราคาพื้นฐานในการใช้น้ำประปาของผู้ใช้น้ำประเภทที่ 1 (ที่อยู่อาศัย) ทั้งนี้รายได้ อาจมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ เนื่องจาก ผู้ใช้น้ำในเขตพื้นที่อำเภอพาน มีทั้ง ผู้ใช้น้ำประเภทที่ 2 (ราชการและธุรกิจขนาดเล็ก) และผู้ใช้น้ำประเภทที่ 3 (โรงงานและธุรกิจขนาดใหญ่) ซึ่งใช้น้ำประปาเป็นจำนวนมากต่อเดือน ทำให้อัตราค่าน้ำเพิ่มขึ้นตามอัตราก้าวหน้า

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบความคุ้มค่าในการลงทุนของการพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ กรณีศึกษาการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน จะพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์ โดยจะทำการวิเคราะห์เพื่อหาความเหมาะสมในการลงทุน โดยกำหนดให้อัตราดอกเบี้ยเท่ากับ 7% และอายุการใช้งาน 20 ปี

$$= \frac{0.07(1+0.07)^{20}}{[(1+0.07)^{20} - 1]}$$

$$= 0.094393$$

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Investment Cost) หรือการลงทุนเบื้องต้น ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับที่ดิน ได้แก่ ค่าจัดซื้อและปรับที่ดิน, ค่าก่อสร้างระบบน้ำดิบ ได้แก่ สถานีสูบน้ำดิบ (แบบต้งบนดิน) เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ ท่อส่งน้ำดิบ ระบบไฟฟ้าสายส่งแรงสูง ค่าระบบผลิตน้ำประปา ประกอบด้วยสถานีผลิตและจ่ายน้ำประปา ท่อจ่ายน้ำหลัก

$$= 42,219,000 \times 0.094393$$

$$= 3,985,175 \text{ บาท/ปี}$$

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost) หรือต้นทุนแปรผัน เป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารงานทั่วไป และค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา ได้แก่ ค่าจ้างพนักงาน ค่าจัดหาวัตถุดิบ ค่าดำเนินงานและซ่อมบำรุงโดยคิดเหมาเป็นรายปี ซึ่งจากการคาดการณ์ ความต้องการการใช้น้ำดิบ การจ้างพนักงานเพิ่มเพื่อดำเนินการผลิตน้ำประปา และค่าดูแลซ่อมบำรุงต่าง ๆ

$$= 512,175 \text{ บาท/ปี}$$

ต้นทุนรายปีรวม

$$= 3,985,175 + 512,175$$

$$= 4,497,350 \text{ บาท/ปี}$$

ตาราง 17 แสดงผลการวิเคราะห์โครงการ

ผลตอบแทน (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายใน การลงทุน รายปี	ต้นทุนแปร ผันรายปี	ต้นทุน รวมรายปี	มูลค่า ปัจจุบัน สุทธิ (NPV)	อัตราส่วน ผลตอบแทนต่อ การลงทุน (B/C)
1,562,595	3,985,175	512,175	4,497,350	-2,934,755	0.347

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ จากข้อมูลผลการวิเคราะห์โครงการแล้วมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -2,934,755 และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) น้อยกว่า 1 คือ 0.347 แต่เนื่องจากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพานมมีการกิจและหน้าที่สำรวจแหล่งน้ำดิบและจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ ผลิตจัดส่งและจำหน่ายให้แก่ประชาชนผู้ใช้น้ำ ซึ่งหากหักต้นทุนคงที่ของสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ ค่าก่อสร้างระบบน้ำดิบ, ค่าก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาที่เป็นสิ่ง กบถ. ต้องลงทุนเพื่อบริการประชาชนอยู่แล้ว ทำให้การลงทุนเบื้องต้นในโครงการนี้ คิดแต่ค่าก่อสร้างงานวางท่อจำหน่ายน้ำ จึงสามารถวิเคราะห์โครงการได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Investment Cost) หรือการลงทุนเบื้องต้น ได้แก่ ค่าก่อสร้าง
การวางท่อจำหน่ายน้ำ

$$= 5,650,000 \times 0.094393$$

$$= 533,320 \text{ บาท/ปี}$$

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost) หรือต้นทุนแปรผัน เป็นค่าใช้จ่ายในการ
บริหารงานทั่วไป และค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำประปา ได้แก่ ค่าจ้างพนักงาน ค่าจัดหาวัตถุดิบ
ค่าดำเนินงานและซ่อมบำรุง โดยคิดเหมาเป็นรายปี ซึ่งจากการคาดการณ์ ความต้องการการใช้น้ำดิบ
การจ้างพนักงานเพิ่มเพื่อดำเนินการผลิตน้ำประปา และค่าดูแลซ่อมบำรุงต่าง ๆ

$$= 512,175 \text{ บาท/ปี}$$

ต้นทุนรายปีรวม

$$= 533,320 + 512,175$$

$$= 1,045,495 \text{ บาท/ปี}$$

ตาราง 18 แสดงผลการวิเคราะห์โครงการเมื่อหักต้นทุนคงที่ของสิ่งปลูกสร้าง

ผลตอบแทน (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายใน การลงทุน รายปี	ต้นทุนแปร ผันรายปี	ต้นทุน รวมรายปี	มูลค่า ปัจจุบัน สุทธิ (NPV)	อัตราส่วน ผลตอบแทนต่อ การลงทุน (B/C)
1,562,595	533,520	512,175	1,045,495	517,100	1.49

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ จากข้อมูลผลการวิเคราะห์โครงการ เมื่อหักต้นทุนคงที่ของสิ่งปลูกสร้างแล้ว มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 517,100 และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) มากกว่า 1 คือ 1.49 ทำให้โครงการการพัฒนาแหล่งน้ำ เป็นโครงการที่น่าสนใจจะลงทุน เพื่อให้ กปภ. สาขาพาน ใช้แหล่งน้ำดิบแห่งใหม่ไว้ขยายพื้นที่ให้บริการ ซึ่งจะส่งผลกำไรเมื่อมีผู้ใช้น้ำเพิ่มตามแผนการขยายเขตพื้นที่จำหน่ายน้ำทุกปีงบประมาณ และสามารถใช้แหล่งน้ำดิบใหม่นี้ (สถานีผลิตน้ำหนองฮ่าง) ผลิตน้ำและแจกจ่ายแก่พื้นที่จำหน่ายน้ำเดิมในฤดูแล้งได้

บทที่ 5

บทสรุป

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษากการพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการ กรณีศึกษาการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน เป็นการศึกษาหาแหล่งน้ำที่เหมาะสมเพื่อความมั่นคงในการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน รวมทั้งการศึกษาหาความคุ้มค่าคุ้มทุนในการลงทุนก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา และระบบส่งน้ำประปาของแหล่งน้ำใหม่ ว่าคุ้มค่ากับผลตอบแทนหรือไม่อย่างไร

สถานีผลิตน้ำพาน รับน้ำจากคลองชลประทานสาย 8L ของคลองสายใหญ่ฝั่งขวา (R.M.C.) เข้าสู่สระพักน้ำดิบเดิม ขนาดความจุ 60,000 ลบ.ม. และ สระพักน้ำดิบใหม่ ขนาดความจุ 100,000 ลบ.ม. โดยทั่วไปนับว่ามีความเพียงพอและมั่นคง แต่ในช่วงฤดูแล้งโครงการ ฯ จำเป็นต้องหยุดการส่งน้ำเพื่อกำจัดวัชพืช หรือซ่อมคลองส่งน้ำและอาคารประกอบที่เสียหายจากการใช้งาน และในปัจจุบันเกษตรกรมีการทำการเพาะปลูกในช่วงฤดูแล้งสูงขึ้นมาก จึงเกิดปัญหาเกี่ยวกับการแย่งน้ำกับกลุ่มเกษตรกร ซึ่งนับวันจะมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น การใช้น้ำดิบจากคลองชลประทานเพียงอย่างเดียว จึงไม่มีความมั่นคงต่อการผลิตน้ำประปา เมื่อพิจารณาแล้ว กปภ.สาขาพาน จึงจำเป็นต้องมีแหล่งน้ำดิบเพิ่มเติมจากเดิม ซึ่งจากการศึกษาและสำรวจแหล่งน้ำใกล้เคียงในเขตอำเภอพาน พบว่า หนองฮ่าง ซึ่งอยู่ห่างออกไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 10 กิโลเมตร เป็นหนองน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่มีพื้นที่มากกว่า 2,500 ไร่ ครอบคลุม 3 ตำบล ได้แก่ ตำบลหัววังม ตำบลทานตะวัน และตำบลม่วงคำ มีปริมาณน้ำเพียงพอที่จะใช้เป็นแหล่งน้ำดิบของ กปภ.สาขาพาน

โดยจากการประมาณการค่าใช้จ่ายในการลงทุนเบื้องต้น ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าที่ดิน ค่าก่อสร้างระบบน้ำดิบ ระบบผลิตน้ำประปา รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 42,219,000 บาท และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานหรือต้นทุนแปรผัน เท่ากับ 512,175 บาท ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์มูลค่าการลงทุนของโครงการที่อัตราดอกเบี้ย 7% ต่อปี จึงมีค่าการลงทุนรายปีเท่ากับ 4,497,350 บาท และผลตอบแทนต่อปีเท่ากับ 1,562,595 บาท

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแหล่งน้ำที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา สำหรับการขยายพื้นที่ให้บริการของ กปภ. สาขาพาน และการหาความคุ้มค่าในการลงทุนของโครงการ โดยการวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อต้นทุน B/C ซึ่งจะดูจากค่าที่คำนวณได้ หากผลที่ได้มีค่าน้อยกว่า 1 คือ ไม่เหมาะสมหรือไม่น่าสนใจที่จะลงทุน เพราะทำให้ได้ผลตอบแทนน้อยกว่า หากผลที่ได้มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าโครงการที่จะลงทุนนี้ไม่มีผลกำไรหรือขาดทุน และหากผลที่ได้มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า โครงการมีความเหมาะสมและน่าสนใจที่จะทำการลงทุน เพราะทำให้ได้ผลกำไร ซึ่งจากการวิเคราะห์โครงการครั้งแรก พบว่า โครงการการพัฒนาแหล่งน้ำ ฯ มีค่า B/C เท่ากับ 0.347 แต่เมื่อหักต้นทุนคงที่ของสิ่งปลูกสร้างออกไป เพราะเป็นสิ่งที่ กปภ. ต้องลงทุนเพื่อบริการประชาชนอยู่แล้ว จึงทำการวิเคราะห์โครงการอีกครั้ง พบว่า อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน B/C เท่ากับ 1.49 ทำให้ประเมินผลได้ว่าเป็นโครงการที่เหมาะสมแก่การลงทุน ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้ว การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน ซึ่งมีภารกิจและหน้าที่สำรวจแหล่งน้ำดิบและจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบผลิตจัดส่งและจำหน่ายให้แก่ประชาชนผู้ใช้น้ำ ซึ่งสถานีผลิตน้ำพานรับน้ำจากคลองชลประทานสาย 8L ของคลองสายใหญ่ฝั่งขวา (R.M.C.) ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่ลาว โดยในสถานการณ์ปัจจุบัน เกษตรกรในอำเภอพานมีการทำการเพาะปลูกในฤดูแล้งสูงขึ้นมา ทำให้มีปัญหาการแย่งน้ำดิบกับเกษตรกรอยู่เสมอ ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น การใช้น้ำดิบจากคลองชลประทานเพียงอย่างเดียว จึงไม่มีความมั่นคงต่อการผลิตน้ำประปา กปภ. สาขาพาน จึงจำเป็นต้องมีแหล่งน้ำดิบเพิ่มเติมจากเดิม เพื่อให้ขยายพื้นที่ให้บริการ ซึ่งจะส่งผลกำไรเมื่อมีผู้ใช้น้ำเพิ่มตามแผนการขยายเขตพื้นที่จำหน่ายน้ำทุกปีงบประมาณ และสามารถใช้น้ำดิบใหม่นี้ (สถานีผลิตน้ำหนองฮ้าง) ผลิตน้ำและแจกจ่ายแก่พื้นที่จำหน่ายน้ำเดิมในฤดูแล้งได้

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากโครงการพัฒนาแหล่งน้ำฯ นี้ได้ใช้หลักการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นการคิดในแง่ของการแสวงหาผลตอบแทน กำไร ในขณะที่การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน ก็ต้องการปริมาณน้ำดิบที่มั่นคงเพียงพอต่อการผลิตน้ำประปาตลอดปีไว้จำหน่ายในเขตพื้นที่จำหน่ายน้ำเดิม และในเขตพื้นที่ทำการขยายเขตบริการซึ่งหากมีแผนการพัฒนาดำเนินโครงการจริง ทางหน่วยงานควรทำการวิเคราะห์โครงการให้ดี เพื่อการบริหารงบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรศึกษาและพิจารณาทางเลือกในการพัฒนาแหล่งน้ำ เพื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบประกอบการตัดสินใจในการเลือกแหล่งน้ำ เช่น ศึกษาหาแหล่งน้ำที่เหมาะสมหลาย ๆ แห่ง โดยศึกษาหาผลกระทบในด้านพื้นที่ ผลกระทบต่อราษฎรที่ใช้น้ำเพื่อการเกษตร และการหาความคุ้มค่าคุ้มทุนของแหล่งน้ำแต่ละแห่งเพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสม ความน่าสนใจในการพิจารณาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกษม จันทร์แก้ว. (2532). การศึกษาผลกระทบของโครงการพัฒนาการจัดการลุ่มน้ำต่อ
สิ่งแวดล้อมของอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วท.บ.,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- การประปาส่วนภูมิภาค. (2556). **กองแผนและกลยุทธ์**. กรุงเทพมหานคร: การประปาส่วนภูมิภาค
- การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน. (2558). **งานผลิต**. เชียงราย: การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน.
- ชัตตยรัตน์ สงวนลัตย์. (2554). **ศักยภาพระบบผลิตน้ำประปาของกิจการประปากระจัด ตำบลตลาด
อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วศ.ม., มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี. นครราชสีมา.
- ชฎานินิต ช่วยลัย. (2545). **ความล้มเหลวในการจัดการระบบประปาหมู่บ้านของจังหวัด
เชียงราย**. วิทยานิพนธ์ ศศ.บ., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ชูศักดิ์ วิทยาภัก. (ผู้บรรยาย). (12-13 พฤษภาคม 2538). หมู่บ้านกับศักยภาพในการจัดการทรัพยากร:
กรณีศึกษาการจัดการลุ่มน้ำชุมชนภายใต้ระบบกรรมสิทธิ์ร่วมในภาคเหนือ. ใน **การ
สัมมนาทางวิชาการเรื่ององค์ความรู้เกี่ยวกับหมู่บ้าน**. เชียงใหม่: ภาควิชาสังคม
วิทยา-มานุษยวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ธีระ รัตนเทพและคณะ. (2540). **การบริการระบบประปาหมู่บ้านและพฤติกรรมการใช้น้ำ
ของประชาชนในเขตพื้นที่การจัดการของศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม เขต 6**.
การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รพ.ม., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ปธาน สุวรรณมงคล. (2540). **การพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ**.
รายงานการวิจัยโครงการปรับภาคราชการสู่ยุคโลกาภิวัตน์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กองกลาง
สำนักคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน.
- รัตนา พลอิสริยะกุล (2550). **การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการน้ำประปาดื่มได้
กรณีศึกษาพื้นที่สำนักงานประปาอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี**. ภาคนิพนธ์ ศ.ม.,
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพมหานคร.
- ศิริวรรณ โพธิ์อ้น. (2549). **นโยบายและการบริหารจัดการน้ำ: ศึกษากรณี เทศบาลตำบลเกาะสีชัง
จังหวัดชลบุรี**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รพ.ม., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.



ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ นามสกุล จุลพงศ์ มะโนเครื่อง
วัน เดือน ปี เกิด 1 ตุลาคม 2524
ที่อยู่ปัจจุบัน 119 หมู่ที่ 1 ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง
ที่ทำงานปัจจุบัน การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน ช่างโยธา 4

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2558-ปัจจุบัน ช่างโยธา 4 การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน จังหวัด
เชียงราย
พ.ศ. 2556-2558 ช่างโยธา 3 การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน จังหวัด
เชียงราย
พ.ศ. 2549-2556 ครูอัตราจ้าง วิทยาลัยการอาชีพเทิง จังหวัดเชียงราย

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2550 ศศ.บ. (การพัฒนาชุมชน), มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย,
จังหวัดเชียงราย

ผลงานการตีพิมพ์

ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
จุลพงศ์ มะโนเครื่อง (ผู้บรรยาย). (11-12 มิถุนายน 2559). การพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับ
การขยายพื้นที่ให้บริการ กรณีศึกษาการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพาน ใน
การประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 2. (หน้า 253-260). เพาะ:
มหาวิทยาลัยพะเยา.

ผลงานการตีพิมพ์อื่น ๆ -