



แนวทางการจัดการน้ำประปาภูเขาของชุมชนเพื่อการอุปโภค บริโภค กรณีศึกษา : บ้าน  
นาปรัก-บุเกี้ยยามู ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล  
**Rural Water Supply Management System of Community usage: A Case Study of  
Naprik-Buketyamu Community, Kuandon Sub-District,  
Kuandon District, Satun Province.**

อับบัส หลีเยาว์  
Abbas Leeyao

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of  
Master of Science in Environmental Management  
Prince of Songkla University**

2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



ชื่อวิทยานิพนธ์	แนวทางการจัดการน้ำประปาภูเขาเพื่อการอุปโภค บริโภค กรณีศึกษา : บ้านนาปรัก-บุญเกิดขามู ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล
ผู้เขียน	นายอับบัส หลีเยาว์
สาขาวิชา	การจัดการสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2554

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาการใช้ระบบประปาภูเขาของชุมชนบ้านนาปรัก-บุญเกิดขามู จังหวัดสตูล ทั้งด้านคุณภาพและปริมาณน้ำ และสร้างความร่วมมือกับชุมชนในการหาแนวทางการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น จากการเก็บตัวอย่างน้ำในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนเมษายน 2553 ใน 2 ฤดูกาลทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง ฤดูแล้ง 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 7 สถานี เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ รวม 9 พารามิเตอร์ คือ อุณหภูมิ พีเอช ความขุ่นของแข็งละลาย ดีโอ บีโอดี เหล็ก โคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม และสารกำจัดศัตรูพืช พบว่า คุณภาพน้ำดิบในฝ่ายเก็บน้ำมีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินกรมควบคุมมลพิษ ยกเว้นค่าเฉลี่ยความขุ่นที่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน คือ 22.0 NTU และ 25.0 NTU ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำประปาทุกพารามิเตอร์มีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มกรมอนามัย ยกเว้นค่าเฉลี่ยความขุ่นและโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมฤดูแล้งและฤดูฝนที่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มคือ 15.4 NTU, 435.0 MPN/100mL และ 20.2 NTU, 657.0 MPN/100mL ตามลำดับ ผลการศึกษาด้านปริมาณน้ำใช้พบว่า เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำบางช่วง สาเหตุจากการทับถมของตะกอนทรายบริเวณหน้าฝายส่งผลให้พื้นที่ฝายมีการกักเก็บน้ำได้น้อยลง ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนฝาย (พ.ศ. 2550) พบว่าในเดือนมกราคมมีการกักเก็บน้ำน้อยที่สุดคือ 34,823 m<sup>3</sup> เดือนตุลาคมมีการกักเก็บน้ำมากที่สุดคือ 3,523,041 m<sup>3</sup> และผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำในอนาคตช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2560) พบว่าปริมาณน้ำมีเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ถ้ามีการจัดการที่ดี คือ ปริมาณน้ำคงเหลือ 889,285 m<sup>3</sup>/ปี และเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุดคือ มกราคม ประมาณ 24,866 m<sup>3</sup> ผลจากการประชุมกลุ่มย่อยและการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มตัวแทนพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในทุกกระบวนการ หากแต่ด้านการเข้าร่วมประชุมพบว่าการเสนอความคิดเห็นยังมีน้อย ดังนั้นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้แก่ การขุดลอกพื้นที่หน้าฝาย การควบคุมการใช้น้ำ และการจัดการโดยชุมชนมีส่วนร่วม เช่น การจัดตั้งกลุ่ม การสร้างกฎระเบียบ วิธีการใช้และบำรุงรักษาน้ำ และสุดท้ายภาครัฐต้องมีการอบรมส่งเสริม และเปิดโอกาสให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการน้ำประปาภูเขาอย่างยั่งยืน

<b>Thesis Title</b>	Rural Water Supply Management System of Community usage: A Case Study of Naprik-Buketyamu Community, Kuandon Sub-District, Kuandon District, Satun Province.
<b>Author</b>	Mr. Abbas Leeyao
<b>Major Program</b>	Environmental Management
<b>Academic Year</b>	2011

### ABSTRACT

The purposes of this research were to investigate the problem of water quality and quantity of mountain water system of Naprik-Buketyamu community, Satun province and to encourage people for participation in management for mountain water system. Samplings were performed during December 2008-April 2009 involving two seasons, wet and dry season with two time of samplings in each season. Seven stations were selected from weir to tap water in the village in order to cover mountain water system pipeline. Physical, chemical and biological parameters were analyzed including temperature, pH, turbidity, dissolved solids, DO, BOD<sub>5</sub>, iron, coliform bacteria and pesticide. The analysis of raw water from the weir showed that the water quality meet the standard of Pollution Control Department, except for the average turbidity values which showed higher values both in dry and wet season at 22.0 NTU, and 25.0 NTU, respectively. Most results met the standard of drinking water of Department of Health, except for the average turbidity and coliform bacteria showed higher values both in dry and wet seasons at 15.4 NTU, 435.0 MPN/100 ml and 20.2 NTU, 657.0 MPN/100 ml, respectively. The result showed that the water quantity will not be enough in some period. Capacity of weir storage is decreased due to the deposition of sandy sediment in front of weir. The amount of water in the weir was minimum at 34,823 m<sup>3</sup> in January 2009, whereas maximum at 3,523,041 m<sup>3</sup> in October 2009. In the future 10 years, the water balance calculation has found that the amount of water in the weir is adequate for water supply production if managed well by water balance residual is 889,285 m<sup>3</sup>/Year. Month with the least amount of water is January with 24,866 m<sup>3</sup>.

The results of meeting and in depth interview found that most people in community involve in the management process, but there is a few comments from them during the meeting. Doing the following to resolve the problem should be dredging weir area, control water use,

managed by the communities involved such as; the establishment of the group, establishing rules on how to use and maintain water. Finally, the government should do public warning and training to the community in order to promote and encourage sustainable participatory management.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(6)
สารบัญ	(7)
รายการตาราง	(9)
รายการภาพประกอบ	(10)
รายการตารางภาคผนวก	(12)
รายการภาพประกอบภาคผนวก	(13)
บทที่	
1      บทนำ	
ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย	1
การตรวจเอกสาร	3
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	25
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	25
2      วิธีการวิจัย	
วัสดุและอุปกรณ์การศึกษา	26
วิธีดำเนินการวิจัย	27
แหล่งข้อมูลในการวิจัย	36
สถานที่และระยะเวลาที่ทำการวิจัย	37
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	38
3      ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย	
ข้อมูลทั่วไปของชุมชน	39
ข้อมูลทั่วไปของโครงการประปาภูเขา โครงการฝายวังไต่สะเด	42
ผลการศึกษาด้านคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำในโครงการประปาภูเขา	47
ผลการศึกษาปัญหาและแนวทางการจัดการประปาภูเขาโดยชุมชนมีส่วนร่วม	68

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4	
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย	84
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	87
บรรณานุกรม	89
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	94
ภาพประกอบแสดงข้อมูลต่าง ๆ ในการลงพื้นที่ชุมชน	
เพื่อศึกษา	ลักษณะทั่วไปของโครงการสภาพพื้นที่ของชุมชน
ภาคผนวก ข	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดิบและน้ำประปา โครงการประปาภู
เขาขนาดเล็ก ฝ่ายวัง โຕ้ะเสด	98
ภาคผนวก ค	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำอุปโภค-บริโภค
และเพื่อการเกษตร	ของ โครงการฝ่ายวัง โຕ้ะเสด
ภาคผนวก ง	แบบสัมภาษณ์เชิงลึกใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ (Thesis)
ภาคผนวก จ	แสดงวิธีการระดมสมองหาถึงปัญหาและสาเหตุหลักที่เกิดขึ้น
จากงานวิจัย ใช้เครื่องมือร่วมระหว่าง	Ishikawa และ My map
ประวัติผู้เขียน	127

## รายการตาราง

ตารางที่	หน้า	
1	แสดงพารามิเตอร์ต่างๆ และวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ	28
2	แสดงพารามิเตอร์ต่างๆ และวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ	28
3	แสดงรายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนผู้ได้รับผลกระทบจากการใช้น้ำ	34
4	แสดงรายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนผู้นำชุมชน	35
และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง		
5	ข้อมูลทั่วไปของหมู่ที่ 7 บ้านบุเก็ดยามู ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล	40
6	ข้อมูลทั่วไปของหมู่ที่ 9 บ้านนาปรัก ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล	41
7	แสดงความต้องการใช้น้ำชลประทาน (ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ฤดูกาล)	46
8	แสดงค่าเฉลี่ยวิเคราะห์คุณภาพน้ำดิบของฝายเก็บน้ำในพารามิเตอร์ต่าง ๆ	47
9	ผลการวิเคราะห์ยาฆ่าแมลงกลุ่ม Organochlorines Pesticides	57
10	ผลการวิเคราะห์ยาฆ่าแมลงกลุ่ม Organophosphorus Pesticides	58
11	แสดง การคำนวณปริมาณน้ำไหลผ่านของฝายวังโตะเสดในปี 2540-2550	60
12	แสดงพื้นที่การเกษตรที่ใช้ประโยชน์จากน้ำประปาภูเขา	61
13	แสดงปริมาณการใช้น้ำด้านเกษตรกรรมของโครงการฝายวังโตะเสด	62
14	แสดงค่าสมมูลของน้ำในปัจจุบันและอนาคตช่วง 5 ปี และ 10 ปี	66
15	แสดงปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นที่เกิดขึ้น จาก ระบบประปาภูเขาโดยการสัมภาษณ์จากตัวแทนที่เกี่ยวข้องในพื้นที่	69
16	สรุปรูปแบบแนวทางการดำเนินงานการบริหารจัดการ และมาตรการต่าง ๆ ของระบบประปาภูเขา โครงการฝายวังโตะเสด	76



## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า	
1	แผนที่ GIS แสดงการกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างน้ำของประปาภูเขา	30
2	แผนที่ GIS แสดงพื้นที่ศึกษาโครงการประปาภูเขา บ้านบุญเกิดยามู-นาปริก ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล	37
3	แสดงแผนที่ศึกษาย่านนาปริก-บุญเกิดยามู ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล	42
4	แสดงแบบจำลองลักษณะของโครงการที่ศึกษาของระบบประปาภูเขา โครงการ ฝ่ายวังโต๊ะเสด	44
5	แสดงระบบถังกรอง-ถังพักน้ำ โครงการประปาภูเขา	44
6	แสดงชั้นของวัสดุกรองน้ำใช้สำหรับดื่ม โดยใช้วัสดุกรองต่าง ๆ	45
7	แสดงค่าเฉลี่ยความขุ่นของคุณภาพน้ำดิบในฤดูฝนและฤดูร้อน	49
8	แสดงค่าเฉลี่ยของแข็งทั้งหมดของคุณภาพน้ำดิบในฤดูฝนและฤดูร้อน	49
9	แสดงค่าเฉลี่ยโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมคุณภาพน้ำดิบช่วงฤดูฝนและฤดูร้อน	49
10	แสดงค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของคุณภาพน้ำในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝน เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อน ในช่วงเดือน เมษายน พ.ศ. 2552	50
11	แสดงค่าเฉลี่ยพีเอชของคุณภาพน้ำในสถานีต่าง ๆ	51
12	แสดงค่าเฉลี่ยความขุ่นของคุณภาพน้ำในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝน เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูแล้ง ในช่วงเดือน เมษายน พ.ศ. 2552	52
13	แสดงค่าเฉลี่ย TS ของคุณภาพน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝน เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อน ช่วงเดือน เมษายน พ.ศ. 2552	53
14	แสดงค่าเฉลี่ย DO ของคุณภาพน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝน เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อน ช่วงเดือน เมษายน พ.ศ. 2552	54
15	แสดงค่าเฉลี่ย Fe ของคุณภาพน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝน เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อน ช่วงเดือน เมษายน พ.ศ. 2552	55
16	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมคุณภาพน้ำในสถานีต่าง ๆ ช่วง ฤดูฝน เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อน เดือน เมษายน พ.ศ. 2552	56

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า	
17	กราฟ แสดงปริมาณน้ำต้นทุนของฝายวังโตะเสดในแต่ละเดือน	60
18	กราฟแสดงปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตรนาข้าว และเกษตรสวนผลไม้	63
19	กราฟแสดงปริมาณน้ำใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค ปี พ.ศ.2550	64
20	แสดงการพยากรณ์ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภค-บริโภค ในช่วง 5 ปี และ 10 ปี (พ.ศ. 2555 และ 2560)	65
21	แสดงปริมาณน้ำคงเหลือในแต่ละเดือนช่วง 10 ปี (พ.ศ.2550 พ.ศ.2555 และ พ.ศ.2560)	67
22	แสดงปริมาณน้ำคงเหลือในแต่ละเดือนช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2550 พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2560)	67

## รายการตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ค่า pH ของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ	98
2 ผลการวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ	98
3 ผลการวิเคราะห์ค่าความขุ่นของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ	99
4 ผลการวิเคราะห์ค่า TS ของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ	99
5 ผลการวิเคราะห์ค่า DO ของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ	100
6 ผลการวิเคราะห์ค่า BOD ของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ	100
7 ผลการวิเคราะห์ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย น้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ	101
8 ผลการวิเคราะห์ค่าเหล็กของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ	101
9 มาตรฐาน วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2551) ตามประกาศ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)	102
10 มาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มได้ตามประกาศกรมอนามัย เรื่องเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ พ.ศ. 2553	105
11 แสดงความต้องการน้ำใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค ช่วง 5 ปี พ.ศ. 2555	108
12 แสดงความต้องการน้ำใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค ช่วง 10 ปี พ.ศ. 2560	109
13 แสดงปริมาณการใช้น้ำทั้งหมดของโครงการฝ่ายวังไต้เสด	110
14 แสดงค่าสมมูลของน้ำในอนาคตช่วง 5 ปี พ.ศ. 2555	111
15 แสดงค่าสมมูลของน้ำในอนาคตช่วง 10 ปี พ.ศ. 2560	112
16 สรุปการวิเคราะห์สมมูลของน้ำในปัจจุบัน ปีพ.ศ. 2550 และในอนาคต ปี พ.ศ. 2556 และ พ.ศ. 2560	113
17 แสดงการพยากรณ์จำนวนประชากรช่วงอนาคต 5 ปี และ 10 ปี โดยใช้สมการ POWER	114

## รายการภาพประกอบภาคผนวก

ภาพประกอบภาคผนวกที่	หน้า
1 แสดงลักษณะของโครงการในพื้นที่ฝายกักเก็บน้ำ ฝายวังไต่ะเสด	94
2 แสดงลักษณะของโครงการพื้นที่ด้านหลังฝายกักเก็บน้ำ ฝายวังไต่ะเสด	94
3 แสดงลักษณะของโครงการในพื้นที่หน้าฝายกักเก็บน้ำ ในฤดูแล้งช่วงเดือนเมษายน โครงการฝายวังไต่ะเสด	95
4 แสดงระบบถังกรองน้ำของประปาภูเขา โครงการฝายวังไต่ะเสด	95
5 ภาพแสดงการลงพื้นที่ตรวจสอบระบบกรอง และถังเก็บน้ำของประปาภูเขา โครงการฝายวังไต่ะเสด ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552	96
6 ภาพแสดงการลงพื้นที่สอบถามข้อมูลจากชุมชนที่ใช้ประโยชน์จากน้ำประปาภูเขา โครงการฝายวังไต่ะเสด ช่วงเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม พ.ศ. 2552	96
7 ภาพแสดงการลงพื้นที่จากการประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากตัวแทน และแนวทางแก้ไขปัญหาของน้ำประปาภูเขา ช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม พ.ศ. 2552	97
8 ภาพแสดงการลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำใช้ของชุมชน	106
9 ภาพแสดงการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	106
10 ภาพแสดงเครื่องวิเคราะห์ TDS	107
11 แสดงเครื่องวิเคราะห์ Spectro photo meter ใช้วิเคราะห์ค่าความขุ่น	107
12 ภาพแสดงผลการวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างน้ำดื่ม	102
13 แสดงแผนภูมิของ Ishikawa Diagram เพื่อหาสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดปัญหาจากงานวิจัย	117
14 แผนภูมิความคิด Mind Map ที่นำหลักการ Fish Bone Diagram	117

## รายการภาพประกอบภาคผนวก (ต่อ)

ภาพประกอบภาคผนวกที่		หน้า
15	แสดงการระดมสมองใช้เทคนิคร่วมกันคือ Ishikawa แล My map โดยการจัดผัง My map ใหม่ให้สอดคล้องกับก้างปลา	118
16	การใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) เพื่อหามาตรการที่ดีที่สุดจากหลายๆ มาตรการเพื่อที่จะหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	118
17	แสดงการใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map โดยการจัดผัง My map ใหม่ให้สอดคล้องกับก้างปลา	119
18	แสดงการใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map เพื่อหาสาเหตุต่างๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาความขุ่น	120
19	แสดงการใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map เพื่อหาสาเหตุต่างๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	121
20	แสดงการใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map เพื่อหาสาเหตุต่างๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาปริมาณน้ำที่ไม่เพียงพอ	122
21	แสดงการใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map เพื่อหาสาเหตุต่างๆ ที่ ก่อให้เกิดปัญหาการมีส่วนร่วมของชุมชน	123
22	แสดงการใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) หามาตรการที่ดีที่สุดเพื่อหา แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้านคุณภาพน้ำ	124
23	แสดงการใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) หามาตรการที่ดีที่สุดเพื่อหา แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้านระบบประปา	125
24	แสดงการใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) หามาตรการที่ดีที่สุดเพื่อหา แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้านปริมาตรน้ำ	126
25	แสดงการใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) หามาตรการที่ดีที่สุดเพื่อหา แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้านการมีส่วนร่วม	126

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตทุกชนิด มนุษย์ใช้ประโยชน์จากน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค เพื่อการเกษตร และอุตสาหกรรม เป็นต้น ปกติแล้วผู้ที่อาศัยอยู่ในเขตเมืองใหญ่ ๆ มักไม่พบปัญหาเกี่ยวกับการใช้น้ำ ไม่ว่าจะเป็นน้ำสะอาดที่นำมาใช้เพื่อการบริโภค หรือเพื่อการเกษตร แต่ประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ชนบทส่วนใหญ่ประสบปัญหาเกี่ยวกับการใช้น้ำ จากข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้านพบว่า พื้นที่ ๆ ยังขาดแคลนน้ำสำหรับอุปโภค-บริโภค มีถึง 20,512 หมู่บ้าน จากทั้งหมด 63,239 หมู่บ้าน หรือคิดเป็นร้อยละ 32.48 (กรมพัฒนาชุมชน , 2548) และจากข้อมูลของกรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค ทุก ๆ หมู่บ้านทั่วประเทศพบว่า หมู่บ้านที่มีน้ำประปาใช้แล้วมี 62,560 หมู่บ้าน โดยต้องการปรับปรุงระบบประปาที่ใช้อยู่ 23,547 หมู่บ้าน และหมู่บ้านที่ยังไม่มีน้ำประปาใช้มี 11,308 หมู่บ้าน จากข้อมูลดังกล่าวทำให้รัฐบาลเห็นความสำคัญ จึงได้ออกนโยบายเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำ โดยเริ่มจากการก่อสร้างระบบประปामุ่บ้าน และดึงเก็บน้ำฝนขึ้นมา โดยทุ่มงบประมาณค่อนข้างสูงเพื่อหาน้ำดื่ม-น้ำใช้ที่เหมาะสม (ยุวดี คาคการณ์ไกล และชูชัย สุภวงส์, 2542) โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแล เช่น กรมโยธาธิการ กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมการปกครองส่วนท้องถิ่น กรมอนามัย เป็นต้น แต่ผลลัพธ์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพราะการจัดการทรัพยากรน้ำเดิมนั้น ไม่มีเอกภาพ มีหลายหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแล แต่การปฏิบัติเป็นแบบต่างคนต่างทำ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2547) ดังนั้นรัฐบาลจึงได้มีนโยบายให้ชุมชนดูแลบริหารจัดการระบบประปา คือให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการมากยิ่งขึ้น แต่การที่จะให้ชุมชนรับผิดชอบโดยตรงนั้นอาจก่อให้เกิดปัญหาขึ้นได้บ้าง เพราะพื้นที่หน่วยงานดังกล่าวที่รับผิดชอบอาจยังไม่มีความพร้อมในการบริหารงานเพียงพอ คือยังขาดบุคลากรที่มีความชำนาญการ ดังนั้นรัฐบาลต้องเข้ามาควบคุมดูแล และทำงานร่วมกันระหว่างประชาชนกับองค์กรที่เกี่ยวข้องให้มากกว่านี้

ดังนั้น ศึกษาตัวอย่างในพื้นที่เชื่อมต่อชุมชน บ้านนาปรัก-บุเก็ดยามู อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล ที่เกิดปัญหาเกี่ยวกับการใช้น้ำ โดยน้ำที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นน้ำประปาภูเขา โครงการในพระราชดำริ ประเภทโครงการป้องกันตนเองชายแดนไทย-มาเลเซีย โดยมีหน่วยงานชลประทาน

เป็นผู้รับผิดชอบ และถ่ายโอนภารกิจให้ชุมชนดูแล โดยโครงการดังกล่าวให้ ประชากรประมาณ 1,000 คน ใน 2 ชุมชนไว้ใช้ประโยชน์ แต่ปัจจุบันการใช้น้ำภาพรวมยังมีปัญหาหลายประการ เช่น ขาดการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจ ขาดการบริหารที่มีประสิทธิภาพ ขาดการมีส่วนร่วมในการจัดการประปาภูเขา อุปกรณ์ที่เริ่มเสื่อมสภาพและชำรุด โดยเฉพาะอุปกรณ์กรองน้ำสำหรับดื่มที่ไม่ได้มาตรฐาน จึงก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำที่ชุมชนใช้ในการอุปโภค-บริโภค เช่น การใช้น้ำสำหรับดื่ม การใช้น้ำในการทำมาสะอาคร่างกาย การใช้น้ำซักผ้า การใช้น้ำหุงข้าวทำอาหาร เป็นต้น ทำให้ชาวบ้านเกิดความเสี่ยงเกี่ยวกับโรคทางเดินอาหาร โรคท้องร่วง โรคคันตามผิวหนัง และปัญหา อื่น ๆ อีก เช่น ปัญหา ด้านการเกษตรที่มีน้ำใช้ไม่เพียงพอในช่วงฤดูร้อน สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากการที่มีการบริหารจัดการไม่ดีในเรื่องระบบเก็บน้ำ และจ่ายน้ำ และเกิดปัญหา ตะกอน อุดตันท่อส่งน้ำบ่อยครั้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่และเศรษฐกิจของชุมชน

จากปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญที่จะศึกษา หาแนวทางจัดการปัญหาของระบบประปาภูเขาโดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชน ขึ้น ตอนแรกจะต้องทำการศึกษาและรวบรวมปัญหาการใช้น้ำจากระบบประปาภูเขาที่เกิดขึ้นกับชุมชน และทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้นก่อนที่จะนำมาอุปโภค บริโภค เพื่อที่จะให้ชุมชนใช้น้ำอย่างปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้งทางด้านกายภาพ มีการวิเคราะห์ อุณหภูมิ พีเอช ความขุ่น คุณลักษณะทางเคมี ได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมด เหล็ก ดีไอ และคุณลักษณะทางชีววิทยา เช่น การวิเคราะห์แบคทีเรียโคลิฟอร์มรวม เป็นต้น นอกจากนี้ต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณน้ำเพื่อคำนวณสมดุลน้ำใช้ในปัจจุบันและอนาคต หากจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นจะมีผลกระทบต่อการใช้หรือไม่ ทั้งหมดนี้เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการหาปัญหาที่เกิดขึ้นด้านคุณภาพของน้ำสำหรับอุปโภค-บริโภค และปริมาณน้ำที่ใช้สำหรับการเกษตร โดยวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวเน้นการมีส่วนร่วมจากตัวแทนชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องช่วยกันระดมความคิดเห็นเพื่อแก้ไขปัญหาร่วมกัน ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยดังกล่าว จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้ชาวบ้านในพื้นที่ได้รับประโยชน์จากระบบประปาภูเขาที่ชุมชนใช้อยู่ให้มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นด้านการอุปโภค-บริโภคน้ำที่สะอาด ปลอดภัยปราศจากเชื้อโรค และด้านการเกษตรที่จะมีน้ำใช้ที่เพียงพอในทั้งปัจจุบันและอนาคต เพื่อให้ชุมชนมีเศรษฐกิจที่ดีขึ้น ทั้งนี้เพื่อหาแนวทางในการจัดการประปาภูเขาของชุมชนที่ยั่งยืน

## 1.2 การตรวจเอกสาร

### 1.2.1 แหล่งน้ำ (water source)

จากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรของน้ำสามารถแบ่งแหล่งน้ำเป็น 4 แหล่งใหญ่ ๆ คือ (ราตรี ภาธา 2540)

1) แหล่งน้ำจากบรรยากาศ ได้แก่ น้ำฝน หิมะ น้ำค้าง ลูกเห็บ ซึ่งเกิดตามฤดูกาล และที่ตั้งตามภูมิศาสตร์ของชุมชนนั้นๆ โดยทั่วไปน้ำฝนนับว่าเป็นแหล่งน้ำบรรยากาศที่สะอาดที่สุด หากในชั้นบรรยากาศไม่มีมลภาวะตามสภาพปัจจุบัน และความสะอาดของน้ำฝนยังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น พื้นที่รองรับน้ำฝน หรือตามที่พักอาศัย และภาชนะที่ใช้เก็บกักน้ำ เป็นต้น

2) น้ำผิวดิน เป็นส่วนหนึ่งของน้ำฝนที่ตกลงมาบนพื้นดินและไหลตามผิวดินจากที่สูงลงมาพื้นที่ต่ำกว่า ได้แก่ ทะเลสาบ ลำคลอง แม่น้ำ หนอง บึง เป็นต้น คุณภาพน้ำประเภทนี้จะปนเปื้อนสิ่งสกปรกมากกว่าแหล่งน้ำอื่นๆ โดยเฉพาะแร่ธาตุ และจุลินทรีย์ ปะปนในปริมาณที่สูง

3) น้ำใต้ดิน เป็นแหล่งน้ำที่มีการใช้มากในกิจกรรมทางอุตสาหกรรมโดยขุดเจาะบ่อนดินและบ่อนบาดาลเพื่อสูบน้ำขึ้นมาใช้ คุณภาพของน้ำใต้ดินทางกายภาพและจุลินทรีย์นับว่าดีพอใช้แต่อาจมีปัญหาคุณภาพด้านเคมี

4) แหล่งน้ำจากทะเล ได้แก่ น้ำในทะเล และมหาสมุทร ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำที่สูงที่สุดในโลก

### 1.2.2 ลักษณะสมบัติของน้ำ

ลักษณะสมบัติของน้ำขึ้นอยู่กับสารที่เจือปนอยู่ในแหล่งน้ำ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ (มันสิน ตันฑุลเวศม์, 2538)

#### 1) สมบัติทางกายภาพ

ลักษณะสมบัติทางกายภาพของน้ำ สามารถตรวจสอบได้จากประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ และสามารถกำจัดออกได้โดยวิธีง่ายกว่าสมบัติทางด้านอื่น ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1) ความขุ่น ( Turbidity) เกิดจากสารละลายต่างๆ เช่นดินทราย สารแขวนลอยต่าง ๆ สารดังกล่าวนี้ทำให้แสงเกิดการหักเหกระจายไม่สม่ำเสมอ หรือบดบังทางผ่านของแสงไม่ให้ทะลุผ่าน ความขุ่นไม่มีผลต่อสุขภาพของผู้ดื่ม แต่อาจทำให้น้ำไม่น่าดื่มไม่น่าใช้ และยังมีผลโดยตรงต่อระบบกรองน้ำโดยทำให้เครื่องกรอง น้ำอุดตันและเสียเร็ว ตลอดจนมีผลต่อการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน น้ำประปาเพื่อชุมชนไม่ควรมีความขุ่นเกิน 5 NTU



1.2) สี (Color) สีในน้ำธรรมชาติส่วนใหญ่เกิดจากพีชหรือใบไม้ที่เน่าเปื่อย อย่างไรก็ตามสีอาจจะเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ สีของน้ำทำให้น้ำรังเกียจต่อผู้บริโภค แต่ไม่มีผลโดยตรงต่อสุขภาพ น้ำดื่มไม่ควรมีสีเกินกว่า 20 Pt-Co

1.3) กลิ่นและรส (Odor and Taste) กลิ่นและรสในน้ำเกิดจากสาเหตุคือเกิดจากกลุ่มจุลินทรีย์ต่าง ๆ เช่นสาหร่าย ไคอะตอม โพรโตซัว เกิดจากก๊าซที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่น ก๊าซไข่เน่า เกิดจากน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น พวกฟีนอล หรือเกิดจากสารเคมีที่ใส่เพื่อฆ่าเชื้อในปริมาณที่สูงจนเกินไป เช่น การเติมคลอรีนในน้ำ เป็นต้น

1.4) อุณหภูมิ (Temperature) น้ำธรรมชาติมักมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงปกติ เนื่องจากกระบวนการผลิตน้ำประปาไม่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป จึงไม่มีขีดกำหนดของอุณหภูมิไว้ในมาตรฐานน้ำดื่ม

## 2) สมบัติทางเคมี (Chemical Characteristics)

สมบัติทางเคมีของน้ำเกิดจากเกลือแร่และธาตุต่าง ๆ ที่ละลายในน้ำ คุณสมบัติที่สำคัญมีดังนี้

2.1) ค่าพีเอช (pH) การวัดค่าพีเอชเป็นการวัดความเข้มข้นของ  $H^+$  ในน้ำ ซึ่งเกิดจากกระบวนการแตกตัวของกรดในน้ำและอาจถูกทำลายโดยสารละลายต่าง น้ำที่มีพีเอชสูงกว่า 7 ถือว่าเป็นด่าง น้ำที่มีค่าพีเอชน้อยกว่า 7 ถือว่าเป็นกรด และน้ำที่มีพีเอชเท่ากับ 7 ถือว่าเป็นกลางคือน้ำที่บริสุทธิ์นั่นเอง อย่างไรก็ตามน้ำส่วนใหญ่จะมีค่าพีเอชน้อยกว่า 7 เนื่องจากการถ่ายเทคาร์บอนในอากาศให้กับน้ำ จึงทำให้น้ำกลายเป็นกรดอ่อนเสมอ น้ำธรรมชาติส่วนใหญ่มีค่าพีเอชอยู่ในช่วงประมาณ 6.0-8.5

2.2) ความกระด้าง (Hardness) ความกระด้างของน้ำเป็นการวัดค่าความเข้มข้นที่เกิดจากโลหะที่มีไอออนบวก 2 ได้แก่  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$  เป็นต้น ซึ่งตัวที่พบบ่อยในแหล่งน้ำคือ  $Ca^{2+}$  และ  $Mg^{2+}$  โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปของเกลือคาร์บอเนต ความกระด้างของน้ำนั้นก่อให้เกิดปัญหา ดังนี้

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| - ทำให้เกิดตะกอน -            | ทำให้เกิดตะกอนแข็งเกาะที่ผิววัสดุต่าง ๆ                |
| - ทำให้น้ำดื่มมีรสฝืด -       | อาจทำให้เกิดโรคนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ                    |
| - เกิดสีเหลืองติดบนเสื้อผ้า - | ทำให้การซักฟอกไม่มีฟองเกิดการสิ้นเปลืองสบู่มากกว่าปกติ |

ความกระด้างของน้ำแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ความกระด้างชั่วคราว หรือความกระด้างคาร์บอเนต ซึ่งอยู่ในรูปคาร์บอเนตและ ไบคาร์บอเนต และความกระด้างถาวร หรือ ความ

กระด้างไม่ใช่คาร์บอเนต ซึ่งอยู่ในรูปคลอไรด์และซัลเฟต ขณะที่น้ำประปាកำหนดให้มีความกระด้างไม่เกิน 300 mg/L ในรูปของเกลือคาร์บอเนต

2.3) ความนำไฟฟ้า (Conductivity) ค่าความนำไฟฟ้าเป็นตัวเลขที่บอกถึงความสามารถของตัวอย่างน้ำในการนำกระแสไฟฟ้า จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นทั้งหมดของสารที่มีประจุละลายอยู่และอุณหภูมิในตัวอย่างน้ำ สารประกอบที่มีคุณสมบัตินำไฟฟ้าได้ดีคือสารประกอบอนินทรีย์ของกรด ด่าง และเกลือ ตามลำดับ ในทางกลับกันสารประกอบอินทรีย์ เช่น ซูโครส เบนซิน เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ไม่ดี

2.4) คาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำ น้ำผิวดินมักมีคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่น้อย เนื่องจากในอากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยมาก อย่างไรก็ตามน้ำใต้ดินอาจมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่มาก เนื่องจากเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ภายในดิน ในทางตรงข้ามน้ำใต้ดินอาจขาดแคลนออกซิเจน เนื่องจากถูกใช้ไปในขณะที่มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยปกติคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำมักไม่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต แต่จะมีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตน้ำประปาบางประเภท เช่น ทำให้เกิดการกัดกร่อนของโลหะต่าง ๆ

2.5) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (TDS) ของแข็งหมายถึงสารหรือสิ่งเจือปนที่เหลืออยู่หลังการกรองน้ำแล้ว ไม่รวมถึงสารที่ระเหยไปกับน้ำ สิ่งที่เหลืออยู่ซึ่งอาจละลายน้ำหรือไม่ละลายน้ำก็ได้ น้ำบาดาลมีค่า TDS สูงกว่าน้ำผิวดิน เนื่องจากสัมผัสกับแร่ธาตุในดิน และสารละลายแร่ธาตุต่าง ๆ ปนออกมาด้วย ในมาตรฐานน้ำดื่มทั่วไปอาจบอกเฉพาะปริมาณของแข็งทั้งหมด ซึ่งไม่แตกต่างไปจากค่า TDS

2.6) คลอไรด์ (Chloride) คลอไรด์มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ โดยเฉพาะในน้ำผิวดินที่ใกล้ปากน้ำ โดยปกติคลอไรด์ในน้ำไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ แต่อาจเป็นดัชนีของความสกปรกในน้ำได้ เช่นเดียวกับแอมโมเนียและไนเตรต มาตรฐานน้ำดื่มได้กำหนดให้มิกคลอไรด์ไม่เกิน 250 mg/L

2.7) ฟอสเฟต (Phosphate) สารละลายฟอสเฟตสามารถเข้าสู่แหล่งน้ำดิบได้หลายทาง เช่น การชะละลายของปุ๋ยลงสู่แหล่งน้ำ หรือจากของเสียที่ขับถ่ายออกมาจากสัตว์ รวมทั้งสารซักฟอก เป็นต้น ถ้าสารละลายฟอสเฟตมีมากเกินไปจะกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชได้ จนทำให้เกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน ในน้ำดิบควรมีค่าฟอสเฟตไม่เกิน 0.2 mg/L

2.8) ซัลเฟต (Sulfate) ซัลเฟตที่ปรากฏอยู่ในน้ำธรรมชาติ เกิดจากการสลายตัวของแร่ธาตุในดิน เช่น แร่ยิปซัม นอกจากนี้ซัลเฟตยังอาจได้มาจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของซัลไฟด์ น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภทก็มีสารซัลเฟตอยู่ด้วย น้ำประปาไม่ควรมีซัลเฟตเกิน 250 mg/L

2.9) ไนเตรต และไนไตรท์ (Nitrate and Nitrite) น้ำดื่มที่มีไนเตรตและไนไตรท์รวมกันสูงกว่า 10 mg/L วัดในเทอมของไนโตรเจน หรือ 45 mg/L วัดในเทอมของไนเตรต มักเกิดจากการเน่าเปื่อยของสารอินทรีย์ น้ำเสียหรือปุ๋ยที่ใช้เพื่อการเกษตร หากน้ำประปามีปริมาณไนเตรตและไนไตรท์สูงเกินไปอาจก่อให้เกิดโรค Methemoglobinemia หรือ Blue Babies กับทารก อย่างไรก็ตามไนเตรตเกิดจากการออกซิเดชันของไนไตรท์ น้ำผิวดินมักมีไนเตรตต่ำกว่าแต่น้ำใต้ดินอาจมีสูงถึง 1,000 mg/L ในเทอมไนโตรเจน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ หากมีปริมาณไนเตรตสูงขึ้นเรื่อย ๆ แสดงว่าอาจเกิดการปนเปื้อนกับน้ำเสีย

2.10) ยาปราบศัตรูพืช (Pesticide) เป็นสารที่มีอันตรายร้ายแรงมาก เช่น Aldrin, DDT, Chlordane, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Methoxychlor, Organic Phosphates, Carbamates, Herbicide เป็นต้น

กระบวนการผลิตน้ำประปาแบบธรรมดาไม่สามารถกำจัดสารดังกล่าวได้ จึงต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อนกับแหล่งน้ำดิบที่นำมาผลิตเป็นน้ำประปาซึ่งมีโอกาสที่จะถูกปนเปื้อนได้เนื่องจากการชะละลายของฝนลงสู่แหล่งน้ำเป็นต้น

### 3) คุณสมบัติทางจุลชีววิทยา (Microbiological characteristic)

คุณสมบัติทางจุลชีววิทยาเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ โรคที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อ (Water Born Diseases) เช่น บิด อหิวาตกโรค ไทฟอยด์ และโรคระบบทางเดินอาหารต่าง ๆ เป็นต้น โดยสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดโรคดังกล่าวคือ เกิดจากแบคทีเรียชนิดที่เป็นอันตราย (Pathogenic Bacteria) นำโรคเหล่านี้ลงไปสู่แหล่งน้ำ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าโรคเหล่านี้จะระบาดบ่อย ๆ ในประเทศที่ด้อยพัฒนาหรือกำลังพัฒนา ทั้งนี้เพราะประเทศเหล่านี้มีความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตที่ไม่ถูกต้องตามสุขลักษณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสุขาภิบาลเรื่องน้ำยังไม่ดี แบคทีเรียดังกล่าวแบ่งออกเป็น

- โคลิฟอร์มแบคทีเรีย แบคทีเรียดังกล่าวสามารถอยู่รอดและทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ความสำคัญด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ถ้าน้ำบริโภคมีโคลิฟอร์มแบคทีเรียปนเปื้อนก็จะส่งผลให้ผู้บริโภคน้ำเป็นโรคอุจจาระร่วง อหิวาตกโรค และไทฟอยด์
- ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เช่น แบคทีเรียสกุล *Escherichia* เป็นต้น แบคทีเรียกลุ่มนี้มีความทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกน้อยกว่ากลุ่มแรก คือจะมีชีวิตอยู่ภายนอกร่างกายคนอยู่ได้ไม่นาน และขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมด้วย ความสำคัญด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ถ้าน้ำที่บริโภคเข้าไปมีฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียปนเปื้อนก็ทำให้ผู้บริโภคน้ำเป็นโรคอุจจาระร่วง อหิวาตกโรค และโรคไทฟอยด์ เป็นต้น

### 1.2.3 มาตรฐานคุณภาพน้ำ

การกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำ มาตราที่ 32 ของพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 บัญญัติให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นเป้าหมายในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) หลักการที่กำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ ได้แก่ กำหนดค่ามาตรฐานเพื่อรักษาคุณภาพแหล่งน้ำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ การแบ่งลักษณะการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำ และการกำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำดังต่อไปนี้

#### 1) หลักเกณฑ์ในการพิจารณาการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำมีดังนี้

- ความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในกิจกรรมแต่ละประเภท ในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นมีการใช้ประโยชน์หลายด้าน ให้คำนึงถึงการใช้ประโยชน์หลักเป็นสำคัญ
- สถานการณ์คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำหลักของประเทศ และแนวโน้มของคุณภาพน้ำที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการพัฒนาต่าง ๆ ของประเทศในอนาคต
- คำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยของชีวิตมนุษย์ และสัตว์น้ำ
- ความพึงพอใจในการยอมรับระดับคุณภาพน้ำในเขตต่าง ๆ ของประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำหลักและรองของประชาชน

อย่างไรก็ตามการปรับปรุงค่ามาตรฐานในอนาคต จำเป็นต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของระดับการลงทุน และภาวะเศรษฐกิจในพื้นที่ลุ่มน้ำที่อยู่ในแผนพัฒนา ตลอดจนความเป็นไปได้ในเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียและสารพิษจากแหล่งกำเนิดของเสีย ซึ่งได้แก่กิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอีกด้วย

#### 2) มาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน และน้ำประปาสำหรับใช้ดื่ม

มาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน(กรมควบคุมมลพิษ 2551) ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม (พ.ศ. 2535) เรื่องการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

มาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มได้ ตามประกาศกรมอนามัยเรื่องเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ พ.ศ. 2553 ด้วยกรมอนามัยเห็นควรให้มีการปรับปรุงเกณฑ์คุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2543 การทบทวนมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม เพื่อยึดถือเป็นเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ตามนโยบายกรมอนามัยที่ต้องการให้ประชาชนมีน้ำสะอาดที่ปราศจากพิษภัยไว้บริโภค จึงได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาให้มีคุณภาพไม่ด้อยกว่าข้อกำหนดต่อไปนี้ (กรมอนามัย, 2553)

- หมวดที่ 1 คือ
1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ
    - 1.1 ความเป็นกรด - ด่าง (pH)           อยู่ในช่วงระหว่าง 6.5 - 8.5(Field test)
    - 1.2 ความขุ่น (Turbidity)               ไม่เกิน 5 NTU
    - 1.3 สี (Color)                            ไม่เกิน 15 Pt-Co
  2. คุณภาพน้ำทางเคมีทั่วไป
    - 2.1 สารละลายทั้งหมด   ไม่เกิน               1,000 mg/L
    - 2.2 ความกระด้าง (Hardness)        ไม่เกิน 500 mg/L
    - 2.3 ซัลเฟต (So<sub>4</sub>)                        ไม่เกิน 250 mg/L
    - 2.4 คลอไรด์ (Cl<sup>-</sup>)    ไม่เกิน                250 mg/L
    - 2.5 ไนเตรท (No<sub>3</sub><sup>-</sup>)                        ไม่เกิน 50 mg/L
    - 2.6 ฟลูออไรด์ (F<sup>-</sup>)                        ไม่เกิน 0.7 mg/L
  3. คุณภาพน้ำทางโลหะหนักทั่วไป
    - 3.1 เหล็ก (Fe)    ไม่เกิน                0.5 mg/L
    - 3.2 แมงกานีส (Mn)                        ไม่เกิน 0.3 mg/L
    - 3.3 ทองแดง (Cu)    ไม่เกิน                1.0 mg/L
    - 3.4 สังกะสี (Zn)                            ไม่เกิน 3.0 mg/L
  4. คุณภาพน้ำทางโลหะหนักสารเป็นพิษ
    - 4.1 ตะกั่ว (Pb)                            ไม่เกิน 0.01 mg/L
    - 4.2 โครเมียม (Cr)                            ไม่เกิน 0.05 mg/L
    - 4.3 แคดเมียม (Cd)                            ไม่เกิน 0.003 mg/L
    - 4.4 สารหนู (As)                             ไม่เกิน 0.01 mg/L
    - 4.5 ปรอท (Hg)                              ไม่เกิน 0.001 mg/L
  5. คุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย
    - 5.1 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย                ตรวจไม่พบ
    - 5.2 ฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย        ตรวจไม่พบ

-           หมวดที่ 2 คือ

          การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามหมวดที่ 1 จะต้องเป็นไปตามวิธีการหนังสือ

(Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 2005)

## 1.2.4 ระบบประปา

### 1) ระบบประปาหมู่บ้านตามรูปแบบของกรมอนามัย

ระบบประปาหมู่บ้านที่ดำเนินการจัดสร้าง โดยกรมอนามัย แบ่งออกเป็น

3 ขนาด คือ ระบบประปาหมู่บ้านขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่เป็นพิเศษ ซึ่งแบ่งตามจำนวนผู้ใช้น้ำในระบบประปาหมู่บ้าน (กองประปาชนบท, 2543)

#### 1.1) ระบบประปาหมู่บ้านขนาดกลาง

ระบบประปาหมู่บ้านขนาดกลางของกรมอนามัย มี 2 รูปแบบ คือ แบบใช้ถังอัดความดันในการสูบน้ำ และแบบใช้หอถังสูงในการสูบน้ำ ระบบประปาหมู่บ้านขนาดกลาง ออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้น้ำระหว่าง 50-120 หลังคาเรือน ใช้แหล่งน้ำดิบจากแหล่งน้ำบาดาลที่มีปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า 20 แกลลอนต่อวินาที ระบบประปาหมู่บ้านขนาดกลางใช้หอถังสูงในการสูบน้ำ มี 3 แบบ คือ แบบสูบน้ำโดยตรง แบบสูบน้ำโดยตรงมีถังน้ำใส และแบบใช้หอถังสูงกรองน้ำ

#### 1.2) ระบบประปาหมู่บ้านขนาดใหญ่

ระบบประปาหมู่บ้านขนาดใหญ่ตามรูปแบบของกรมอนามัย ใช้กับผู้ใช้ น้ำ 120-300 หลังคาเรือน แหล่งน้ำดิบที่ใช้เป็นน้ำบาดาลหรือน้ำผิวดิน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแหล่งน้ำในหมู่บ้าน ระบบประปาหมู่บ้านที่ใช้แหล่งน้ำจากน้ำบาดาล แบ่งออกเป็น 3 ประเภท เช่นเดียวกับประปาหมู่บ้านขนาดกลาง แต่มีอัตราการผลิตสูงกว่า โดยมี  $10 \text{ m}^3/\text{hr}$  ระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินก็เช่นเดียวกัน และมีอัตราการผลิต  $10 \text{ m}^3/\text{hr}$  เช่นกัน ระบบประปาหมู่บ้านขนาดใหญ่ให้บริการผู้ใช้น้ำ 120-300 หลังคาเรือน

#### 1.3) ระบบประปาหมู่บ้านผิวดินขนาดใหญ่พิเศษ

ระบบประปาหมู่บ้านผิวดินขนาดใหญ่พิเศษก็เช่นเดียวกัน แต่มีอัตราการผลิตที่สูงกว่า คือ  $20 \text{ m}^3/\text{hr}$  และสามารถให้บริการผู้ใช้น้ำได้ระหว่าง 300-1,000 หลังคาเรือน

## 2) การผลิตน้ำประปา

### 2.1) การกรอง

การกรองจะใช้ทรายหยาบ โดยทรายกรองน้ำได้ผ่านการทดสอบความแกร่งที่มีขนาดสัมฤทธิ์ และความสม่ำเสมออยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการออกแบบเพื่อให้สามารถกรองตะกอนขนาดเล็กในน้ำที่ตกตะกอนแล้วออกไป ทำให้น้ำที่ผ่านการกรองมีความใสสะอาดขึ้น ซึ่งในขั้นตอนนี้ทำให้น้ำมีความขุ่นลดลงเหลือไม่เกิน 5.0 NTU และสีของน้ำไม่เกิน 5.0 Pt-Co ซึ่งทรายกรองต้องมีการล้างทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้การกรองมีประสิทธิภาพดีตลอดเวลา ระบบกรองน้ำผิวดินมี 4 ประเภท

- 1) ระบบกรองเร็ว ส่วนมากเป็นถังสี่เหลี่ยม โครงสร้างมักเป็นฝาปิด สามารถกรองน้ำได้ในอัตราที่สูง จึงเหมาะสมกับระบบผลิตน้ำประปาขนาดใหญ่ แต่ต้องใช้ผู้ควบคุมงานที่มีความรู้ความสามารถเป็นอย่างดี
- 2) ระบบกรองช้า เหมาะสำหรับชุมชนขนาดเล็ก ๆ และน้ำดิบที่มีความขุ่นน้อย วิธีนี้จะได้ผลดีและไม่ต้องการผู้ดูแลที่ชำนาญมาก กรองน้ำได้ปริมาณน้อย จึงต้องใช้เนื้อที่มาก
- 3) ระบบถังกรองใต้น้ำ เป็นโครงสร้างที่สร้างขึ้นจากถังรับน้ำมาดัดแปลง เพื่อให้ น้ำที่ผ่านเข้ามาในถังกรองน้ำนี้ถูกกรองเอาสิ่งสกปรกออกมา ซึ่งอาศัยลักษณะชั้นให้น้ำที่เป็นชั้นกรวด หรือทราย ในช่วงระดับความลึกไม่เกิน 5 เมตร ดังนั้นการก่อสร้างถังกรองใต้น้ำจึงมีขอบเขตจำกัดในการก่อสร้าง โดยจะต้องอาศัยธรรมชาติของชั้นกรวด ทราย ในระดับความลึกไม่เกิน 5 เมตร ส่วนมากมักก่อสร้างใกล้กับแม่น้ำ หรือพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น
- 4) ระบบถังกรองภายใต้ความดันมีหลักการคล้ายกับถังกรองเร็ว เพียงแต่ระบบที่รับน้ำกรองแล้ว จะออกแบบให้สามารถรับแรงดันน้ำได้ถึง 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ตัวถังมักทำด้วยโลหะปิดสนิท ส่วนมากถังกรองภายใต้ความดัน ใช้ในการผลิตน้ำประปาขนาดเล็ก ขนาดกลาง เหมาะสำหรับใช้ตามโรงงาน

#### 1.2.5 ผลกระทบของน้ำบริโภคด้านจุลชีววิทยา

น้ำบริโภคที่มีการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคนั้นจะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคน้ำมากมาย ซึ่งบางครั้งอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้ โรคที่เกิดจากการใช้น้ำเป็นสื่อที่มีการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรค แบ่งออกเป็น 4 ด้าน (ชวลิต ทศนสว่าง, 2532)

- 1) โรคที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อ (Waterborne Diseases) เกิดจากการดื่มน้ำที่มีการปนเปื้อนจึงก่อให้เกิดโรค เช่น บิด ไทฟอยด์ ตับอักเสบบ อูจจาระร่วง
- 2) โรคที่เกิดจากการขาดแคลนน้ำสะอาดในการชำระล้างทำความสะอาดร่างกาย และเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม (Water washed Diseases) ก่อให้เกิด โรคผิวหนัง หิด เหา ริคสีดวงทวาร
- 3) โรคที่เกิดจากเชื้อโรคที่อาศัยอยู่ในน้ำ (Water-based Diseases) เช่น พยาธิใบไม้ในตับ พยาธิใบไม้ในเลือด
- 4) โรคที่เกิดเนื่องจากแมลงเป็นพาหะนำเชื้อ และต้องอาศัยน้ำแพร่พันธุ์ (Water-Related Insect Vected) ซึ่งเกิดจากยุงเป็นหลัก เช่น โรคมาลาเรีย ไข้เลือดออก โรคเท้าช้าง และมาตรการในการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค เพื่อเป็นการส่งเสริมสุขภาพและกำจัดการแพร่กระจายของเชื้อโรคซึ่งส่วนใหญ่ถ่ายทอดโดยการสัมผัสโดยตรง มาตรการต่าง ๆ เช่น

- การรักษาร่างกายให้สะอาด โดยการอาบน้ำฟอกสบู่
- ล้างมือให้สะอาดหลังจากถ่ายอุจจาระและปัสสาวะโดยฟอกสบู่ทันที
- ระวังอย่าให้มือและเครื่องใช้ที่สกปรกหรือเครื่องสุขภัณฑ์ที่คนอื่นใช้สัมผัสปาก
- หลีกเลี่ยงการใช้ของร่วมกันในการรับประทานอาหารและภาชนะที่ใช้ดื่ม น้ำ หรือเครื่องสุขภัณฑ์ที่สกปรกทุกชนิด เช่น จาน ชาม แก้วน้ำ ผ้าเช็ดตัว
- ควรมีถังน้ำสำหรับเก็บน้ำ โดยมีฝาปิด ป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค

#### 1.2.6 แนวความคิดในการจัดการน้ำระดับโครงการ

วารุช วุฒิวิชัย (2539) ได้เสนอแนวความคิดในการจัดการน้ำระดับโครงการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์หลักของการจัดการน้ำชลประทานคือการส่งน้ำในปริมาณที่เหมาะสมให้กับพื้นที่หรือบุคคลที่เหมาะสม และส่งในช่วงเวลาที่เหมาะสม ดังคำกล่าวภาษาอังกฤษที่ว่า “To deliver the right amount of water to right person at the right time” ซึ่งการจะบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะต้องมีการดำเนินงานเป็นขั้นตอน สำหรับขั้นตอนการวางแผนการส่งน้ำประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญคือ

- 1) การเลือกวิธีการส่งน้ำ วิธีการส่งน้ำที่ปฏิบัติกันโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 4 วิธีคือ
  - 1.1) การส่งน้ำแบบตลอดเวลา (Continuous)
  - 1.2) การส่งน้ำแบบรอบเวร (Rotation)
  - 1.3) การส่งน้ำตามความต้องการของผู้ใช้ (On-demand)
  - 1.4) การส่งน้ำแบบมีอ่างสำรองน้ำ (Reservoir)

2) การประเมินน้ำต้นทุนจะต้องพิจารณาถึงประเภทของแหล่ง น้ำต้นทุน เช่น อ่างเก็บน้ำ การสูบน้ำหรือการผันน้ำจากแม่น้ำหรือแหล่งน้ำใต้ดิน เป็นต้น และจะต้องประเมินทั้งปริมาณน้ำต้นทุนที่มีหรือที่หามาได้สำหรับตลอดฤดูกาลที่มีในแต่ละเดือน หรือแต่ละสัปดาห์และในกรณีที่มีน้ำต้นทุนไม่แน่นอน ควรประเมินโดยใช้โอกาสความน่าปลอดภัย (SafeProbability) ร้อยละ 75 ถึงร้อยละ 80

3) การประเมินความต้องการน้ำชลประทาน ความต้องการน้ำชลประทานสามารถหาได้จาก

- 3.1) รูปแบบการปลูกพืช
- 3.2) ปริมาณการใช้น้ำของพืช และปริมาณการใช้น้ำเตรียมแปลง



3.3) การรั่วซึมในแปลงนา

3.4) ความถี่ในการให้น้ำ

3.5) ฝนคาดการณ์หรือฝนที่คาดว่าจะตก

3.6) ประสิทธิภาพการชลประทานของโครงการ

4) การปรับความต้องการน้ำให้พอดีกับปริมาณน้ำต้นทุนหลังจากที่ประเมินปริมาณน้ำต้นทุน และปริมาณความต้องการน้ำแล้ว จะทราบถึงสภาพการในการจัดสรรน้ำ ซึ่งแบ่งออกได้ 3 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ไม้ขาดน้ำ (ปริมาณน้ำต้นทุนมากกว่าปริมาณความต้องการน้ำ ) สามารถส่งได้ตามความต้องการ

กรณีที่ 2 ขาดน้ำปานกลาง (ปริมาณน้ำต้นทุนมีค่าน้อยกว่าความต้องการน้ำ ประมาณร้อยละ 10-20)

กรณีที่ 3 ขาดน้ำมาก (ปริมาณน้ำต้นทุนน้อยกว่าความต้องการ น้ำที่มากกว่าร้อยละ 50)

แนวทางในการปรับความต้องการน้ำให้พอกับน้ำต้นทุนทำ ได้ 3 แนวทาง คือ

4.1) ปรับปรุงระบบการปลูกพืช ซึ่งทำ ได้ดังนี้

4.1.1) ปรับช่วงเวลาในการปลูกพืช เพื่อให้ใช้ น้ำฝนให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4.1.2) เปลี่ยนจากพืชที่ใช้น้ำมากเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อยกว่า เช่น จากข้าวเป็นพืชอื่น

4.1.3) ลดพื้นที่เพาะปลูก

4.2) ปรับรูปแบบการส่งน้ำ เช่นจากการส่งน้ำตลอดเวลาเป็นการส่งน้ำแบบรอบเวร หรือลดปริมาณน้ำที่ส่งในแต่ละรอบเวร เช่นจาก 7 วันเป็น 10 วันเป็นต้น โดยที่ปริมาณน้ำที่ส่งเท่าเดิม

4.3) ขึ้นราคาค่าน้ำ (สำหรับโครงการที่มีการเก็บค่าน้ำ)

5) การคำนวณและจัดทำตารางการส่งน้ำ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตอบคำถาม 4 ข้อ คือ ส่งน้ำให้ใคร ส่งน้ำอย่างไร ส่งน้ำเมื่อไร และส่งน้ำเท่าใด ตารางการส่งน้ำจะเป็นบรรทัดฐานสำหรับเจ้าหน้าที่โครงการในการควบคุมการส่งน้ำให้เกษตรกร และสำหรับเกษตรกรเพื่อวางแผนการให้น้ำแก่พืชต่อไป การจัดการน้ำระดับโครงการต้องมองให้ครบวงจรตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการ

ตามแผน และการติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน และควรนำผลการประเมินมาปรับแก้แผนงานต่อไป และผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้และเข้าใจในระบบชลประทานเป็นอย่างดี จึงจะสำเร็จผลที่ดี

### 1.2.7 การศึกษาด้านปริมาณน้ำ

การศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ด้านคุณภาพน้ำโครงการประปาภูเขา ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้ (กรมชลประทาน, 2539)

#### 1) การศึกษาปริมาณน้ำฝน (Rainfall)

สถิติปริมาณน้ำฝนได้จากสถานีตรวจวัดของกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งเป็นข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยา อำเภอ ควนโดน จังหวัด สตูล ที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ห้วงงาน โครงการการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนจะแยกออกได้เป็นสภาพฝนโดยทั่วไปในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำของโครงการ ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์สภาพฝนรายปี (Annual Rainfall) และ ปริมาณ น้ำฝนรายเดือน (Monthly Rainfall) ซึ่งนำไปใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินปริมาณน้ำท่า และนำไปใช้คำนวณหาปริมาณฝนใช้การ และคำนวณปริมาณน้ำชลประทานที่พืชต้องการ และสถิติปริมาณน้ำฝนรายเดือน

#### 2) การศึกษาปริมาณน้ำท่า (Runoff)

น้ำท่า (Runoff) หมายถึง น้ำฝนส่วนที่ตกลงบนผิวดินแล้วไหลไปตามผิวดินลงสู่ลำน้ำหลังจากที่บางส่วนได้ระเหยและรั่วซึมลงไปในดินแล้ว ในระหว่างที่น้ำไหลไปตามผิวดินเรียกว่า Overland Flow เมื่อไหลลงลำน้ำแล้วเรียกว่า Stream Flow ตามปกติปริมาณน้ำส่วนที่ไหลลงลำน้ำจะมีค่าประมาณ ร้อยละ 15 ถึงร้อยละ 35 ของปริมาณฝนที่วัดได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ดิน ทางน้ำ ลักษณะของกลุ่มน้ำ สภาพพื้นที่ และสภาพป่าไม้ในเขตลุ่มน้ำ

#### 3) การคำนวณปริมาณน้ำท่า (Runoff Estimation)

การคำนวณปริมาณน้ำท่า มีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

##### 3.1) ขั้นตอนการคำนวณหาปริมาณน้ำต้นทุนที่ไหลผ่านห้วงงาน

หาพื้นที่รับน้ำฝน (Drainage Area) เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำเหนือแนวที่ตั้งห้วงงาน ซึ่งมีอาณาเขตล้อมรอบบรรจบกันเป็นวงปิดด้วยแนวสันปันน้ำ (Watershed) หรือสันเนินสูงสุด ภายในพื้นที่รับน้ำนี้หากมีฝนตกจนเกินน้ำไหลนองแล้ว น้ำทั้งหมดจะไหลลงมายังที่ตั้งห้วงงาน การลากเส้นสันปันน้ำจากจุดที่ตั้งห้วงงาน ต้องตรวจว่าลำน้ำนั้นมีขอบเขตของลำน้ำ และลำน้ำช่วยสาขาครอบคลุมพื้นที่ถึงบริเวณใด เลือกจุดสูงสุด(บริเวณต้นน้ำ) ลากเส้นตามแนวสันเนินลงมายังจุดที่ตั้งห้วงงาน สังเกตลักษณะแนวสันเนินซึ่งจะตรงกันข้ามกับร่องน้ำให้ดี (เส้น Contour จะมี

ลักษณะแหลมหรือมน ส่วนทิศทางการไหลของน้ำ) โดยเฉพาะเส้นชั้น Contour บริเวณที่เป็นภูเขา สลับซับซ้อนจะมีปัญหาการลากเส้นสันปันน้ำมาก ต้องสังเกตจุดแสดงระดับความสูง ขนาดและ ลักษณะของพื้นที่รับน้ำฝนดังกล่าว มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำต้นทุนที่ไหลผ่านห้วงงาน ตลอดจนอัตราน้ำหลากสูงสุดที่ห้วงงานจะได้รับ นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่นที่เกี่ยวข้องอีก เช่น รูปร่างของกลุ่มน้ำ ความลาดชันของลำน้ำ ทิศทางรับน้ำฝน ปริมาณน้ำฝนที่ตกในกลุ่มน้ำ ชนิดของดิน ระบบลำน้ำ ชนิดของพืชที่ปกคลุม ฯลฯ การวัดพื้นที่รับน้ำฝน สามารถทำได้โดยใช้เครื่อง Plain meter วัดพื้นที่จำนวน 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

การประมาณปริมาณน้ำที่เกิดจากฝนตกในพื้นที่โครงการ ปกติจะใช้สูตรคำนวณ ดังสมการที่ 1

$$Q = C.I.A \quad \text{--- (1)}$$

Q = ปริมาณน้ำหลาก (m<sup>3</sup>/month)

C = Runoff Coefficient

I = Rainfall Intensity (mm/month)

A = Watershed Area (km<sup>2</sup>)

### 1.2.8 แนวคิดและหลักการมีส่วนร่วม

#### 1) ความหมายของการมีส่วนร่วม

ขวัญชัย วงศ์นิติกร (2532) ได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมว่า ประกอบด้วย 3 มิติ กล่าวคือ มิติที่หนึ่ง ได้แก่ การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจว่าควรทำ และจะทำอย่างไร ส่วนมิติที่สอง ได้แก่ การมีส่วนร่วมเสียสละในการพัฒนา และลงมือปฏิบัติการตามที่ได้ตัดสินใจ สำหรับมิติที่สาม ได้แก่ การมีส่วนร่วมในการแบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดจากการดำเนินงานและการประเมินผล

ยู วัฒน วัฒนเมธี (2534) กล่าวถึง สาระสำคัญของการมีส่วนร่วมว่า หมายถึง การที่เปิดโอกาสให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการคิด ริเริ่ม การพิจารณา ร่วมตัดสินใจ การร่วมปฏิบัติ และร่วมรับผิดชอบในเรื่องต่าง ๆ อันมีผลกระทบมาถึงตัวประชาชนเอง การที่จะสามารถทำให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาชนบทเพื่อแก้ไขปัญหานั้นและนำมาซึ่งสภาพความเป็นอยู่ของประชาชนที่ดีขึ้นได้นั้น ผู้นำการเปลี่ยนแปลงต้องยอมรับในปรัชญาการพัฒนาชุมชนที่ว่า มนุษย์ทุกคนต่างมีความปรารถนาที่จะอยู่ร่วมกันกับคนอื่นอย่างมีความสุข ได้รับการปฏิบัติอย่าง

เป็นธรรมและเป็นที่ยอมรับของผู้อื่นพร้อมที่จะอุทิศตนเพื่อกิจกรรมของชุมชน ขณะเดียวกันต้องยอมรับด้วยความบริสุทธิ์ใจว่ามนุษย์นั้นสามารถพัฒนาได้ถ้ามีโอกาสและได้รับการชี้แนะที่ถูกต้องทาง

ประธาน ตังติกบุตร ( 2541) กล่าวถึงการพัฒนาแนวใหม่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน เพราะในการพัฒนาใด ๆ จะมีผู้ที่ได้รับผลประโยชน์จากการพัฒนา โดยเฉพาะเจ้าของโครงการ ในขณะที่เดียวกันก็มีผู้ที่ได้รับความเสียหายหรือได้รับผลกระทบจากโครงการ ทั้งในระหว่างการก่อสร้างโครงการ หรือระหว่างการดำเนินการอยู่ ทำอย่างไรผู้เสียหายเหล่านี้จะถูกถือว่าเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของโครงการ ( Stakeholders) เป็นผู้ที่โครงการจะต้องชดเชยประโยชน์ที่ตนเองได้จากโครงการให้ผู้ได้รับความทุกข์จากโครงการให้อยู่อย่างมีความสุข และได้รับประโยชน์จากโครงการด้วยเช่นกัน ดังนั้นการมีส่วนร่วมของประชาชนก็มีเพื่อสร้างความเป็นธรรม และความเสมอภาคในการอยู่ร่วมกันในสังคม และให้ประชาธิปไตยเป็นพื้นฐานสำคัญของการอยู่ร่วมกัน

## 2) รูปแบบการมีส่วนร่วม

สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ( 2539) ได้กล่าวถึงรูปแบบการมีส่วนร่วมสามารถสรุปได้ 5 รูปแบบ ได้แก่

2.1) การรับรู้ข่าวสาร (Public information) ประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบุคคล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ต้องได้รับการแจ้งให้ทราบถึงรายละเอียดที่จะดำเนินกิจกรรมและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น โดยต้องแจ้งก่อนที่จะดำเนินการ

2.2) การปรึกษาหารือ (Public consultation) ประชาชนผู้เกี่ยวข้องหรือได้รับผลกระทบมีการปรึกษาหารือกับผู้ดำเนินโครงการ เพื่อรับฟังความคิดเห็นและตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติม

2.3) การประชุมรับฟังความคิดเห็น (Public meeting) ประชาชนผู้ดำเนินโครงการและผู้มีอำนาจตัดสินใจ ได้มีการทำความเข้าใจ และค้นหาสาเหตุในการดำเนินโครงการในพื้นที่ซึ่งอาจทำได้โดย

2.3.1) การประชุมในระดับชุมชน (Community meeting) ตัวแทนเจ้าของโครงการจะต้องจัดประชุมประชาชนในชุมชนที่ได้รับผลกระทบ เพื่ออธิบายลักษณะของโครงการและผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

2.3.2) การประชุมรับฟังความคิดเห็นในเชิงวิชาการ (Technical hearing) จัดประชุมรับฟังความคิดเห็นในเชิงวิชาการ กรณีที่มีข้อโต้แย้งในเชิงวิชาการ โครงการต้องเชิญผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขามาช่วยอธิบาย ผลการประชุมต้องนำเสนอต่อที่สาธารณะชนและผู้ร่วมประชุมต้องรับทราบผล

2.3.3) การประชาพิจารณ์ (Public hearing) ประชุมแบบมีขั้นตอนการ  
ดำเนินการมีการเสนอข้อมูลอย่างเปิดเผย มีองค์ประกอบของผู้เข้าร่วมประชุมที่เป็นที่ยอมรับ  
มีหลักเกณฑ์การพิจารณาที่ชัดเจน

2.4) การร่วมในการตัดสินใจ (Decision making) เป้าหมายสูงสุดของการมีส่วนร่วม  
ร่วมประชาชนจะเป็นผู้มีบทบาทในการตัดสินใจ

2.5) การใช้กลไกทางกฎหมาย ประชาชนมีส่วนร่วมตามกฎหมาย ทั้งกฎหมาย  
รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 หรือตามที่บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติ  
ต่าง ๆ ได้อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบการมีส่วนร่วมไว้ และได้แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ

2.5.1) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (Participation in decision-making)  
เป็นขั้นเริ่มต้นของการมีส่วนร่วม ทั้งนี้ต้องกำหนดระดับของการมีส่วนร่วม กำหนดวิธีการเข้ามามี  
ส่วนร่วมกำหนดตัวบุคคลที่จะเข้ามามีส่วนร่วม กำหนดกิจกรรมที่จะดำเนินการ ซึ่งในขั้นนี้เป็นการ  
ร่วมตัดสินใจที่จะดำเนินโครงการ

2.5.2) การมีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการ (Participation  
implementation) หมายถึง การที่ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการ โดยร่วมแรง  
ร่วมสมทบค่าใช้จ่าย ร่วมสมทบวัสดุอุปกรณ์ และร่วมในการให้ข้อมูลข่าวสารที่จำเป็น ตลอดจนเข้า  
มามีส่วนร่วมโดยเป็นกรรมการของคณะกรรมการที่เกี่ยวข้องในโครงการ หรือร่วมในการบริหาร  
และการประสานงาน

2.5.3) การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ (Participation in benefits)  
คือ ประชาชนได้รับผลประโยชน์จากการเข้ามามีส่วนร่วมในโครงการพัฒนา เช่น มีรายได้เพิ่มขึ้น  
ได้รับการศึกษาเพิ่มขึ้น หรือมีการกระจายโอกาสทางการศึกษา มีจำนวนบุคลากรด้านการแพทย์ต่อ  
ประชาชนเพิ่มขึ้น หรือมีอำนาจ

2.5.4) การมีส่วนร่วมในการประเมินผลโครงการ (Participation  
in evaluation) หมายถึง การประเมินผลด้านการเข้ามามีส่วนร่วมของประชาชนเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ  
หรือไม่ และมีอำนาจมากน้อยเพียงใดในการเข้าไปมีส่วนร่วม รวมถึงการประเมินโครงการโดยผ่าน  
กระบวนการทางการเมือง หรือผ่านสื่อมวลชนต่าง ๆ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า รูปแบบการมีส่วนร่วมนั้น ประกอบด้วยการมีส่วนร่วมในการ  
รับข่าวสาร การคิด การตัดสินใจ การปรึกษาหารือ การใช้กลไกทางกฎหมาย การดำเนินการการ  
รับผลประโยชน์ รวมทั้งการติดตามประเมินผลในการดำเนินโครงการหรือกิจกรรมใด ๆ

### 3) การมีส่วนร่วมในการจัดการน้ำโดยชุมชน

แนวคิดสมัยแรก ๆ เป็นการจัดตั้งสมาคมผู้ใช้น้ำ แต่ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากกรมชลประทานได้จัดตั้งโครงการชลประทานขึ้น และภารกิจหลักของกรมชลประทานคือ การให้บริการด้านการจัดการน้ำแก่ประชาชน ซึ่งให้บริการค่อนข้างครบถ้วนแล้ว จึงทำให้ผู้ใช้น้ำไม่เห็นประโยชน์ของสมาคม

ปัจจุบันแนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการน้ำได้มีมติที่หลากหลายขึ้น ขบวนการในการต่อสู้เพื่อสิทธิของชุมชน ได้เรียกร้องให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการรับรู้ถึงการตัดสินใจของภาครัฐเกี่ยวกับนโยบายต่าง ๆ ในที่สุดประชาชนก็ได้รับการคุ้มครองตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540

#### 1.2.9 การจัดการคุณภาพน้ำ

##### 1) ทฤษฎี แนวคิดและความหมาย

สำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2543) ได้ให้ความหมายของทรัพยากรน้ำว่า หมายถึง แหล่งน้ำในประเทศทั้งที่เป็นของรัฐและเอกชน และแหล่งน้ำระหว่างประเทศที่ประเทศไทยอาจนำมาใช้ประโยชน์ได้ และรวมถึงที่ดินที่อยู่ใต้น้ำหรือที่ดินที่อยู่ติดต่อหรือเกี่ยวเนื่องกับความเป็นอยู่ของน้ำและแหล่งต้นน้ำลำธาร ตลอดจนสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิตซึ่งอยู่ในน้ำและดินดังกล่าว ทรัพยากรน้ำ หมายถึง น้ำบนผิวดิน น้ำใต้ดิน และน้ำในทะเล อาณาเขตที่อยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้นรวมทั้งแหล่งน้ำระหว่างประเทศที่ประเทศไทยอาจนำมาใช้ประโยชน์ได้

วิชัย เทียนน้อย (2541) กล่าวว่า การจัดการทรัพยากรน้ำ หมายถึง การป้องกันปัญหาที่พึงจะเกิดขึ้นกับน้ำ และการนำน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำรงชีพของมนุษย์ โดยการจัดการทรัพยากรน้ำ มีดังนี้

- การจัดหาทรัพยากรน้ำที่มีคุณภาพมาใช้ให้พอเพียง เป็นการหาน้ำที่มีคุณภาพเหมาะสมมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค และกิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจ เช่น การอุตสาหกรรม การเกษตรกรรม โดยการวางแผนการใช้น้ำที่ดีจะเป็นวิธีการสำคัญในการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำ การขุดบ่อหรือสระ

- การป้องกันการเกิดมลพิษทางน้ำ จะทำได้ผลดีต้องอาศัยกฎหมายเป็นเครื่องมือคือ กฎหมายจะต้องมีบทลงโทษผู้ฝ่าฝืนอย่างรุนแรง และผู้นำกฎหมายไปใช้จะต้องกระทำอย่างเฉียบขาดและยุติธรรม โดยการออกกฎหมายป้องกันมลพิษของน้ำที่สำคัญคือ การบังคับให้โรงงานอุตสาหกรรมมีบ่อหรืออ่างในการเก็บกักน้ำเสีย การบังคับให้โรงงานอุตสาหกรรมและ

อาคารบ้านเรือนขนาดใหญ่ต้องติดเครื่องกำจัดน้ำเสียก่อนปล่อยน้ำทิ้งและลงโทษผู้ที่ชอบทิ้งขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลลงในแหล่งน้ำ

- การป้องกันการเกิดน้ำท่วม มีวิธีการที่จะลดความรุนแรงของการเกิดน้ำท่วมลงเช่น การสร้างเขื่อนหรือทำนบขวางกั้นลำน้ำ ขยายความลึกและความกว้างของแหล่งน้ำ ธรรมชาติปลูกป่าเพื่อช่วยซับน้ำฝนบางส่วนเอาไว้ และช่วยชะลอความเร็วของน้ำไหลให้ลดลง

- การนำน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เป็นวิธีการที่จะนำน้ำที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น การสร้างเขื่อนกั้นน้ำจะทำให้พื้นที่เก็บกักไว้มาใช้ได้หลายอย่าง คือ นำน้ำมาผลิตพลังงานไฟฟ้า การใช้น้ำเพื่อการชลประทาน เพื่อการคมนาคมขนส่ง แหล่งนันทนาการ ช่วยแพร่ขยายพันธุ์สัตว์น้ำ การอุตสาหกรรม ช่วยไล่น้ำเสีย น้ำเค็ม มิให้หนุนเนื่องขึ้นมาทำความเสียหายแก่เรือกสวนไร่นา และการนำน้ำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค

- รักษาสภาพแหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นการรักษาสถานที่กักขังน้ำจืดที่ธรรมชาติสร้างสรรค์ไว้โดยมีวิธีการคือ ประการแรกลดอัตราการเกิดภัยการของดินให้น้อยลง และประการที่สองขุดลอกแหล่งน้ำเพื่อขยายความกว้างและลึกให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือมากกว่า

## 2.) สภาพปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

ความเปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิตคนไทยและจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ทำให้สภาพธรรมชาติและแหล่งน้ำที่พึ่งพาอาศัยเพื่อการยังชีพมีสภาพถึงขั้นวิกฤต ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในปัจจุบันมีทั้งการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ภาวะน้ำท่วมในฤดูฝนทำความเสียหายให้กับพืชผลและชุมชนในหลายท้องที่ ตลอดจนเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทำให้คุณภาพน้ำตามแหล่งน้ำไม่อาจใช้ประโยชน์ได้ ซึ่ง ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ (2542) ได้กล่าวถึงปัญหาที่สำคัญไว้ดังนี้

2.1) ปัญหาการขาดแคลนน้ำเป็นการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค การขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม และอื่น ๆ ซึ่งมีสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1) หน่วยงานต่าง ๆ ขาดการจัดการอย่างมีแบบแผนในการพัฒนาน้ำตามธรรมชาติในแต่ละลุ่มน้ำให้มีการกักเก็บน้ำและรวบรวมน้ำได้เพียงพอต่อความต้องการ

2.1.2) ป่าไม้บริเวณต้นน้ำลำธารถูกทำลาย ทำให้พื้นที่ต้นน้ำขาดการดูดซับหรือชะลอน้ำฝนให้ซึมลงไปเก็บกักไว้ในดิน จึงมีปริมาณน้ำไหลในหน้าแล้งน้อย

2.1.3) การขาดแคลนแหล่งน้ำเก็บกักน้ำผิวดิน เช่น การพัฒนาอ่างเก็บน้ำตามลุ่มน้ำต่าง ๆ เนื่องจาก การไม่เอื้ออำนวยของสภาพภูมิประเทศ แหล่งน้ำ สภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม

2.1.4) แหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น หนอง คลอง บึง ที่เคยใช้เป็นแหล่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกและอุปโภคบริโภคเงิน ขาดการเอาใจใส่จากผู้ใช้น้ำอย่างถูกต้อง ถูกละเอียด ถูกบุกรุก

2.1.5) ความเจริญของสังคม เศรษฐกิจ และจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น การขยายตัวของภาคเกษตรและอุตสาหกรรมทำให้ปริมาณความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้น

2.1.6) ผู้ใช้น้ำยังขาดจิตสำนึกในการใช้น้ำอย่างประหยัด ถูกต้อง รวมถึงไม่รู้จักรองอนุรักษ์น้ำที่เหมาะสม

2.2) ปัญหาน้ำท่วม สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วมส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับสภาพท้องที่และอุบัตินัยทางธรรมชาติ รวมถึงการกระทำของมนุษย์ก็มีส่วนสำคัญในการทำให้ภาวะอุทกภัยมีความรุนแรงขึ้น เช่น การขยายตัวของเขตชุมชน และการทำลายระบบน้ำที่มีตามธรรมชาติ การตัดไม้บริเวณต้นน้ำลำธาร

2.3) ปัญหาน้ำเสียมีความรุนแรงมากขึ้นทุกวันและเกิดปัญหาในทุกภาคของประเทศเช่น น้ำเสียจากบ้านเรือน ชุมชนเมือง การทำการเกษตร อุตสาหกรรม ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ทั้งสิ้น และมีทางแก้ไขและป้องกันได้แต่ได้ละเอียด และไม่ตระหนักว่าตนเป็นผู้ก่อให้เกิดปัญหา นำมาซึ่งความเสียหายแก่ส่วนรวม

### 3) แนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำ

อมสิน อภิจิต (2541) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำตามสภาพของปัญหาด้านทรัพยากรน้ำไว้ดังนี้

3.1) ปัญหาน้ำขาดแคลน ได้วางแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำ ไว้ดังนี้

3.1.1) การวางแผนการใช้น้ำ ซึ่งต้องวิเคราะห์ถึงหัวข้อดังต่อไปนี้

- ปริมาณความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ ได้แก่ ครัวเรือน อุตสาหกรรมเกษตรกรรม และอื่น ๆ
- วิเคราะห์ปริมาณน้ำที่มีในพื้นที่ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง น้ำใต้ดิน ปริมาณฝนที่ตก



- วิเคราะห์ความสามารถนำน้ำมาใช้ได้ เช่น จำนวนอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่จำนวนบ่อบาดาล การเก็บกักน้ำตามธรรมชาติ

- เปรียบเทียบความต้องการใช้น้ำกับปริมาณน้ำในพื้นที่และความสามารถในการนำน้ำมาใช้ในสภาพปัจจุบันและวางแผนการจัดการ ได้แก่ การพัฒนาแหล่งเก็บกักน้ำเพิ่มเติมตามความต้องการน้ำ จัดทำแผนการจัดสรรน้ำให้แก่กิจกรรมต่าง ๆ

### 3.1.2) การกักเก็บน้ำไว้ใช้ ประกอบด้วย

- ระบบเก็บกักน้ำใช้ของครัวเรือน เพื่อการอุปโภคบริโภค โดยเก็บไว้ใช้ในภาชนะต่าง ๆ เช่น ตุ่มใส่น้ำ ถังน้ำ บ่อคอนกรีต

- ระบบกักเก็บน้ำในไร่นา เช่น การทำบ่อ หรือสระน้ำในพื้นที่เกษตรเพื่อไว้ใช้ในฤดูแล้ง หรือยามขาดแคลน

- ระบบกักเก็บน้ำของชุมชน ได้แก่ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ และฝาย

- การพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติม เช่น ใช้น้ำใต้ดิน การทำฝนเทียม

### 3.1.3) การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ มีวิธีการดังนี้

- การควบคุมการรั่วไหลของน้ำในระบบจ่ายน้ำ

- การหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่

- การใช้น้ำทางการเกษตรที่ต้องมีมาตรการอนุรักษ์ดิน

และน้ำ เช่นการปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชใช้น้ำน้อย

## 3.2) ปัญหาน้ำท่วม การจัดการปัญหาน้ำท่วม มีขั้นตอน ดังนี้

3.2.1) ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของน้ำท่วม และระยะเวลาที่เกิด

3.2.2) ทำการแก้ปัญหาน้ำท่วม ดังนี้

- การจัดสร้างระบบกระจายน้ำของชุมชน และเขื่อนป้องกันน้ำท่วม และสถานีสูบน้ำ เพื่อระบายน้ำออกจากพื้นที่

- การจัดสร้างพื้นที่รับน้ำของชุมชน เพื่อเก็บน้ำไว้เมื่อมีน้ำหลาก และค่อย ๆ ระบายออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ พื้นที่รับน้ำ อาจเป็นหนองน้ำ หรืออ่างเก็บน้ำ

- การทำเขื่อนและฝายเป็นระยะ ๆ ตามลำน้ำ เพื่อชะลอการไหลหลากของน้ำ

- การปลูกป่าตามที่ลาดชัน และพื้นที่ต้นน้ำลำธาร

### 3.3) ปัญหาน้ำเสีย การจัดการปัญหาน้ำเสีย ควรต้องดำเนินการ ดังนี้

3.3.1) วิเคราะห์สาเหตุของน้ำเสีย มีแหล่งกำเนิดจากกิจกรรมใด เช่น ชุมชนเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และฟาร์มเลี้ยงสัตว์

3.3.2) วิเคราะห์ระดับความรุนแรงของน้ำเสีย โดยการตรวจสอบคุณภาพน้ำของแหล่งรองรับน้ำทิ้งเปรียบเทียบกับมาตรฐานทางราชการ การตรวจคุณภาพน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดน้ำทิ้ง เช่น มาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรมและมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน

#### 3.3.3) การจัดการปัญหาน้ำเสีย ควรดำเนินการ ดังนี้

- การลดปริมาณน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด
- การจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน หรือชุมชน เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำทิ้งให้ได้เกณฑ์มาตรฐานของทางราชการ
- การส่งเสริมให้ประชาชนร่วมกันดูแลรักษาแหล่งน้ำ ควบคุมหรือลดการระบายน้ำทิ้งที่มีได้ผ่านการบำบัดลงสู่แม่น้ำ การส่งเสริมให้มีการเดินระบบบำบัดน้ำเสียให้มีบ่อบำบัดตะกอน การมีตะแกรงดักขยะและเศษอาหาร การมีบ่อดักไขมัน

## 4. การจัดการน้ำในประเทศไทย

ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ (2542) ได้กล่าวว่านโยบายของรัฐบาลด้านการจัดการน้ำในปัจจุบัน เน้นการบริหารจัดการแบบบูรณาการ โดยยึดหลักกรรมมาภิบาล การมีส่วนร่วมภาคประชาชนและชุมชนท้องถิ่นดั้งเดิมในการฟื้นฟูสภาพ และคุณธรรมให้อึดต่อการดำรงชีวิต จนทำให้เกิดความสมดุลในการพัฒนา และเพื่อเป็นรากฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างยั่งยืน

การจัดการน้ำของประเทศไทยในศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการเพื่อให้เกิดความยั่งยืน โดยที่ให้มีทรัพยากรน้ำทั้งด้านปริมาณและด้านคุณภาพน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการทั้งในด้านอาหาร ด้านสุขภาพ ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีแนวทางในการดำเนินงานดังนี้

- ทบทวนกฎหมายและนโยบายด้านทรัพยากรน้ำ และตั้งกลไกการประสานงานระหว่างกลุ่มผู้ใช้น้ำ
- การจัดสรรน้ำที่เป็นธรรม และเหมาะสม
- ศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางแก้ไข

การจัดการทรัพยากรน้ำดังกล่าวจะเน้นการบูรณาการ โดยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรน้ำให้เป็นธรรม และรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ รวมทั้งลดความเสี่ยงจากปัญหาน้ำท่วม หน่วยงานที่มีบทบาทในการจัดการทรัพยากรน้ำคือ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการ

สงวน อนุรักษ์ การจัดการการใช้ประโยชน์ของน้ำ และการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยหน่วยงานที่มีบทบาทหน้าที่หลักในการจัดการคุณภาพน้ำคือ สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีภาระหน้าที่ในการเสนอความคิดเห็น เพื่อจัดทำนโยบายและแผนหลักการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมลพิษทางน้ำ เสนอแนะ มาตรฐานหลักเกณฑ์ และวิธีควบคุมมลพิษทางน้ำ ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำและจัดทำรายงานสถานการณ์ด้านมลพิษทางน้ำ สำนักงานนโยบายแผนและสิ่งแวดล้อม ได้จัดทำนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559 ซึ่งได้กำหนดเป้าหมาย หลักการและนโยบาย รวมทั้งนโยบายระดับสาขา และแนวทางการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นเรื่อง

- การเร่งฟื้นฟูคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำที่สำคัญ
- การลดและควบคุมมลพิษทางน้ำจากกิจกรรม การเกษตร อุตสาหกรรม
- การใช้หลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย
- ส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคธุรกิจ เอกชน ลงทุนในการแก้ไขปัญหา

#### 5) แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

##### 5.1) การจัดการระบบประปา (กองประปาชนบท, 2533)

- การบำรุงรักษาระบบประปาเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในแง่ของกำลังการผลิตและคุณภาพน้ำที่ผลิตได้
- การป้องกันเหตุที่ก่อให้เกิดความชำรุดเสียหายก่อนเวลาอันควร
- เป็นการใช้ทรัพยากรพลังงานในการผลิตเท่าที่จำเป็น

##### 5.2) การจัดการแหล่งน้ำดิบ

- เป็นการป้องกันการปนเปื้อนในแหล่งน้ำดิบ โดยการเฝ้าระวังปัญหามลพิษทางน้ำ
- ป้องกันการชำรุดของบ่อบาดาลจากการสูบน้ำ/ใช้น้ำมากเกินไป
- ให้ความคุ้มครองป่าไม้ซึ่งปกคลุมแหล่งต้นน้ำลำธาร และลด

ผลกระทบของมลพิษจากการเกษตรกรรม (Agenda 21)

##### 5.3) การจัดการทรัพยากรโดยชุมชน

- การประปาหมู่บ้าน เป็นกรรมสิทธิ์ของชุมชน ซึ่งชุมชนสามารถจัดการตนเอง โดยมีรัฐเป็นผู้สนับสนุน จึงทำให้ชุมชนสามารถที่จะพึ่งตนเองได้ในการใช้ทรัพยากรน้ำสะอาดอย่างยั่งยืน

### 1.2.10 นโยบายของรัฐเกี่ยวกับการหาน้ำกินน้ำใช้ในชนบท

รัฐบาลมองปัญหาการจัดการน้ำกินน้ำใช้ในเชิงของความขาดแคลน ไม่เพียงพอและไม่สะอาด (มิ่งสรรพ ขาวสะอาด และอดิศร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2538) หน่วยงานของรัฐจึงมีหน้าที่ในการจัดหาน้ำ เพื่อตอบสนองปัญหาที่เกิดขึ้นของประชาชน ทั้งภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และการอุปโภค-บริโภคในครัวเรือน และเนื่องจากโครงสร้างของระบบราชการไทย เป็นแบบรวมศูนย์อำนาจไว้ที่ศูนย์กลาง การวางแผน การกำหนดเป้าหมาย งบประมาณ และวิธีการในการดำเนินงาน จึงถูกกำหนดให้เป็นรูปแบบทำนองเดียวกันทั่วประเทศ (โกวิทย์ กังสนันท์, 2527) อาจมีความแตกต่างกันบ้างในเรื่องของขนาด และหน่วยงานดำเนินการ กิจกรรมเพื่อการจัดหาน้ำกินน้ำใช้ในชนบทนั้นมีหลายกิจกรรม ได้แก่ การสร้างฝายชะลอน้ำ บ่อบาดาล บ่อน้ำตื้น ประปาหมู่บ้านขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ระบบประปาหมู่บ้านเป็นกิจกรรมที่สามารถให้บริการ จำนวนครัวเรือนต่อหน่วยกิจกรรมสูง เมื่อเทียบกับกิจกรรมอื่น ๆ ประกอบกับความสะดวกสบาย และความสะอาด

จากการประเมินผลการก่อสร้างระบบประปาชนบท สำนักงบประมาณในปี 2538 ได้เสนอให้มีการทบทวนเป้าหมายการก่อสร้างให้สอดคล้องกับสภาพข้อเท็จจริง และให้ความสำคัญด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพของระบบประปามากขึ้น รัฐบาลยังคงมองว่าปัญหาน้ำกินน้ำใช้เป็นภารกิจที่ต้องเร่งรัดจัดหาเพิ่มเติม โดยวิธีการจัดหาแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อการก่อสร้างระบบประปา เนื่องจากแหล่งน้ำเริ่มขาดแคลน และยังคงมุ่งให้ความสนใจเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้ได้รูปแบบระบบประปาที่เป็นมาตรฐาน (กรมอนามัย 2548)

ปัญหาความขัดแย้งระหว่างหน่วยงานของรัฐ จากการที่มีหน่วยงานของรัฐหลายหน่วยงานทำหน้าที่จัดหาและจัดสรรน้ำ เพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป แต่ปัญหาคือน้ำมาจากแหล่งเดียวกัน ในภาพรวมของการจัดการทรัพยากรน้ำ เนื่องจากปัจจุบันมีหน่วยงานราชการเป็นจำนวนมากที่มีบทบาทที่ซ้ำซ้อนกันในการจัดหาแหล่งน้ำ รัฐจึงมีแนวความคิดในการพยายามผลักดันให้มีพระราชบัญญัติน้ำ และรวบรวมหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมารวมกันพร้อมกับประกาศให้น้ำเป็นสมบัติของรัฐ (มิ่งสรรพ ขาวสะอาด และอดิศร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2538)

### 1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธีระ ทศนเทพ (2540) ได้ศึกษาเรื่อง การบริหารประปาหมู่บ้านและพฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชน โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา เพื่อศึกษาการบริหารจัดการประปาหมู่บ้าน การทำงานของคณะกรรมการบริหารการประปาหมู่บ้าน การดูแลรักษาระบบประปาหมู่บ้าน พฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชน โดยสอบถามจากคณะกรรมการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน 37 แห่ง ประชาชนผู้ใช้น้ำ 95 คน และประชาชนผู้ไม่ใช้น้ำประปาอีก 83 คน พบว่า ระบบประปาหมู่บ้าน

เป็นประปาขนาดใหญ่และขนาดกลาง ร้อยละ 81.1 และร้อยละ 18.9 ตามลำดับ และมีการเปิดบริการให้จ่ายน้ำแก่ประชาชนคิดเป็นร้อยละ 81.0 มีการจัดตั้งคณะกรรมการบริหารกิจการประปา ร้อยละ 54.0 มีกองทุนประปาหมู่บ้านร้อยละ 56.7 และมีผู้ดูแลระบบประปาร้อยละ 70.3

บุญเที่ยง อ่อนแท้ และเสน่ห์ ศรีเรือง (2540) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำทางแบคทีเรียของระบบประปาหมู่บ้านในเขตอำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง จากทั้งหมด 60 แห่ง สุ่มตรวจ 30 ตัวอย่าง พบว่าแหล่งน้ำดิบที่นำมาทำเป็นน้ำประปา เป็นน้ำบาดาลร้อยละ 53.33 และแหล่งน้ำผิวดินร้อยละ 30 คุณภาพน้ำทางแบคทีเรียพบว่ามีค่าเอ็มพีเอ็น ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนด และมีหนึ่งแห่งที่ตรวจพบโรคหิวทาคโรคมี การตรวจพบเชื้อ *E.coli* ถึงร้อยละ 43.33 ดังนั้น สรุปได้ว่า คุณภาพของน้ำประปาส่วนใหญ่ไม่ได้มาตรฐานซึ่งอาจเกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

สุฟ้า บัณฑุกุล (2540) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการประปาหมู่บ้านที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จ มีจุดมุ่งหมายในการศึกษา คือปัจจัยของการประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จในการบริหารการประปาหมู่บ้าน การใช้ประโยชน์ของระบบประปาหมู่บ้าน และการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการของประชาชนผู้ใช้น้ำ กลุ่มประชากรที่ศึกษา ได้ข้อมูลจากเจ้าหน้าที่หน่วยงานที่มีความรับผิดชอบงานคุณภาพน้ำในหมู่บ้าน ผู้นำชุมชน คณะกรรมการประปาหมู่บ้าน และกลุ่มผู้ใช้น้ำ จำนวน 140 ครั้งเรือน จากการสำรวจพบว่า มีปัจจัยที่นำไปสู่การบริหารประปาหมู่บ้านที่ประสบความสำเร็จประกอบด้วย การมีสภาพเศรษฐกิจสังคมที่ดี ประชาชนมีระดับการศึกษาสูง มีเครือข่ายการเรียนรู้ การปกครองภายในชุมชนที่เป็นประชาธิปไตย ผู้นำชุมชนสื่อสัจย์และมีความสามารถ และการมีส่วนร่วมในการดูแลจากสมาชิกในชุมชนเอง ปัจจัยที่นำไปสู่การบริหารที่ไม่ประสบความสำเร็จ ได้แก่ ปัญหาความยากจน การขาดการศึกษา ผู้นำชุมชนไม่มีความรู้และขาดเครือข่ายการเรียนรู้ในการพัฒนา และผู้ใช้น้ำไม่มีส่วนร่วมในการรับรู้ข่าวสารและการจัดการประปาหมู่บ้าน และมีการใช้กฎระเบียบในการบริหารจัดการน้อย

วิทวัส แก้วทะนง (2541) ได้ศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ประชาชนในพื้นที่ดังกล่าวเคยมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรน้ำค่อนข้างน้อย ทั้งขั้นตอนและรูปแบบการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากร โดยที่ เพศ อายุ รายได้ ระดับการศึกษา เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในขั้นตอนต่าง ๆ ของการจัดการทรัพยากรน้ำ โดยปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการเข้ามามีส่วนร่วมคือ สถานภาพทางอาชีพและการถือครองที่ดิน ส่วนความต้องการเข้ามามีส่วนร่วมในรูปแบบการจัดการทรัพยากรน้ำ มีปัจจัยหลัก คือ สถานภาพทางอาชีพเนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่ได้เริ่มตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรน้ำของชุมชนในรูปแบบต่าง ๆ โดยให้ความสำคัญกับ

ความสามารถของชุมชนจึงเกิดข้อสรุปร่วมกันว่าองค์กรและประชาชนในท้องถิ่นเป็นผู้กำหนดเป้าหมาย วิเคราะห์ปัญหา ตัดสินใจ ประเมินผลด้วยตนเองมากกว่าบทบาทของคนนอกชุมชน

เชษฐพันธ์ กาทแก้ว (2542) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินกรมอนามัย โดยการศึกษาได้สุ่มตัวอย่างระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินของกรมอนามัยในเขตภาคกลางจำนวน 21 แห่ง พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินกรมอนามัย แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านแหล่งน้ำดิบและคุณภาพน้ำ ด้านการผลิตและการบำรุงรักษาระบบประปา ด้านรูปแบบการบริหารจัดการประปาหมู่บ้าน และด้านบุคลากร เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินกรมอนามัย โดยพิจารณาจากผลกำไรของการดำเนินงานและคุณภาพน้ำประปา ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกปี 2527 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อกำไรของผลการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ รูปแบบการบริหารกิจการประปาหมู่บ้าน ผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านผ่านการอบรมและความเอาใจใส่ในการปฏิบัติงานของผู้ดูแลประปาหมู่บ้าน

#### 1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาคุณภาพและปริมาณน้ำประปาภูเขา ที่ชุมชนใช้ประโยชน์สำหรับการอุปโภค-บริโภค
2. เสนอแนวทางการจัดการน้ำประปาภูเขาโดยชุมชนมีส่วนร่วม สำหรับใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภค-บริโภค

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาการใช้ในด้านต่าง ๆ คุณภาพน้ำประปาภูเขา ทางด้านกายภาพเคมี และจุลชีววิทยาของแหล่งน้ำ และข้อมูลด้านปริมาณน้ำที่ประชาชนใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ ว่าเหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคตหรือไม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการระบบประปาภูเขา
2. ได้แนวทางในการจัดการน้ำประปาภูเขาโดยชุมชนมีส่วนร่วม สำหรับใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภค-บริโภค
3. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผน ใ้ระวาง และแก้ไขปัญหา เพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

## บทที่ 2

### วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่องแนวทางการจัด การ น้ำประปาภูเขาของชุมชน เพื่อการอุปโภค บริโภค กรณีศึกษา ชุมชนบ้านนาปรักและชุมชนบ้านบุเกี้ยม ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพและปริมาณ เพื่อหาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการใช้น้ำประปาภูเขาของ ชุมชน โดยศึกษาถึงข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับชุมชน และเกี่ยวข้องกับโครงการ ข้อมูลด้านคุณภาพ และปริมาณของน้ำ และ ศึกษาแนวทางการจัดการปัญหา ของระบบประปาภูเขา ที่เกิดขึ้นร่วมกับ ชุมชน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เช่น อาศัยการสังเกต (Observation) การสำรวจ (Survey) การสนทนากลุ่ม (Focus Group) การใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure Questionnaire) และการทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (Experimental) รายละเอียด ดังต่อไปนี้

#### 2.1 วัสดุและอุปกรณ์การศึกษา

##### 2.1.1 วัสดุ

1. สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณ Total Coliforms Bacteria รายละเอียดดังนี้
  - Lauryl Tryptose Broth
  - Brilliant Green Lactose Bile Broth 2%
  - EC Medium
2. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้แก่การวิเคราะห์ อุณหภูมิ พีเอช ความขุ่น ของแข็งทั้งหมด ดีไอ บีไอดี เหล็ก และโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม รายละเอียดตาม APHA, AWWA & WEF (2005)

##### 2.1.2 อุปกรณ์ได้แก่

- pH Meter
- Spectrophotometers
- Turbidity Meter
- Balance
- Conductivity Meter
- Evaporating Dishes
- Water Bath
- Desiccator
- Drying Oven
- Thermometer

## 2.2 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องแนวทางการจัดการน้ำประปาภูเขาครั้งนี้ ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ด้าน คือ การศึกษาข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับชุมชนและโครงการ การศึกษาคุณภาพน้ำประปาภูเขา การศึกษาปริมาณของน้ำในฝาย และการระดมความคิดเห็นของ ตัวแทน ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นของประปาภูเขาาร่วมกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.2.1 การศึกษาคุณภาพน้ำดิบและน้ำประปาภูเขาที่มีขั้นตอนดังนี้

- 1) การเก็บข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาด้านคุณภาพน้ำ
  - ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นด้านคุณภาพน้ำ โดยสอบถามข้อมูลเบื้องต้นจากผู้ใช้น้ำ คณะกรรมการชุมชน กรมชลประทานสตูล
  - ลงพื้นที่สำรวจสภาพ ของ ฝาย ระบบกรอง น้ำ ถังพักน้ำ และ ศึกษา ลักษณะของประปาภูเขาที่ใ้ช้อยู่ในปัจจุบัน
  - ลงพื้นที่เก็บข้อมูลตัวอย่าง ด้านคุณภาพ น้ำแต่ละ สถานีมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยวิธี APHA, AWWA & WEF (2005)
- 2) การศึกษาคุณภาพน้ำดิบจากฝาย
 

การศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำดิบจากฝายวัง โต้ะเสด โดยได้ทำการ เก็บตัวอย่างคุณภาพแหล่งน้ำดิบจากฝาย 1 สถานีใน 2 ฤดูกาล ละ 2 ครั้ง คือ ฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ถึงมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อนเดือนมีนาคม - พฤษภาคม พ.ศ. 2552 โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีววิทยา พารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้วิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 1 และวิธีการวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำแสดงดังตารางที่ 2

### 3) การศึกษาคุณภาพน้ำประปาภูเขา

- 3.1) พารามิเตอร์ที่ศึกษาและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
 

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ประปรารวมทั้งสิ้น 6 สถานี โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา พารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 1 และวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำแสดงดังตารางที่ 2



ตารางที่ 1 แสดงพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

ชนิดของน้ำตัวอย่าง	พารามิเตอร์
น้ำดิบจากฝาย	อุณหภูมิ, พีเอช, ความขุ่น, ของแข็งทั้งหมด, ดีโอ, บีโอดี เหล็ก, โคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม
น้ำประปาจากสถานีต่าง ๆ	อุณหภูมิ, พีเอช, ความขุ่น, ของแข็งทั้งหมด, ดีโอ, เหล็ก โคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม, สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ตารางที่ 2 แสดงพารามิเตอร์ต่างๆ และวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์ (APHA, AWWA & WEF, 2005)
<b>คุณภาพน้ำทางกายภาพ</b>	
1. อุณหภูมิ	Thermometer
2. พีเอช	pH-Meter
3. ความขุ่น	Turbidity Meter
<b>คุณภาพน้ำทางเคมี</b>	
4. ของแข็งทั้งหมด	Gravimetric Method
5. ดีโอ	Azide Modification
6. บีโอดี	5 Day Bod Test
7. เหล็ก	Inductivity Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometer (TCP-OES)
<b>คุณภาพน้ำทางชีววิทยา</b>	
8. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	Multiple-Tube Fermentation For Members of the Coli forms Group.
<b>กลุ่มสารเคมีกำจัดศัตรูพืช</b>	
9. กลุ่ม Organophosphorus Pesticides	WI-RES-GC-001
10. กลุ่ม Organochlorines	WI-RES-GC-001

ที่มา : APHA, AWWA & WEF, 2005.

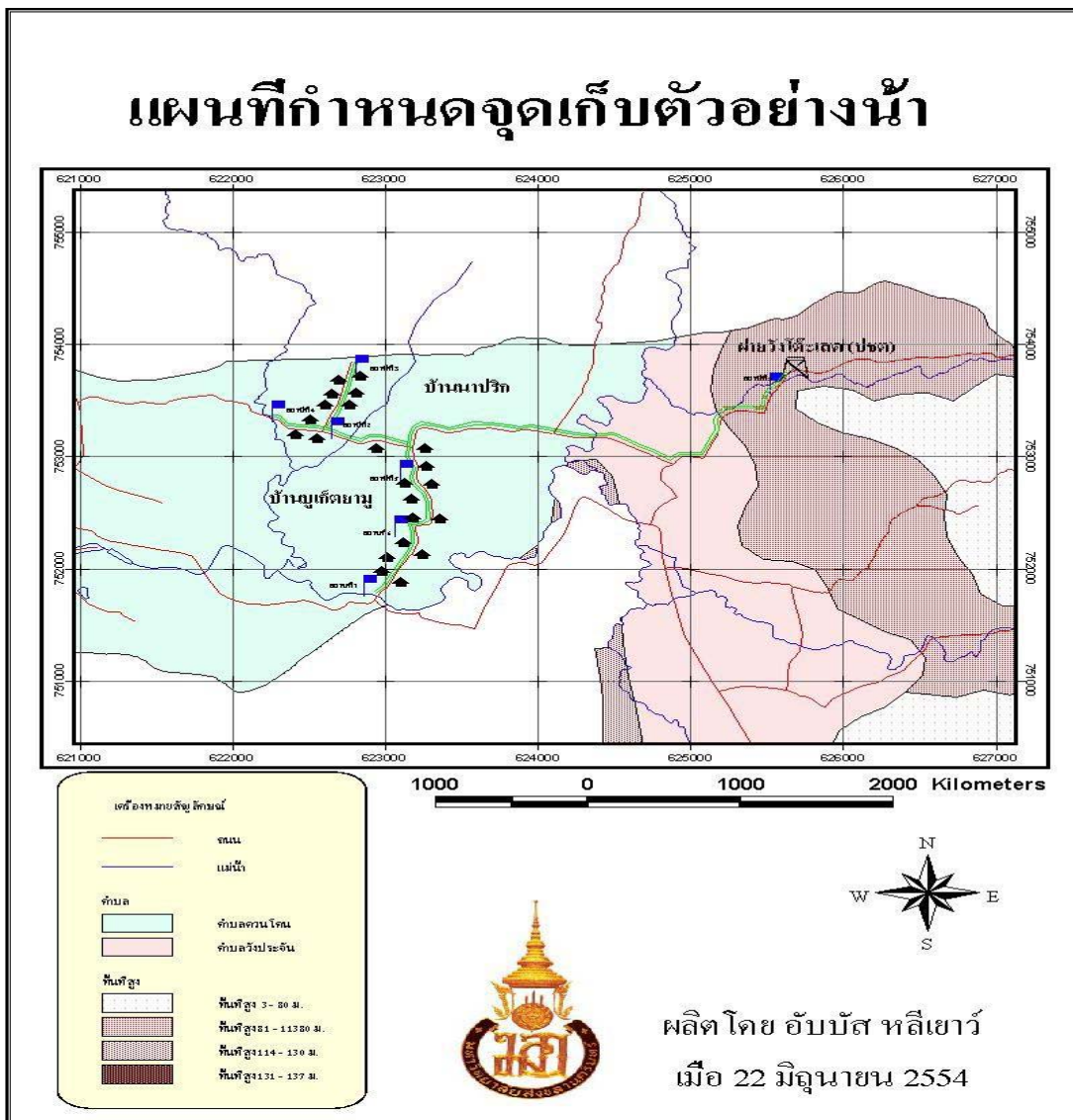
มันสิน ตันกุลเวศม์, 2540.

### 3.2) วิธีการและการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

- การทดลองครั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำใน 2 ฤดูกาล ละ 2 ครั้ง คือ ฤดูฝนในช่วงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 – มกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อนช่วงเดือนมีนาคม - พฤษภาคม พ.ศ. 2552 ได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคำนึงถึงลักษณะของท่อส่งน้ำ โดยทำการเลือกบริเวณที่มีอัตราการใช้ประโยชน์จากน้ำประปาภูเขาจากชุมชนมากที่สุด คือจุดที่น้ำผ่านระบบกรองของประปาเพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค ของทั้งสองชุมชน ซึ่งมีทั้งสิ้น 6 สถานี เป็นพื้นที่ศึกษา

- ใช้เครื่องมือ GIS ช่วยในการ แสดงแผนที่ จุดเก็บตัวอย่าง น้ำของโครงการประปาภูเขา และแสดงจุดพิกัดแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง (แสดงดังภาพประกอบที่ 1) ตั้งแต่คุณภาพน้ำดิบจากฝายและน้ำจากท่อส่งน้ำรวมทั้งสิ้น 7 สถานี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ตัวอย่างคุณภาพน้ำดิบจากฝาย 1 สถานี
- ตัวอย่างคุณภาพน้ำประปาภูเขาผ่านเครื่องกรองของ ชุมชนบ้านนาปรัก 3 สถานี (ภาพประกอบแสดงดังภาคผนวก ก)
- ตัวอย่างคุณภาพน้ำประปาภูเขาผ่านเครื่องกรองของ ชุมชนบ้านบุญเกีตยามู 3 สถานี (ภาพประกอบแสดงดังภาคผนวก ก)



ภาพประกอบที่ 1 แผนที่ GIS แสดงการกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างน้ำของประปาภูเขา

หมายเหตุ สถานีหน้าฝายคือจุดเก็บน้ำดิบบริเวณหน้าฝายวังโตะเสด พิกัด 625530 E 753610 N

- สถานีที่ 1 คือ จุดน้ำใช้เพื่ออุปโภค บริโภค บ้านนาปรัก พิกัด 622640 E 753230 N
- สถานีที่ 2 คือ จุดน้ำใช้เพื่ออุปโภค บริโภค บ้านนาปรัก พิกัด 622790 E 753770 N
- สถานีที่ 3 คือ จุดน้ำใช้เพื่ออุปโภค บริโภค บ้านนาปรัก พิกัด 622270 E 753370 N
- สถานีที่ 4 คือ น้ำใช้เพื่ออุปโภค บริโภค บ้านนุกีตยามู พิกัด 623170 E 752830 N
- สถานีที่ 5 คือ น้ำใช้เพื่ออุปโภค บริโภค บ้านนุกีตยามู พิกัด 623160 E 752390 N
- สถานีที่ 6 คือ น้ำใช้เพื่ออุปโภค บริโภค บ้านนุกีตยามู พิกัด 622940 E 751800 N

## 2.2.2 การศึกษาด้านปริมาณน้ำในฝายวังโตะเสดโครงการประปาภูเขาขนาดเล็ก

### 1) การเก็บข้อมูลเบื้องต้น

ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นด้านปริมาณการใช้น้ำว่าเพียงพอหรือไม่ โดยทำการสอบถามจากสมาชิกผู้ใช้น้ำและหน่วยงานที่ดูแล กรมชลประทาน กรมอุตุวิทยามาในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 เพื่อศึกษาข้อมูลด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ศึกษาความสามารถในการรองรับน้ำของฝายในปัจจุบัน
- ศึกษาปริมาณน้ำต้นทุนของฝาย
- การประเมินการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และเพื่อการเกษตร
- การคำนวณสมดุลของน้ำในปัจจุบัน และอนาคต

### 2) การศึกษาปริมาณน้ำฝน (Rainfall)

สถิติปริมาณน้ำฝนได้จากสถานีตรวจวัดของกรมอุตุวิทยามา ซึ่งเป็นข้อมูลจากสถานีอุตุวิทยามา อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล ที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ห้วงงาน ของโครงการ การวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนจะแยกออกได้เป็นสภาพฝนโดยทั่วไปในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำของโครงการ ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์สภาพฝนรายปี (Annual Rainfall) ปริมาณฝนรายเดือน (Monthly Rainfall) ซึ่งนำไปใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินปริมาณน้ำท่า และนำไปใช้คำนวณหาปริมาณน้ำฝนใช้การ คำนวณปริมาณน้ำชลประทานที่พืชต้องการ และ สถิติปริมาณน้ำฝนรายเดือน โดยข้อมูลดังกล่าวอ้างอิงมาจากกรมชลประทานจังหวัดสตูล ( 2550) ที่รับผิดชอบดูแลพื้นที่โครงการ

### 3) การคำนวณปริมาณน้ำต้นทุนของฝาย

- ศึกษาและรวบรวมข้อมูล ด้านปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของพื้นที่ จากสำนักอุทกวิทยา กรมชลประทาน จังหวัดสตูล เพื่อทราบข้อมูลน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนของฝาย ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล

- คำนวณหาปริมาณน้ำไหลผ่านของฝายในแต่ละเดือน และหาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำต้นทุนของฝายในแต่ละเดือน

การประมาณปริมาณน้ำที่เกิดจากฝนตกในพื้นที่โครงการ โดยใช้สมการที่ (1) ในการคำนวณ

$$Q = C.I.A \quad \text{--- (2)}$$

เมื่อ  $Q$  = ปริมาณน้ำไหล (m<sup>3</sup>/เดือน)

$C$  = Runoff Coefficient

$I$  = Rainfall Intensity (mm/เดือน)

$A$  = Watershed Area (km<sup>2</sup>)

#### 4) การประเมินน้ำใช้ด้านการอุปโภค บริโภค

- สำรวจข้อมูลเบื้องต้นของชุมชนในพื้นที่เกี่ยวกับการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค ในแต่ละครัวเรือน โดยมีจำนวนครัวเรือนรวมทั้งสิ้น 237 ครัวเรือน

- คำนวณหาค่าคงที่ของปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภคต่อประชากรหนึ่งคน โดยใช้ข้อมูลจำนวนประชากรคูณกับอัตราการใช้น้ำจากข้อมูลการใช้น้ำจริงของประชากรในพื้นที่ จากข้อมูลจำนวนประชากรปี พ.ศ. 2550 มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 1,121 คน (กำหนดให้ประชากรหนึ่งคนมีการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค คือ 120 ลิตร/คน/วัน)

- คำนวณหาค่าความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคในแต่ละเดือนของชุมชนที่ใช้ประโยชน์จากน้ำประปาภูเขา

#### 5) การประเมินปริมาณน้ำใช้ด้านการเกษตร

- ลงพื้นที่ทำการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น ข้อมูลจากผู้นำชุมชน เกี่ยวกับน้ำใช้ด้านการเกษตร ซึ่งชุมชนดังกล่าวมีการใช้น้ำด้านการเกษตรใน 2 ด้าน คือ ด้านเกษตรนาข้าว และเกษตรสวนผลไม้

- ศึกษาอัตราการใช้น้ำของเกษตรนาข้าว และเกษตรสวนผลไม้ โดยอ้างอิงข้อมูลจากกรมชลประทานสตูลที่รับผิดชอบดูแลในพื้นที่โครงการ(กรมชลประทาน, 2550)

#### 6) ความเพียงพอและการขาดแคลนน้ำ (สมดุลน้ำ)

- ศึกษาสมดุลของน้ำในปัจจุบัน (พ.ศ. 2550) และในอนาคตช่วง 5 ปี (พ.ศ. 2555) และช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2560)

- ทำการคำนวณสมดุลน้ำ คือ ได้จากผลต่างระหว่างปริมาณน้ำต้นทุนกับปริมาณความต้องการน้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งมีสมการดังนี้

$$WB = Ws - Id - Ird \quad \text{--- (3)}$$

เมื่อ	WB	=	สมมูลน้ำ (m <sup>3</sup> /year)
	Ws	=	ปริมาณน้ำต้นทุน (m <sup>3</sup> /year)
	Id	=	ความต้องการน้ำอุปโภค-บริโภค (m <sup>3</sup> /year)
	Ird	=	ความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรม (m <sup>3</sup> /year)

- การคำนวณหาปริมาณน้ำใช้ในอนาคต โดยพิจารณาภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้
  - ไม่พิจารณาการเพิ่มของพื้นที่การเกษตรทั้งนี้พื้นที่ ๆ มีอยู่นั้นเปลี่ยนแปลงก็เพียงแต่ชนิดของพืชที่ปลูกเท่านั้น แต่พื้นที่การเกษตรไม่ได้เพิ่มขึ้น
  - พิจารณาการเพิ่มของประชากรโดยอ้างอิงข้อมูล ประชากรจาก ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล โดยพิจารณาเงื่อนไขดังนี้
    - คำนวณแนวโน้มการเพิ่มขึ้นประชากรในช่วงปี 2550-2560 โดยวิธีการคำนวณโดยใช้สมการการเพิ่มเส้นแนวโน้มแบบยกกำลัง ( Power) สำหรับการพยากรณ์การเพิ่มขึ้นของประชากรในช่วง 5 ปี (พ.ศ. 2555) และ 10 ปี (พ.ศ. 2560)
      - ประชากรเดิม 1,121 คน ปี 2550 เพิ่มขึ้น 1,198 คนใน 5 ปี
      - ประชากรเดิม 1,121 คน ปี 2550 เพิ่มขึ้น 1,225 คนใน 10 ปี
    - พิจารณาอัตราการใช้น้ำ โดยกำหนดให้มีอัตราการใช้น้ำจากน้ำประปาภูเขาคือ 120 ลิตร/คน/วัน

### 2.2.3 แนวทางการจัดการประปาภูเขาโดยชุมชนมีส่วนร่วม

#### 1) การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

- ค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ เพื่อทราบข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับการบริหารจัดการระบบประปาภูเขา
- ลงพื้นที่ชุมชนเพื่อหาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในด้านต่าง ๆ และรับฟัง ความคิดเห็นจากกลุ่มประชากรตัวอย่าง เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกัน ระหว่างชุมชนผู้ได้รับผลกระทบ หัวหน้าชุมชน และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ทำการสัมภาษณ์โดยเน้นการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาข้อสรุปของรูปแบบการจัดการประปาภูเขาของชุมชน

## 2) กลุ่มเป้าหมายและผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญ

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบจำเพาะเจาะจง( Purposive Sample) เพื่อหากลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะตามที่กำหนด คือผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรง บุคคลที่มีความรู้ด้านระบบประปาภูเขาประเภทที่ศึกษา เป็นต้น และได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบกระจาย (Stratified Random) เพื่อหากลุ่มประชากรที่กระจายในพื้นที่ที่ศึกษา โดยแบ่งเป็น 4 โซน ในพื้นที่ 2 หมู่บ้าน เพื่อเป็นกลุ่มตัวแทนในการสัมภาษณ์ถึงข้อมูลด้านต่าง ๆ ดังรายละเอียดดังนี้

- ตัวแทนจากผู้ได้รับผลกระทบจากการใช้น้ำ จำนวน 10 คน
- ตัวแทนจากผู้นำชุมชนในแต่ละพื้นที่ จำนวน 6 คน
- ตัวแทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จำนวน 3 คน

รายละเอียดดังแสดงในตารางที่

3 และ 4

**ตารางที่ 3** แสดงรายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนผู้ได้รับผลกระทบจากการใช้น้ำ

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	ที่อยู่/องค์กร
1	นายอนันต์ สามัญ	ประธานฝ่ายการคลัง	หมู่ที่ 9 ตำบลควนโดน
2	นายโหรบ มั่นเื้อ	ผู้นำศาสนา(คอเต็บ)	หมู่ที่ 7 ตำบลควนโดน
3	นายมาเอ อะสมัน	ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน	หมู่ที่ 7 ตำบลควนโดน
4	นายมุฮัมมัด เกป็น	ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน	หมู่ที่ 7 ตำบลควนโดน
5	นางคอเดียะ อะสมาน	ประธานกลุ่มผลิตยา	หมู่ที่ 7 ตำบลควนโดน
6	นายกีหัด บินหมาน	ประธานสภา อบต.	หมู่ที่ 9 ตำบลควนโดน
7	นายสัน บินหมาน	ประธานฝ่าย ทรัพยากรธรรมชาติ	หมู่ที่ 9 ตำบลควนโดน
8	นายเสรี มาลินี	ประธานฝ่ายปกครอง	หมู่ที่ 9 ตำบลควนโดน
9	นายสอหมาด มาลินี	ประธานฝ่ายสาธารณสุข	หมู่ที่ 9 ตำบลควนโดน
10	นายเจอะอิสมาแอล ปะดุกา	ผู้นำศาสนา (คอเต็บ)	หมู่ที่ 9 ตำบลควนโดน

ตารางที่ 4 แสดงรายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนผู้นำชุมชน และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	ที่อยู่/องค์กร
1	นายยะโกบ ปะดุกา	กำนันตำบลควนโดน	หมู่ที่ 7 ตำบลควนโดน
2	นายอาหมาด มะเร๊ะ	อบต. หมู่ที่ 7	หมู่ที่ 7 ตำบลควนโดน
3	นายก็ห์ลัด บินหมาน	ประธานสภา อบต.	หมู่ที่ 9 ตำบลควนโดน
4	นายหยัน โต๊ะประคู้	ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ 9	หมู่ที่ 9 ตำบลควนโดน
5	นายเนาะ เทศอาเถิน	ผู้นำศาสนา (อิหม่าม) หมู่ 9	หมู่ที่ 9 ตำบลควนโดน
6	นายมาแอะ มะลิณี	ผู้นำศาสนา(อิหม่าม)	หมู่ที่ 7 ตำบลควนโดน
7	นายอานัส เซ๊ะ	วิศวกรโยธา(ที่ปรึกษา บริษัท ทรีเอสคอน)	หมู่ที่ 8 บ้านปลักปลา ต.ลำภู จ.นราธิวาส
8	นายอามาน แวมะ	วิศวกรกรมชลประทานระดับ ชำนาญการ	กรมชลประทานสตูล
9	นายสัมภาส สังคะรัตน์	วิศวกรกรมชลประทานระดับ ชำนาญการ	สำนักงานชลประทานที่ 16 ชำนาญการ

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1) การสังเกตการณ์ (Observation) เนื่องจากพื้นที่ ๆ ศึกษาดังกล่าวเป็นพื้นที่ ๆ ผู้วิจัยอาศัยอยู่ และสัมผัสกับวิถีชีวิตของชุมชนเป็นอย่างดี ทำให้ง่ายต่อการสังเกตการณ์ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชน เช่น การประชุมประจำเดือน และประจำปี การสังเกตการณ์ดังกล่าวช่วยให้ผู้วิจัยเห็นการเคลื่อนไหวของชุมชนได้ชัดเจนขึ้น และสามารถรวบรวมรายละเอียดและประเด็นต่าง ๆ ของชุมชนเพื่อนำมาสร้างเครื่องมืออื่น ๆ ในการวิจัยได้

2) การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) โดยการกำหนดประเด็นที่ศึกษาไว้กว้าง ๆ และเป็นคำถามแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้ให้ข้อมูลได้แลกเปลี่ยนกับผู้วิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงลึกมากยิ่งขึ้น โดยรายละเอียดคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์มีดังนี้

- ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ให้สัมภาษณ์

- เพศ
- อายุ - อาชีพ
- ศาสนา
- การศึกษา



- ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการปัญหาโครงการประปาภูเขา  
ฝายวังโตะเสด บ้านนาปริก-บุญเกตุยามู ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

- การเข้าร่วมประชุมหรือฝึกอบรมของหน่วยงานต่างๆ
- การเป็นสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำโครงการประปาภูเขา
- การร่วมใช้ประโยชน์จากน้ำประปาภูเขา
- การร่วมดูแลและรักษาระบบประปาและแหล่งต้นน้ำ
- การร่วมให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
- การร่วมเฝ้าระวังติดตามตรวจสอบ

- ด้านสภาพปัญหา สาเหตุ และข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการปัญหา  
ของระบบประปาภูเขาบ้านนาปริก-บุญเกตุยามู ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

- ด้านปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำ
- ด้านการมีส่วนร่วมในการจัดการประปาภูเขา
- ด้านระบบติดตามและเฝ้าระวัง

- ความต้องการต่าง ๆ และข้อเสนอแนะที่ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง  
ดำเนินการด้านการจัดการระบบประปาภูเขาในพื้นที่บ้านนาปริก-บุญเกตุยามู ตำบลควนโดน อำเภอ  
ควนโดน จังหวัดสตูล

- ด้านการจัดหาแหล่งน้ำ และการพัฒนาแหล่งน้ำ
- ด้านการปรับปรุงคุณภาพน้ำ
- ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน
- ด้านการให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องน้ำ

## 2.3 แหล่งข้อมูลในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลจาก 2 แหล่งด้วยกัน ดังนี้

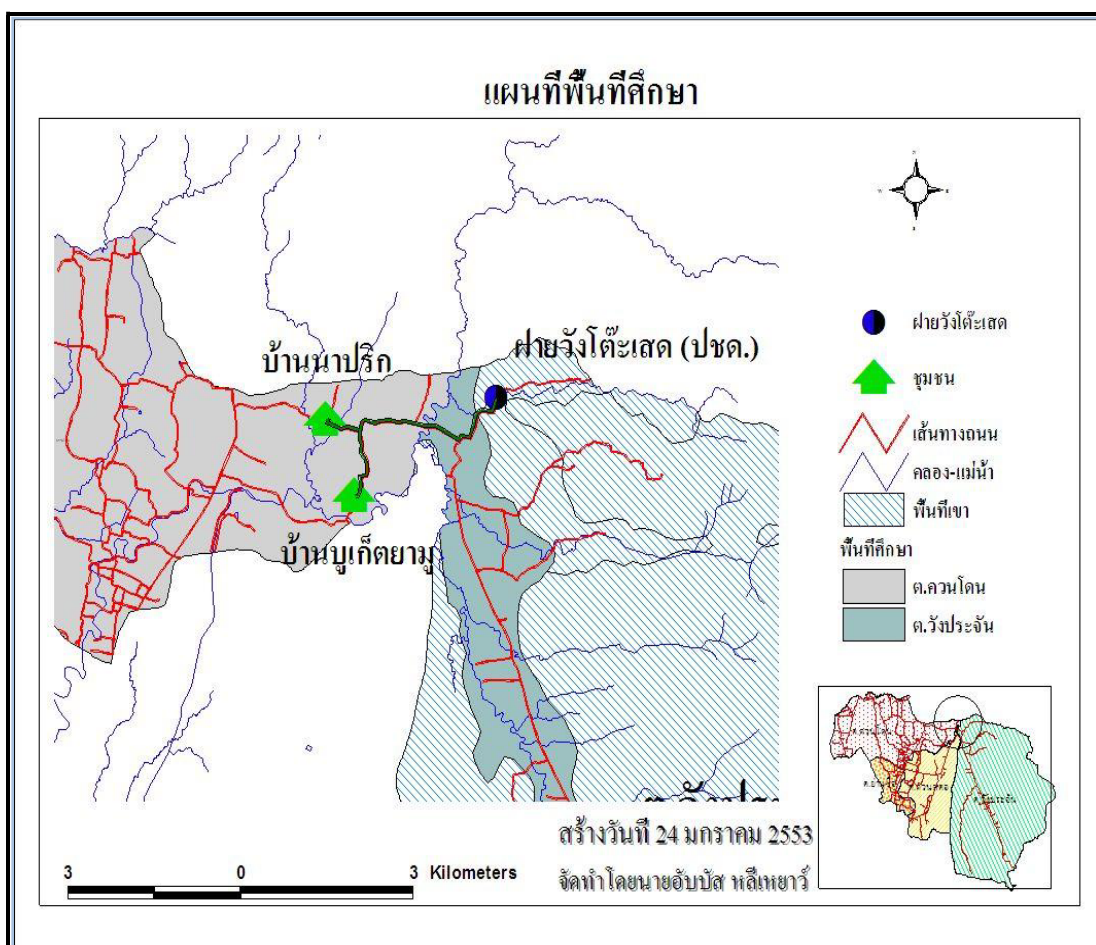
2.3.1 ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลทั่วไปที่ได้มีการเก็บไว้ ได้แก่ เอกสาร สมุดบันทึกจากการประชุม รายงาน ระเบียบ วิธีปฏิบัติ ข้อมูลทางวิชาการ เอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง ข่าว บทความ และข้อมูลรายละเอียดโครงการ เป็นต้น

2.3.2 ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยได้มาจากการดำเนินงานภาคสนาม ได้แก่ การสัมภาษณ์ การสังเกต การเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ เช่น วิเคราะห์คุณภาพและปริมาณของน้ำตัวอย่าง และแนวทางการจัดการปัญหา เป็นต้น

## 2.4 สถานที่ และระยะเวลาที่ทำการวิจัย

สถานที่ในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ คือ พื้นที่หมู่ 9 บ้านนาปรัก และพื้นที่หมู่ 7 บ้านบูเก็ตยามู ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล โดยทำการศึกษาโครงการประปาภูเขาขนาดเล็ก ฝ่ายวังโต๊ะเสด ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล ซึ่งตั้งอยู่บนเทือกเขาทางทิศเหนือและทิศตะวันออกของจังหวัดสตูล และเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของจังหวัดสตูล แสดงดังภาพประกอบที่ 2 และ โครงการดังกล่าวเป็นโครงการจัดหาน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคและการเกษตรแก่ประชาชนในพื้นที่ โดยดำเนินการก่อสร้างในปี 2541

ระยะเวลาในการศึกษาและเก็บข้อมูลต่าง ๆ คือทำการเก็บและรวบรวมข้อมูลเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2551- กุมภาพันธ์ 2552 และการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ 2552- กรกฎาคม 2552



ภาพประกอบที่ 2 แผนที่ GIS แสดงพื้นที่ศึกษาโครงการประปาภูเขา บ้านบูเก็ตยามู-นาปรัก ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล

## 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำประปาภูเขา โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และร้อยละ (Percentage) แล้วเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มขององค์การอนามัย
- การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และการสังเกต ซึ่งข้อมูลที่ได้มาในการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ และนำข้อมูลดังกล่าวที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างมาทำการวิเคราะห์เชิงพรรณนา เพื่อหาข้อสรุปผลการวิจัย
- การวิเคราะห์ข้อมูลจากการระดมความคิด เห็นเพื่อหาแนวทางการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น โดยทำการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากเอกสาร จากการประชุมกลุ่มย่อย ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่าง ๆ นำมาวิเคราะห์เป็นหมวดหมู่ โดยมีการประยุกต์ใช้เทคนิค Ishikawa Diagram ร่วมกับ Mind Map เพื่อแยกแยะรายละเอียดตามประเด็นปัญหาที่ศึกษา และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยใช้เทคนิคแผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) ร่วมด้วย และทำการวิเคราะห์หาข้อสรุปในแต่ละประเด็นตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

### บทที่ 3

#### ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องแนวทางการจัดการ น้ำประปาภูเขาของชุมชนเพื่อการอุปโภค บริโภค ครัวเรือนศึกษา ชุมชนบ้านนาปรัก-บุเก็ตยามู ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพและปริมาณ งานวิจัยนี้ได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับประปาภูเขาที่ชุมชนใช้ประโยชน์ ทั้งข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับชุมชน และเกี่ยวข้องกับโครงการ ข้อมูลด้านคุณภาพ และปริมาณของน้ำประปาภูเขา เพื่อหาแนวทางการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกับชุมชน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เช่น การสังเกต การสำรวจ การสนทนากลุ่ม การใช้แบบ สัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และการทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวได้แบ่ง ออกเป็น 4 ส่วน รายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของชุมชนบ้านนาปรัก -บุเก็ตยามู ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปโครงการประปาภูเขาขนาดเล็ก ฝ่ายวังโตะเสด บ้านนาปรัก-บุเก็ตยามู ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

ส่วนที่ 3 การศึกษาด้านคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำในโครงการประปาภูเขา

ส่วนที่ 4 การศึกษาปัญหาและแนวทางการจัดการประปาภูเขาโดยชุมชนมีส่วนร่วม

#### 3.1 ข้อมูลทั่วไปของชุมชน

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของชุมชนหมู่ที่ 7 บ้านบุเก็ตยามู และหมู่ที่ 9 บ้านนาปรัก ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

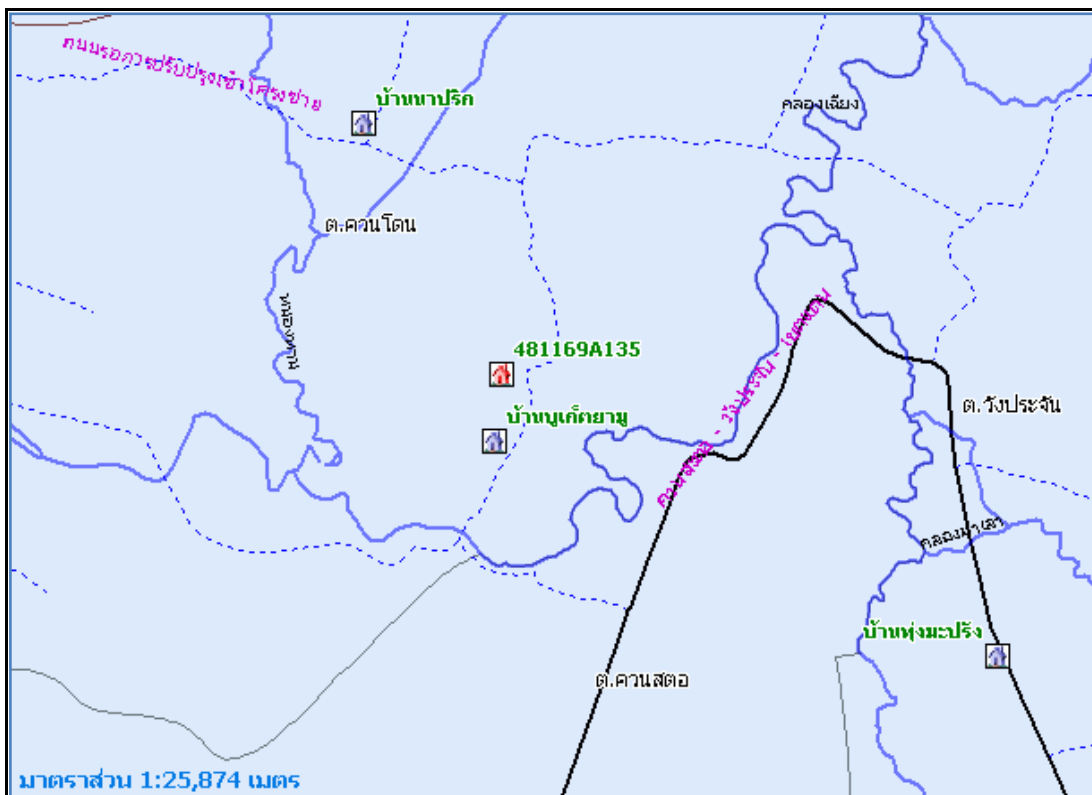
ข้อมูลทั่วไปของชุมชนบ้านนาปรัก-บุเก็ตยามู ที่ใช้ประโยชน์จากน้ำประปาภูเขา โครงการฝ่ายวังโตะเสด ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล โดยมีรายละเอียดข้อมูลพื้นฐานด้านต่าง ๆ ที่สำคัญ สามารถสรุปรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 ข้อมูลทั่วไปของหมู่ที่ 7 บ้านบุเกี่ยยามู ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล

ประเด็นที่ศึกษา	รายละเอียดข้อมูลของชุมชน	หมายเหตุ
1 ประวัติความเป็นมา	- หมู่ที่ 7 ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล เป็นชุมชนโบราณ เดิมเป็นที่ตั้งศาลว่าการชั่วคราว และคำว่า ยามู มาจากการเลี้ยงฉลอง และบูเกี่ย แปลว่า ภูเขา ปัจจุบัน นายยาโกบ ปะดุกา เป็นผู้ใหญ่บ้าน และประชาชนนับถือศาสนาอิสลามร้อยละ 100	ข้อมูล กชช.2ค ของชุมชน พื้นที่ศึกษา
2 จำนวนประชากร	- มีประชากรทั้งหมด 153 ครัวเรือน มีประชากรทั้งสิ้น 725 คน แยกเป็นชาย 373 คน และเป็นหญิง 352 คน	
3 ลักษณะภูมิประเทศ	- ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของที่ว่าการอำเภอ ประมาณ 5 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 2,450 ไร่ มีชลประทานขนาดเล็กอยู่ทางทิศเหนือของหมู่บ้าน พื้นที่ส่วนใหญ่เหมาะแก่การเพาะปลูก มีพื้นที่ สำหรับปลูกยางพาราประมาณ 1,198 ไร่ พื้นที่ทำนาประมาณ 632 ไร่ พื้นที่ปลูกไม้ผลประมาณ 314 ไร่ พื้นที่อยู่อาศัย ประมาณ 216 ไร่ แสดงดังภาพประกอบที่ 3	
4 ลักษณะภูมิอากาศ	- เป็นแบบมรสุมเขตร้อน มีฝนตกเกือบตลอดทั้งปี เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากมรสุมทั้ง 2 ฝั่งคือฝั่ง ตะวันออกด้านอ่าวไทย และฝั่งตะวันตกจากอันดามัน หมู่บ้านดังกล่าว มี 2 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่ปลาย เดือนกุมภาพันธ์-เดือนมิถุนายน และฤดูฝนเริ่มตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม-เดือนกุมภาพันธ์	
5 ด้านสาธารณสุขอุปโภค	- ด้านสาธารณสุขอุปโภค โดยเฉพาะด้านการใช้น้ำของ ชุมชน ในการอุปโภค บริโภค พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีการใช้น้ำจากระบบประปาภูเขา โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ประเภทประปาภูเขาขนาดเล็ก โครงการป้องกันตนเองชายแดน ไทย-มาเลเซีย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ถึงปัจจุบัน โดยทุกครัวเรือนใช้ประโยชน์ในการอุปโภค บริโภคจากประปาดังกล่าว	

ตารางที่ 6 ข้อมูลทั่วไปของหมู่ที่ 9 บ้านนาปริกตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล

ประเด็นที่ศึกษา	รายละเอียดข้อมูลของชุมชน	หมายเหตุ
1 ประวัติความเป็นมา	- บ้านนาปริก หมู่ที่ 9 เป็นหมู่บ้าน 1 ใน 10 หมู่บ้าน ของ ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล บ้านนาปริก แยกออกมาจากหมู่ที่ 7 บ้านบูเก้ตยามูเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2536 และคำว่า นาปริก คือมาจากต้นปริกขนาดใหญ่ขึ้นอยู่ กลางทุ่งนา ปัจจุบันมีนายหยัน โต๊ะประดู่ เป็นผู้ใหญ่บ้าน และประชาชนนับถือศาสนาอิสลามร้อยละ 100	ข้อมูล กชช.2ค ของชุมชน พื้นที่ศึกษา
2 จำนวนประชากร	- ประชากรทั้งสิ้น 354 คน โดยมีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 84 ครัวเรือน เป็นชายจำนวน 183 คน หญิงจำนวน 171 คน	
3 ลักษณะภูมิประเทศ	- ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของที่ว่าการอำเภอ 5 กิโลเมตร มีพื้นที่ ปกครองประมาณ 1,781 ไร่ มีลำคลองอยู่ทางทิศตะวันออก ติดกับหมู่ที่ 1 ตำบลวังประจัน ทิศตะวันตกมีห้วยลำจั่ว ซึ่งเป็นเขตรหว่างหมู่ที่ 9 และหมู่ที่ 7 ตำบลควนโดน และ สร้างฝายชลประทานขนาดเล็กของหมู่บ้าน พื้นที่เหมาะแก่ การเพาะปลูก ปลูกสวนผลไม้และยางพารา 700 ไร่ พื้นที่ทำ นา 200 ไร่ ที่ดินสงวน 500 ไร่ พื้นที่อยู่อาศัย 100 ไร่ และ 200 ไร่ เป็นพื้นที่สาธารณะ เช่น ห้วย คลอง บึงและภูเขา แสดงดังภาพประกอบที่ 3	
4 ลักษณะภูมิอากาศ	- เป็นแบบมรสุมเขตร้อน มีฝนตกเกือบตลอดทั้งปี เนื่องจาก ได้รับอิทธิพลจากมรสุมทั้ง 2 ฝั่ง คือฝั่งตะวันออกอ่าวไทย และฝั่งตะวันตก กออันดามัน หมู่บ้านดังกล่าว มี 2 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์-เดือนมิถุนายน และ ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม-เดือนกุมภาพันธ์	
5 ด้านสาธารณูปโภค	- ด้านการใช้น้ำของชุมชนในการอุปโภค บริโภค พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีการใช้น้ำจากระบบประปาภูเขาใน โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำรินขนาดเล็กป้องกัน ตนเอง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 จนถึงปัจจุบัน โดยทุกครัวเรือนใช้ ประโยชน์จากประปาภูเขาดังกล่าว	



ภาพประกอบที่ 3 แสดงแผนที่ศึกษาบ้านนาปรัก-บุเกี้ยมู ตำบลควน โดน อำเภอกวน โดน จังหวัดสตูล

### 3.2 ข้อมูลทั่วไปของโครงการประปาภูเขา โครงการฝายวังโต๊ะเสด

#### 3.2.1 ความเป็นมาของโครงการ

โครงการนี้เกิดขึ้นเนื่องจากราษฎรบ้านทุ่งมะปริง บ้านบุเกี้ยมู และบ้านนาปรัก ได้เสนอขอให้ทางคณะกรรมการพัฒนาแหล่งน้ำจังหวัดสตูล จัดหาน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการเกษตรแก่ราษฎร ดังนั้นคณะกรรมการพัฒนาแหล่งน้ำจังหวัดสตูล เห็นควรช่วยเหลือโดยการจัดเข้าแผนพัฒนาเพื่อความมั่นคงหมู่บ้านป้องกันตนเองชายแดนไทย-มาเลเซีย โดยให้กรมชลประทาน รับผิดชอบและดำเนินการก่อสร้างในปี 2541 (ภาพประกอบของโครงการแสดงในภาพผนวก ก 1) และแสดงแบบจำลองรูปภาพลักษณะของโครงการดังภาพประกอบที่ 4

#### 3.2.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- ใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค
- ใช้น้ำเพื่อการเกษตร

### 3.2.3 ผู้ใช้ประโยชน์จากโครงการ

- หมู่บ้าน	2 หมู่บ้าน คือ หมู่บ้านนาปรัก และหมู่บ้านบุเก็ดยามู
- ครอบครัว	237 ครอบครัว
- ประชากร	1,112 คน

### 3.2.4 รายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการ

1) ฝ่ายท่อน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ก่อสร้างปิดกั้นลำน้ำคลองวังโตะเสด บริเวณที่สูงเพื่อท่อน้ำและกักเก็บน้ำไว้บริเวณหน้าฝาย ตัวฝายสูง 2 m ล้นฝายยาว 20 m พร้อมอาคารประกอบระบบส่งน้ำ โดยสร้างท่อระบายน้ำ (Man Hole) จำนวน 1 แห่ง

2) ระบบส่งน้ำเป็นท่อซีเมนต์ใยหิน ขนาด 10 inch, 8 inch ยาว 7,139 m ฝังลึกจากผิวดินประมาณ 0.5-1.0 m อายุการใช้งานประมาณ 7-10 ปี ลักษณะการต่อท่อเป็นแบบขนานต่อแบบปลายบนต่อด้วยแหวนยาว

3) หลักรังแนวท่อ (Pipe Pole) ลักษณะเป็นเสาคอนกรีต ขนาดหน้ากว้าง 12 cm สูงเหนือพื้นดินประมาณ 50 cm ปักไว้ตามแนวท่อทุกระยะ 100 m เพื่อใช้เป็นแนวสังเกตป้องกันการเสียหายจากการขุดเจาะ และเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาภายหลัง

4) ระบบถังกรองน้ำและถังเก็บน้ำ ซึ่งเป็นระบบแบบถังกรองตรง และได้ก่อสร้างบริเวณชุมชน มีจำนวน 3 ลูกต่อหนึ่งจุด ซึ่งระบบถังกรองมีทั้งสิ้น 6 จุดใน 2 ชุมชน ทำหน้าที่กรองน้ำก่อนนำไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำที่มีความจุ  $10 \text{ m}^3$  จำนวน 6 แห่ง (รายละเอียดดังภาพประกอบที่ 5) ระบบกรองน้ำดังกล่าวสามารถกรองน้ำได้ประมาณ  $50 \text{ m}^3/\text{hr}$  ลักษณะถังเป็น โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดกว้างประมาณ 3.0 m ยาว 3.0 m สูง 3.0 m ภายในประกอบด้วย ชั้นกรวด ชั้นทราย ชั้นถ่าน เพื่อใช้กรองน้ำให้สะอาดในระดับหนึ่งก่อนส่งไปใช้ประโยชน์ ลักษณะการกรองดังกล่าวเป็นแบบไหลขึ้นจากข้างล่างขึ้นข้างบน (Up-Flow) ตามวัสดุกรอง(รายละเอียดดังภาพประกอบที่ 6) ซึ่งสามารถลดปริมาณของแข็งที่แขวนลอยในน้ำได้บางส่วน โดยอายุการใช้งานของวัสดุกรองน้ำประมาณ 1-3 ปี ขึ้นกับตามสภาพของตะกอนในน้ำ หลังจากนั้นต้องเปลี่ยนวัสดุกรองใหม่

5) ประตูระบายทราย ก่อสร้างไว้ที่บริเวณตัวฝาย ใช้เป็นที่ระบายตะกอนดินหรือทรายในช่วงฝนตกหนัก ไม่ให้ตะกอนทับถมบริเวณหน้าฝายหรือไหลเข้าไปอุดตันในท่อส่งน้ำคือเครื่องแบบก้วานบานระบาย มีโครงยกควบคุมการปิด-เปิดโดยพวงมาลัย

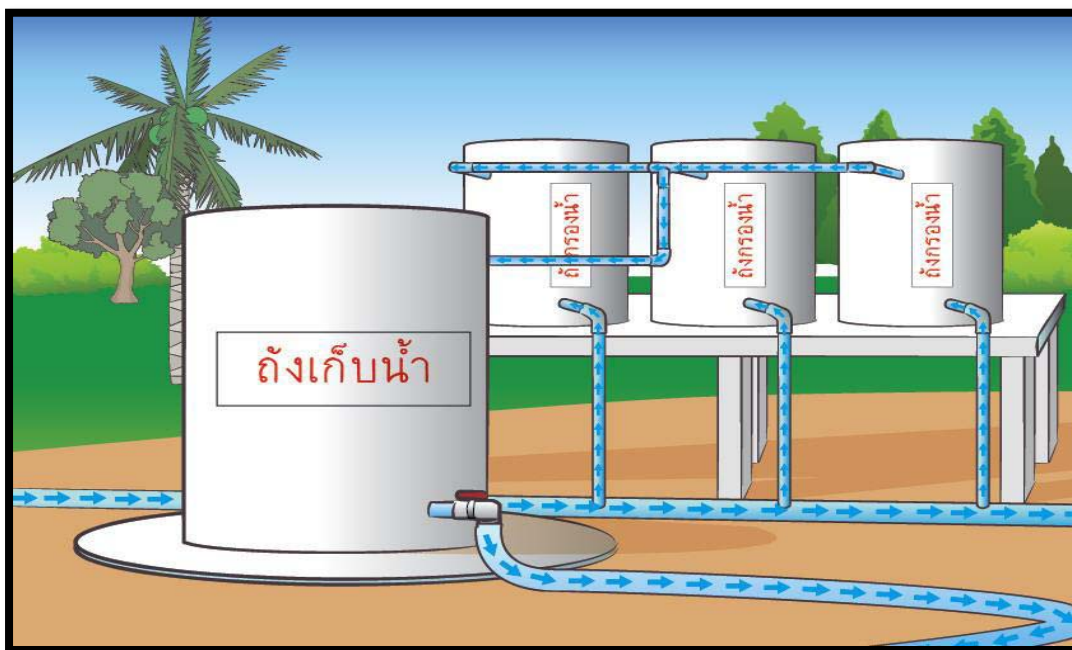
6) ประตูระบายตะกอนในท่อส่งน้ำ (Blow Off) จำนวน 5 แห่ง ติดตั้งบริเวณช่วงที่แนวท่อส่งน้ำวางผ่านที่ลุ่มต่ำซึ่งง่ายต่อการเกิดตะกอนอุดตัน มีขนาด 4 inch มีประตุน้ำควบคุมการเปิด-ปิด ควรทำการเปิดประตูเพื่อระบายตะกอนทิ้ง ปีละ 1-3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับปริมาณตะกอน



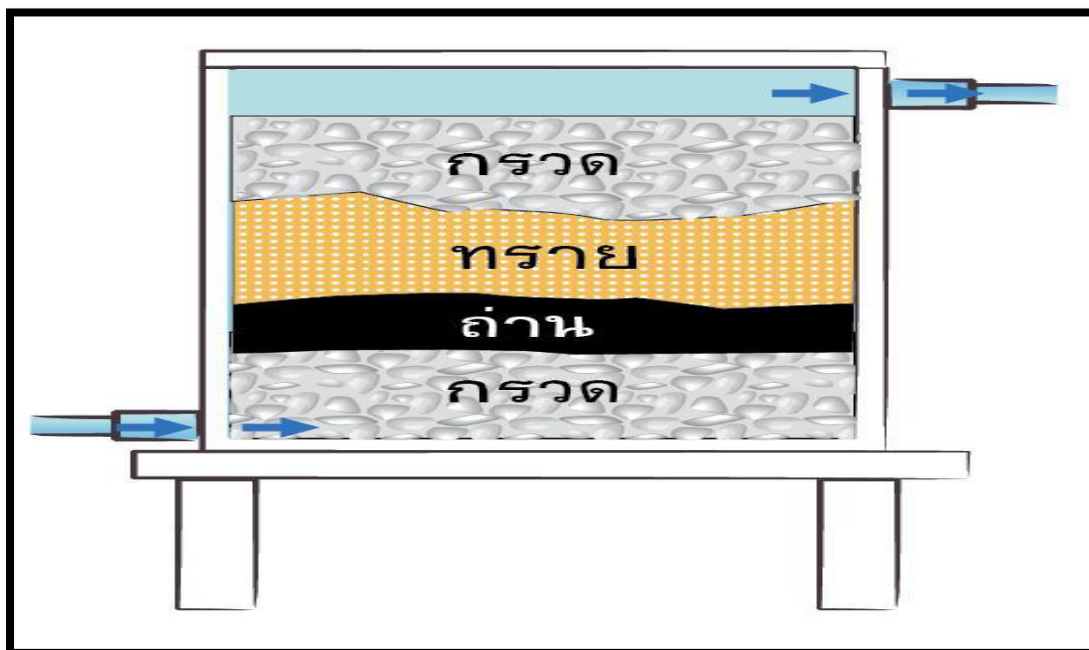
7) ที่ระบายอากาศ (Air Release Valve) จำนวน 3 แห่ง ลักษณะเป็นท่อเหล็กขนาด 25 mm. ภายในมีลูกกลอยควบคุมการเปิด-ปิด ติดตั้งบริเวณแนวท่อผ่านที่สูง ทำงานเองโดยอัตโนมัติ เพื่อระบายอากาศภายในท่อ อายุการใช้งานประมาณ 3-5 ปี



ภาพประกอบที่ 4 แสดงแบบจำลองของโครงการศึกษาระบบประปาภูเขา โครงการสายวังไต่ะเสด  
หมายเหตุ : ปรับปรุงจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน



ภาพประกอบที่ 5 แสดงระบบถังกรอง-ถังพักน้ำ โครงการประปาภูเขา  
ที่มา : กรมชลประทาน (2542)



ภาพประกอบที่ 6 แสดงชั้นของวัสดุกรองน้ำใช้สำหรับดื่ม โดยใช้วัสดุกรองต่าง ๆ

ที่มา : กรมชลประทาน (2542)

3.2.5 จุดจ่ายน้ำให้กับชุมชน (Water User Pipe) ลักษณะเป็นท่อแยกจากท่อสายเมนเพื่อเป็นจุดจ่ายน้ำให้กับครัวเรือนของราษฎรตามความจำเป็น ส่วนใหญ่จะมีขนาด 3/4 -1.5 inch โดยจะให้ผู้น้ำรวมกลุ่มกัน 2 - 5 ครัวเรือน ติดตั้งเพียงจุดเดียว ถ้าหากผู้น้ำอยู่ห่างไกลจากครัวเรือนอื่น ๆ ให้คณะกรรมการกลุ่มผู้น้ำอาจอนุญาตให้เป็นกรณีพิเศษ โดยการต่อท่อส่งน้ำจากสายเมนไปใช้ให้กับครัวเรือนที่มีความจำเป็นต้องใช้น้ำ

### 3.2.6 ข้อมูลลักษณะสภาพและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินน้ำของฝาย

ลักษณะพื้นที่ ป่าห้วยกาหมิง เป็นพื้นที่ป่าทางด้านทิศใต้ของจังหวัดสตูลบริเวณชายแดนของประเทศไทยกับรัฐเปอรลิส ประเทศมาเลเซีย พื้นที่ป่ามีความสวยงามและอุดมสมบูรณ์ตลอดแนว สภาพพื้นที่เป็นเทือกเขาสลับซับซ้อน และเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารประกอบด้วยลำธารย่อยๆ มากมายที่สำคัญ ของจังหวัดสตูล และยังเป็นแหล่งเพาะปลูกและที่อยู่อาศัยของชาวบ้านบริเวณใกล้เคียง ความสำคัญของพื้นที่ป่าบริเวณนี้ได้เสนอกกรมป่าไม้ให้ดำเนินการสำรวจและจัดตั้งพื้นที่ดังกล่าวเป็นเขตพื้นที่ป่าสงวนและกำหนดให้เป็นเขตพื้นที่รักษาพันธุ์สัตว์ป่า

ลักษณะการใช้ประโยชน์ในพื้นที่พบว่า เขตพื้นที่ป่าห้วยกาหมิงดังกล่าวมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 1,000 ไร่ และแบ่งเป็นเขตพื้นที่ใช้ประโยชน์สำหรับการเกษตรประมาณ 500 ไร่ โดยลักษณะการใช้ประโยชน์คือ ปลูกสวนยางพารา และสวนผลไม้ต่าง ๆ เช่น เงาะ ทุเรียน เป็นต้น

และมีการใช้สารเคมีเป็นหลักในการทำการเกษตร เช่น พาราควอท ไกลโฟเซต และราวัฟ เป็นต้น ซึ่งสารเคมีดังกล่าวเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชที่ปนเปื้อนลงสู่แหล่งต้นน้ำในอนาคต และจากข้อมูลการสำรวจป่าของกรมป่าไม้ในพื้นที่ป่าห้วยกาหมิง ได้พบรอยแหวนของพื้นที่ป่าถูกแผ้วถาง โค่นล้มไม้กระจัดกระจายหลายจุด และมีการลักลอบแปรรูปไม้ไม่น้อยกว่า 50 ไร่ โดยลักษณะการถลายจะเริ่มจากบริเวณติดถนนจนลึกเข้าไปเขตป่าเรื่อยๆ และปัจจุบันพบว่ามีการตัดเพิ่มตลอดเวลา (ณัฐสิทธิ์ มากสุวรรณ, 2551)

### 3.2.7 ข้อมูลด้านอุทกวิทยาในพื้นที่

- ปริมาณฝนเฉลี่ย	2,301.00	มิลลิเมตรต่อปี
- ปริมาณน้ำนองสูงสุดในรอบ 25 ปี	33.00	ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
- จำนวนน้ำที่ไหลลงสู่ฝาย	8.85	ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี
- อัตราการระเหย	114.96	มิลลิเมตรต่อเดือน

### 3.2.8 ข้อมูลความต้องการใช้น้ำชลประทานประปาภูเขา

ตารางที่ 7 แสดงความต้องการใช้น้ำชลประทาน (ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ฤดูกาล)

รายการ	ฤดูฝน		ฤดูแล้ง
	เตรียม แปลง	ปักดำถึงเก็บ เกี่ยว	พืชไร่ พืชผล
จำนวนน้ำที่พืชไร่ที่แปลงเพาะปลูก	320	1,100	800
จำนวนน้ำฝนที่ใช้เป็นประโยชน์ได้	-	516	-
จำนวนน้ำที่ต้องการเพิ่มโดยการชลประทาน	320	584	800
จำนวนน้ำที่ต้องส่งจากแหล่งน้ำชลประทาน	800	1,168	1,067

ที่มา : กรมชลประทานจังหวัดสตูล (2550)

### 3.3 ผลการศึกษาด้านคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำในโครงการประปาภูเขา

#### 3.3.1 คุณภาพน้ำดิบจากฝาย

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดิบ จากฝายเก็บน้ำฝายวังโตะเสด โครงการประปาภูเขา ขนาดเล็ก ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล โดยทำการ ตรวจสอบทั้งด้าน ภายนอกภาพ และด้านจุลชีววิทยา ในพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้แก่ อุณหภูมิ พีเอช ความขุ่น ของแข็งทั้งหมด ดีโอ บีโอดี เหล็ก และโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม ใน 2 ฤดูกาล ฤดูกาลละ 2 ครั้ง คือ ฤดูฝนช่วงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อน ในช่วงเดือน เมษายนถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552 ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข โดยสามารถสรุปผลที่ได้และค่ามาตรฐานน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยวิเคราะห์คุณภาพน้ำดิบของฝายเก็บน้ำในพารามิเตอร์ต่าง ๆ

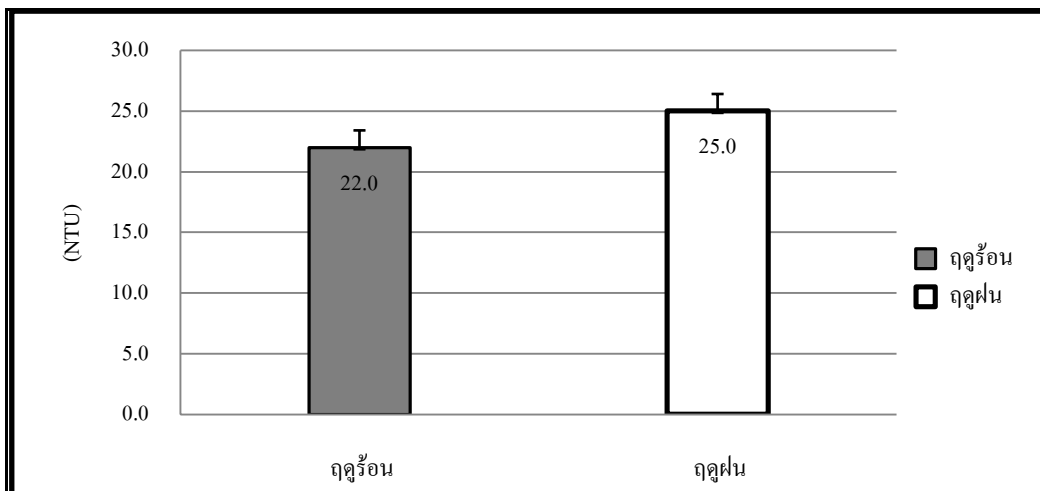
พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ยปริมาณที่ตรวจพบ		ค่ามาตรฐานน้ำผิวดิน กรมควบคุมมลพิษ
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	
<b>ทางกายภาพ</b>			
อุณหภูมิ( $^{\circ}$ )	27.0	25.0	ตามธรรมชาติ
พีเอช	7.8	7.8	5 – 9
ความขุ่น(NTU)	22.0	25.0	$\leq 10$
<b>ทางเคมี</b>			
TS(mg/L)	18.5	24.0	$\leq 100$
DO(mg/L)	6.5	7.2	$\geq 6$
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	1.3	1.4	$\leq 1.5$
เหล็ก(mg/L)	0.3	0.2	$\leq 0.5$
<b>ทางชีววิทยา</b>			
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/100mL)	425.0	550.0	$\leq 5,000$ MPN/100mL

หมายเหตุ : เก็บตัวอย่างน้ำในฤดูฝนเดือนธันวาคม 2551และฤดูร้อนเดือนเมษายน 2552

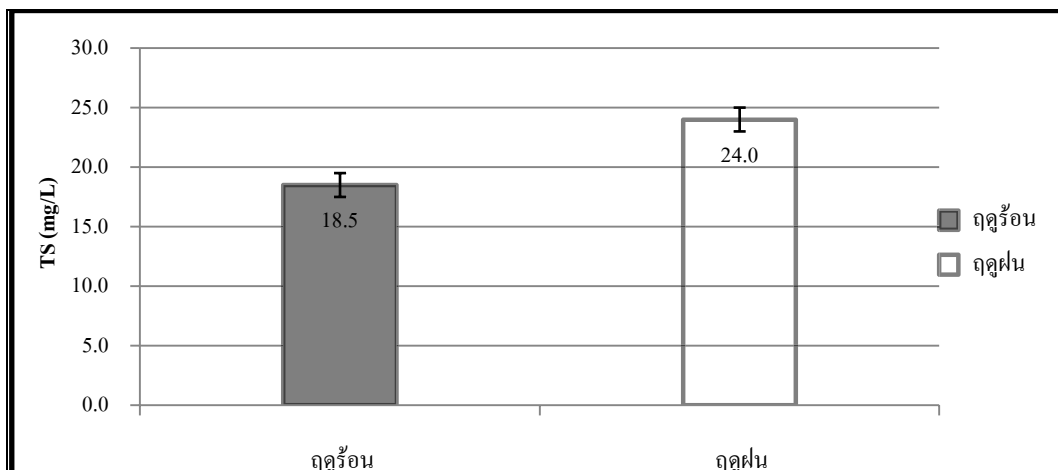
ผลการศึกษาคูณภาพน้ำดิบจากฝ่ายพบว่า คุณภาพน้ำทางกายภาพส่วนใหญ่มีค่าตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) ยกเว้น ค่าเฉลี่ยความขุ่นที่มีค่าเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝน คือ 22.0 NTU และ 25.0 NTU ตามลำดับ (แสดงดังตารางที่ 8) โดยค่าเฉลี่ยความขุ่นที่ตรวจพบมีความสัมพันธ์กับปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำและมีทิศทางเดียวกับปริมาณน้ำฝน โดยพบว่าในฤดูฝนช่วงเดือนกรกฎาคม – มกราคม ค่าเฉลี่ยความขุ่นของน้ำในฝ่ายจะมีค่าสูงขึ้น ซึ่งเกิดจากสารแขวนลอยที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ เช่น ดิน ทราย และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก สาเหตุหลักเกิดจากลักษณะ สภาพของพื้นที่ ๆ เป็นพื้นที่ต้นน้ำประกอบด้วยลักษณะของดินที่เป็นแบบดินเหนียวปนทราย ซึ่งง่ายต่อการถูกพัดพา ไปกับน้ำฝนได้ ในระยะ ทางที่ ไกลจึง ก่อให้เกิดปัญหาตะกอนทับถมบริเวณหน้าฝาย และสาเหตุจากการตัดไม้ทำลายป่าในพื้นที่ ต้นน้ำ เมื่อฝนตกหนักเกิดการไหลบ่าชะล้างหน้าดิน และได้นำเอาสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ลงสู่ฝาย ฝายเก็บน้ำ จึงส่งผลทำให้ค่าความขุ่นในฤดูฝนมีค่าสูงกว่าในฤดูร้อน(แสดงดังภาพประกอบที่ 7)

คุณภาพน้ำทางเคมีพบว่า ค่าคุณภาพน้ำในพารามิเตอร์ต่าง ๆ มีค่าตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ , 2543) โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยของแข็งทั้งหมด ( TS) ในฤดูร้อนและฤดูฝนตรวจพบ 18.5 mg/L และ 24.0 mg/L ตามลำดับ(แสดงดังภาพประกอบที่ 8) และค่าเฉลี่ย DO ในฤดูร้อนและฤดูฝนตรวจพบ 6.5 mg/L และ 7.2 mg/L ตามลำดับ ค่าเฉลี่ย BOD<sub>5</sub> ในฤดูร้อนและฤดูฝนตรวจพบ 1.3 mg/L และ 1.4 mg/L ตามลำดับ และปริมาณเหล็กในฤดูร้อนและฤดูฝน พบ 0.30 mg/L และ 0.25 mg/L ตามลำดับ (แสดงดังตารางที่ 8) จากการศึกษาพารามิเตอร์ต่าง ๆ ทางเคมีพบว่า มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด เพราะแหล่งน้ำดังกล่าวเป็นแหล่งต้นน้ำจากธรรมชาติสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการอุปโภค บริโภคได้โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

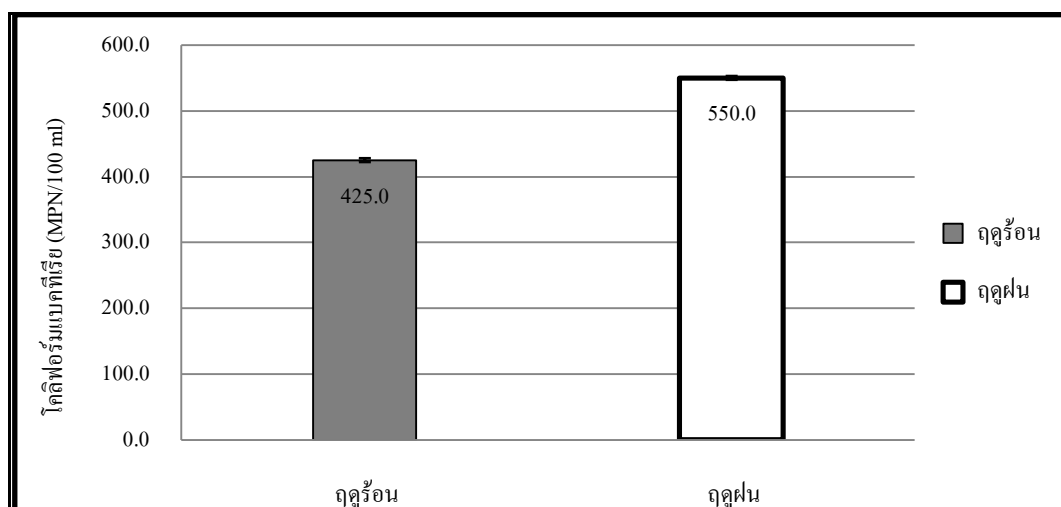
คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาพบว่า มีค่าเฉลี่ยโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมค่อนข้างสูง แต่พบว่าจะไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดทั้ง 2 ฤดูกาล คือ ค่าเฉลี่ยในฤดูร้อนพบ 425.0 MPN/100mLและในฤดูฝนพบ 550.0 MPN/100mL โดยค่ามาตรฐาน คุณภาพน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ , 2543) กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 5,000 MPN/100mL (แสดงดังภาคผนวก ข) จึงกำหนดให้น้ำในฝายเก็บน้ำวางโต๊ะเสดจัดอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 คือสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภค บริโภคได้ โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน เมื่อมีการเปรียบเทียบในช่วงฤดูกาลพบว่า ในช่วงฤดูฝนมีค่าสูงกว่าฤดูร้อน(แสดงดังภาพประกอบที่ 9) เนื่องจากฤดูฝนมีโอกาสเกิดการชะล้างตะกอนและของเสียต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำมากกว่า และส่วนหนึ่งเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าพื้นที่ต้นน้ำ ทำให้เศษดิน ตะกอนต่าง ๆ เกิดการพังทลายได้ง่ายขึ้น



ภาพประกอบที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยความขุ่นคุณภาพน้ำดิบในฤดูฝนและฤดูร้อน



ภาพประกอบที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยของแข็งทั้งหมดของคุณภาพน้ำดิบในฤดูฝนและฤดูร้อน



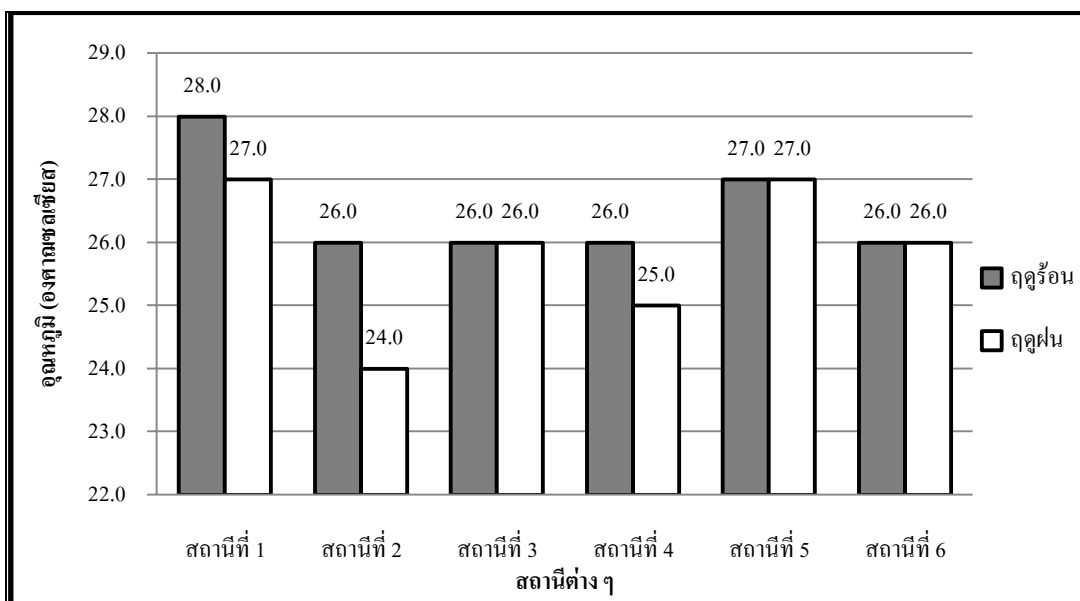
ภาพประกอบที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมคุณภาพน้ำดิบช่วงฤดูฝนและฤดูร้อน

### 3.3.2 คุณภาพน้ำประปา

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากระบบประปาภูเขา จากท่อส่งน้ำไปสู่สถานีต่าง ๆ ที่ชุมชนใช้ประโยชน์ รวมทั้งสิ้น 6 สถานี โดยการใช้ GIS ช่วยในการ กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ (แสดงผังภาพประกอบที่ 1) ทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ และด้าน จุลชีววิทยา พารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้วิเคราะห์ได้แก่ อุณหภูมิ พีเอช ความขุ่น ของแข็งทั้งหมด ดีโอ เหล็ก และโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม ใน 2 ฤดูกาล ฤดูกาลละ 2 ครั้ง คือช่วงฤดูฝนในช่วงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 – มกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อนในช่วงเดือนมีนาคม - พฤษภาคม พ.ศ. 2552 ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงรายละเอียดดังภาพผนวก ข และสามารถสรุปผลที่ได้ ทั้งหมดมี รายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1) อุณหภูมิ

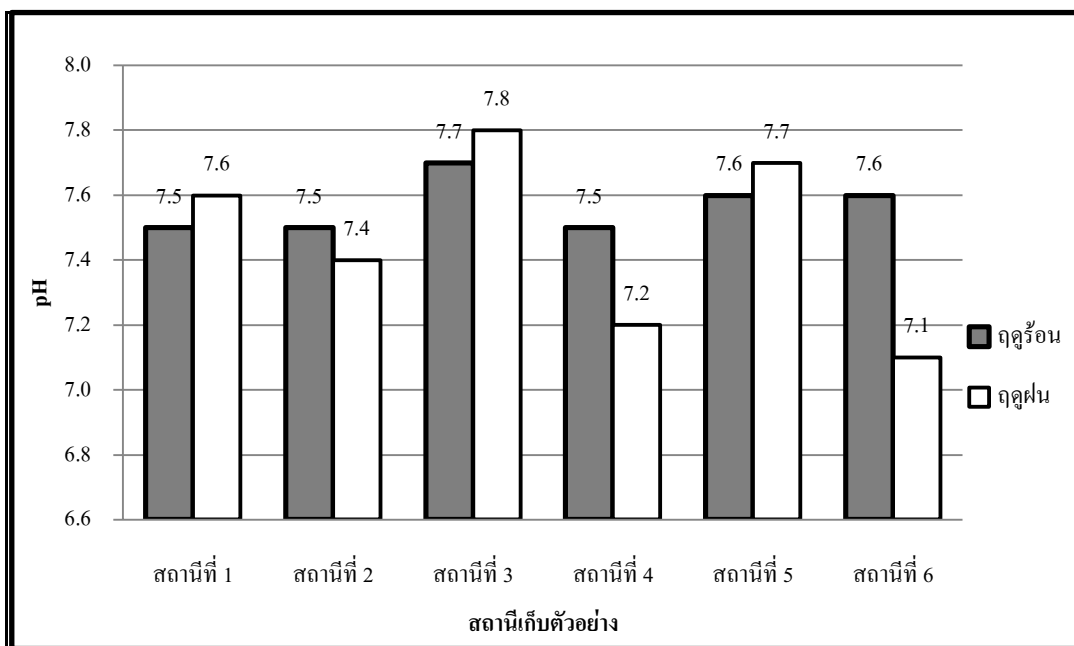
ผลการวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิของน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 6 สถานี ทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า ค่าที่ตรวจพบในแต่ละสถานีมีค่า ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับช่วง ฤดูกาลทั้ง 6 สถานี พบว่าฤดูร้อนมีค่าอุณหภูมิที่สูงกว่าฤดูฝนเล็กน้อย เพราะค่าอุณหภูมิจะแปรผัน ตามอุณหภูมิอากาศ โดยในช่วงฤดูร้อนอุณหภูมิของน้ำจะมีค่าเพิ่มขึ้นเพราะความชื้นในอากาศน้อย จึงส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำมีค่าสูงขึ้น (แสดงรายละเอียดผังภาพประกอบที่ 10)



ภาพประกอบที่ 10 แสดงค่าอุณหภูมิของคุณภาพน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝนเดือน มกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อนในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2552

## 2) พีเอช (pH)

ผลการวิเคราะห์ค่าพีเอช ของน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ทั้งสิ้น 6 สถานี ในทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า ค่าที่ตรวจพบในแต่ละสถานีมีค่าไม่แตกต่างกัน คุณภาพน้ำส่วนใหญ่เป็นกลางทั้ง ในฤดูร้อนและฤดูฝน และผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่าง ๆ (แสดงรายละเอียดดังภาพประกอบที่ 11) ซึ่งน้ำธรรมชาติส่วนใหญ่จะมีค่าพีเอชในช่วง 6-8.5 (มันลีน ตันฑุลเวศม์, 2538)



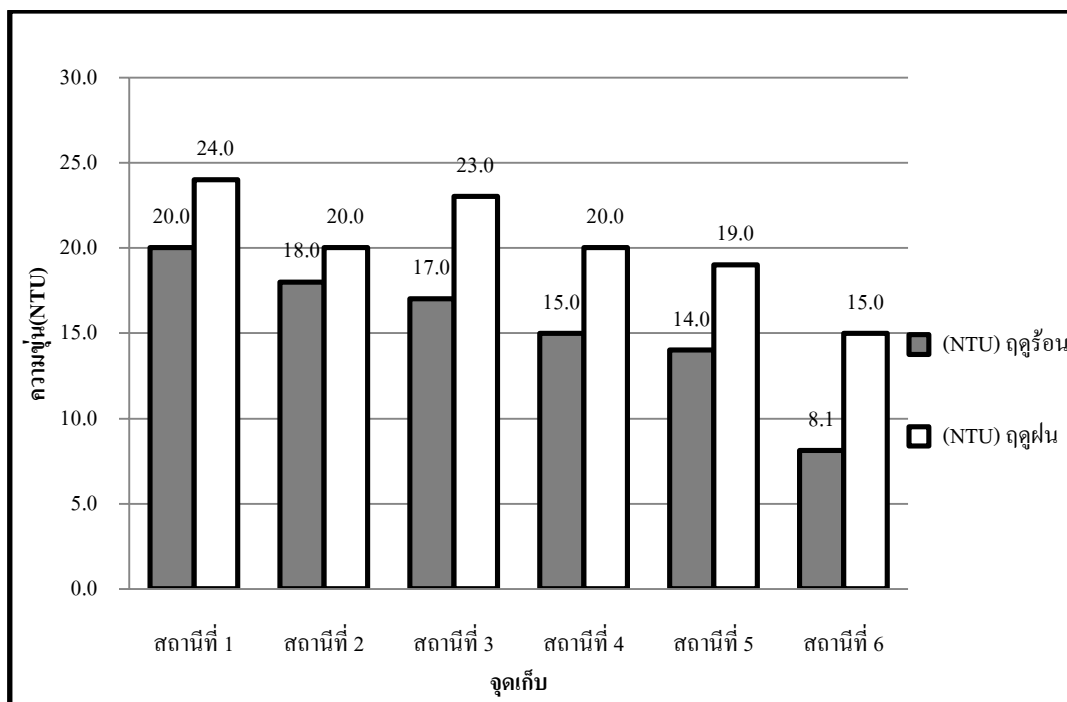
ภาพประกอบที่ 11 แสดงค่าพีเอชของคุณภาพน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝนเดือนมกราคม ม.พ.ศ. 2552 และฤดูร้อนในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2552

## 3) ค่าความขุ่น

ผลการวิเคราะห์ค่า ความขุ่นน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ทั้งสิ้น 6 สถานี ทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม (องค์การอนามัย, 2553) ในทุกสถานี (ดังภาพประกอบที่ 12) โดยค่ามาตรฐานกำหนดให้ค่าไม่เกิน 5 NTU (แสดงดังภาคผนวก ข) เมื่อเปรียบเทียบ ค่าความขุ่นของคุณภาพน้ำประปากับคุณภาพน้ำดิบพบว่า น้ำดิบมีค่าความขุ่นที่สูงกว่าน้ำประปาผ่านเครื่องกรองในแต่ละสถานี แสดงว่าการตกตะกอนในถังพักน้ำมีผลทำให้ค่าความขุ่นลดลง และเมื่อมีการเปรียบเทียบค่าความขุ่นน้ำประปาในแต่ละสถานีพบว่า สถานีที่ 1 (คือจุดน้ำผ่านเครื่องกรองในชุมชนบ้านนาปรัก) ทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนมีค่าความขุ่นสูงที่สุด คือ 20.0 NTU และ 24.0 NTU ตามลำดับ เพราะว่าสถานีดังกล่าวเป็นสถานีที่มีการใช้ประโยชน์จากประชาชนในพื้นที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสถานีที่ 6 ที่มีการใช้ประโยชน์จากประชาชนหลายครัวเรือน โดยประชาชนมีการ



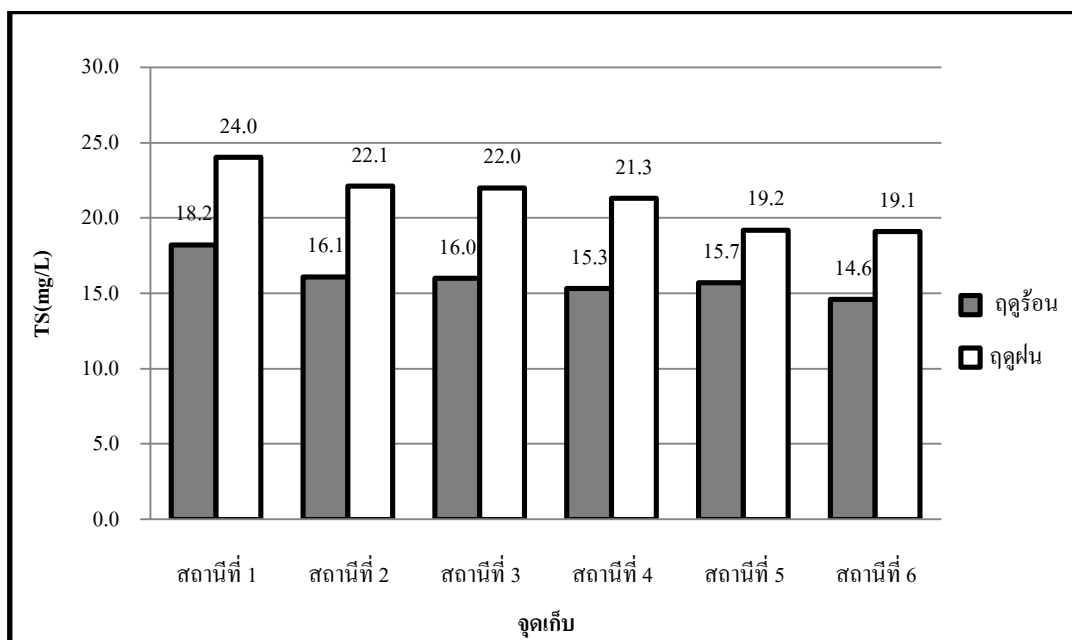
คูแลร์กษา โดยการปล่อยน้ำทิ้งเพื่อล้างเครื่องกรอง จึงส่งผลให้ค่าความขุ่นมีค่าที่ต่ำกว่าทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนคือ 8.1 NTU และ 15.0 NTU ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าความขุ่นใน ระหว่างฤดูร้อนและฤดูฝนพบว่า ค่าดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำและมีทิศทางเดียวกับปริมาณน้ำฝนพบว่า ในฤดูฝนเดือนกรกฎาคม – เดือนมกราคม ค่าความขุ่นของน้ำมีค่าสูงขึ้น ซึ่งเกิดจากสารที่แขวนลอยในน้ำ เช่น ดิน ทราย และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก สาเหตุหลักเกิดจากลักษณะของสภาพพื้นที่ ๆ เป็นพื้นที่ต้นน้ำที่อยู่ในที่สูง ประกอบกับลักษณะดินเป็นแบบดินเหนียวปนทราย เมื่อฝนตกหนักเกิดการไหลบ่าชะล้างหน้าดินพัดพาไปกับน้ำฝนได้ง่าย และพัดพาไปได้ระยะที่ไกล นำเอาสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ต่าง ๆ ลงมาในฝ่าย จึงเกิดตะกอนทับถมหน้าฝ่ายและเป็นสาเหตุที่ทำให้ปริมาณความขุ่นมีค่าสูงกว่าในฤดูร้อน ค่าความขุ่นดังกล่าวส่งผลกระทบต่อระบบการกรองน้ำ ทำให้เครื่องกรอง น้ำอุดตัน และ ส่งผลกระทบต่อการใช้งานเชื้อโรคด้วย การใช้คลอรีน(มันสิน ตันจุลเวสม์ , 2538) และ สาเหตุ ประการหนึ่ง เกิดจากวัฏศุกรองน้ำที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยอายุการใช้งาน จริงของวัฏศุกรองประมาณ 1-3 ปี ขึ้นอยู่กับสภาพของตะกอน (กรมชลประทาน, 2543)



ภาพประกอบที่ 12 แสดงค่าความขุ่นของคุณภาพน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝน เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อนเดือนเมษายน พ.ศ. 2552

#### 4) ค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด (TS)

ผลการวิเคราะห์ค่า TS น้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ทั้งสิ้น 6 สถานี ทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า มีค่าตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม (องค์การอนามัย, 2553) ทุกสถานี (ดังภาพประกอบที่ 13) โดยค่ามาตรฐานกำหนดให้ค่าไม่เกิน 100 mg/L และเมื่อมีการเปรียบเทียบค่า TS ในแต่ละสถานี พบว่า สถานีที่ 1 (คือจุดน้ำผ่านเครื่องกรองในชุมชนบ้านนาปรัก) ทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนมีค่า TS สูงที่สุด คือ 18.2 mg/L และ 24.0 mg/L ตามลำดับ เพราะว่าสถานีดังกล่าวเป็นสถานีที่มีการใช้ประโยชน์จากประชาชนในพื้นที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสถานีที่ 6 ที่มีการใช้ประโยชน์จากประชาชนหลายครัวเรือน โดยประชาชนมีการรักษาดูแลโดยการปล่อยน้ำทิ้งเพื่อล้างเครื่องกรองจึงส่งผลทำให้ค่า TS มีค่าที่ต่ำกว่าทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนคือ 14.6 mg/L และ 19.1 mg/L ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่า TS ในระหว่างฤดูร้อนและฤดูฝนพบว่า ค่าดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับปริมาณตะกอนของแข็งทั้งหมดที่แขวนลอยในน้ำ และมีทิศทางเดียวกับปริมาณน้ำฝน โดยพบว่าในฤดูฝนช่วงเดือนกรกฎาคม – มกราคม ค่า TS ของน้ำในฝายจะมีค่าสูงขึ้น ซึ่งเกิดจากสาร กลุ่มที่แขวนลอยในน้ำ เช่นดินโคลน ทราย และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ลงมาในฝายเก็บน้ำ ทำให้มีค่า TS ในฤดูฝนสูงกว่าในฤดูร้อน ซึ่งค่า TS ดังกล่าวส่งผลกระทบต่อระบบการกรองน้ำ ทำให้เครื่องกรองน้ำอุดตันได้

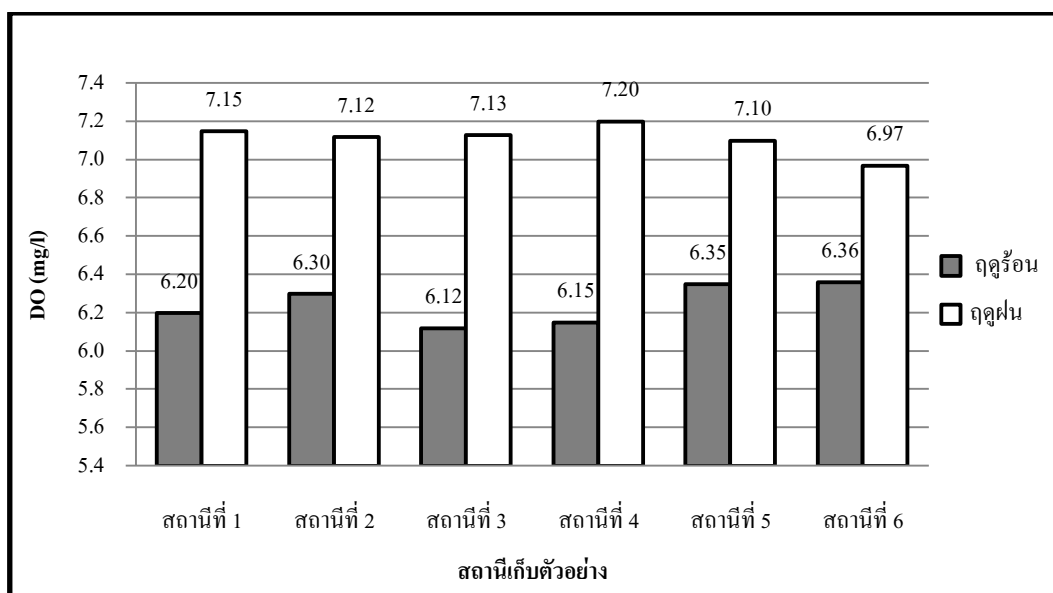


ภาพประกอบที่ 13 แสดงค่า TS ของคุณภาพน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝน

เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อนเดือนเมษายน พ.ศ. 2552

### 5) ค่า ดีโอ

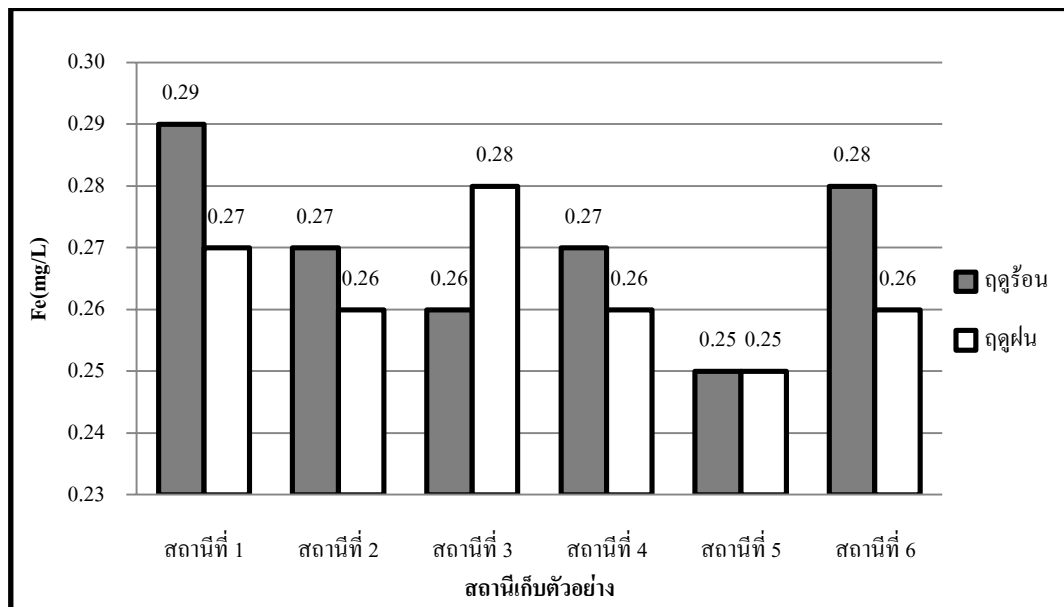
ผลการวิเคราะห์ค่า ดีโอของน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 6 สถานี พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน และมีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม องค์การอนามัย ทุกสถานี (ดังภาพประกอบที่ 14) โดยค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยกำหนดให้มีค่าไม่น้อยกว่า 6 mg/L (แสดงดังภาคผนวก ข) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงฤดูกาลพบว่า มีค่าใกล้เคียงกัน โดยที่ ช่วงฤดูร้อนจะมี ค่าดีโอต่ำกว่าฤดูฝนเล็กน้อย แสดงว่าตัวอย่างน้ำดังกล่าวเหมาะสมต่อการใช้อุปโภค บริโภค



ภาพประกอบที่ 14 แสดงค่าดีโอของคุณภาพน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝน เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อนเดือนเมษายน พ.ศ. 2552

### 6) ค่าเหล็ก (Fe)

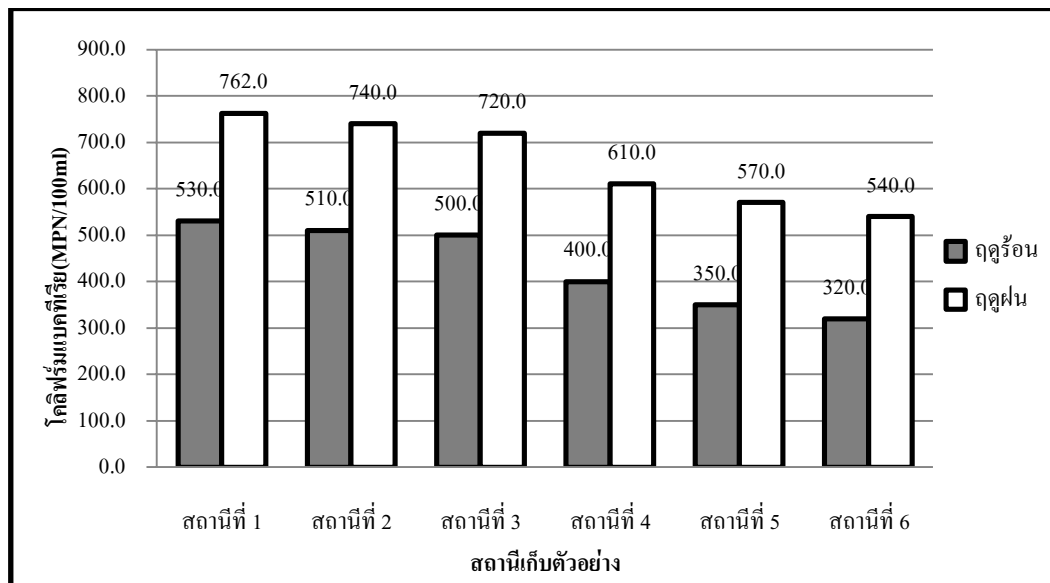
ผลการวิเคราะห์ค่าเหล็กของน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 6 สถานี พบว่ามีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มทุกสถานี (แสดงดังภาพประกอบที่ 15) โดยค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยกำหนดให้มีค่า น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 mg/L (แสดงดังภาคผนวก ข) และพบว่าค่าที่ตรวจพบในแต่ละสถานีและแต่ละฤดูกาลมีค่าใกล้เคียงกัน โดยสถานีที่ตรวจพบสูงสุด คือสถานีแหล่งน้ำดิบในฝ่าย คือ 0.3 mg/L (แสดงดังตารางที่ 8) สอดคล้องกับการศึกษาของเชษพันธ์ กภาพแก้ว และคณะ (2543) ที่ตรวจพบความเข้มข้นของเหล็กในน้ำดิบมีค่าประมาณ 0.5 mg/L และเมื่อผ่านกระบวนการกรองแล้วค่าจะลดลงเฉลี่ยประมาณ 0.2 mg/L แสดงว่าตัวอย่างน้ำดังกล่าวเหมาะสมต่อการใช้อุปโภค บริโภค แต่อาจก่อให้เกิดปัญหากับผู้ใช้น้ำ เช่น ทำให้น้ำมีกลิ่น และรสชาติไม่พึงประสงค์ และอาจมีปัญหาในการซักล้างทำให้เกิดคราบสนิมได้ (มันสิน ตัณฑุลวศม์, 2542)



ภาพประกอบที่ 15 แสดงค่าเหล็กของคุณภาพน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ในช่วงฤดูฝน  
เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูร้อนช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2552

#### 7) ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม

ผลการวิเคราะห์ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมของ น้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ทั้งสิ้น 6 สถานี พบว่า มีค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยทุกสถานี (แสดง ดังภาพประกอบที่ 16) เมื่อเปรียบเทียบ ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม ในแต่ละสถานีพบว่า สถานีที่ 1 (คือจุดน้ำผ่านเครื่องกรองในชุมชนบ้านนาปรัก) ทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนมีค่า โคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม สูงที่สุด คือ 530.0 MPN/100ml และ 762.0 MPN/100ml ตามลำดับ เพราะว่าสถานีดังกล่าวเป็นสถานีที่มีการใช้ประโยชน์จากประชาชนในพื้นที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสถานีที่ 6 ที่มีการใช้ประโยชน์จากประชาชนหลายครัวเรือน โดยประชาชนมีการรักษาดูแลโดยการปล่อยน้ำทิ้งเพื่อล้างเครื่องกรอง จึงส่งผลให้ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมมีค่าที่ต่ำกว่าทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนคือ 320.0 MPN/100ml และ 540.0 MPN/100ml ตามลำดับ และสาเหตุ เนื่องมาจากความสกปรกของระบบท่อ ถังพักน้ำ และเกิดจากเครื่องกรองน้ำที่ไม่มีประสิทธิภาพ (กรมชลประทาน , 2550) และเมื่อมีการเปรียบเทียบในแต่ละฤดูกาลพบว่า ในช่วงฤดูฝนจะมีค่าสูงกว่าฤดูร้อน เล็กน้อย เนื่องจากฤดูฝนมีโอกาสเกิดการชะล้างตะกอนและของเสียต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำได้มากกว่า



ภาพประกอบที่ 16 แสดงค่าปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย รวมคุณภาพน้ำประปาในสถานีต่าง ๆ ช่วงฤดูฝน เดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ฤดูร้อนเดือนเมษายน พ.ศ. 2552

#### 8) สารกำจัดศัตรูพืช

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำทางการเกษตรโดยศึกษาการปนเปื้อนของ สารกำจัดศัตรูพืช 2 กลุ่ม คือ สารกำจัด ศัตรูพืชกลุ่ม Organophosphorus Pesticides 6 ชนิด และ สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม Organochlorines 13 ชนิด โดยผู้วิจัยได้เก็บตัวอย่างน้ำ จากระบบประปาภูเขาสถานีที่ 5 (คือสถานีน้ำประปาสำหรับใช้ประโยชน์ในชุมชนบ้านบุเกี้ยยามู) เพราะสถานีดังกล่าวเป็นสถานีที่ประชาชนหลายครัวเรือนใช้ประโยชน์สำหรับอุปโภค บริโภค และได้ทำการ ส่งตรวจจสอบน้ำตัวอย่าง ณ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผลการตรวจจสอบ สารกำจัดศัตรูพืช ส่วนใหญ่ตรวจไม่พบสารดังกล่าว ยกเว้น สารกำจัด ศัตรูพืชกลุ่ม Organochlorines ชนิด Heptachlor และ Aldrin ที่ตรวจพบ แต่ไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำ ผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ 2543) คือ น้อยกว่า 3.0  $\mu\text{g/L}$  และน้อยกว่า 2.0  $\mu\text{g/L}$  ตามลำดับ (แสดง ดังตารางที่ 9 และดังตารางที่ 10) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวถึงแม้ว่าจะไม่ ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค แต่ก็เกิดความเสี่ยงได้สำหรับผู้ ที่บริโภคเป็นเวลานาน ๆ เพราะกระบวนการผลิตน้ำประปาแบบธรรมดา นั้นไม่สามารถกำจัดสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม ดังกล่าวได้ จึงต้องระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำดิบที่นำมาผลิตเป็นน้ำประปา (มันสิน ตันกุลเวศม์, 2542)

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม Organochlorines Pesticides

ชนิดตัวอย่าง	ชื่อสารประกอบ	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ค่ามาตรฐาน( $\mu\text{g/L}$ )
Organo chlorines	a-BHC	ND	ND	0.02
	g-BHC	ND	ND	0.02
	b-BHC	ND	ND	0.02
	d-BHC	ND	ND	0.02
	Heptachlor	< 3.0	< 3.0	0.2
	Aldrin	< 2.0	< 2.0	0.1
	Heptachlor epoxide	ND	ND	0.2
	Endosulfan I	ND	ND	0.2
	Endrin	ND	ND	0.2
	Endosulfan II	ND	ND	0.2
	Endrin aldehyde	ND	ND	0.1
	Endosulfate	ND	ND	0.1
	Dieldrin	ND	ND	0.1

หมายเหตุ : ค่า ND : มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจวัดได้ ( non detectable) ซึ่งน้อยกว่าค่า LOQ ของเครื่อง

ค่า	LOQ : ขีดจำกัดต่ำสุดของการทดสอบเชิงปริมาณ			
คือ	Heptachlor	= 3.0 $\mu\text{g/L}$	Endosulfan I	= 2.0 $\mu\text{g/L}$
	Aldrin	= 2.0 $\mu\text{g/L}$	Endrin	= 2.0 $\mu\text{g/L}$
	a-BHC	= 2.0 $\mu\text{g/L}$	Endosulfan II	= 4.0 $\mu\text{g/L}$
	g-BHC	= 2.0 $\mu\text{g/L}$	Endrin aldehyde	= 2.0 $\mu\text{g/L}$
	b-BHC	= 3.0 $\mu\text{g/L}$	Endosulfate	= 5.0 $\mu\text{g/L}$
	d-BHC	= 3.0 $\mu\text{g/L}$	Dieldrin	= 2.0 $\mu\text{g/L}$
	Heptachlor epoxide	= 2.0 $\mu\text{g/L}$		

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม Organophosphorus Pesticides

ชนิดตัวอย่าง	ชื่อสารประกอบ	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ค่ามาตรฐาน (mg/L)
Organophosphorus Pesticides	Dichlorvos	ND	ND	0.5
	Mevinfos	ND	ND	0.5
	Dimethoate	ND	ND	0.5
	Parathion-methyl	ND	ND	0.5
	Malathion	ND	ND	0.5
	Fenthion	ND	ND	0.5

### 3.3.4 ผลการศึกษาข้อมูลด้านปริมาณน้ำในฝาย

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นด้านปริมาณการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการเกษตรว่าเพียงพอหรือไม่ โดยการลงพื้นที่ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและการสอบถาม จากสมาชิกผู้ใช้น้ำในแต่ละครัวเรือน สอบถามข้อมูลจากคณะกรรมการของชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องคือ กรมชลประทานสตูล และสำนักงานทรัพยากรน้ำเขต 8 ข้อมูลเบื้องต้นพบว่า มีการขาดแคลนน้ำในบางช่วง โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อน สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าในพื้นที่ต้นน้ำ เมื่อฝนตกหนักเกิดการทับถมของเศษหิน ดิน ทราบ ทำให้ฝายลำน้ำตื้นเงิน และทำให้เกิดการอุดตัน ของท่อส่งน้ำ เนื่องจากตะกอนทรายมาทับถมพื้นที่ หน้าฝาย ทำให้พื้นที่ดังกล่าวสามารถกักเก็บน้ำได้น้อยลง ก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำใน บางช่วง ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากกรมชลประทาน เพื่อนำมาคำนวณหาข้อมูลด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับปริมาณน้ำ ใช้ผลการศึกษาที่มีดังนี้

#### 1) การหาปริมาณน้ำต้นทุนของฝาย

จากการรวบรวมข้อมูล ด้านปริมาณน้ำฝนในพื้นที่พบว่า พื้นที่ฝายดังกล่าวมีฝนตกทุก ๆ เดือน จากข้อมูลค่าเฉลี่ยของน้ำฝนที่ ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล ระหว่างปี 2540-2550 ข้อมูลจากกรมชลประทานจังหวัดสตูล พบว่าเดือนสิงหาคม-พฤศจิกายนเป็นช่วงฤดูฝน และเดือนตุลาคมมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากที่สุดคือ 464 mm และช่วงเดือนมกราคม-พฤษภาคม เป็นช่วงฤดูร้อน และ เดือนที่มีปริมาณฝน เฉลี่ยน้อยที่สุดคือเดือนมกราคม คือ 32 mm และพบปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรวม 2,364 mm/ปี (ดังแสดงในตารางที่ 11)

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนดังกล่าวนำมาใช้คำนวณหาปริมาณน้ำต้นทุนของฝาย

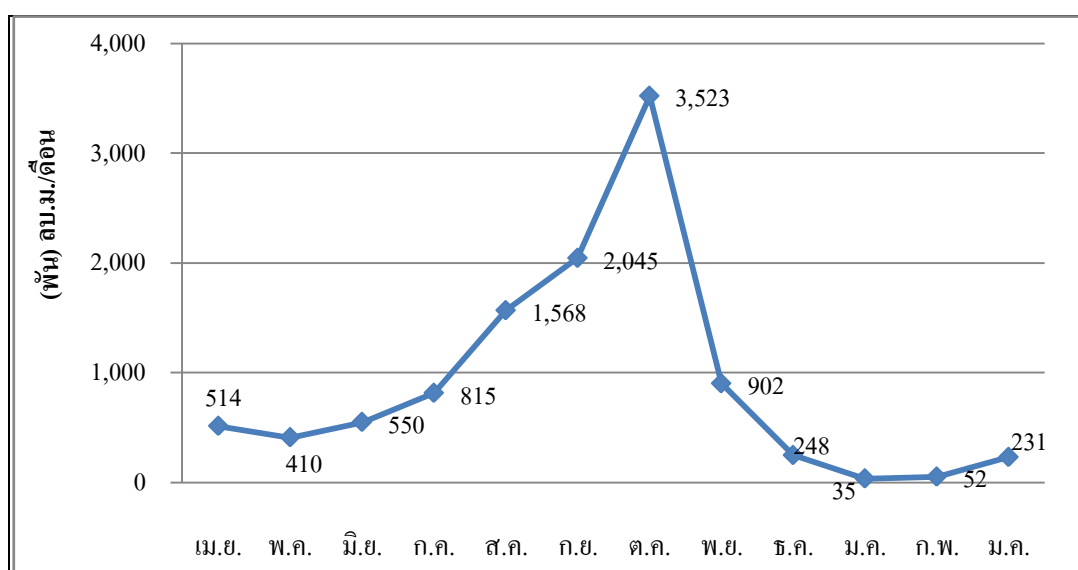
โดยรวบรวมข้อมูลจากสำนักอุทกวิทยากรมชลประทานพบว่า เดือนที่มีน้ำไหลผ่านมากที่สุด คือเดือนตุลาคม คือ  $3,523,041 \text{ m}^3$  และ เดือนที่มีปริมาณน้ำไหลผ่านน้อยที่สุดคือเดือนมกราคมคือ  $34,823 \text{ m}^3$  (ดังแสดงในตารางที่ 11 และในภาพประกอบที่ 17)



ตารางที่ 11 แสดงการคำนวณปริมาณน้ำไหลผ่านของฝายวังโตะเสด ปี 2540-2550

เดือน	ฝนเฉลี่ย (mm/เดือน)	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	Runoff coefficient (%)	ปริมาณน้ำไหลผ่าน	
				m <sup>3</sup> /เดือน	m <sup>3</sup> /s
เมษายน	173	11	28	514,358	0.20
พฤษภาคม	151	11	25	410,425	0.15
มิถุนายน	178	11	29	550,273	0.21
กรกฎาคม	218	11	34	815,323	0.30
สิงหาคม	311	11	46	1,568,446	0.60
กันยายน	349	11	51	2,045,076	0.80
ตุลาคม	464	11	66	3,523,041	1.31
พฤศจิกายน	230	11	36	902,108	0.35
ธันวาคม	111	11	20	247,894	0.10
มกราคม	32	11	10	34,823	0.01
กุมภาพันธ์	42	11	11	51,748	0.02
มีนาคม	107	11	20	230,702	0.09
รวม	2,364			10,894,217	

ที่มา : สำนักอุทกวิทยา กรมชลประทาน ข้อมูลน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือน ของฝายตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล ในระหว่างปี 2540-2550



ภาพประกอบที่ 17 กราฟแสดงปริมาณน้ำต้นทุนของฝายวังโตะเสดในแต่ละเดือน

## 2. การประเมินการใช้น้ำด้านการเกษตร

จากการวิจัยพบว่าน้ำใช้ด้านการเกษตรมีการใช้ประโยชน์อยู่ 2 ด้าน คือ ด้านเกษตรนาข้าว และเกษตรสวนผลไม้ (แสดงรายละเอียด ดังตารางที่ 12) ซึ่งการศึกษาอัตราการใช้น้ำของเกษตรนาข้าว และเกษตรสวนผลไม้นี้ดังกล่าว อ้างอิงข้อมูลจากกรมชลประทาน พ.ศ. 2550 ที่ดูแลในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 12 แสดงพื้นที่การเกษตรที่ใช้ประโยชน์จากน้ำประปาภูเขา

ลำดับที่	ชนิด	พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	พื้นที่ใช้น้ำชลประทาน (ไร่)
1	สวนยาง	1,700	-
2	สวนผลไม้	800	200
3	เกษตรนาข้าว	800	300
4	ที่พักอาศัย	300	-
5	สาธารณะประโยชน์	200	-
	รวม	3,800	500

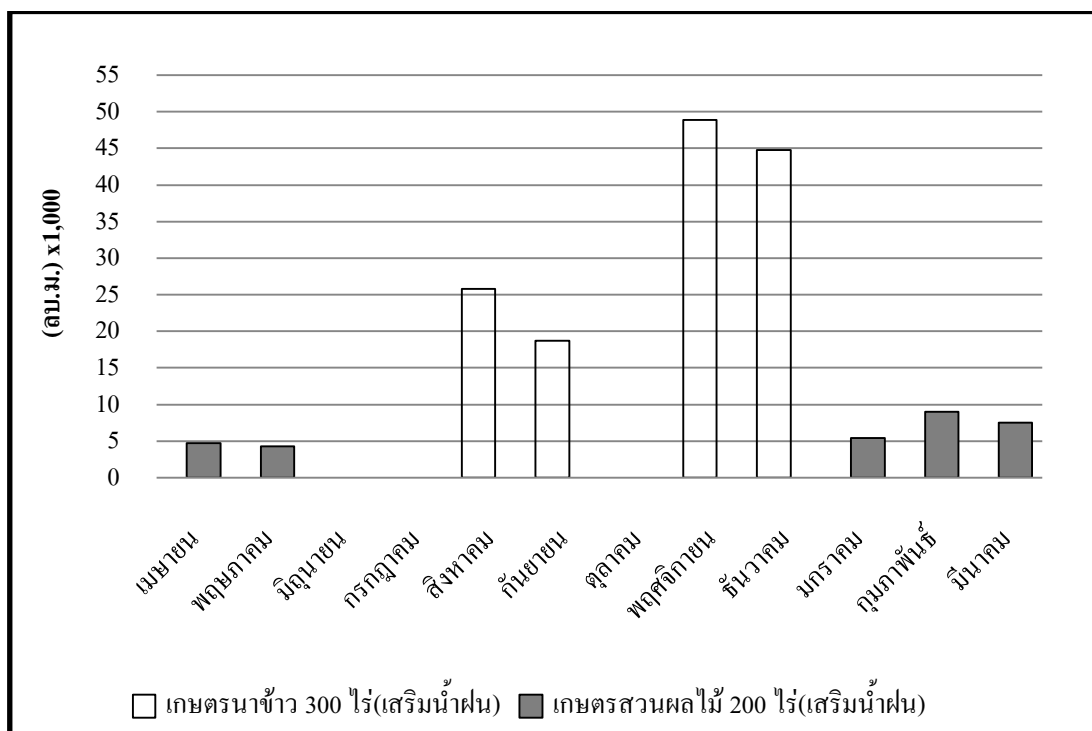
ผลการประเมินน้ำใช้เพื่อ การเกษตรกรรม ทำการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจากกรมชลประทานจังหวัดสตูล ปี พ.ศ. 2550 ผลการศึกษาพบว่า นาข้าวต้องการน้ำมากที่สุดคือ ประมาณ  $138,124 \text{ m}^3/\text{ปี}$  โดยพบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายนใช้น้ำสูงสุดคือ  $48,873 \text{ m}^3$  รองลงมาคือพืชสวนผลไม้ใช้น้ำ  $30,870 \text{ m}^3/\text{ปี}$  และเดือนกุมภาพันธ์มีการใช้น้ำสูงสุดคือ  $8,970 \text{ m}^3$  (แสดงดังตารางที่ 13 และแสดงดังภาพประกอบที่ 18)

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณการใช้น้ำด้านเกษตรกรรมของโครงการฝายวังโตะเสด

เดือน	ปริมาณน้ำ ต้นทุน (m <sup>3</sup> /เดือน)	ปริมาณน้ำใช้ (m <sup>3</sup> /เดือน)		ปริมาณน้ำ คงเหลือ (m <sup>3</sup> /เดือน)
		เกษตรนาข้าว 300 ไร่(เสริมน้ำฝน)	เกษตรสวนผลไม้ 200 ไร่(เสริมน้ำฝน)	
เมษายน	514,358		4,700	509,658
พฤษภาคม	410,425		4,300	406,125
มิถุนายน	550,273			550,273
กรกฎาคม	815,323			815,323
สิงหาคม	1,568,446	25,776		1,542,670
กันยายน	2,045,076	18,672		2,026,404
ตุลาคม	3,523,041			3,523,041
พฤศจิกายน	902,108	48,873		853,235
ธันวาคม	247,894	44,803		203,091
มกราคม	34,823		5,400	29,423
กุมภาพันธ์	51,748		8,970	42,778
มีนาคม	230,702		7,500	223,202
รวม	10,894,217	138,124	30,870	10,725,223

ที่มา : กรมชลประทาน (2550)

หมายเหตุ : อัตราการใช้น้ำของต้นข้าว : ใช้น้ำตกกกล้า 40 มม./พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด  
 ใช้น้ำเตรียมแปลง 200 มม./พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด  
 ช่วงเจริญเติบโตใช้น้ำ 1,000 มม./พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด  
 อัตราการใช้น้ำของสวนผลไม้ : พื้นที่ทั้งหมด 200 ไร่ ไร่ละ 20 ตัน  
 จำนวนพืช 1 ตัน ใช้น้ำประมาณ 20 ลิตร/วัน

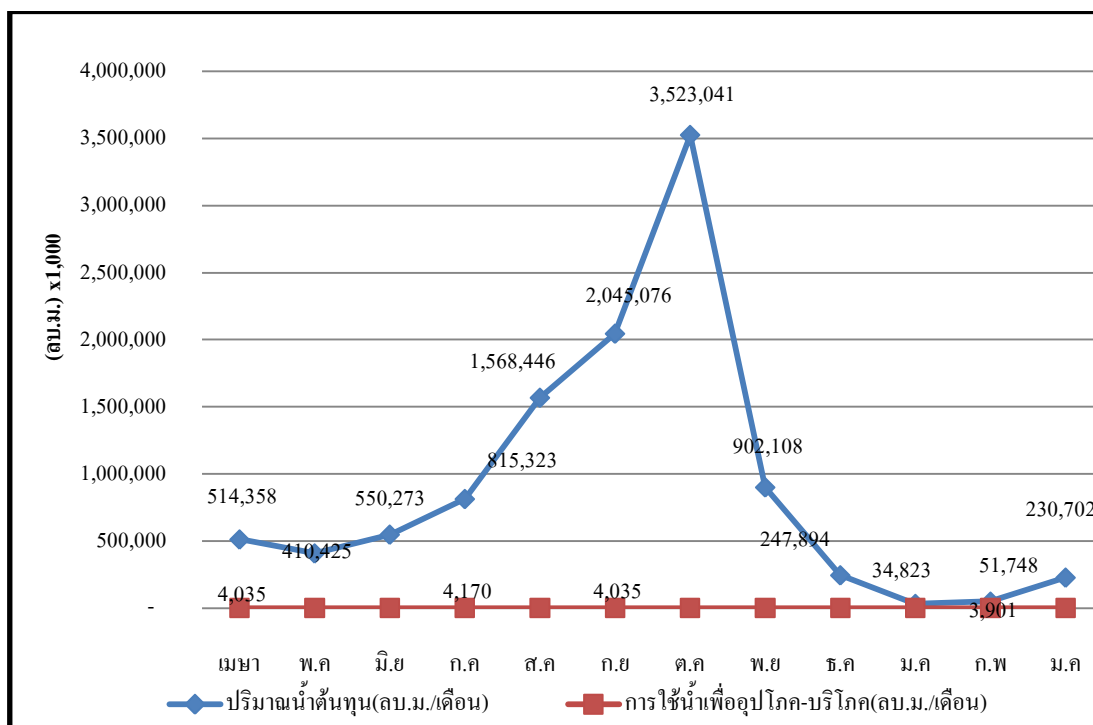


ภาพประกอบที่ 18 กราฟแสดงปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตรนาข้าว และเกษตรกรสวนผลไม้  
ที่มา : กรมชลประทาน (2550)

### 3. การประเมินการใช้น้ำด้านการอุปโภค บริโภค

#### 3.1) ผลการประเมินน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคในปัจจุบัน พ.ศ. 2550

จากการลงพื้นที่เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้น้ำจริงของประชากร ในพื้นที่คือ ข้อมูลจากผู้ใช้น้ำ 237 ครัวเรือน จำนวน 1,121 คน ใน 2 ชุมชน นำค่าคงที่ดังกล่าวแปลงเป็นค่าความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคในพื้นที่ ผลการศึกษาพบว่า ประชากร ในพื้นที่ที่มีการใช้น้ำประมาณ 120 ลิตร/คน/วัน (มันสิน ตันฑุลเวศม์ , 2538) ดังนั้นสรุปน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคคือ 49,231 m<sup>3</sup>/ปี และค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำใช้เพื่อการอุปโภค บริโภคต่อเดือนประมาณ 4,103 m<sup>3</sup> (แสดงรายละเอียดในภาพประกอบที่ 19)

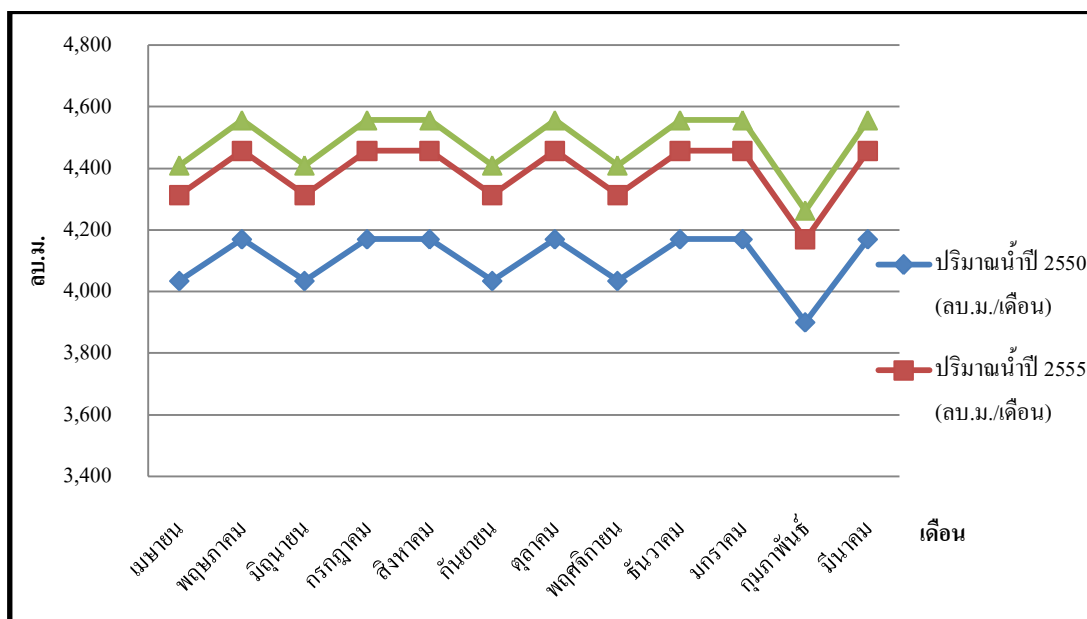


ภาพประกอบที่ 19 กราฟแสดงปริมาณน้ำใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค ปี พ.ศ. 2550

### 3.2 ผลการประเมินน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคในอนาคต ช่วง 5 ปี

(พ.ศ.2555) และช่วง 10 ปี (พ.ศ.2560)

ผลการศึกษา จากข้อมูลการใช้น้ำจริงของประชากรในพื้นที่ และนำค่าคงที่ดังกล่าวแปลงเป็นค่าความต้องการน้ำในพื้นที่ โดยพิจารณาแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของประชากรต่อปีในช่วงปี 2550-2560 วิธีการคำนวณโดยใช้สมการการเพิ่มเส้นแนวโน้มแบบยกกำลัง (Power) สำหรับพยากรณ์การเพิ่มขึ้นของประชากรในช่วง 5 ปี (พ.ศ. 2555) และ 10 ปี (พ.ศ. 2560) เพื่อคาดการณ์อัตราการใช้น้ำในอนาคต พบว่า ประชากรช่วงปี พ.ศ. 2552-2555 พบว่าอัตราการเพิ่มของประชากรมีแนวโน้มที่ลดลง (แสดงรายละเอียดดังภาคผนวก ก) และจากการสำรวจข้อมูลของหมู่บ้านพบว่า สาเหตุเกิดจากอัตราการเกิดของประชากรมีแนวโน้มลดลง และประชาชนเริ่มอพยพมาหางานทำนอกพื้นที่ สาเหตุดังกล่าวส่งผลทำให้อัตราการใช้น้ำมีแนวโน้มลดลงตามไปด้วย ผลการศึกษากการใช้น้ำในอนาคตช่วง ช่วง 5 ปี และ 10 ปี (พ.ศ. 2555 และ 2560) โดยกำหนดการใช้น้ำ คือ 120 ลิตร/คน/วัน (แสดงรายละเอียดดังภาคผนวก ก) และสรุปน้ำใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค ในอนาคตช่วง 5 ปี และ 10 ปี (พ.ศ. 2555 และ 2560) คือ  $52,620 \text{ m}^3/\text{ปี}$  และ  $53,820 \text{ m}^3/\text{ปี}$  ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค ต่อเดือน ในอนาคตช่วง 5 ปี และ 10 ปี คือ ประมาณ  $4,385 \text{ m}^3$  และ  $4,485 \text{ m}^3$  ตามลำดับ (ดังแสดงในภาพประกอบที่ 20)



ภาพประกอบที่ 20 แสดงการพยากรณ์ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภค-บริโภค ในช่วง 5 ปี และ 10 ปี (พ.ศ. 2555 และ 2560)

หมายเหตุ : การคำนวณปริมาณน้ำอุปโภค บริโภค ในอนาคต โดยพิจารณาข้อมูล  
ต่อไปนี้ โดยกำหนดให้

- พิจารณาแนวโน้มการเพิ่มขึ้นประชากรต่อปีในช่วงปี 2550-2560 โดยใช้วิธีการ  
คำนวณโดยใช้สมการการเพิ่มเส้นแนวโน้มแบบยกกำลังสำหรับพยากรณ์ในช่วง  
5 ปี (พ.ศ. 2555) และ 10 ปี (พ.ศ. 2560)

- ประชากรเดิม 1,121 คน ปี 2550 เพิ่มขึ้นเป็น 1,198 คนใน 5 ปี
- ประชากรเดิม 1,121 คน ปี 2550 เพิ่มขึ้นเป็น 1,225 คนใน 10 ปี
- พิจารณาอัตราการใช้น้ำ คือ 120 ลิตร/คน/วัน

#### 4. ความเพียงพอและการขาดแคลนน้ำ (สมดุลน้ำ)

ผลการศึกษาสมดุลของน้ำในอนาคตในช่วง 5 ปี (พ.ศ.2555) และ 10 ปี (พ.ศ.2560) โดยทำการคำนวณสมดุลน้ำ ดังกล่าว ได้จากผลต่างระหว่างปริมาณน้ำต้นทุน ของฝายกับปริมาณ  
ความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ (แสดงรายละเอียดดังภาคผนวก ก) ผลการศึกษาพบว่า สมดุล  
ของน้ำปัจจุบันมีเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ทั้งทางด้านการอุปโภค บริโภค และด้านเกษตรกรรม  
เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณน้ำฝนตลอดทั้งปี ผลการศึกษาปริมาณน้ำใช้ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2550)  
พบว่า มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำคงเหลือต่อเดือนประมาณ  $889,749 \text{ m}^3$  และเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุด  
คือ เดือนมกราคม  $25,253 \text{ m}^3$  (แสดงดังตารางที่ 14 และแสดงดังภาพประกอบที่ 21)

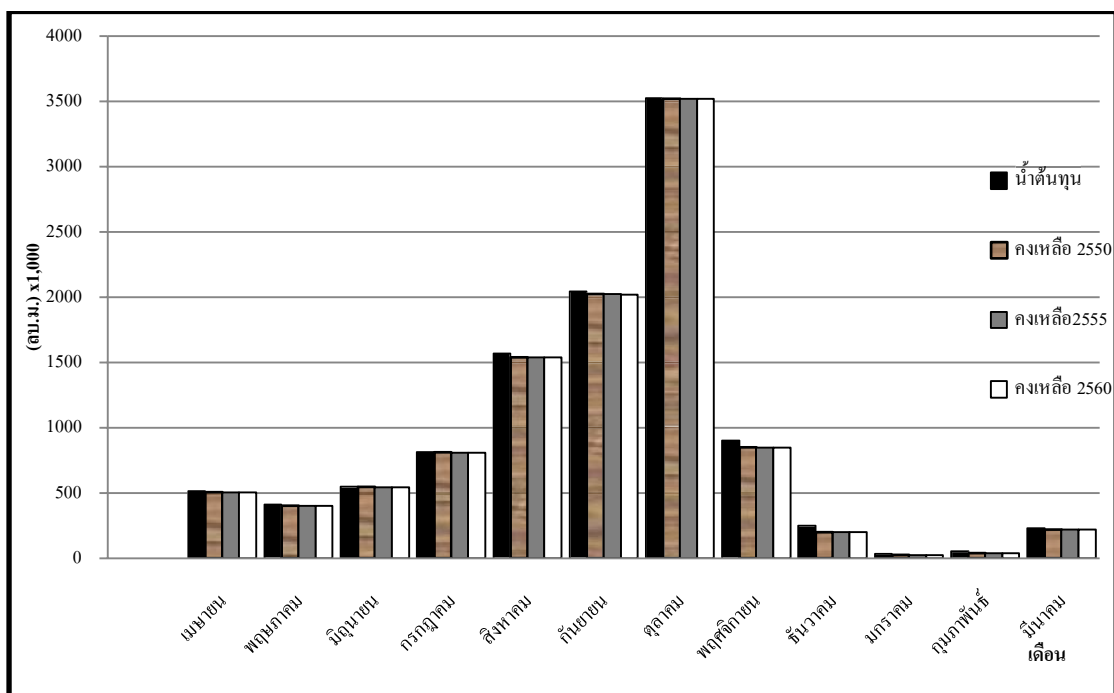
จากข้อมูลดังกล่าวนำมาสรุปผลเพื่อจัดทำสมดุลของน้ำ ในช่วง 5 ปี และช่วง 10 ปี ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำมีเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ทั้งทางการอุปโภค บริโภค และการเกษตรกรรม คือ สมดุลน้ำใน ช่วง 5 ปี (พ.ศ. 2555) มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำคงเหลือ 889,384 m<sup>3</sup> และเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุดคือ เดือนมกราคม คือ 24,966 m<sup>3</sup> และสมดุลของน้ำช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2560) มีปริมาณน้ำคงเหลือ 889,285 m<sup>3</sup> และเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุดคือ เดือนมกราคม คือ 24,866 m<sup>3</sup> (แสดงดังตาราง 14 และแสดงดังภาพประกอบที่ 21) และทำการสรุปค่าเฉลี่ยปริมาณปริมาณน้ำคงเหลือในแต่ละเดือน เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำคงเหลือรวมต่อปีในช่วง 5 ปี และ 10 ปี (แสดงดังภาพประกอบที่ 21 ภาพประกอบที่ 22 และรายละเอียดแสดงดังภาคผนวก ค)

ตารางที่ 14 แสดงค่าสมดุลของน้ำในปัจจุบันและอนาคตช่วง 5 ปี และ 10 ปี

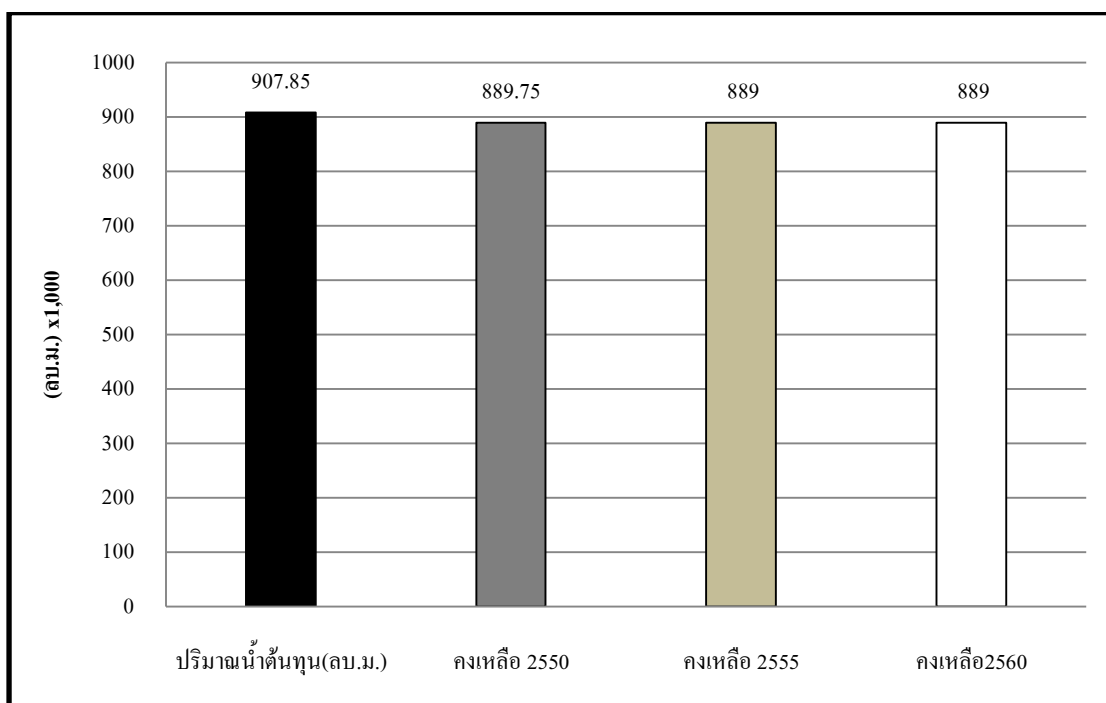
ปี	ปริมาณน้ำ ต้นทุน (m <sup>3</sup> /ปี)	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำใช้ (m <sup>3</sup> /ปี)			ปริมาณน้ำ คงเหลือ (m <sup>3</sup> /ปี)
		อุปโภค บริโภค	เกษตรนาข้าว 300 ไร่ (เสริมน้ำฝน)	เกษตรผลไม้ 200 ไร่ (เสริมน้ำฝน)	
2,550	907,851	4,103	34,531	6,174	889,749
2,555	907,851	4,385	34,531	6,174	889,384
2,560	907,851	4,484	34,531	6,174	889,285

หมายเหตุ : การคำนวณหาปริมาณน้ำใช้ในอนาคตโดยพิจารณาภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

- ไม่พิจารณาการเพิ่มของพื้นที่การเกษตร ทั้งนี้พื้นที่ ๆ มีอยู่นั้นเปลี่ยนแปลงก็เพียงแต่ชนิดของพืชที่ปลูกเท่านั้น แต่พื้นที่ไม่ได้เพิ่มขึ้น
- พิจารณาจากการเพิ่มของประชากร และอัตราการใช้ น้ำของประชากรในพื้นที่



ภาพประกอบที่ 21 แสดงปริมาณน้ำคงเหลือในแต่ละเดือนช่วง 10 ปี (พ.ศ.2550 ปีพ.ศ.2555 และปีพ.ศ. 2560)



ภาพประกอบที่ 22 แสดงปริมาณน้ำคงเหลือในแต่ละเดือนช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2550 ปีพ.ศ. 2555 และ ปีพ.ศ. 2560)



### 3.4 ผลการศึกษาปัญหาและแนวทางการจัดการประปาภูเขาโดยชุมชนมีส่วนร่วม

ผลการศึกษา ข้อมูลด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบประปาภูเขา ในโครงการประเภทประปาภูเขาขนาดเล็กป้องกันตนเองชายแดนไทย-มาเลเซีย จากข้อมูลการศึกษาด้านต่าง ๆ นำมาอ้างอิงเพื่อหาข้อสรุปแนวทางการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบประปาภูเขา โดยการสรุปประเด็นปัญหาหลักที่ตรวจพบของโครงการ ใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ และการจัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อระดมความคิดเห็นระหว่างผู้วิจัยร่วมกับตัวแทนประชาชนและผู้นำชุมชน โดยใช้เทคนิคการประยุกต์ใช้ของ Ishikawa ร่วมกับ Mind map Diagram และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) ร่วมด้วย (รายละเอียดดังภาคผนวก จ) และเน้นให้ประชาชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการร่วมกัน โดยรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

#### 3.4.1 ผลการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-depth Interview)

การสัมภาษณ์ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (ดังภาคผนวก จ) โดยการสัมภาษณ์ตัวแทนชุมชน แกนนำชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ประธานสภาองค์การบริหารส่วนตำบล สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล ผู้นำศาสนา หัวหน้าฝ่ายชลประทานสตูล และอื่น ๆ รวมทั้งสิ้น 19 คน ประเด็นหลักที่ใช้ในการสัมภาษณ์มี 3 ประเด็นคือ

1. ประเด็นด้านปัญหา สาเหตุ และข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการปัญหาของประปาภูเขา
2. ประเด็นด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการปัญหาโครงการประปาภูเขา
3. ประเด็นความต้องการต่าง ๆ และข้อเสนอแนะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดการ

1) ประเด็นด้านสภาพปัญหา สาเหตุ และข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการปัญหาของระบบประปาภูเขาบ้านนาปริก-บูเก็ตยามู ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล

ผลการศึกษา จากการลงพื้นที่ของชุมชน บ้านบูเก็ตยามู-นาปริก เพื่อสอบถามข้อมูลจากชุมชนผู้นำ แกนนำชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มจากลงพื้นที่ตรวจสอบลักษณะโครงการในพื้นที่ (ดังภาพประกอบในภาคผนวก ก) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม 2552 โดยใช้เครื่องมือ ได้แก่ ข้อมูลจากเอกสาร การสังเกต และจากการสัมภาษณ์ตัวแทนชุมชน (รายละเอียดแบบสัมภาษณ์แสดงดังภาคผนวก ง) และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคของ Ishikawa ร่วมกับ Mind map Diagram และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) (ดังภาคผนวก จ) โดยสามารถสรุปถึง ประเด็น ปัญหาหลักและแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมกันแก้ไขปัญหา (แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 แสดงปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบประปาภูเขา โดยการสัมภาษณ์จากกลุ่มตัวแทนที่เกี่ยวข้องในพื้นที่

ปัญหาและสาเหตุ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1. ปริมาณความชุ่มและ โคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม	
<p>- เนื่องจากแหล่งน้ำดังกล่าวเป็นแหล่งต้นน้ำ ลักษณะภูมิประเทศเป็นแหล่งต้นน้ำที่ไหลมาจากเทือกเขาทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงใต้ลงสู่คลองคูสน อำเภอกวน โคน จังหวัดสตูล ลักษณะสภาพดินง่ายต่อการกัดเซาะ จึงทำให้เกิดตะกอนขนาดเล็กปนเปื้อนในแหล่งน้ำได้ง่าย และส่วนหนึ่งปัญหามาจากการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าในพื้นที่ต้นน้ำ ทำให้เกิดปัญหาการพังทลายของหน้าดินได้ง่ายยิ่งขึ้น</p> <p>- ระบบถังพักน้ำ และถังกรองน้ำไม่มีการดูแล และทำความสะอาด และวัสดุกรองมีอายุการใช้งานมาเป็นเวลานาน</p> <p>- เกิดการทับถมของซากพืช ซากสัตว์ และมูลสัตว์ บริเวณต้นน้ำ</p>	<p>- สร้างเขื่อนคอนกรีตหรือเรียงหินบริเวณพื้นที่หน้าฝายปลูกพืชคลุมหน้าดินเพื่อลดการกัดเซาะ และการให้ความรู้กับประชาชนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าไม้และการปลูกป่าในพื้นที่ต้นน้ำ และกำหนดให้สมาชิกผู้ใช้น้ำร่วมกันทำกิจกรรมดังกล่าว โดยให้คณะกรรมการทำการตรวจสอบและดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง</p> <p>- ให้ประชาชนช่วยสอดส่องดูแลปัญหาคุณภาพน้ำ ด้วยการสังเกต เช่น สี กลิ่น ตะกอนแขวนลอย และแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ ๆ เกี่ยวข้อง</p> <p>- บริเวณแหล่งน้ำ ต้องหมั่นดูแลกำจัดวัชพืช เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุง และลดการเน่าเปื่อยของวัชพืชบริเวณหน้าฝาย และดูแลไม่ให้สัตว์เลี้ยงเข้าไปเหยียบย่ำในลำคลองบริเวณต้นน้ำ</p> <p>- ควรมีการปรับปรุงระบบพื้นที่รับน้ำหน้าฝายและระบบส่งน้ำเข้าระบบท่อ โดยกำหนดให้หน่วยงานชลประทานออกแบบระบบท่อรับน้ำ เพื่อแก้ปัญหาการอุดตันของท่อบ่อยครั้ง โดยการเปลี่ยนระบบท่อรับน้ำที่ติดกับที่มาใช้เป็นแบบท่อรับน้ำเข้าแบบแท่นลอยน้ำ เพื่อลดปริมาณตะกอนที่แขวนลอยในน้ำก่อนจะส่งน้ำเข้าสู่ระบบท่อและช่วยลดการอุดตันของท่อส่งน้ำ</p> <p>- ดูแลถังเก็บน้ำและเครื่องกรองน้ำ โดยการทำมาความสะอาดและทำการเปลี่ยนวัสดุกรองน้ำเมื่อหมดอายุการใช้งาน กำหนดให้ครัวเรือนที่รับผิดชอบดูแลถังกรองแต่ละสถานี ทำหน้าที่ดูแลรักษา ทำการปล่อยน้ำทิ้งบ่อยครั้งเพื่อทำความสะอาดเครื่องกรอง โดยการใช้ปุ๋ยอัดแรงคั้นน้ำจากข้างล่างถังกรองเพื่อทำความสะอาด</p>

ปัญหาและสาเหตุ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
2. ปัญหาการตกตะกอนทับถมบริเวณหน้าฝาย	
<p>- ในช่วงฤดูน้ำหลากปริมาณน้ำในแม่น้ำลำคลองมีปริมาณมากประกอบกับสภาพดินเป็นดินเหนียวปนทรายขนาดเล็กซึ่งสามารถพัดพาไปได้ระยะที่ไกล เมื่อฝนตกหนักทำให้หน้าดินบริเวณต้นน้ำถูกพัดพามาพร้อมกับน้ำ เมื่อความเร็วของน้ำถูกชะลอลงด้วยฝาย ส่งผลกระทบทำให้เกิดการตกตะกอนบริเวณหน้าฝาย เป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาตะกอนทรายอุดตันบริเวณหน้าฝายและปากท่อส่งน้ำ ทำให้พื้นที่รับน้ำหน้าฝายมีขนาดลดลง เป็นปัญหาทำให้มีปริมาณน้ำไม่พอใช้ในบางช่วง และการส่งน้ำให้กับชุมชนเกิดการติดขัด</p>	<p>- การแก้ไขปัญหาการตกตะกอนของทรายบริเวณหน้าฝายเบื้องต้นต้องทำการขุดลอกตะกอนทรายบริเวณหน้าฝายออกโดยใช้แรงงานคนนั่นคือสมาชิกผู้ใช้น้ำ ซึ่งได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากสมาชิก วิธีการคือ ต้องทำการขุดลอกในช่วงฤดูร้อนคือเดือนมกราคม-สิงหาคม และต้องทำการขุดลอกเท่ากับขนาดความลึกของฝายเดิม คือลำคลองเดิมปกติลึก 0.5 m และทรายทับถมประมาณ 1.2 m ดังนั้นการขุดลอกต้องให้ได้เท่ากับความลึกของฝายเดิมคือ 1.2 m และเนื่องจากตะกอนทรายเกิดขึ้นบ่อยในช่วงฝนหลาก จึงทำให้ต้องมีการทำเขื่อนคอนกรีตเรียงหินในช่วงฤดูร้อนบริเวณเหนือน้ำ เพื่อช่วยการชะลอความเร็วของน้ำ และทำให้ตะกอนทรายมีการตกตะกอนบริเวณกระสอบทรายเพื่อลดปริมาณการตกตะกอนบริเวณหน้าฝาย</p> <p>- ต้องทำการเปิดประตูระบายทรายเพื่อระบายตะกอนทรายที่อุดตันภายในท่อ หรือตรวจสอบลิ้นระบายอากาศว่ายังใช้งานได้อยู่หรือไม่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเปิดประตูระบายตะกอนทรายบ่อยครั้งตามสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น โดยกำหนดหน้าที่ให้คณะกรรมการใช้น้ำเป็นผู้รับผิดชอบดูแล</p> <p>- ในช่วงฤดูร้อนมีปริมาณน้ำต้นทุนหน้าฝายน้อย สมาชิกต้องใช้น้ำอย่างประหยัด โดยให้พิจารณาการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคในครัวเรือนก่อน ถ้าหากมีปริมาณเหลือเพียงพอจึงจะใช้น้ำเพื่อการเกษตร</p>

ปัญหาและสาเหตุ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
3. พฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชน	
<p>- พฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่ ข้อมูลจากการค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ และจากการสอบถามผู้นำชุมชนในพื้นที่พบว่า ประชาชนมีการใช้น้ำที่ฟุ่มเฟือยคือ มีการเปิดน้ำทิ้งตลอดเวลาเพื่อใช้ในการเกษตรกรรม การลักลอบการเจาะท่อส่งน้ำ และปัญหาการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าในพื้นที่ต้นน้ำเพื่อทำการเกษตร เป็นต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดให้ครัวเรือนใช้น้ำประมาณ 4-5 ครัวเรือนต่อหนึ่งจุดการเจาะท่อ และห้ามต่อท่อใช้น้ำก่อนได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ใช้น้ำและให้คณะกรรมการใช้น้ำทำการตรวจสอบทุก ๆ ปี และถ้าหากสมาชิกคนใดมีความจำเป็นต้องเจาะท่อใช้น้ำภายในครัวเรือน ต้องแจ้งให้คณะกรรมการรับรู้ก่อนทุกครั้ง และให้คณะกรรมการมีความเห็นว่าสมควรให้เจาะท่อใหม่หรือไม่</li> <li>- การรณรงค์การประหยัดน้ำโดยคณะกรรมการผู้ใช้น้ำมีหน้าที่ในการให้ความรู้กับประชาชนเกี่ยวกับการใช้น้ำที่ประหยัดและคุ้มค่ามากที่สุด</li> <li>- ให้องค์กรอุทยานป่าไม้ในพื้นที่ต้นน้ำฝ่ายวังโตะเสดเข้มงวดในการตรวจสอบผู้ลักลอบการตัดไม้ในพื้นที่พร้อมกับการให้ความรู้กับประชาชนเกี่ยวกับการทำการเกษตรแบบไม่ใช้สารเคมีในพื้นที่</li> <li>- ให้ทุกครัวเรือนจัดเตรียมถังเก็บน้ำสำรองขนาดความจุ 100-200 ลิตร สำหรับเพื่อไว้ยามน้ำไม่ไหลหรือยามขาดแคลนน้ำด้วย</li> <li>- การใช้น้ำประจำวันเมื่อเปิดน้ำใช้เพียงพอตามความต้องการแล้ว ให้ปิดก๊อกน้ำทันที เพื่อช่วยประหยัดน้ำ</li> <li>- ต้องมีถังสำหรับพักน้ำไว้ใช้ภายในครัวเรือนก่อนนำมาใช้ประโยชน์ และควรทำการต้มน้ำก่อนนำมาดื่ม</li> </ul>

ปัญหาและสาเหตุ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
4. ปัญหาการสูญเสียพลังงานภายในเส้นท่อ	
<p>- การสูญเสียพลังงานในเส้นท่อดำเนินการเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ เช่น การลัดลอบเจาะท่อส่งน้ำเพื่อนำไปใช้ในครัวเรือนและเพื่อการเกษตร การรั่วซึมตามข้อต่อของท่อ ลักษณะการเดินท่อต่าง ๆ และอายุการใช้งานของท่อส่งน้ำที่ใช้งานมาเป็นเวลานาน ซึ่งทั้งหมดนี้มีผลต่อการกระจายน้ำให้กับประชาชน</p>	<p>- การแก้ไขปัญหาต้องทำการปิดจุดที่ลัดลอบเจาะท่อส่งน้ำและกำหนดให้สมาชิกใช้ประมาณ 4-5 ครัวเรือนต่อหนึ่งจุดเจาะท่อ และให้คณะกรรมการผู้ใช้น้ำทำการตรวจสอบถ้าหากสมาชิกคนใดมีความจำเป็นต้องเจาะท่อใช้น้ำภายในครัวเรือน ต้องแจ้งให้คณะกรรมการรับรู้ก่อนทุกครั้ง และให้คณะกรรมการมีความเห็นว่าสมควรให้เจาะท่อหรือไม่</p> <p>- ปัญหาการรั่วซึมตามแนวเส้นท่อ และสภาพอายุการใช้งานของท่อ แก้ปัญหาคือกำหนดให้หน่วยงานชลประทานที่รับผิดชอบดูแลเห็นสมควรให้มีการเปลี่ยนท่อส่งน้ำใหม่ เพราะเนื่องมาจากท่อเดิมมีการใช้งานเป็นเวลานานทำให้ส่งผลกระทบต่อแรงดันของน้ำ และการเกิดสนิมตามแนวเส้นท่อ ต้องมีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ และทำการซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดโดยคณะกรรมการผู้ใช้น้ำที่ได้รับมอบหมาย</p>
5. การมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ	
<p>- ข้อมูลจากการลงพื้นที่สอบถามและสัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนของชุมชน และค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ยังขาดการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการในภาพรวม คือ ขาดการประชุมเพื่อแสดงความคิดเห็น ขาดการรวมกลุ่มขาดความร่วมมือ กันทำงาน ขาดการรักษาดูแล รักษาระบบประปาอย่างต่อเนื่อง และ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประปายังมีน้อย</p>	<p>- การจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ โดยสมาชิกคือ ผู้ใช้น้ำจากระบบประปาภูเขาทั้งหมดต้องเป็นสมาชิกกลุ่ม</p> <p>- ส่งเสริมให้ชาวบ้านเข้าร่วม ทำกิจกรรมการจัดการทรัพยากรน้ำ ที่กลุ่มกำหนดไว้ ทั้งในระดับบุคคลและระดับกลุ่ม ตามระเบียบการที่กำหนดไว้ของกลุ่ม</p> <p>- อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของโครงการวิธีการใช้น้ำ การบริหารจัดการ และการบำรุงรักษาน้ำ โดยหน่วยงานชลประทานที่รับผิดชอบดูแลในพื้นที่เป็นผู้รับผิดชอบ</p>

2) ประเด็นด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนต่อโครงการประปาภูเขา ฝ่ายวังโตะเสด บ้านนาปรัก-บุญเกตุยามู ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล

ประเด็นด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนได้ศึกษาข้อมูลจากการแสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวแทนทั้งจากกลุ่มตัวแทนชุมชนผู้ใช้น้ำ กลุ่มแกนนำชุมชน ได้แก่ ผู้ใหญ่บ้าน และคณะกรรมการหมู่บ้าน หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 9 โดยใช้แบบสอบถามเชิงลึก ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2552 (แสดงรายละเอียดดังภาคผนวก ง) ผลการศึกษาพบว่า การมีส่วนร่วมของประชาชนในด้านการตัดสินใจและวางแผน เช่น การเข้าร่วมประชุมและเสนอความคิดเห็นยังมีน้อย โดยข้อมูลจากการสัมภาษณ์ นายหยัน โตะประดู่ ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 9 กล่าวว่า ประชาชนในชุมชนส่วนใหญ่จะให้ผู้เป็นผู้นำเป็นคนตัดสินใจ เกี่ยวกับนโยบาย แผนงาน และกิจกรรม ผู้นำมีความคิดเห็นอย่างไรชาวบ้านก็จะคล้อยตามและเห็นด้วยเป็นส่วนใหญ่ ทำให้การแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ ส่วนใหญ่มาจากความคิดเห็นของ ผู้นำชุมชน สอดคล้องกับความคิดเห็น ของ นายยะโกบ ปะดุกา ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 7 และกำนันตำบลควนโดน กล่าวว่า ประชาชนส่วนใหญ่ไม่ค่อยเข้าร่วมประชุม จึงทำให้เกิดขาดการรวมกลุ่ม และขาดการแก้ปัญหาร่วมกัน ปัญหาทั้งหมดจึงต้องแก้ด้วยความคิดเห็นของแกนนำ และพบว่าปัญหาบางเรื่องก่อให้เกิดการประท้วงตามมาภายหลัง เพราะประชาชนขาดการประชุมร่วมกัน และขาดการแสดงความคิดเห็นนั่นเอง

ด้านการมีส่วนร่วมในการเป็นสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำ เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2552 (แสดงรายละเอียดดังภาคผนวก ง) พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำจากประปาภูเขา โดยมีนายยะโกบ ปะดุกา เป็นประธานกลุ่มการบริหารการใช้น้ำประปาภูเขา และได้มีการกำหนดให้ประชาชนทุกคนที่ใช้ประโยชน์ จากน้ำประปาภูเขา จะต้องสมัครเป็นสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำ เพื่อจ่ายต่อการดูแลรักษาและบริหารจัดการ ส่วนด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับประปาภูเขา ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกตัวแทนประชาชนและผู้นำชุมชนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2552 ให้ความคิดเห็นว่าประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในระดับสูง เช่น กิจกรรมการขุดลอกฝาย การร่วมปลูกป่า และปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ต้นน้ำ (สัมภาษณ์ก๊ี้หลัด บินหมาน และนายเสรี มาลินี , 2553) ส่วนด้านการมีส่วนร่วมในด้านการดูแลรักษาระบบประปาภูเขาและแหล่งต้นน้ำ พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ไม่ค่อยให้ความสำคัญ และการมีส่วนร่วมมีน้อย (สัมภาษณ์นายเนาะ เทศอาเส็น และ นายนายอาหมาด มะเร๊ะ, 2553) องค์การบริหารส่วนตำบลควนโดน หมู่ 7 กล่าวว่า ประชาชนส่วนใหญ่ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับป่าต้นน้ำ และไม่ค่อยดูแลรักษาป่าต้นน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านต่าง ๆ และด้านถังพักน้ำและถังกรองน้ำไม่มีการดูแลรักษาเช่นเดียวกัน กล่าวโดยนายสัน บินหมาน ประธานฝ่ายทรัพยากรธรรมชาติ

ส่วนด้านความคิดเห็นจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ หน่วยงานชลประทาน หน่วยงานองค์การบริหารส่วนตำบลควนโดน มองว่าประชาชนในชุมชนส่วนใหญ่เน้นให้ความสำคัญร่วมมือในทุกกระบวนการ โดยเฉพาะด้านการเข้าร่วมกิจกรรมและรับผลประโยชน์ และหัวหน้าชลประทานสตูลกล่าวว่า ประชาชนมีสิทธิในการตัดสินใจได้เต็มที่ และต้องร่วมกันดูแลบริหารจัดการโดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องคอยเป็นที่ปรึกษา (สัมภาษณ์นายอามาน แวมะ , 2553) แต่ปัจจุบันพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีการดูแลรักษาตนเองแต่ยังขาดความรู้ความเข้าใจ โดยไม่มี การขอคำปรึกษาจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ส่งผลให้กระบวนการในการมีส่วนร่วม ติดตาม และประมวผลพบว่า ทุกองค์กรยังคงให้ความสำคัญน้อยและไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน

3) ประเด็นความต้องการต่าง ๆ และ ข้อเสนอแนะ ที่ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการด้านการจัดการ ระบบประปาภูเขาใน พื้นที่บ้านนาปรัก-บูเกเตยามู ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

1) ความต้องการให้หน่วยงานของรัฐ ดำเนินการด้านการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ศึกษา ทำการสัมภาษณ์ ตัวแทนกลุ่ม ชุมชนผู้ใช้น้ำ และกลุ่มผู้นำชุมชนในพื้นที่ ได้ให้ความคิดเห็นสรุปไว้ดังนี้

1.1 ด้านการพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับใช้ประโยชน์ ดังนี้

- ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ
- ขุดลอกลำห้วย ปรับปรุงสระน้ำ และเพิ่มความจุในการเก็บกัก

1.2 การเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำ และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ การใช้น้ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ให้กับเยาวชนและประชาชนทั่วไปในพื้นที่ลุ่มน้ำ

1.3 อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของโครงการ และความรู้เกี่ยวกับการใช้ และการบำรุงรักษาน้ำ

1.4 ควรหาวิธีส่งเสริมและชักชวนให้ชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมทำกิจกรรมการจัดการทรัพยากรน้ำทั้งในระดับบุคคลและระดับกลุ่ม

2) ข้อเสนอแนะของชุมชนเกี่ยวกับการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น คือ

พบว่าจากปัญหาที่เกิดขึ้นทั้ง ทางด้านคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำ ชาวบ้านในพื้นที่ได้มีการจัดตั้งกลุ่มขึ้น และแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อร่วมกันร่างข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้น้ำ การควบคุมการส่งน้ำ การระบายน้ำ และการบำรุงรักษา ระบบประปา (รายละเอียดดังตารางที่ 16) และให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมดังนี้

- การปลูกพืชคลุมหน้าดิน เช่น หลู่แฝก
- ก่อสร้างฝายกักเก็บน้ำขนาดเล็กในพื้นที่สูง
- สร้างเขื่อนคอนกรีตหรือเรียงหิน ลดการกัดเซาะของน้ำฝน
- ลดการคูทรายในพื้นที่
- ปรับปรุงถังพักน้ำ และเครื่องกรองน้ำ
- ส่งเสริมการทำเกษตรพอเพียง ลดการใช้สารเคมี สารฆ่าแมลง
- ลดการตัดไม้ทำลายป่าในพื้นที่ต้นน้ำ

### 3.5.2 ผลสรุปแนวทางการบริหารจัดการระบบประปาภูเขา โครงการฝายวังไต่เสด

จากผลการวิจัยได้สรุปรูปแบบแนวทางการจัดการการใช้น้ำของระบบประปาภูเขาที่เกิดขึ้น จากการประชุมระดมความคิดเห็น ในวันที่ 24 ธันวาคม 2553 โดยผู้วิจัยได้นำเอาผลงานวิจัยอื่น ๆ ที่ศึกษาเกี่ยวข้องกับชลประทานภูเขามาอ้างอิง และปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จริงของชุมชนที่ศึกษา โดยเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน คือให้ประชาชนเข้ามาช่วยแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ และให้มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาเป็นที่ปรึกษา และมอบความรู้ความเข้าใจให้กับประชาชน กรณีงานวิจัยตัวอย่างที่ได้นำมาเป็นแบบอย่าง เช่น โครงการวิจัยเรื่องรูปแบบการบริหารจัดการโครงการฝายครองระเกดอันเนื่องมาจากพระราชดำริ หมู่ที่ 9 ตำบลปาล์มพัฒนา อำเภอมะนัง จังหวัดสตูล (สำนักงานชลประทาน , 2546) ซึ่งเป็นโครงการบริหารจัดการน้ำชลประทานดีเด่น ประจำปี 2549 ซึ่งโครงการดังกล่าวนำมาเป็นรูปแบบในการบริหารจัดการในด้านต่าง ๆ ได้ เช่น การจัดตั้งกลุ่มบริหารการใช้น้ำ กฎระเบียบ และบทกำหนดโทษการใช้น้ำ วิธีการใช้ และการบำรุงรักษาน้ำ เป็นต้น โดยมีผู้นำชุมชน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้นำด้านศาสนา(อิหม่าม) เห็นด้วยกับโครงการดังกล่าวว่าเหมาะสมที่จะใช้ในพื้นที่ได้ แต่ต้องให้ประชาชนในพื้นที่ร่วมเสนอแนะ และร่วมตัดสินใจร่วมด้วย โดยต้องให้ประชาชนในพื้นที่ยอมรับระเบียบการบริหารจัดการดังกล่าว สรุปข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับรูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาภูเขา (แสดงดังตารางที่ 16) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ตารางที่ 16 สรุปรูปแบบแนวทางการดำเนินงานการบริหารจัดการ และมาตรการต่าง ๆ ของระบบ  
ประปาภูเขา โครงการสายวังโตะเสด

ประเด็นด้าน	วิธีการดำเนินงานการบริหารจัดการ และมาตรการต่าง ๆ ที่กำหนด
1) การจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ	
1.1) โครงสร้างและหน้าที่หลักของคณะกรรมการบริหารองค์กรกลุ่มผู้ใช้น้ำ	<p>1) โครงการประปาภูเขาจะต้องให้มีการจัดตั้ง คณะกรรมการบริหาร กลุ่มผู้ใช้น้ำให้เรียบร้อย และการจัดตั้ง คณะกรรมการบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำ ซึ่งประกอบไปด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประธาน มีหน้าที่ควบคุมการแบ่งปันน้ำให้กับสมาชิก นำสมาชิกบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบส่งน้ำ ตัดสินข้อพิพาทของสมาชิก ควบคุมให้สมาชิกปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับ จัดประชุมสมาชิก เป็นต้น และต้องเป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำ และเสียสละเพื่อประโยชน์ส่วนรวม</li> <li>- รองประธาน มีหน้าที่ทำแทนประธานเมื่อประธานไม่อยู่ และทำงานตามที่ประธานมอบหมายและต้องเป็นผู้ที่มีความเป็นผู้นำ</li> <li>- เลขานุการ มีหน้าที่จดบันทึกการประชุม จัดทำทะเบียนสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำ และต้องเป็นผู้ที่สามารถในการอ่าน การเขียน และการบันทึกข้อมูล</li> <li>- ทรัพย์ญิก มีหน้าที่รับผิดชอบการเก็บเงินค่าน้ำ การทำบัญชีรายรับรายจ่าย การเก็บ-ฝากเงิน</li> <li>- คณะกรรมการกลุ่ม มีหน้าที่ควบคุมดูแลการปิด-เปิดประตูระบายทราย ช่วงฝนตกหนัก นำสมาชิกชุดลอกตะกอนหน้าฝาย ซ่อมแซมระบบส่งน้ำที่ชำรุดเสียหาย และแบ่งปันการใช้น้ำให้กับสมาชิกอย่างเป็นธรรม</li> <li>- ที่ปรึกษากลุ่มมีหน้าที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำ และการจัดทำกิจกรรมต่างๆ ของกลุ่ม โดยคัดเลือกจากผู้นำท้องถิ่น เจ้าหน้าที่ชลประทาน หรือเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานผู้ก่อสร้างโครงการ</li> </ul>

ประเด็นด้าน	วิธีการดำเนินงานการบริหารจัดการ และมาตรการต่าง ๆ ที่กำหนด
<p>1.2) กฎระเบียบ ข้อบังคับและ บทกำหนดโทษ เมื่อมีการฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามระเบียบ ที่กลุ่มผู้ใช้น้ำกำหนด</p>	<p>1) ผู้ใช้น้ำต้องสมัครเป็นสมาชิกตามแบบฟอร์มของคณะกรรมการกลุ่มผู้ใช้น้ำกำหนด และเสียค่าสมัคร การเป็นสมาชิกคราวเรือนละ 20 บาท กำหนดให้เป็นหน้าที่ของเหรียญกษาปณ์หรือผู้ที่ได้รับการมอบหมาย</p> <p>2) การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค ต้องรับน้ำจากจุดจ่ายน้ำที่กำหนดให้เท่านั้น ห้ามมิให้มีการเจาะท่อ ก่อนที่จะได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการบริหารการใช้น้ำอย่างเด็ดขาด ผู้ใดฝ่าฝืนจะถูกปรับครั้งละไม่เกิน 1,000 บาท และจะถูกรื้อถอนด้วย</p> <p>3) ให้คณะกรรมการบริหารการใช้น้ำมีอำนาจปิดประตูน้ำที่สมาชิกผู้ใช้น้ำเปิดปล่อยทิ้ง หากพบเห็นครั้งแรกจะว่ากล่าวตักเตือนแต่ถ้าหากฝ่าฝืนกระทำครั้งที่ 2 ต้องยินยอมให้ปรับ 500 บาท</p> <p>4) การปิด – เปิด ประตูน้ำส่วนกลางเป็นอำนาจของคณะกรรมการบริหารการใช้น้ำหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการเท่านั้น ห้ามสมาชิกผู้ใช้น้ำ ปิด-เปิด ประตูน้ำโดยพลการ ฝ่าฝืนปรับครั้งละไม่เกิน 1,000 บาท</p> <p>5) การดูแลและบำรุงรักษาระบบส่งน้ำทั้งหมดเป็นหน้าที่ของคณะกรรมการ และสมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคนร่วมกัน</p> <p>6) ถ้าหากมีเงินเป็นรายได้ของกลุ่มฯ คณะกรรมการกลุ่มจะต้องแจ้งยอดรายรับ – รายจ่าย ให้กับสมาชิกทราบในสมัยประชุมสามัญทุกครั้ง คณะกรรมการบริหารการใช้น้ำต้องเรียกสมาชิกผู้ใช้น้ำประชุมกำหนดเดือนละ 1 ครั้ง (หากมีเรื่องพิจารณาเร่งด่วนสามารถเปิดประชุมได้ทันที)</p> <p>7) เงินที่ได้จากค่าสมัคร ค่าปรับ และรายได้อื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการใช้น้ำของโครงการ ให้เก็บเข้าบัญชีของกลุ่มผู้ใช้น้ำโดยใช้ชื่อบัญชีว่า “กลุ่มผู้ใช้น้ำโครงการฝาย วังไต่สะเสด ” โดยให้ประธานกลุ่ม , เลขานุการกลุ่ม และเหรียญกษาปณ์ นำไปฝาก และการถอนเงินให้ใช้กรรมการ 2 ใน 3 จึงจะถอนเงินออกมาใช้ได้</p> <p>8) สมาชิก หรือบุคคลทั่วไปห้ามนำสิ่งของหรือสิ่งปลูกสร้างลงในแหล่งน้ำ อันส่งผลให้คุณภาพน้ำเสียและเป็นอันตรายต่อคน สัตว์ และพืช หากฝ่าฝืนปรับครั้งละไม่เกิน 1,000 บาท</p> <p>9) คณะกรรมการบริหารการใช้น้ำมีการนัดหมายให้มาทำงานเพื่อประโยชน์ส่วนรวม หากสมาชิกผู้ใดไม่มาทำงานต้องปรับครั้งละ 50 บาท</p>

ประเด็นด้าน	วิธีการดำเนินงานการบริหารจัดการ และมาตรการต่าง ๆ ที่กำหนด
<p>1.3) การ กำหนด กิจกรรม และ การ ปฏิบัติตามแผนกา ร ดำเนินงานประจำปี ที่ กลุ่มสมาชิกผู้ใช้น้ำ กำหนด</p>	<p>1) ทำการการ ขุดลอกตะกอนหน้าฝาย โดยสมาชิกผู้ใช้น้ำ ทุกคนร่วมกัน ในช่วงฤดูร้อน คือเดือนมกราคม-สิงหาคม ของทุกปี</p> <p>2) ทำความสะอาดตัวกรองน้ำ โดย เป็นหน้าที่รับผิดชอบของครัวเรือนที่ อยู่ใกล้เคียงกับระบบกรองและฝายข้าง โดยประชาชนมีการดูแลรักษา โดย การปล่อยน้ำทิ้งเพื่อทำการถ่ายตะกอนเพื่อล้างเครื่องกรองน้ำ และการดูแล ระบบระบายอากาศของระบบท่อร่วมด้วยโดยการมอบหมายให้ คณะกรรมการผู้ใช้น้ำเป็นผู้รับผิดชอบดูแลในทุกวันที่ 15 ของทุกเดือน</p> <p>3) การประชุมสามัญ โดยสมาชิกผู้ใช้น้ำ กำหนดสามเดือนต่อการประชุม หนึ่งครั้ง ในทุกวันที่ 10 ของเดือน</p>
<b>2. การมอบความรู้ด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการประปาภูเขา</b>	
<p>2.1 การมอบความ รู้ลักษณะทั่วไป และ ส่วนประกอบที่สำคัญ ของโครงการ ประปา ภูเขา ตลอดจนแนะนำ วิธีการใช้งานและ วิธีการบำรุงรักษาที่ถูก วิธี</p>	<p>1) ฝายทดน้ำ : ฝายทดน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก สูง 2 m สันฝายยาว 20 m พร้อมอาคารประกอบระบบส่งน้ำ สร้าง Man Hole จำนวน 1 แห่ง</p> <p>2) ประตुरะบายทราย : ก่อสร้างไว้ที่บริเวณตัวฝาย ใช้เป็นที่ระบายตะกอน ดินหรือทรายช่วงฝนตกหนักไม่ให้ทับถมบริเวณหน้าฝายหรือไหลเข้าไป อุดตันในท่อส่งน้ำ ซึ่งมี 2 แบบคือ เครื่องแบบกว้านบานระบาย มีโครงยก ควบคุมการปิด-เปิดโดยพวงมาลัย และแบบท่อเหล็ก ขนาด 12 - 24 นิ้ว ขึ้นกับปริมาณของตะกอน ปัจจุบันไม่นิยมออกแบบเป็นท่อเหล็กแล้ว เนื่องจากในช่วงฝนตกหนัก ไม่สามารถระบายตะกอนได้ทัน ทำให้เกิด ปัญหาตะกอนตกทับถม บริเวณหน้าฝายหรือไหลเข้าไปอุดตันในท่อ</p> <p>3) ถังกรองและถังเก็บน้ำ : ความจุ 10 m<sup>3</sup> จำนวน 6 แห่ง ถังกรองน้ำ ก่อสร้างไว้ตามจุดต่าง ๆ ของหมู่บ้าน สามารถกรองน้ำได้ประมาณ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ลักษณะเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ภายในแยกเป็นชั้นกรอง 4 ชั้น ประกอบด้วย กรวด ทราย ถ่าน และกรวด เพื่อกรองน้ำให้สะอาดในระดับหนึ่งก่อนส่งไปใช้งานต่อไป อายุการใช้ งานวัสดุกรองน้ำประมาณ 1-3 ปี หลังจากนั้นต้องเปลี่ยนวัสดุกรองใหม่ ถังเก็บน้ำความจุ 10 m<sup>3</sup> จำนวน 6 แห่ง (รูปภาพดังแสดงในภาคผนวก ก)</p> <p>4) ประตุน้ำ : เป็นประตุน้ำเหล็กหล่อสำเร็จรูปติดตั้งไว้บริเวณจุดเริ่มต้น ของท่อส่งน้ำ บริเวณท่อแยก และบริเวณปลายท่อ เพื่อใช้ควบคุมปริมาณ น้ำหรือปิดน้ำเพื่อการซ่อมแซม</p>

ประเด็นด้าน	วิธีการดำเนินงานการบริหารจัดการ และมาตรการต่าง ๆ ที่กำหนด
	<p>5) อาคารลดพลังงาน : ลักษณะเป็นถังเก็บน้ำสี่เหลี่ยม โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดกว้างประมาณ 3.0 m ยาว 3.0 m สูง 3.0 m ขนาดความจุ 20 m<sup>3</sup> ใช้ในกรณีที่ตัวฝายตั้งอยู่ที่สูงมาก จะต้องมีอาคารลดพลังงานเป็นบ่อพักน้ำเพื่อลดแรงดันของน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อส่งน้ำหรืออาคารประกอบอื่น ๆ แตกชำรุดจากแรงดันน้ำ</p> <p>6) ลิ้นระบายอากาศ : ติดตั้งจำนวน 3 แห่ง มีลักษณะเป็นท่อเหล็ก ขนาด 2.5 cm ด้านบนเป็นกระเปาะ ภายในมีลูกกลอยควบคุมการเปิด-ปิด ติดไว้บริเวณแนวท่อช่วงผ่านที่เนินสูง ใช้ระบายอากาศในท่อ มีอายุการใช้งานประมาณ 3-5 ปี ในกรณีท่อแตกให้ตรวจสอบว่าลูกกลอยในลิ้นระบายอากาศยังสามารถใช้การได้อยู่หรือไม่</p> <p>7) ท่อระบายตะกอน : มีจำนวน 5 แห่ง ลักษณะเป็นท่อระบายน้ำเหล็กอบสังกะสี ขนาด 4 นิ้ว ติดตั้งไว้บริเวณช่วงแนวท่อส่งน้ำวางผ่านที่ลุ่มต่ำซึ่งจะเกิดการตกตะกอนของดินหรือทราย และต้องเปิดประตูเพื่อระบายตะกอน ปีละ 1-3 ครั้ง</p> <p>8) ระบบส่งน้ำ : เป็นท่อซีเมนต์ใยหิน ขนาด 0.25 m, 0.20 m และยาว 7,139 m ระยะเวลาไม่นานนิยมนำมาใช้เนื่องจากไม่มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ๆ เป็นภูเขาเพราะแตกหักง่าย และไม่สะดวกต่อการซ่อมแซม บำรุงรักษา อายุการใช้งานประมาณ 7-10 ปี</p> <p>9) ถังเก็บน้ำ : ขนาดบรรจุ 10 m<sup>3</sup> และ 50 m<sup>3</sup> ทำหน้าที่กรองน้ำก่อนนำไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำ (รูปภาพดังแสดงในภาคผนวก ก)</p> <p>- จุดจ่ายน้ำ : ลักษณะเป็นท่อแยกจากท่อสายเมน หรือแยกจากสายชอย ติดตั้งไว้เพื่อเป็นจุดจ่ายน้ำให้กับครัวเรือนของราษฎรตามความจำเป็น ส่วนใหญ่จะมีขนาด 3/4 -1.5 นิ้ว โดยจะให้ผู้ใช้น้ำรวมกลุ่มกัน 2 - 5 ครัวเรือน ติดตั้งเพียงจุดเดียว หากผู้ใช้น้ำจะอยู่ห่างไกลจากรายอื่น คณะกรรมการกลุ่มผู้ใช้น้ำอาจอนุญาตให้เป็นกรณีพิเศษ โดยการต่อท่อส่งน้ำจากสายเมนไปใช้ภายในครัวเรือน</p>

ประเด็นด้าน	วิธีการดำเนินงานการบริหารจัดการ และมาตรการต่าง ๆ ที่กำหนด
3. ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อปฏิบัติการใช้น้ำ การควบคุมการส่งน้ำ การระบายน้ำ การบำรุงรักษา น้ำ และมาตรการการจัดการประปาภูเขาตามมติข้อตกลงของสมาชิกในกลุ่มผู้ใช้น้ำ	
3.1) วิธีการใช้น้ำจากระบบประปาภูเขา	<p>1) โครงการประปาภูเขาทุกแห่งจะต้องจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบ โดยผู้ใช้น้ำทุกครัวเรือนต้องเป็นสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำและให้ใช้น้ำตามกฎกติกา หรือระเบียบข้อบังคับของกลุ่มผู้ใช้น้ำที่คณะกรรมการและสมาชิกของกลุ่มนั้น ๆ ใดร่วมกันกำหนดขึ้นอย่างเคร่งครัด</p> <p>2) คณะกรรมการบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำจะพิจารณาอนุญาตให้สมาชิกที่ต้องการใช้น้ำ ที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียงกันรวมกลุ่มกันจำนวน 2-5 ครัวเรือน ต่อจุดจ่ายน้ำจากสายเมนเพียงจุดเดียว แล้วต่อท่อแยกไปใช้ในแต่ละครัวเรือนตามความจำเป็น ถ้ามีสมาชิกผู้ใช้น้ำเพียงรายเดียวหรือสองรายอยู่ห่างไกลจากกลุ่มหมู่บ้าน คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาอนุญาตให้ต่อท่อจุดจ่ายน้ำจากท่อเมนนำน้ำไปใช้เป็นการเฉพาะรายตามความจำเป็น</p> <p>3) การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ควรจัดสถานที่ให้อาบและซักล้างต่างหาก</p> <p>4) การใช้น้ำเพื่อการปลูกพืช แนวทางปฏิบัติดังนี้ คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การต่อท่อเพื่อให้น้ำเข้าสู่แปลงนาแต่พอเหมาะ โดยได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการการใช้น้ำ</li> <li>- จัดรอบเวรการส่งน้ำ โดยแบ่งน้ำเข้าแปลงนาเป็นเขต ๆ จนเพียงพอกรณีช่วงน้ำไม่เพียงพอ</li> <li>- แบ่งปันน้ำเพื่อเสริมการทำนาในฤดูฝน เช่น เมื่อฝนทิ้งช่วงหรือฝนน้อยในบางช่วง</li> <li>- ฤดูร้อนควรปลูกพืช-ผัก ใกล้กับแหล่งน้ำเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ</li> </ul> <p>5) สมาชิกผู้ใช้น้ำทุกท่านต้องจ่ายค่าน้ำในอัตราเดือนละ 20 บาท (ได้จากการกำหนดของคณะกรรมการการใช้น้ำ)</p> <p>6) คณะกรรมการการใช้น้ำต้องเรียกสมาชิกผู้ใช้น้ำประชุมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง (หากมีเรื่องพิจารณาเร่งด่วนสามารถเปิดประชุมได้ทันที) การประชุมแต่ละครั้งที่มีปัญหาที่จะต้องออกกฎระเบียบข้อบังคับเพิ่มเติม ให้ที่ประชุมเพิ่มระเบียบข้อบังคับใดก็ได้ ให้ถือเป็นระเบียบที่ถูกต้อง</p>

ประเด็นด้าน	วิธีการดำเนินงานการบริหารจัดการ และมาตรการต่าง ๆ ที่กำหนด
	<p>7) ในช่วงฤดูร้อนมีปริมาณน้ำต้นทุนหน้าฝายน้อย สมาชิกต้องใช้น้ำอย่างประหยัด โดยให้พิจารณา การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคในครัวเรือนก่อน ถ้าหากมีปริมาณเหลือเพียงพอจึงจะใช้น้ำเพื่อการเกษตร</p> <p>8) สมาชิกผู้ใช้น้ำต้องหมั่นช่วยกันตรวจสอบท่อส่งน้ำไม่ให้มีการรั่วซึม หากมีการรั่วซึมแม้เพียงเล็กน้อย ก็ให้แจ้งซ่อมทันที</p> <p>9) การใช้น้ำประจำวันเมื่อเปิดน้ำใช้เพียงพอตามความต้องการแล้ว ให้ปิดก๊อกน้ำทันที เพื่อช่วยประหยัดน้ำ</p> <p>10) ให้ทุกครัวเรือนจัดเตรียมถังเก็บน้ำสำรองขนาดความจุ 100-200 ลิตร เพื่อไว้ใช้ยามน้ำไม่ไหลหรือยามขาดแคลนน้ำด้วย</p> <p>11) หากน้ำไม่ไหลให้ตรวจสอบ คือ น้ำต้นทุนหน้าฝาย น้ำในถังเก็บน้ำ ตรวจสอบรอยรั่วตามแนวท่อ เปิดประตูระบายตะกอนเพื่อระบาย ตะกอนที่อุดตันในท่อ ตรวจสอบลิ้นระบายอากาศว่ายังใช้งานได้อยู่หรือไม่</p> <p>12) สมาชิกทุกคนต้องใช้น้ำกันอย่างมีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อกัน โดยเฉพาะกับผู้ที่อาศัยอยู่ปลายท่อ จึงจะทำให้ทุกคนได้ใช้น้ำอย่างเพียงพอ</p>
<p>3.2) การควบคุมการส่งน้ำและการระบายน้ำ ของระบบประปา</p>	<p>1) การเปิด-ปิด ประตูน้ำ เป็นอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารการใช้น้ำ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>2) การเพิ่มหรือลดระดับน้ำในคลองส่งน้ำ ควรกระทำอย่างช้า ๆ เพื่อป้องกันกระแสน้ำกัดเซาะ และป้องกันการพังทลายของตลิ่งคลอง</p> <p>3) ในต้นฤดูฝนอาจต้องปล่อยน้ำทิ้งให้พร่องอ่าง เพื่อให้หน้าในอ่างสะอาด</p>
<p>3.3) การซ่อมแซมและบำรุงรักษา ระบบประปาภูเขา</p>	<p>1) การบำรุงรักษาโครงการฝาย รายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การดูแลและบำรุงรักษาระบบต่าง ๆ เช่น พื้นที่คลอง พื้นที่ฝาย ระบบส่งน้ำ เป็นหน้าที่ของคณะกรรมการและสมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคน ร่วมกันทำกิจกรรมที่กำหนด เช่น ทำการตรวจสภาพและการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ การ ร่วมกันขุดลอกคลองพื้นที่หน้าฝายเป็นประจำทุกปี</li> <li>- การทำการเรียงหินบริเวณต้นน้ำเพื่อชะลอความแรงของน้ำ และร่วมกันปลูกพืชคลุมหน้าดิน เช่น หญ้าแฝก บริเวณต้นน้ำ (แสดงดังตารางที่ 15)</li> <li>- ในช่วงฤดูฝนหรือช่วงฝนตกหนัก ให้เปิดประตูระบายตะกอนทรายที่บริเวณตัวฝาย เพื่อช่วยระบายน้ำและระบายตะกอนดิน ทราย ไม่ให้ทับถมบริเวณหน้าฝาย ซึ่งเป็นหน้าที่ของคณะกรรมการผู้ใช้น้ำ</li> </ul>

ประเด็นด้าน	วิธีการดำเนินงานการบริหารจัดการ และมาตรการต่าง ๆ ที่กำหนด
	<p>- เปิดประตูระบายตะกอนทราย ปีละ 1-2 ครั้งเพื่อระบายตะกอนดินหรือทรายที่อุดตันภายในท่อออกไป กำหนดให้ เป็นหน้าที่ของคณะกรรมการผู้ใช้น้ำ หรือตามที่คณะกรรมการมอบหมายให้</p> <p>- หมั่นตรวจสอบลินระบายอากาศว่าระบบอัตโนมัติยังสามารถใช้งานได้อยู่หรือไม่ ถ้าชำรุดให้เร่งซ่อมหรือเปลี่ยนโดยเร็วเพื่อให้ระบายอากาศได้ดี ซึ่งเป็นหน้าที่ของคณะกรรมการผู้ใช้น้ำเป็นผู้ดูแล</p> <p>- กรณี ท่อส่งน้ำแตกหรือชำรุดการซ่อม จะต้องแจ้งเจ้าหน้าที่ชลประทานหรือจ้างช่างเชื่อมโลหะมาดำเนินการซ่อมแซม การซ่อมแซมอาจจำแนกตามอาการได้ 2 ระดับ คือ การบำรุงรักษาเบื้องต้น เป็นการซ่อมแซมที่เสียหายเล็กน้อย โดยให้กลุ่มผู้ใช้น้ำรับผิดชอบดำเนินการเอง โดยใช้เงินที่เก็บได้จากสมาชิก กรณีมีความเสียหายมาก ต้องอาศัยช่างเทคนิคหรือเครื่องมืออุปกรณ์เฉพาะด้าน ให้แจ้งขอสนับสนุน จากหน่วยงานผู้ก่อสร้างหรือแจ้งองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.)</p> <p>2) การบำรุงรักษาคุณภาพน้ำ และปริมาณของน้ำของประปาภูเขา</p> <p>- ดูแลระบบถังพักน้ำ และเครื่องกรองน้ำอยู่เสมอ และควรมีการปล่อยน้ำทิ้งบ้างเพื่อล้างถังดังกล่าว ทั้งหมดเป็นหน้าที่ของสมาชิกผู้ใช้น้ำ</p> <p>- ให้ตรวจสอบวัสดุกรองน้ำในถังกรองน้ำว่ายังสามารถใช้งานได้ดีหรือไม่ ซึ่งเป็นหน้าที่ของคณะกรรมการผู้ใช้น้ำและสมาชิกทุกคนร่วมกันตรวจสอบ โดยอาศัยการสังเกต ถ้ามีการอุดตันของตะกอนมาก ให้เปลี่ยนวัสดุกรอง โดยปกติจะเปลี่ยนวัสดุกรอง 1-3 ปี ต่อครั้ง</p> <p>- ให้ประชาชนช่วยสอด คส่องดูแลปัญหาคุณภาพน้ำ ด้วยการสังเกต เช่น สี กลิ่น ตะกอนแขวนลอย และแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ ๆ เกี่ยวข้อง</p> <p>- น้ำที่ใช้ซักล้าง อย่าให้ไหลย้อนลงไปยังแหล่งเก็บน้ำ</p> <p>- บริเวณแหล่งน้ำ ต้องหมั่นดูแลกำจัดวัชพืช เพื่อไม่ให้เป็นที่แหล่งเพาะพันธุ์ของยุง และลดการเน่าเปื่อยของวัชพืชบริเวณฝาย</p> <p>- ดูแลไม่ให้สัตว์เลี้ยงเข้าไปเหยียบย่ำในลำคลองบริเวณต้นน้ำ</p> <p>- ประชาชนร่วมกันอนุรักษ์ ษ์ป่าไม้บริเวณต้นน้ำ โดยงดการตัดไม้ทำลายป่า และมีการปลูกป่าเพิ่มเติมอย่างน้อยปีละครั้ง</p>

ประเด็นด้าน	วิธีการดำเนินงานการบริหารจัดการ และมาตรการต่าง ๆ ที่กำหนด
<p>3.4) ด้านการบริหารจัดการ ระบบน้ำประปาภูเขา</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ก่อนส่งมอบโครงการให้กลุ่มผู้ใช้น้ำ หรือถ่ายโอนให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ให้หน่วยงานผู้ก่อสร้างจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำให้เรียบร้อยก่อน และมีการพัฒนาฟื้นฟูกลุ่มอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีความเข้มแข็ง สามารถบริหารจัดการน้ำกันเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>2) ให้หน่วยงานผู้ก่อสร้างชี้แจงวิธีการใช้น้ำ การบำรุงรักษาระบบส่งน้ำ พร้อมมอบคู่มือระบบประปาภูเขาและคู่มือวิธีการใช้และบำรุงรักษาให้แก่คณะกรรมการบริหารหรือสมาชิกผู้ใช้น้ำไว้ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติด้วย</li> <li>3) ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเจ้าของพื้นที่ จัดตั้งแผนงบประมาณซ่อมแซมประจำปีให้กับโครงการประปาภูเขา ในความรับผิดชอบด้วย โดยสามารถขอสนับสนุนได้จากกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อให้โครงการมีสภาพพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา</li> <li>4) ให้ส่วนราชการหรือองค์กรเอกชนร่วมกันให้ความรู้ และรณรงค์ราษฎรในพื้นที่ให้ร่วมกันรักษาป่าต้นน้ำ เพื่อให้ประชาชนได้มีน้ำใช้อย่างยั่งยืน</li> </ol>



## บทที่ 4

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 4.1 สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องแนวทางการจัดการประปาภูเขาของชุมชน เพื่อการอุปโภค บริโภค  
กรณีศึกษา ชุมชนบ้านนาปรัก-บุญเกตุยามู ตำบลควน โคน อำเภอกวน โคน จังหวัดสตูล ผลการวิจัย  
ดังกล่าวสามารถสรุปได้ดังนี้

##### 4.1.1) ผลการศึกษาด้านคุณภาพน้ำ

###### 1) คุณภาพน้ำดิบจากฝาย

คุณภาพน้ำทางกายภาพส่วนใหญ่มีค่าตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ  
ผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) ยกเว้น ค่าความขุ่นที่มีค่าเกินมาตรฐานน้ำดิบทั้งในฤดูร้อนและ  
ฤดูฝน คือ 22.0 NTU และ 25.0 NTU ตามลำดับ

คุณภาพน้ำทางเคมีพบว่า คุณภาพน้ำในพารามิเตอร์ต่าง ๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน  
คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินทั้งหมดโดยพบว่า ค่า DO ในฤดูร้อนและฤดูฝนประมาณ 6.5 mg/L  
และ 7.2 mg/L ตามลำดับ และค่า BOD<sub>5</sub> ในฤดูร้อนและฤดูฝนคือ 1.3 mg/L และ 1.4 mg/L  
ตามลำดับ

คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาพบว่า มีค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมค่อนข้างสูง แต่เมื่อ  
เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินพบว่า ยังไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดทั้ง 2 ฤดูกาล  
คือ ฤดูร้อนพบ 425.0 MPN/100mL ฤดูฝนพบ 550.0 MPN/100mL โดยค่ามาตรฐานน้ำดิบ (กรม  
ควบคุมมลพิษ, 2543) กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 5,000 MPN/100mL

ผลจากการศึกษาคุณภาพแหล่งน้ำดิบในพารามิเตอร์ต่าง ๆ พบว่ามีค่าอยู่ตามเกณฑ์  
มาตรฐานที่สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ในการอุปโภค บริโภคได้โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรค  
ตามปกติก่อน จึงกำหนดให้แหล่งน้ำดิบดังกล่าวจัดอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 (กรมควบคุม  
มลพิษ, 2543) เพราะแหล่งน้ำดังกล่าวเป็นแหล่งต้นน้ำจากธรรมชาติ ที่ไหลมาจากเทือกเขาทางทิศ  
เหนือและทิศตะวันออกของจังหวัดสตูลลงสู่คลองคูสน

## 2) คุณภาพน้ำประปา

คุณภาพน้ำ ทางกายภาพ ส่วนใหญ่มีค่าตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มกรมอนามัย ยกเว้น ค่าความขุ่นที่มีค่าเกินกว่ามาตรฐานทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝน ในทุกสถานี โดยสถานีที่ 1 (คือจุดน้ำผ่านเครื่องกรองในชุมชนบ้านนาปรัก) ทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนมีค่าความขุ่นสูงสุด คือ 20.0 NTU และ 24.0 NTU ตามลำดับ เพราะว่าสถานีดังกล่าวเป็นสถานีที่มีการใช้ประโยชน์ จากประชาชนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสถานีที่ 6 ที่มีการใช้ประโยชน์จากประชาชนหลายครัวเรือน จึงส่งผลให้ค่าความขุ่นมีค่าที่ต่ำกว่าทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนคือ 8.1 NTU และ 15.0 NTU ตามลำดับ

คุณภาพน้ำทางเคมีพบว่า คุณภาพน้ำในพารามิเตอร์ต่าง ๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำดื่มกรมอนามัยในทุกสถานีตรวจวัด

คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาพบว่า มีค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมเกินเกณฑ์มาตรฐาน น้ำดื่มขององค์การอนามัยในทุกสถานี เมื่อเปรียบเทียบ ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม ในแต่ละสถานี พบว่า สถานีที่ 1 (คือจุดน้ำผ่านเครื่องกรองในชุมชนบ้านนาปรัก) ทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนมีปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม สูงที่สุด คือ 530.0 MPN/100ml และ 762.0 MPN/100ml ตามลำดับ เพราะว่าสถานีดังกล่าวเป็นสถานีที่มีการใช้ประโยชน์จากประชาชนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสถานีที่ 6 ที่มีการใช้ประโยชน์จากประชาชนหลายครัวเรือน จึงส่งผลให้ค่า โคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม มีค่าที่ต่ำกว่าทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนคือ 320.0 MPN/100 ml และ 540.0 MPN/100 ml ตามลำดับ

### 4.1.2) การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณน้ำ

จากศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น ด้าน ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และการเกษตรพบว่า มีการขาดแคลนน้ำในบางช่วง สาเหตุหลักเกิดจากระบบฝายรับน้ำมีการทับถมของเศษดิน ททราย ทำให้ฝายดินเงิน ส่งผลให้พื้นที่ฝายมีการกักเก็บน้ำได้น้อยลง และทำให้เกิดการอุดตันของท่อส่งน้ำ จึงก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ แต่เมื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ พบว่า ปริมาณน้ำมีเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ถ้ามีการจัดการที่ดี ผลการศึกษาด้านต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนของ ฝายพบว่า มีเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ เพราะพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณน้ำฝนตกชุกตลอดทั้งปี และ เดือนที่มี ปริมาณ น้ำไหลผ่านมากที่สุด คือเดือนตุลาคม 3,523,041 m<sup>3</sup> เดือนที่มีปริมาณน้ำไหลผ่านน้อยที่สุดคือเดือนมกราคม 34,823 m<sup>3</sup>

การประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ พบว่า น้ำภาคเกษตรกรรมมีการใช้น้ำ มากกว่าน้ำใช้ทางการอุปโภค-บริโภค โดยน้ำใช้เพื่อเกษตรกรรม พบว่า นาข้าวต้องการน้ำมาก

ที่สุด คือ 138,124 m<sup>3</sup>/ปี รองลงมาคือพืชสวนผลไม้ 30,870 m<sup>3</sup>/ปี และน้ำใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคน้อยที่สุด คือ 49,231 m<sup>3</sup>/ปี

ด้านการประเมิน ความเพียงพอและการขาดแคลนน้พบว่า สมดุลของน้ำปัจจุบันมีเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณน้ำฝนตลอดทั้งปี ส่วนความเพียงพอและการขาดแคลนน้ในอนาคต ในช่วง 5 ปี 10 ปี พบว่า ปริมาณน้ำมีเพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ถ้ามีการจัดการที่ดีคือ สมดุลน้ำใน 5 ปี มีปริมาณน้ำเหลือ 889,384 m<sup>3</sup>/ปี และเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุดคือ เดือนมกราคม คือ 24,966 m<sup>3</sup> ส่วนสมดุลน้ำใน 10 ปี มีปริมาณน้ำเหลือ 889,285 m<sup>3</sup>/ปี และเดือนที่มีปริมาณน้ำน้อยที่สุดคือ เดือนมกราคม คือ 24,866 m<sup>3</sup>

#### 4.1.3) ผลการศึกษาด้านแนวทางการจัดการประปาภูเขาโดยชุมชนมีส่วนร่วม

ผลการศึกษาข้อมูลด้านต่าง ๆ ใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ และการจัดประชุมกลุ่มย่อย และการใช้เทคนิคของ Ishikawa ร่วมกับ Mind map Diagram และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยใช้แผนผังต้นไม้ Tree Diagram ทั้งหมดนี้เน้นให้ประชาชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการร่วมกันพบว่า ชาวบ้านในพื้นที่ชุมชน ได้มีการจัดตั้งกลุ่มตัวแทนการใช้น้ำ โดยการใช้สมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคนร่วมเป็นสมาชิกกลุ่ม และแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อร่วมกันร่างข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้น้ำ การควบคุมการส่งน้ำ การระบายน้ำ และการบำรุงรักษา คูแลโดย (อ้างอิงจากกรมชลประทาน, 2550) และได้กำหนดให้ประชาชนมีส่วนร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่กลุ่มกำหนด เช่น การขุดลอกตะกอนทรายบริเวณหน้าฝาย สร้างเขื่อนคอนกรีตหรือเรียงหิน บริเวณหน้าฝาย การปรับปรุงถังพักน้ำและเครื่องกรองน้ำ และสุดท้ายการให้หน่วยงานชลประทานที่ดูแลโครงการ มีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกัน เช่น การซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดและการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีอายุการใช้งานเป็นเวลานาน การรณรงค์ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้น้ำ

และ จากผลการศึกษาด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนพบว่า พบว่าประชาชนส่วนใหญ่มีสวนร่วมในทุกกระบวนการ โดยเฉพาะการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบประปาภูเขา หากแต่ด้านการเข้าร่วมประชุมพบว่า การมีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็นยังมีน้อย และส่วนใหญ่ให้ผู้นำเป็นคนตัดสินใจ เกี่ยวกับนโยบายและแผนงาน และสุดท้ายประชาชนในพื้นที่นั้นมีความต้องการให้หน่วยงานของรัฐเข้ามามีส่วนร่วมดูแล ให้ความรู้กับประชาชน ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ ขุดลอกลำน้ำ เพื่อเพิ่มพูนความจุในการเก็บกัก เป็นต้น และต้องการให้หน่วยงานรัฐรับซื้อร่องเรียนจากปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่าที่สุด

จากผลการวิจัย ดังกล่าว ได้สรุปรูปแบบแนวทางการจัดการการใช้น้ำของระบบประปาที่เกิดขึ้นจากการประชุมระดมความคิดเห็น ในวันที่ 24 ธันวาคม 2553 โดยผู้วิจัยได้นำเอางานวิจัยอื่น ๆ ที่ศึกษาเกี่ยวกับชลประทานภูเขามาอ้างอิง และปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จริงของชุมชนที่ศึกษา โดยเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีงานวิจัยตัวอย่างที่ได้นำมาเป็นแบบอย่าง เช่น โครงการวิจัยเรื่องรูปแบบการบริหารจัดการโครงการฝายครองระเกดอันเนื่องมาจากพระราชดำริ หมู่ที่ 9 ตำบลปาล์มพัฒนา อำเภอมะนัง จังหวัดสตูล (สำนักงานชลประทาน, 2546) เป็นโครงการบริหารจัดการน้ำชลประทานดีเด่น ประจำปี 2549 ซึ่งโครงการดังกล่าวนำมาเป็นรูปแบบในการบริหารจัดการในด้านต่าง ๆ ได้ เช่น

- การจัดตั้งกลุ่มบริหารการใช้น้ำ
- การมอบความรู้ลักษณะทั่วไปของโครงการประปาภูเขา
- กฎระเบียบและบทกำหนดโทษการใช้น้ำ
  - วิธีการใช้และการบำรุงรักษาน้ำ การควบคุมการส่งน้ำและการระบายน้ำ และการบำรุงรักษาน้ำ

#### 4.2 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของระบบประปาภูเขาโครงการฝายวังโตะเสดยังพบปัญหาอีกมากมายที่ต้องแก้ไข จึงควรดำเนินการในด้านต่าง ๆ ดังข้อเสนอแนะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

##### 4.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานผู้บริหาร

- 1) การดำเนินงานโครงการใด ๆ ที่จะส่งผลกระทบต่อประชาชนและชุมชนรัฐต้องเปิดโอกาสให้ประชาชนได้เข้าไปมีส่วนร่วมกับโครงการตั้งแต่เริ่มต้น
- 2) ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับผิดชอบจัดตั้งงบประมาณ ซ่อมแซมประจำปี
- 3) ให้หน่วยงานผู้ก่อสร้างโครงการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ และมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบก่อนส่งมอบโครงการให้กับชุมชน และจะต้องมีการพัฒนาและฟื้นฟูสมาชิกอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความเข้มแข็ง และสามารถบริหารจัดการน้ำกันเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) ให้หน่วยงานผู้ก่อสร้างชี้แจงวิธีการใช้น้ำ การบำรุงรักษาระบบส่งน้ำ วิธีการใช้น้ำและบำรุงรักษา ให้แก่คณะกรรมการบริหารผู้ใช้น้ำ หรือสมาชิกผู้ใช้น้ำไว้ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ
- 5) ให้ส่วนราชการหรือองค์กรเอกชนร่วมกันให้ความรู้และรณรงค์ราษฎรในพื้นที่ให้ร่วมรักษาป่าต้นน้ำเพื่อสร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่และมีน้ำใช้อย่างยั่งยืน

#### 4.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

- 1) เสริมสร้างกระบวนการบริหารจัดการแบบภาพรวม โดยสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างประชาชนกับหน่วยงาน
- 2) ชุมชนต้องจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำและร่วมกันทำกิจกรรมที่กำหนดขึ้น เช่น การขุดลอกคลองทุก ๆ ปี ปีละ 2 ครั้ง เปิดประตูระบายตะกอนในฝายและในเส้นท่อสม่ำเสมอขึ้นอยู่กับลักษณะปัญหาที่พบ รวมถึงการสร้างเขื่อนคอนกรีตหรือเรียงหินบริเวณพื้นที่หน้าฝาย เป็นต้น
- 3) การปรับปรุงระบบกรองทั้งระบบ เริ่มจากการเปลี่ยนทราย ตัวกรอง เนื่องจากใช้เป็นเวลานานเกินไป
- 4) รมรงค์ให้ครัวเรือน มีถังพักน้ำภายในครัวเรือน ให้จัดเตรียมถังเก็บน้ำสำรองขนาดความจุ 100-200 ลิตร ไว้เพื่อไว้ยามน้ำไม่ไหลหรือยามขาดแคลนน้ำด้วย และจัดทำเครื่องกรองน้ำภายในครัวเรือน หรือใช้วิธีการต้มน้ำก่อนนำมาดื่ม
- 5) ส่งเสริมให้ความรู้ด้านการบริหารจัดการประปาภูเขาให้กับชุมชน
- 6) ผู้ใช้น้ำทุกคนต้องเป็นสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำ และทำการเก็บค่าทำเนียมเพิ่ม 20 บาท/เดือน เพื่อมีทุนสำหรับซ่อมแซม
- 7) ให้สมาชิกทุกคนช่วยกันดูแลรักษา และซ่อมแซมทันที เมื่อระบบส่งน้ำประปาได้รับความเสียหาย เพื่อป้องกันความเสียหายที่ลุกลาม

#### 4.2.3 ข้อเสนอแนะสำหรับประชาชนในพื้นที่

- 1) ประชาชนต้องเข้ามามีส่วนร่วมในทุกกระบวนการ เช่น การร่วมประชุมและเสนอความคิดเห็น เป็นต้น
- 2) การใช้น้ำประจำวันเมื่อเปิดน้ำใช้เพียงพอตามความต้องการแล้ว ให้ปิดก๊อกน้ำทันที เพื่อช่วยประหยัดน้ำ
- 3) ส่งเสริมการทำเกษตรแบบพอเพียง ลดใช้สารเคมี และฆ่าแมลง และลดการตัดไม้ทำลายป่าในพื้นที่ต้นน้ำ
- 4) รมรงค์การประหยัดน้ำ และลดการเจาะท่อต่อใช้เองภายในครัวเรือน และลดการเปิดน้ำทิ้งเข้าแปลงนา
- 5) รมรงค์ให้ชุมชนอนุรักษ์ป่าไม้ คูแลต้นน้ำ และร่วมกันปลูกป่าบริเวณต้นน้ำ

## บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. 2551. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537). เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน .

กรมควบคุมมลพิษ. 2543. มาตรฐานคุณภาพน้ำและเกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำในประเทศไทย.

[http : // www.pcd.go.th/info\\_serv/reg\\_std\\_water.html](http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water.html) (สืบค้นเมื่อ 5 สิงหาคม 2551).

กรมพัฒนาชุมชน. 2548. ข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน. [ม.ป.ท.] : กรมเร่งรัดพัฒนาชนบท.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2543. การกำหนดชั้นคุณภาพน้ำ.

[http : // www.deqp.go.th/water/mainindex.htm](http://www.deqp.go.th/water/mainindex.htm) (สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2551).

กรมอนามัย. 2548. ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย. เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภค.

กระทรวงสาธารณสุข. กรมอนามัย. กองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ. 2547. สถานการณ์คุณภาพน้ำบริโภคและผลกระทบต่อสุขภาพ .

กองประปาชนบท. 2543. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือผู้ดูแลระบบการประปาหมู่บ้าน ผิวดินและผิวดินขนาดใหญ่. หน้า 39-44. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์ .

โกวิท กังสนันท์. 2527. วิเคราะห์ผลกระทบของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ 2504 ถึงปัจจุบัน : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ขวัญชัย วงศ์นิติกร. 2532. ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนของผู้อยู่อาศัยในเขตหมู่บ้านจัดสรรชานเมือง ศึกษากรณีหมู่บ้านจัดสรรเทพประทาน อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชวลิต ทศนสว่าง. 2532. โรคติดต่อ, กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ. 2547. สถานการณ์น้ำกินน้ำใช้ในชนบท.

เชษฐพันธ์ กาทแก้ว. 2542. ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้านผิวดินของ  
กรมอนามัย. *วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม*. 22 (3).

ทวีทอง หงส์วิวัฒน์. 2527. บรรณาธิการ. การมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนา. กรุงเทพมหานคร:  
ศักดิ์โสภาคการพิมพ์ .

ชนวัฒน์ ขยัน. 2545. การมีส่วนร่วมของชุมชนในการบริหารจัดการน้ำชลประทานภูเขา กรมศึกษา  
บ้านร่องถ่อน ตำบลชมพู อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก : วิทยานิพนธ์ วท.ม. การ  
จัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร .

ธีระ ทศนเทพ. 2540. การบริหารประปาหมู่บ้าน และพฤติกรรมการใช้ น้ำของประชาชน. *วารสาร  
ส่งเสริมสุขภาพและอนามัย* , 1(5), 12-15.

บุญเที่ยง อ่อนแท้ และเสน่ห์ ศรีเรือง. 2538. คุณภาพทางแบคทีเรียของระบบประปาหมู่บ้าน  
ในอำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง. *วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม*. 1(2), 49-60.

ประสาน ตั้งสิกบุตร. 2541. การจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน. เอกสารประกอบการสอน  
กระบวนวิชา 072701. สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

มิ่งสรรพ์ ขาวสะอาด, อติศรี อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2538. ปัญหาการจัดการและความขัดแย้งเรื่องน้ำ.  
การสำรวจพรมแดนแห่งความรู้ : สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

มันสิน ตันจุลเวศม์. 2538. *วิศวกรรมการประปาเล่ม 2*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มันสิน ตันจุลเวศม์. 2540. *คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ*, จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.

วิชัย เทียนน้อย. 2541. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ : สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา. กรุงเทพมหานคร.  
ม.ป.ท. : หน้า 80-86.

ยุวดี คาคการณ์ไกล, ชูชัย สุภวงส์. 2542. สถานการณ์ด้านสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยจากอดีตสู่ปัจจุบัน. โครงการตำรากรมอนามัย มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติและ  
องค์การอนามัยโลก : บริษัทไซเบอร์เพรส จำกัด.นนทบุรี.

ยุวัฒน์ วุฒิเมธี. 2534. การพัฒนาชุมชนจากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ : บางกอกบล็อก.กรุงเทพมหานคร.

ราตรี ภารา. 2540. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม : ห้างหุ้นส่วนจำกัดทิพ วิสุทธิ.  
กรุงเทพมหานคร.

วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์. 2545. การประปา. พิมพ์ครั้งที่ 2 ขอนแก่น : โรงพิมพ์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น : 16-52.

วราวุธ วุฒิวิชัย. 2539. แนวคิดในการจัดการน้ำระดับโครงการ. ดงตาลสัมพันธ์ 39. 30-41.

สุฟ้า บัณฑิตกุล. 2540. ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการประปาหมู่บ้านที่ประสบความสำเร็จและไม่  
ประสบความสำเร็จ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง : วิทยานิพนธ์ ศิลปะ ศาสตรมหา  
บัณฑิต สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .

ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ. 2542. การจัดการน้ำในประเทศไทย. ภาควิชาภูมิศาสตร์. คณะอักษร ศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2539. การศึกษาเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชน.  
กรุงเทพมหานคร : กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ออมสิน อภิจิต. 2541. คู่มือการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. บริษัทฐานการพิมพ์  
จำกัด. กรุงเทพมหานคร.



APHA, AWWA and WPCF. 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18<sup>th</sup> Edition. APHA. Inc.

Bilqis A. Hoquea , Howarth Bouise, Mohammad Shah Alamh. 2006. Rural drinking water at supply and household levels: Quality and management Environment and Population Research Center (EPRC), Mohakahli, Dhaka 1206, Bangladesh.

Esther W. Dungumaro, Ndalawa F. Madulu. 2003. Public participation in integrated water resources management: the case of Tanzania Hitotsubashi University, Tokyo, Japan.

Kaczmarek, Z. 1996. Water resources management. In: Climate Change 1995, Cambridge University.

#### การสัมภาษณ์

กีฬัด บินหมาน, 2552, ผู้ให้สัมภาษณ์, 15 มิถุนายน 2552.

เจอะอิสมาแอล ปะดุกา, 2552, ผู้ให้สัมภาษณ์, 20 เมษายน 2552.

ณัฐสิทธิ์ มากสุวรรณ, 2550. ผู้ให้สัมภาษณ์, 29 กรกฎาคม 2551.

เนาะ เทศอาเสน, 2552, ผู้ให้สัมภาษณ์, 15 กรกฎาคม 2553.

ยะโกบ ปะดุกา, 2552, ผู้ให้สัมภาษณ์, 10 พฤษภาคม 2552.

เสรี มาลินี, 2552, ผู้ให้สัมภาษณ์, 16 มิถุนายน 2553.

สัน บินหมาน, 2552, ผู้ให้สัมภาษณ์, 20 สิงหาคม 2552.

หยัน โต้ะประคู่, 2552, ผู้ให้สัมภาษณ์, 5 พฤษภาคม 2552.

อามาน แวมะ, 2553, ผู้ให้สัมภาษณ์, 7 กรกฎาคม 2553.

อาหมาด มะเร๊ะ, 2552, ผู้ให้สัมภาษณ์, 20 กรกฎาคม 2553.

อนันต์ สามัญ, 2552, ผู้ให้สัมภาษณ์, 20 สิงหาคม 2552.

## บทสรุป

### ภาคผนวก ก

แผนภาพประกอบแสดงข้อมูลต่างๆ ในการลงพื้นที่ชุมชน เพื่อศึกษา ลักษณะทั่วไปของโครงการ สภาพพื้นที่ของชุมชน การสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์จากน้ำประปา  
 ภูเขา ขนาดเล็ก ประเภทโครงการป้องกันตนเองชายแดนไทย-มาเลเซีย บ้านนาปรัก-บูเก็ตยามู  
 ตำบลควนโดน อำเภควนโดน จังหวัดสตูล

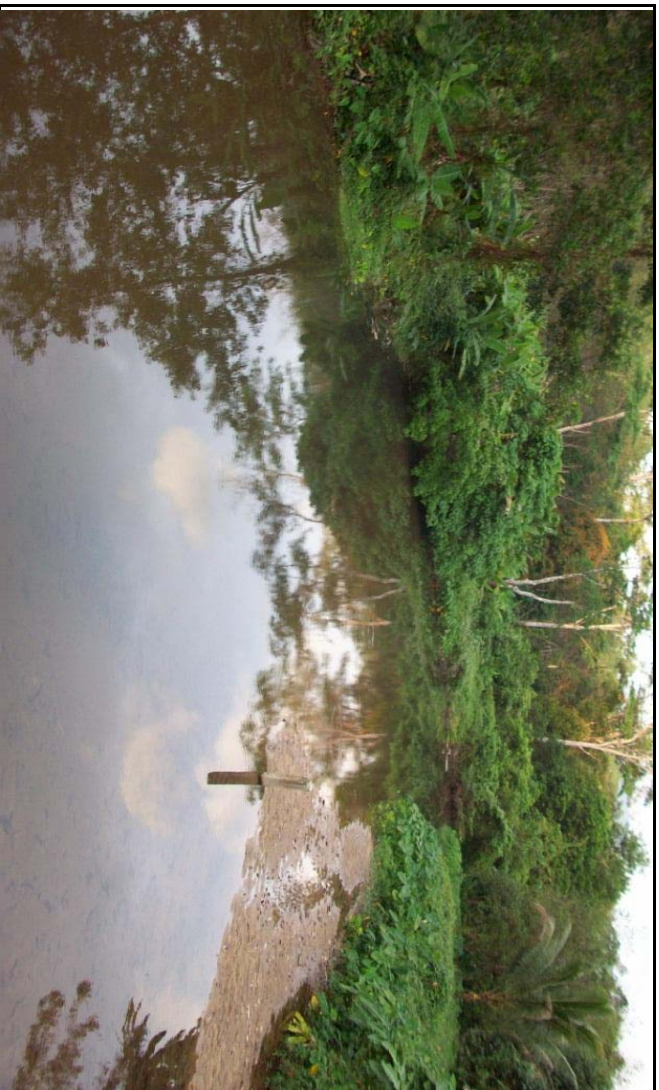


ภาพประกอบภาคผนวก ก 1 แสดงลักษณะของโครงการในพื้นที่ฝายกักเก็บน้ำ ฝายวังไต่ะเสต



ภาพประกอบภาคผนวก ก 2 แสดงลักษณะของโครงการพื้นที่ด้านหลังฝายกักเก็บน้ำ ฝายวังไต่ะเสต





ภาพประกอบภาคผนวก ก 3 แสดงลักษณะของโครงการในพื้นที่หน้าฟายก๊กเก็บน้ำ ในฤดูแล้งช่วง  
เดือนเมษายน โครงการฟายวัง ไต๊ะเสด



ภาพประกอบภาคผนวก ก 4 แสดงระบบถังกรองน้ำของประปาภูเขา โครงการฟายวัง ไต๊ะเสด





ภาพประกอบภาคผนวก ก ร ภาพแสดงการลงพื้นที่ตรวจสอบระบบกรอง และถังเก็บน้ำของประปา

ภูษา โครงการ

ผายวง โตะเสต ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552



ภาพประกอบภาคผนวก ก 6 ภาพแสดงการลงพื้นที่สอบถามข้อมูลจากชุมชนที่ใช้ประโยชน์จาก

น้ำประปาภูษา โครงการ

ผายวง โตะเสต ช่วงเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม

พ.ศ.

2552



ภาพประกอบภาคผนวก ก 7 ภาพแสดงการลงพื้นที่จากการประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจาก

ตัวแทน และแนวทางแก้ไขปัญหาของน้ำประปาภูเขา ช่วงเดือน

กุมภาพันธ์-มีนาคม

พ.ศ. 2552

### ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ คุณภาพน้ำดิบและน้ำประปา โครงการประปาภูเขาขนาดเล็ก ฝ่ายวังไต่สะ  
เขต ตำบลความโดน อำเภอความโดน จังหวัดสตูล ในพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้แก่ การวิเคราะห์อุณหภูมิ  
พีเอช ความขุ่น ของแข็งทั้งหมด ซีโอ บีไอซี เหล็ก และโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม ใน 2 ฤดูกาลคือ  
ฤดูฝน ในช่วงเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2551 – มกราคม พ.ศ. 2552 และฤดูแล้ง ในช่วงเดือน มีนาคม -  
พฤษภาคม พ.ศ. 2552 ผลการวิเคราะห์ดังกล่าว แสดงรายละเอียดดังนี้

**ตารางภาคผนวก ข 1** ผลการวิเคราะห์ค่า pH ของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ

สถานีเก็บตัวอย่าง	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
สถานีที่ 1	7.80	7.80
สถานีที่ 2	7.50	7.60
สถานีที่ 3	7.50	7.40
สถานีที่ 4	7.70	7.80
สถานีที่ 5	7.50	7.20
สถานีที่ 6	7.60	7.70
สถานีที่ 7	7.60	7.10
ค่าเฉลี่ย	7.60	7.51

**ตารางภาคผนวก ข 2** ผลการวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่างๆ

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
สถานีที่ 1	27.00	25.00
สถานีที่ 2	28.00	27.00
สถานีที่ 3	26.00	24.00
สถานีที่ 4	26.00	26.00
สถานีที่ 5	26.00	25.00
สถานีที่ 6	27.00	27.00
สถานีที่ 7	26.00	26.00
ค่าเฉลี่ย	26.57	25.71

**ตารางภาคผนวก ข 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความขุ่นของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ**

สถานีเก็บตัวอย่าง	(NTU) ฤดูร้อน	(NTU) ฤดูฝน
สถานีที่ 1	22.00	25.00
สถานีที่ 2	20.00	24.00
สถานีที่ 3	18.00	20.00
สถานีที่ 4	17.00	23.00
สถานีที่ 5	15.00	20.00
สถานีที่ 6	14.00	19.00
สถานีที่ 7	8.10	15.00
ค่าเฉลี่ย	16.30	20.86

**ตารางภาคผนวก ข 4 ผลการวิเคราะห์ค่า TDS ของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่าง ๆ**

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
สถานีที่ 1	18.50	24.00
สถานีที่ 2	18.20	24.00
สถานีที่ 3	16.10	22.10
สถานีที่ 4	16.00	22.00
สถานีที่ 5	15.30	21.30
สถานีที่ 6	15.70	19.20
สถานีที่ 7	14.60	19.10
ค่าเฉลี่ย	16.34	21.67



**ตารางภาคผนวก ข 5 ผลการวิเคราะห์ค่า BOD ของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่างๆ**

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
สถานีที่ 1	6.50	7.20
สถานีที่ 2	6.20	7.15
สถานีที่ 3	6.30	7.12
สถานีที่ 4	6.12	7.13
สถานีที่ 5	6.15	7.20
สถานีที่ 6	6.35	7.10
สถานีที่ 7	6.36	6.97
ค่าเฉลี่ย	6.28	7.12

**ตารางภาคผนวก ข 6 ผลการวิเคราะห์ค่า BOD ของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่างๆ**

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
สถานีที่ 1	1.30	1.40
สถานีที่ 2	1.27	1.38
สถานีที่ 3	1.44	1.48
สถานีที่ 4	1.26	1.38
สถานีที่ 5	1.30	1.35
สถานีที่ 6	1.20	1.43
สถานีที่ 7	1.25	1.40
ค่าเฉลี่ย	1.29	1.40

**ตารางภาคผนวก ข 7 ผลการวิเคราะห์ค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่างๆ**

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
สถานีที่ 1	425.00	550.00
สถานีที่ 2	530.00	762.00
สถานีที่ 3	510.00	740.00
สถานีที่ 4	500.00	720.00
สถานีที่ 5	400.00	610.00
สถานีที่ 6	350.00	570.00
สถานีที่ 7	320.00	540.00

**ตารางภาคผนวก ข 8 ผลการวิเคราะห์ค่าเหล็กของน้ำดิบและน้ำประปาในจุดต่างๆ**

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
สถานีที่ 1	0.31	0.26
สถานีที่ 2	0.29	0.27
สถานีที่ 3	0.27	0.26
สถานีที่ 4	0.26	0.28
สถานีที่ 5	0.27	0.26
สถานีที่ 6	0.25	0.25
สถานีที่ 7	0.28	0.26
ค่าเฉลี่ย	0.28	0.26

ตารางภาคผนวก ข ๑ มาตรฐาน วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ , 2551)  
ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)

ดัชนีคุณภาพน้ำ <sup>1/</sup>	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด <sup>2/</sup> ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
		1	2	3	4	5	
1. สี กลิ่นและรส	-	ช	ช'	ช'	ช'	-	-
2. อุณหภูมิ	°ซ	ช	ช'	ช'	ช'	-	เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง
3. ความเป็นกรดและด่าง	-	ช	5-9	5-9	5-9	-	เครื่องวัด (pH meter) ตามวิธีหาค่าแบบ Electrometric
4. ออกซิเจนละลาย	มก./ล.	ช	6.0	4.0	2.0	-	Azide Modification
5. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	ช	1.5	2.0	4.0	-	Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน
6. แบบที่เรียกกลุ่ม โคลิฟอร์มทั้งหมด	เอ็ม.พี.เอ็ม/ 100 มล.	ช	5,000	20,000	-	-	Multiple Tube Fermentation Technique
7. แบบที่เรียกกลุ่มฟิโคลด โคลิฟอร์ม	เอ็ม.พี.เอ็ม/ 100 มล.	ช	1,000	4,000	-	-	Multiple Tube Fermentation Technique
8. ไนเตรต (NO3) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	ช	5.0		-	-	Cadmium Reduction
9. แอมโมเนีย (NH3) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	ช	0.5		-	-	Distillation Nesslerization
10. ฟีนอล (Phenols)	มก./ล.	ช	0.005		-	-	Distillation, 4-Amino antipyrone

ดัชนีคุณภาพน้ำ <sup>1/</sup>	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด <sup>2/</sup> ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
		1	2	3	4	5	
11. ทองแดง (Cu)	มก./ล.	๒	0.1			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
12. นิกเกิล (Ni)	มก./ล.	๒	0.1			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
13. แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	๒	1.0			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
14. สังกะสี (Zn)	มก./ล.	๒	1.0			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
15. แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	๒	0.005* 0.05**			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
16. โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์	มก./ล.	๒	0.05			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
17. ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	๒	0.05			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
18. ปริมาณทั้งหมด (Total Hg)	มก./ล.	๒	0.002			-	Atomic Absorption - Cold Vapour - Technique
19. สารหนู (As)	มก./ล.	๒	0.01			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
20. ไซยาไนด์ (Cyanide)	มก./ล.	๒	0.005			-	Pyridine-Barbituric Acid
21. กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) - รังสีแอลฟา (Alpha) - รังสีเบตา (Beta)	เบคเคอเรล/ล.	๒	0.1 1.0			-	Gas-Chromatography
22. สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ที่มีคลอรีน	มก./ล.	๒	0.05			-	Gas-Chromatography
23. ดีดีที (DDT)	ไมโครกรัม/ล.	๒	1.0			-	Gas-Chromatography

ดัชนีคุณภาพน้ำ <sup>1/</sup>	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด <sup>2/</sup> ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
		1	2	3	4	5	
24. บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC)	ไมโครกรัม/ล.	๓	0.02			-	Gas-Chromatography
25. ดีลด์ริน (Dieldrin)	ไมโครกรัม/ล.	๓	0.1			-	Gas-Chromatography
26. อัลดริน (Aldrin)	ไมโครกรัม/ล.		0.1			-	Gas-Chromatography
27. เฮปตาคลอโรและเฮปตาคลอโรอีพอกไซด์ (Heptachlor & Heptachlorepoxide)	ไมโครกรัม/ล.	๓	0.2			-	Gas-Chromatography
28. เอนดริน (Endrin)	ไมโครกรัม/ล.	๓				--	Gas-Chromatography

หมายเหตุ : 1/กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตาม

ธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

2/ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

๓ เป็นไปตามธรรมชาติ

๔ อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

\* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

\*\* นำที่ความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

๑ องศาเซลเซียส

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Standard Methods for

Examination of Water and Wastewater

แหล่งที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติ

ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใน

แหล่งน้ำผิวดิน ติพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537

ตารางภาคผนวก ข 10 มาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มใต้ ตามประกาศกรมอนามัย  
เรื่องเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาต้มใต้ พ.ศ. 2553

ข้อมูลที่ตรวจวิเคราะห์	ค่ามาตรฐาน	หน่วยวัด
- ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	6.5-8.5	-
- ความขุ่น (Turbidity)	ไม่เกิน 10	เอ็นทียู
- สี (Colour)	ไม่เกิน 15	แพลตตินัม โคบอลท์
- สารละลายทั้งหมดที่หลุดจากการระเหย (TDS)	ไม่เกิน 1,000	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ความกระด้าง (Hardness)	ไม่เกิน 500	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ซัลเฟต (SO=4)	ไม่เกิน 250	มิลลิกรัมต่อลิตร
- คลอไรด์ (Cl-)	ไม่เกิน 250	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ไนเตรท (NO-3 as NO-3)	ไม่เกิน 50	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ฟลูออไรด์ (F-)	ไม่เกิน 0.7	มิลลิกรัมต่อลิตร
- เหล็ก (Fe)	ไม่เกิน 0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
- แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 0.3	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ทองแดง (Co)	ไม่เกิน 1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
- สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 3.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
- ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.03	มิลลิกรัมต่อลิตร
- โครเมียม (Cr)	ไม่เกิน 0.05	มิลลิกรัมต่อลิตร
- แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.003	มิลลิกรัมต่อลิตร
- สารหนู (As)	ไม่เกิน 0.01	มิลลิกรัมต่อลิตร
- พรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.001	มิลลิกรัมต่อลิตร
- โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	0	เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร
- ฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	0	เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร

**หมายเหตุ**

1. คลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual Free Chlorine) กำหนดให้มีที่ปลายเส้นท่อ 0.2 – 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ใช้ในการสำรวจคุณภาพน้ำประปา

2. วิธีการตรวจวิเคราะห์เป็นไปตามวิธีการ Standard Methods for the Examination of

Water and Wastewater, 2005



ภาพประกอบภาคผนวก ข 8 ภาพแสดงการลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำใช้ของชุมชน



ภาพประกอบภาคผนวก ข 9 ภาพแสดงการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบภาคผนวก ข 10 ภาพแสดงเครื่องวัดสารละลาย TDS



ภาพประกอบภาคผนวก ข 11 แสดงเครื่องวัดสารละลาย Spectro photo meter ใช้วัดสารละลายค่าความขุ่น



### ภาคผนวก ก

แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าอุปโภค-บริโภค และเพื่อการเกษตร ของโครงการ  
ฝายวังโตะเสต ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล ตั้งรายละเอียดต่อไปนี้

**ตารางภาคผนวก ก 11** แสดงความต้องการน้ำใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค ช่วง 5 ปี พ.ศ. 2555

เดือน	ปริมาณน้ำต้นทุน (ลบ.ม./เดือน)	การใช้น้ำเพื่ออุปโภค- บริโภค(ลบ.ม./เดือน)	ปริมาณน้ำคงเหลือ (ลบ.ม./เดือน)
เมษายน	514,358	4,313	510,045
พฤษภาคม	410,425	4,457	405,968
มิถุนายน	550,273	4,313	545,960
กรกฎาคม	815,323	4,457	810,866
สิงหาคม	1,568,446	4,457	1,563,989
กันยายน	2,045,076	4,313	2,040,763
ตุลาคม	3,523,041	4,457	3,518,584
พฤศจิกายน	902,108	4,313	897,795
ธันวาคม	247,894	4,457	243,437
มกราคม	34,823	4,457	30,366
กุมภาพันธ์	51,748	4,169	47,579
มีนาคม	230,702	4,457	226,245
รวม	10,894,217	52,620	10,841,597

ตารางภาคผนวก ก 12 แสดงความต้องการน้ำใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค ช่วง 10 ปี พ.ศ. 2560

เดือน	ปริมาณน้ำต้นทุน (ลบ.ม./เดือน)	การใช้น้ำเพื่ออุปโภค- บริโภค(ลบ.ม./เดือน)	ปริมาณน้ำคงเหลือ (ลบ.ม./เดือน)
เมษายน	514,358	4,410	509,948
พฤษภาคม	410,425	4,557	405,868
มิถุนายน	550,273	4,410	545,863
กรกฎาคม	815,323	4,557	810,766
สิงหาคม	1,568,446	4,557	1,563,889
กันยายน	2,045,076	4,410	2,040,666
ตุลาคม	3,523,041	4,557	3,518,484
พฤศจิกายน	902,108	4,410	897,698
ธันวาคม	247,894	4,557	243,337
มกราคม	34,823	4,557	30,266
กุมภาพันธ์	51,748	4,263	47,485
มีนาคม	230,702	4,557	226,145
รวม	10,894,217	53,802	10,840,415

**ตารางภาคผนวก ก 13 แสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโครงการฟายวิงไฮสเปค**

เดือน	ปริมาณน้ำต้นทุน (ลบ.ม./เดือน)	ปริมาณน้ำใช้ (ลบ.ม./เดือน)			ปริมาณน้ำ คงเหลือ(ลบ.ม./ เดือน)
		อุปโภค- บริโภค	เกษตรนาข้าว 300 ไร่ (เสริม น้ำฝน)	เกษตร ผลไม้ 200 ไร่ (เสริม น้ำฝน)	
เมษายน	514,358	4,035	-	4,700	505,623
พฤษภาคม	410,425	4,170	-	4,300	401,955
มิถุนายน	550,273	4,035	-	-	546,238
กรกฎาคม	815,323	4,170	-	-	811,153
สิงหาคม	1,568,446	4,170	25,776	-	1,538,500
กันยายน	2,045,076	4,035	18,672	-	2,023,369
ตุลาคม	3,523,041	4,170	-	-	3,518,871
พฤศจิกายน	902,108	4,035	48,873	-	849,200
ธันวาคม	247,894	4,170	44,803	-	198,921
มกราคม	34,823	4,170	-	5,400	25,253
กุมภาพันธ์	51,748	3,901	-	8,970	38,877
มีนาคม	230,702	4,170	-	7,500	219,032
รวม	10,894,217	49,231	138,124	30,870	10,676,991

ตารางภาคผนวก ก 14 แสดงค่าสมมูลของน้ำในอนาคตช่วง 5 ปี พ.ศ. 2555

เดือน	ปริมาณน้ำต้นทุน (ลบ.ม./เดือน)	ปริมาณน้ำใช้ (ลบ.ม./เดือน)			ปริมาณน้ำ คงเหลือ(ลบ.ม./ เดือน)
		อุปโภค- บริโภค	เกษตรน้ำขาว 300 ไร่ (เสริม น้ำฝน)	เกษตรผลไม่ 200 ไร่ (เสริม น้ำฝน)	
เมษายน	514,358	4,313	-	4,700	505,345
พฤษภาคม	410,425	4,457	-	4,300	401,668
มิถุนายน	550,273	4,313	-	-	545,960
กรกฎาคม	815,323	4,457	-	-	810,866
สิงหาคม	1,568,446	4,457	25,776	-	1,538,213
กันยายน	2,045,076	4,313	18,672	-	2,022,091
ตุลาคม	3,523,041	4,457	-	-	3,518,584
พฤศจิกายน	902,108	4,313	48,873	-	848,922
ธันวาคม	247,894	4,457	44,803	-	198,634
มกราคม	34,823	4,457	-	5,400	24,966
กุมภาพันธ์	51,748	4,169	-	8,970	38,609
มีนาคม	230,702	4,457	-	7,500	218,745
รวม	10,894,217	52,620	138,124	30,870	10,672,603

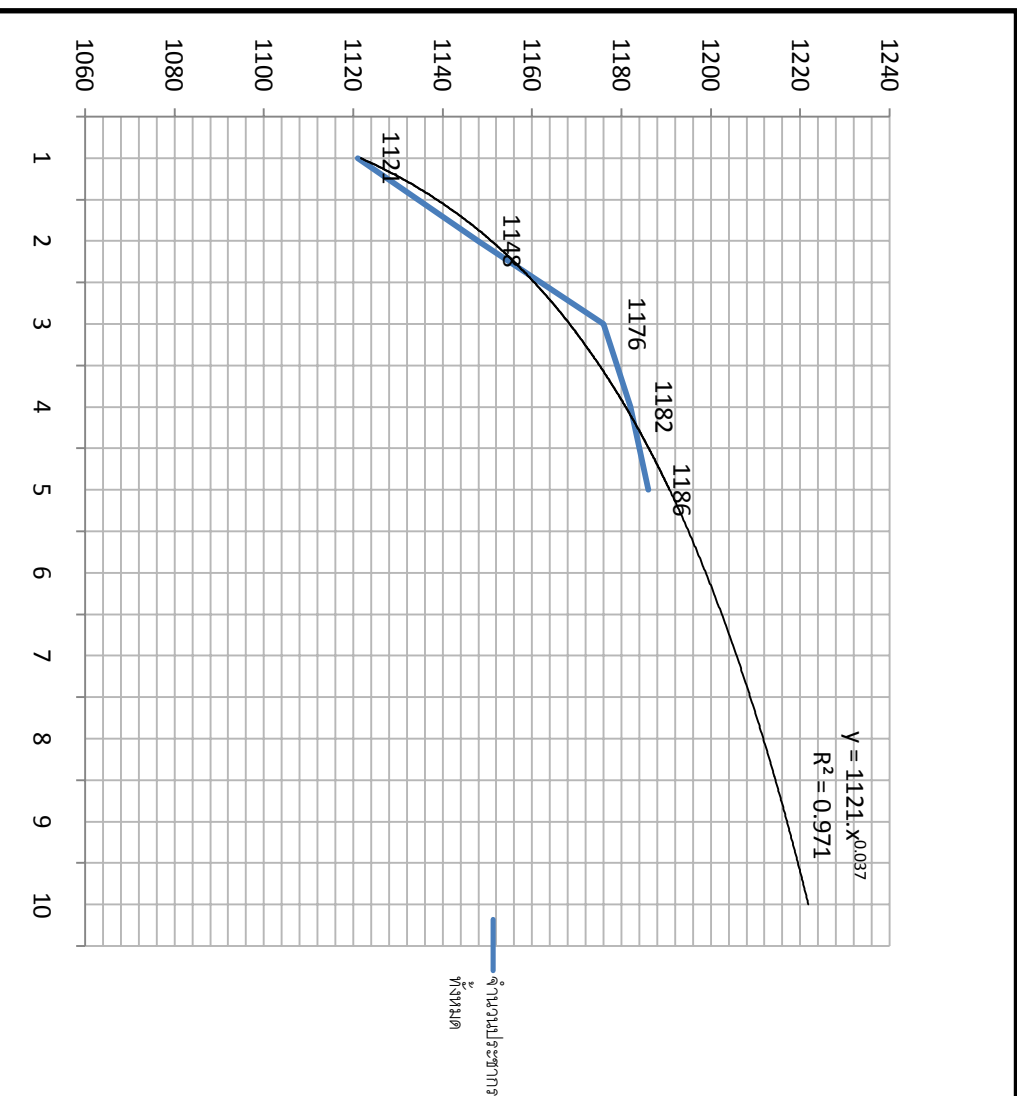
**ตารางภาคผนวก ก 15 แสดงค่าสัมมูลของน้ำในอนาคตช่วง 10 ปี พ.ศ. 2560**

เดือน	ปริมาณน้ำ ต้นทุน(ลบ. ม./เดือน)	ปริมาณน้ำใช้ (ลบ.ม./เดือน)			ปริมาณน้ำ คงเหลือ
		อุปโภค- บริโภค	เกษตรนาข้าว 300 ไร่ (เสริมน้ำฝน)	เกษตรผลไม้ 200 ไร่ (เสริมน้ำฝน)	
เมษายน	514,358	4,410	-	4,700	505,248
พฤษภาคม	410,425	4,557	-	4,300	401,568
มิถุนายน	550,273	4,410	-	-	545,863
กรกฎาคม	815,323	4,557	-	-	810,766
สิงหาคม	1,568,446	4,557	25,776	-	1,538,113
กันยายน	2,045,076	4,410	18,672	-	2,021,994
ตุลาคม	3,523,041	4,557	-	-	3,518,484
พฤศจิกายน	902,108	4,410	48,873	-	848,825
ธันวาคม	247,894	4,557	44,803	-	198,534
มกราคม	34,823	4,557	-	5,400	24,866
กุมภาพันธ์	51,748	4,263	-	8,970	38,515
มีนาคม	230,702	4,557	-	7,500	218,645
รวม	10,894,217	53,802	138,124	30,870	10,671,421

ตารางภาคผนวก ก 16 สรุปการวิเคราะห์ต้นทุนชุดของงานในปีปัจจุบัน ปีพ.ศ.2550 และในอนาคตปี พ.ศ. 2555 และ พ.ศ. 2560

เดือน	น้ำต้นทุน	คงเหลือ 2550	คงเหลือ 2555	คงเหลือ 2560
เมษายน	514,358	505,623	505,345	505,248
พฤษภาคม	410,425	401,955	401,668	401,568
มิถุนายน	550,273	546,238	545,960	545,863
กรกฎาคม	815,323	811,153	810,866	810,766
สิงหาคม	1,568,446	1,538,500	1,538,213	1,538,113
กันยายน	2,045,076	2,023,369	2,022,091	2,021,994
ตุลาคม	3,523,041	3,518,871	3,518,584	3,518,484
พฤศจิกายน	902,108	849,200	848,922	848,825
ธันวาคม	247,894	198,921	198,634	198,534
มกราคม	34,823	25,253	24,966	24,866
กุมภาพันธ์	51,748	38,877	38,609	38,515
มีนาคม	230,702	219,032	218,745	218,645
รวม	10,894,217	10,676,991	10,672,603	10,671,421

ตารางภาพผนวก ก 17 แสดงการพยากรณ์จำนวนประชากรอนาคต 5 ปี 10 ปี ใช้สมการ POWER



หมายเหตุ - พิจารณานโยบายการเพิ่มจำนวนประชากรต่อปีในช่วงปี 2550-2560 โดยใช้วิธีการคำนวณโดยใช้สมการการเพิ่มเส้นแนวโน้มแบบยกกำลัง (Power) สำหรับพยากรณ์ในช่วง 5 ปี (พ.ศ. 2555) และ 10 ปี (พ.ศ. 2560)

- เดิม 1,121 คน ปี 2550 เพิ่มขึ้น 1,198 คน 5 ปี - เดิม 1,121 คน ปี 2550 เพิ่มขึ้นเป็น 1,225 คน 10 ปี

- ข้อมูลประชากร ปี พ.ศ. 2550-2554

ปี พ.ศ.	2550	2551	2552	2553	2554
จำนวนประชากรทั้งหมด	1121	1148	1176	1182	1186

- ข้อมูลประชากรจากการพยากรณ์จำนวนประชากรอนาคต 5 ปี 10 ปี ใช้สมการยกกำลัง (POWER)

ปี พ.ศ.	2555	2556	2557	2558	2559	2560
จำนวนประชากร	1198	1205	1211	1216	1221	1225

## ภาคผนวก ง

### แบบสัมภาษณ์เชิงลึก

เรื่อง แนวทางการจัดการตัดการประปาภูเขาโดยชุมชนมีส่วนร่วม พื้นที่ศึกษา บ้านนาปรัก-  
บุกิตยามู ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล

**คำชี้แจง :** แบบสัมภาษณ์เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ (Thesis) ของนิสิตปริญญาโท สาขา  
การจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีทั้งหมด มี 4 ส่วน ดังนี้

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของแต่ละบุคคล

- 1.1 เพศ
- 1.2 อายุ
- 1.3 ศาสนา
- 1.4 การศึกษา
- 1.5 อาชีพ

#### ส่วนที่ 2 ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการปัญหาโครงการประปาภูเขา ฝ่ายวัง

##### โตะเสด บ้านนาปรัก-บุกิตยามู ตำบลควนโดน อำเภอกวนโดน จังหวัดสตูล

- 3.1 การเข้าร่วมประชุม หรือฝึกอบรมของหน่วยงานต่างๆ
- 3.2 ท่านเป็นสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำโครงการประปาภูเขา
- 3.4 การร่วมใช้ประโยชน์จากน้ำประปาภูเขา
- 3.5 การร่วมดูแล และรักษาระบบประปาและแหล่งต้นน้ำ
- 3.3 การร่วมให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
- 3.6 การร่วมเฝ้าระวังติดตามตรวจสอบ



**ส่วนที่ 3 ตำน**                    **สถาปัตยกรรม และข้อเสนอแนะทางการจัดการปัญหาของระบบ  
ประปาภูเขาบ้านนาปรัก-บุเกีตยามู ตำบลควนโดน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล**

- 2.1 ด้านปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำ
- 2.2 ความร่วมมือส่วนร่วมในการจัดการ
- 2.3 ด้านระบบติดตามและเฝ้าระวัง

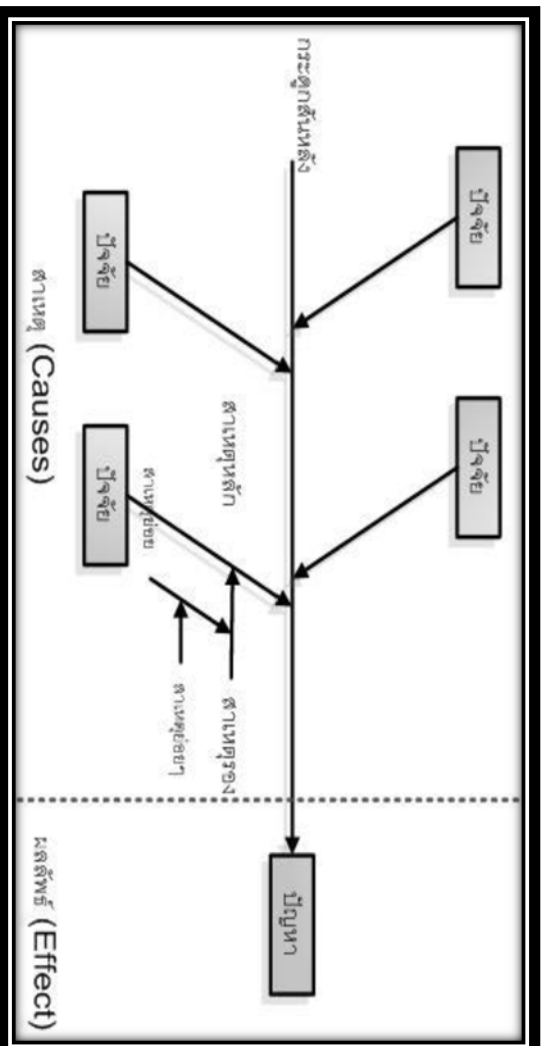
**ส่วนที่ 4 ความต้องการต่าง ๆ และ                    ข้อเสนอแนะที่ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการด้าน  
การจัดการระบบประปาภูเขาในพื้นที่บ้านนาปรัก-บุเกีตยามู ตำบลควนโดน อำเภอ  
ควนโดน จังหวัดสตูล**

- 4.1 ด้านการจัดการหาแหล่งน้ำ และการพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับใช้ประโชยน์
- 4.2 ด้านการปรับปรุงคุณภาพน้ำ
- 4.3 ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน
- 4.4 ด้านการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องน้ำ

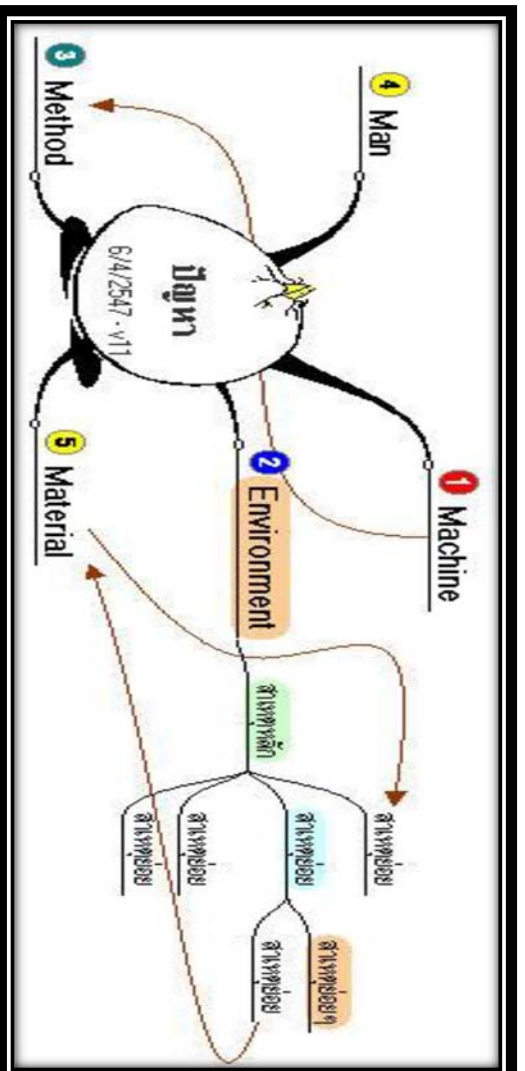
ขอขอบพระคุณอย่างสูง

ภาคผนวก จ

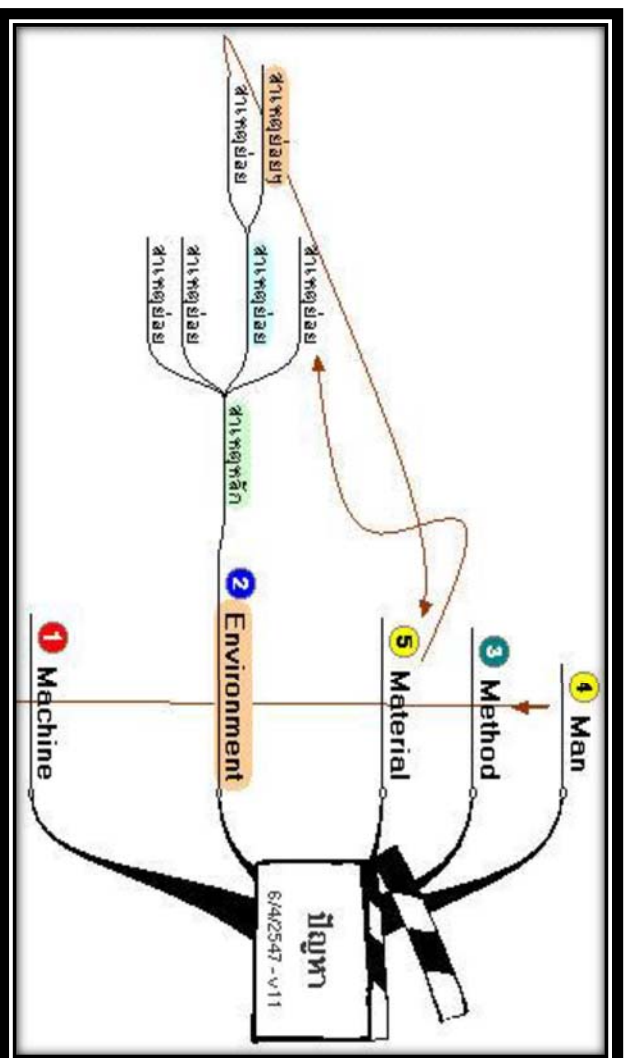
แสดงวิธีการระดมสมองถึงปัญหาและสาเหตุหลักที่เกิดขึ้นจากงานวิจัย โดยใช้เครื่องมือ  
 ระหว่าง Ishikawa และ My map โดยการจัดผัง My map ใหม่ให้สอดคล้องกับกิ่งปลา ดังภาพ  
 และการใช้เครื่องมือแผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) เพื่อหามาตรการที่ตีตุ่ตุ่จากหลาย ๆ มาตรการ  
 เพื่อที่จะหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ผลการศึกษาตรงรายละเอียดต่อไปนี้



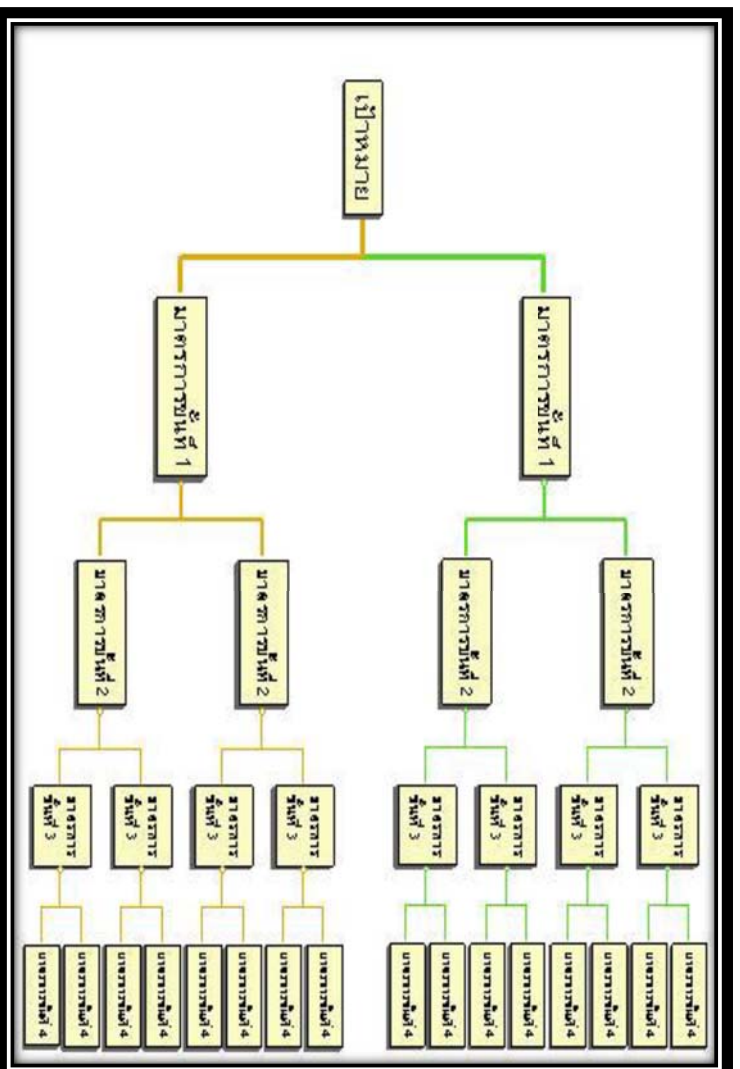
ภาพประกอบภาคผนวก จ 13 แสดงแผนภูมิของ Ishikawa Diagram เพื่อหาสาเหตุหลักที่  
 ก่อให้เกิดปัญหาจากงานวิจัย



ภาพประกอบภาคผนวก จ 14 แผนภูมิความคิด Mind Map ที่นำหลักการ Fish Bone Diagram

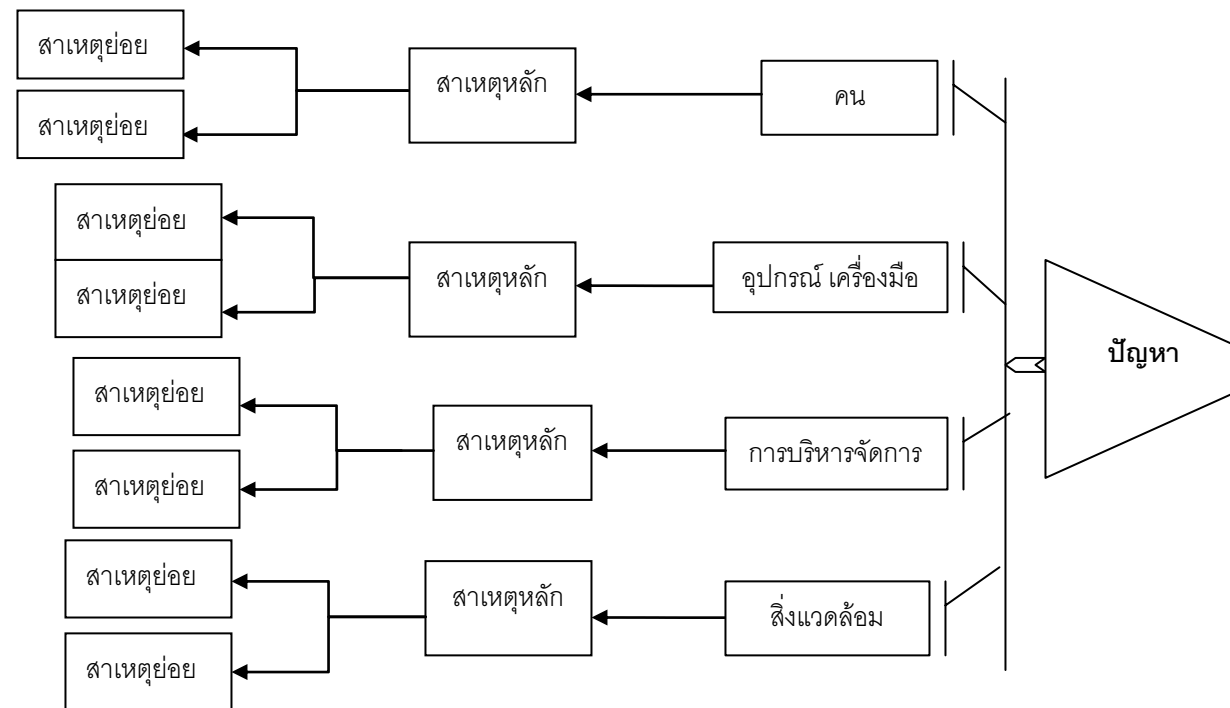


ภาพประกอบภาคผนวก จ 15 แสดงการระดมสมองใช้เทคนิคร่วมกันคือ Ishikawa แต่ My map โดยการจัดฝั่ง My map ใหม่ให้สอดคล้องกับกิ่งปลา

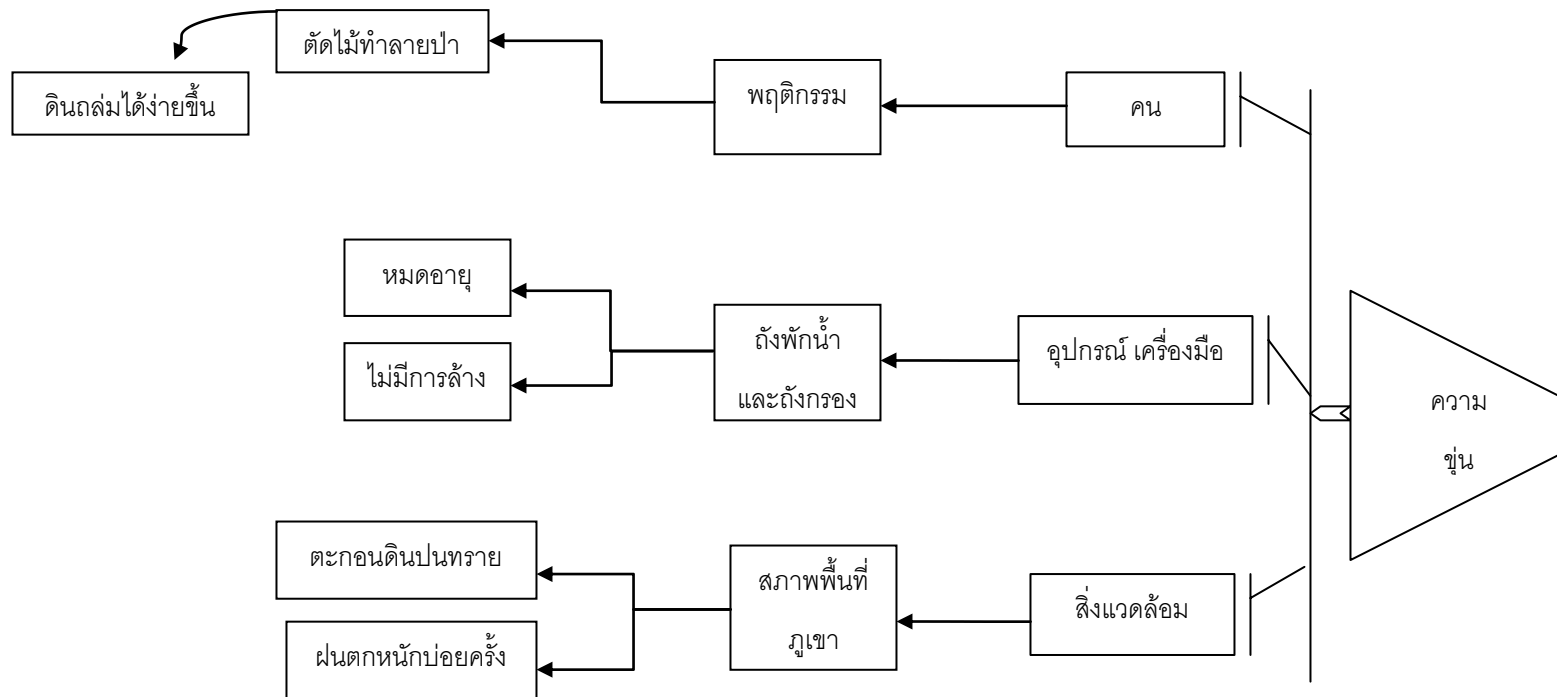


ภาพประกอบภาคผนวก จ 16 การใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) เพื่อหามาตรการที่ดีที่สุดจากหลายๆ มาตรการเพื่อที่จะหาแนวทางการแก้ไขปัญหานั้น

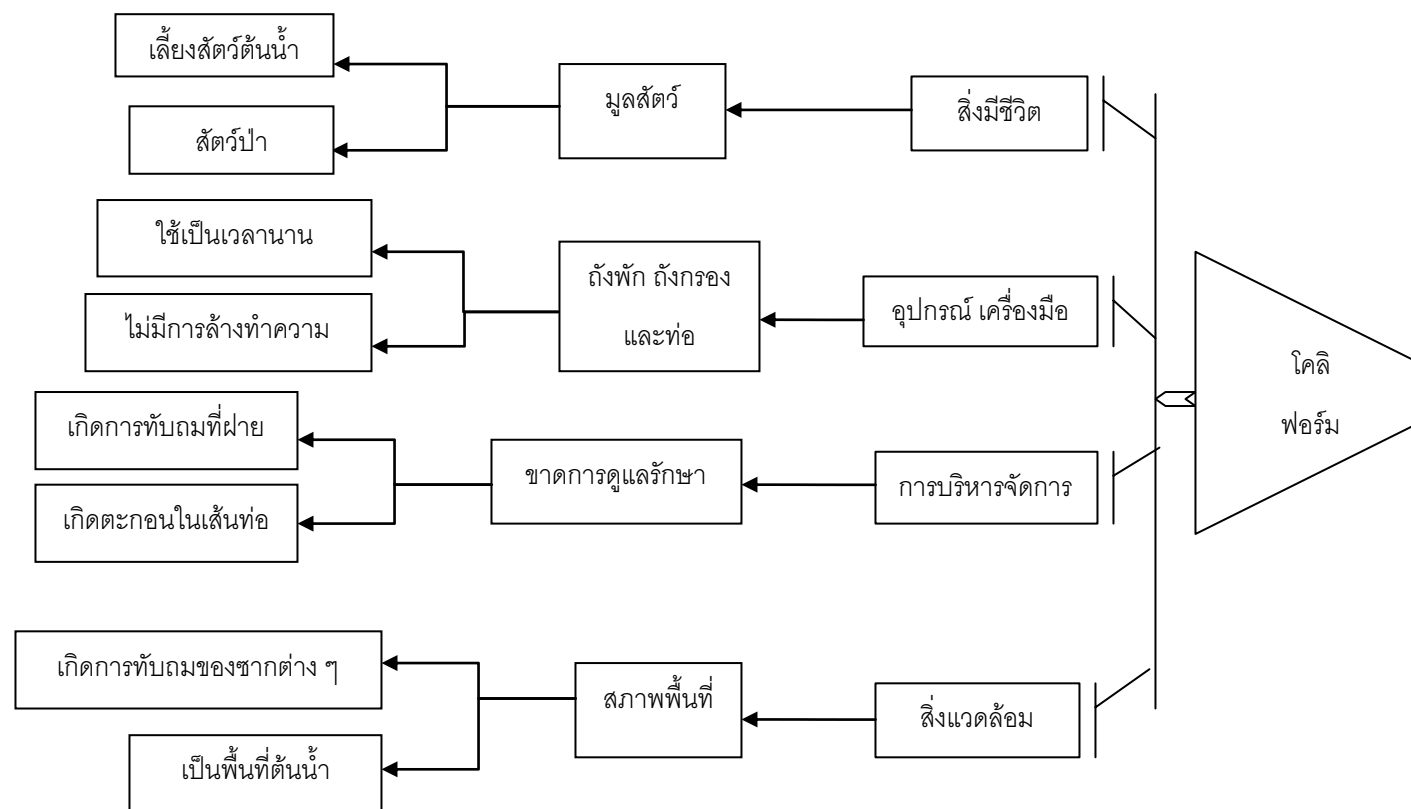
**1. การหาปัญหา และสาเหตุโดยใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map โดยการจัดผัง My map ใหม่ให้สอดคล้องกับก้างปลา**



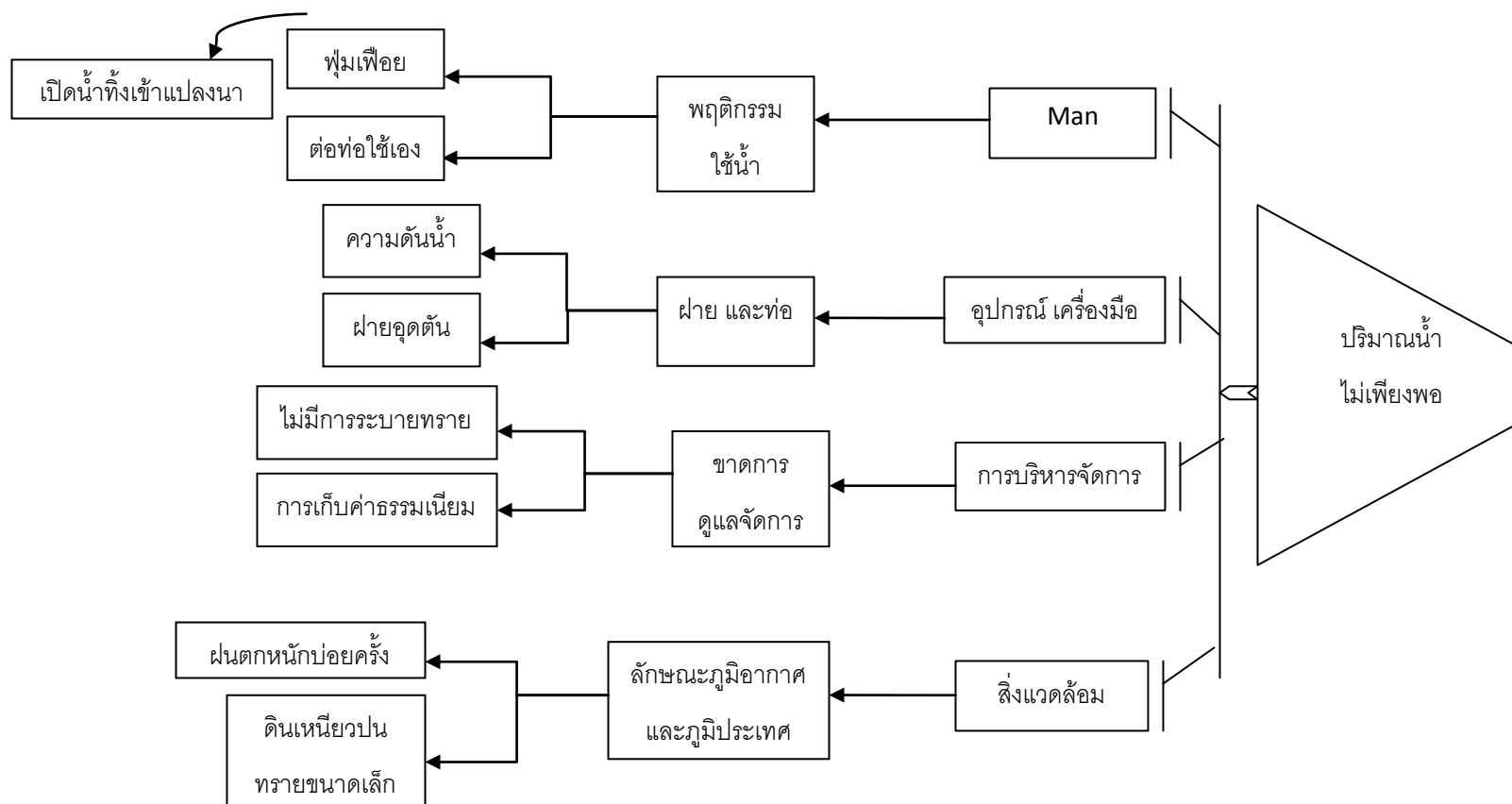
ภาพประกอบภาคผนวก จ 17 แสดงการใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map โดยการจัดผัง My map ใหม่ให้สอดคล้องกับก้างปลา



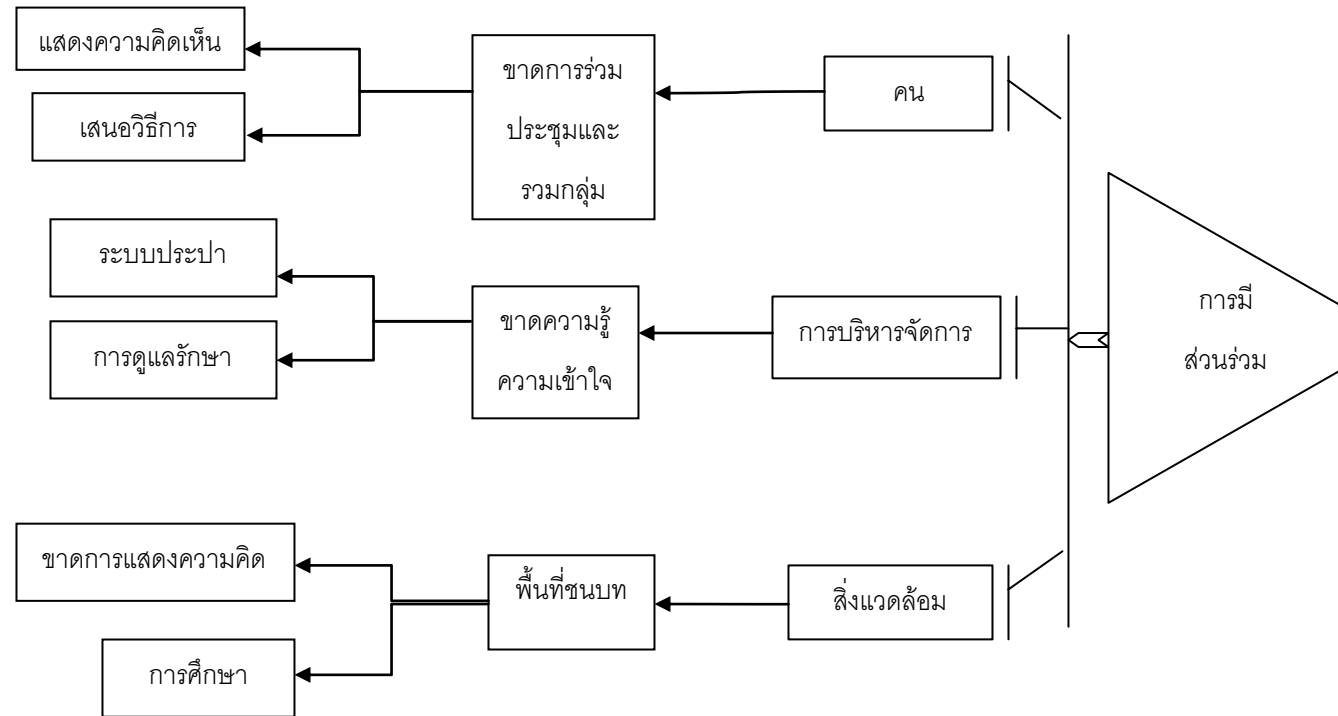
ภาพประกอบภาคผนวก จ 18 แสดงการใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map เพื่อหาสาเหตุต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาความขุ่น



ภาพประกอบภาคผนวก จ 19 แสดงการใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map เพื่อหาสาเหตุต่างๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาโศกโศกโฟลว์แบบที่เรีย



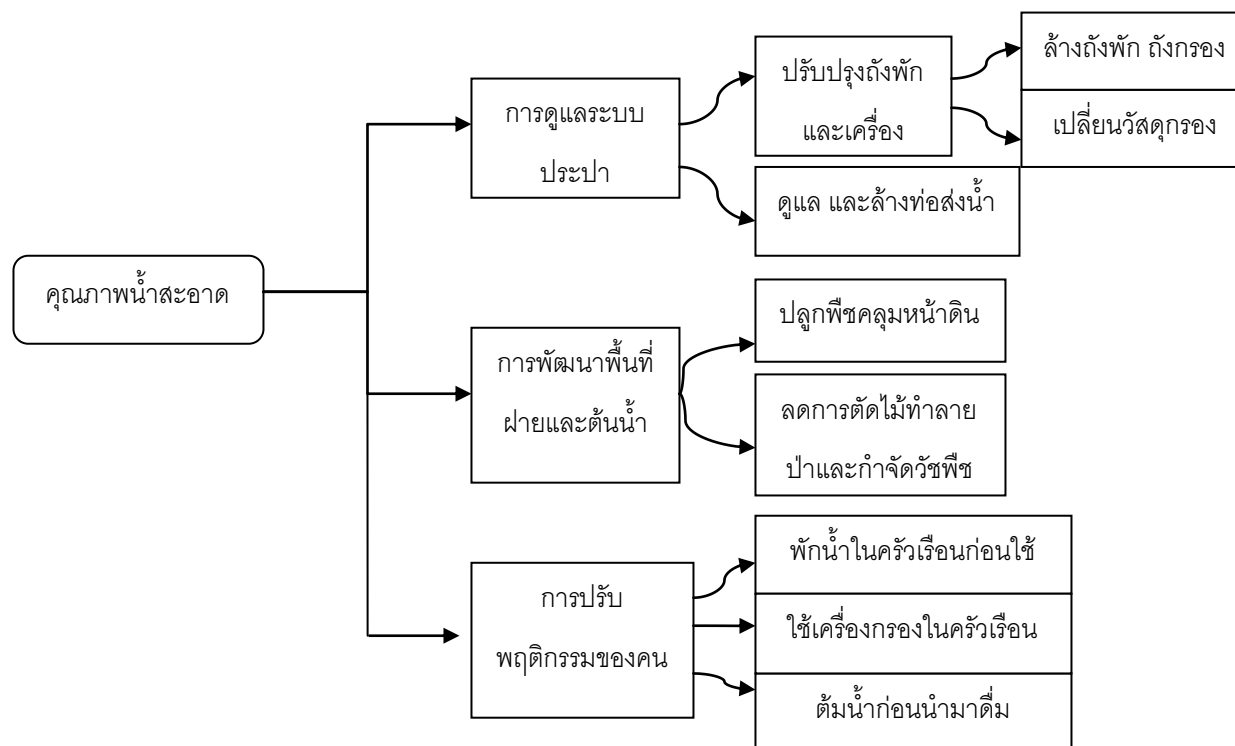
ภาพประกอบภาคผนวก จ 20 แสดงการใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map เพื่อหาสาเหตุต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาปริมาณน้ำที่ไม่เพียงพอ



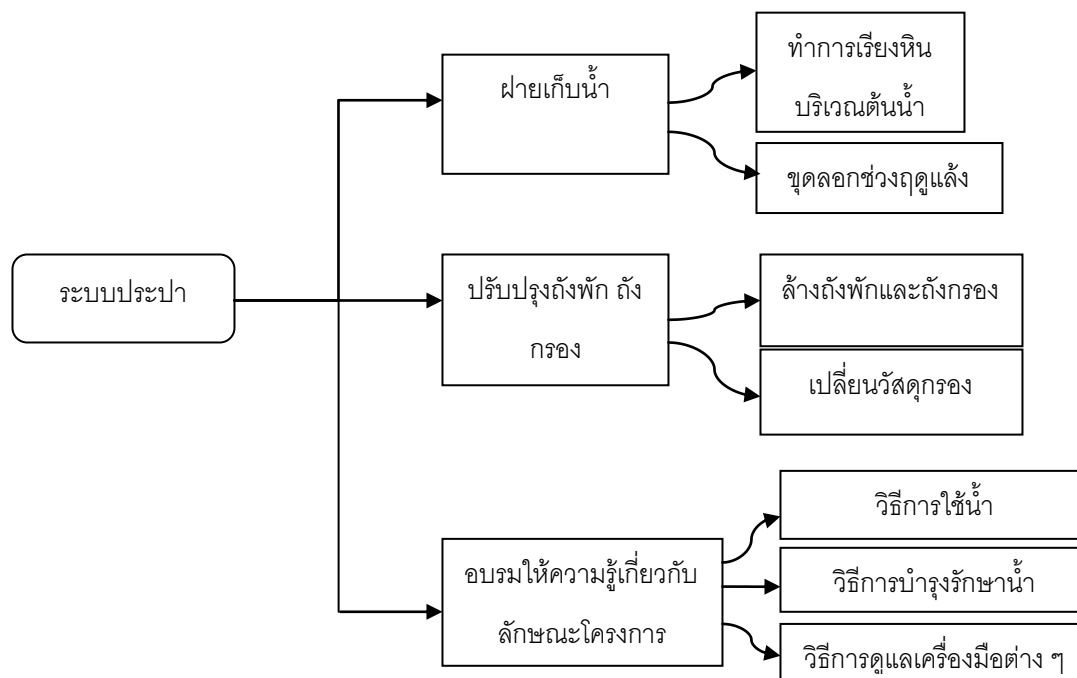
ภาพประกอบภาคผนวก จ 21 แสดงการใช้เทคนิคร่วมกันระหว่าง Ishikawa และ My map เพื่อหาสาเหตุต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาการมีส่วนร่วมของชุมชน



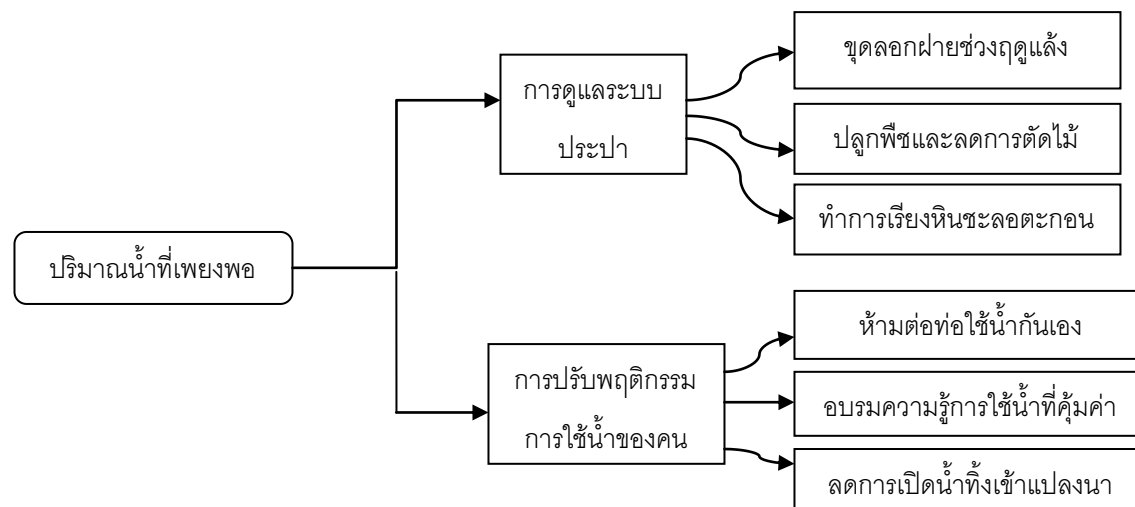
## 2. การใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) เพื่อหามาตรการที่ดีที่สุดจากหลายๆ มาตรการเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น



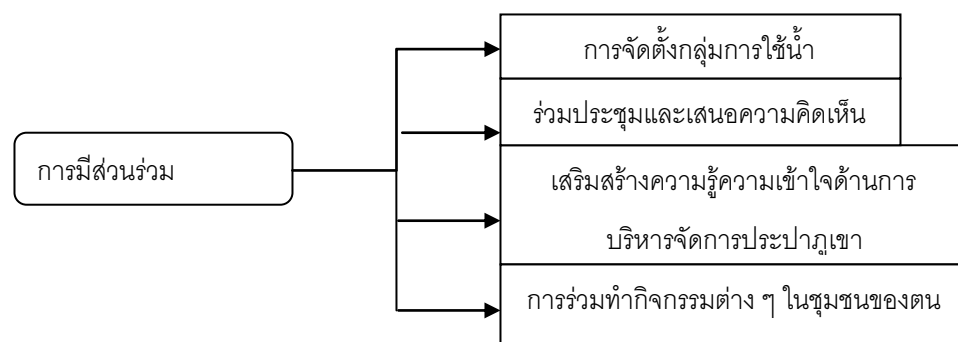
ภาพประกอบภาคผนวก จ 22 แสดงการใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) หามาตรการที่ดีที่สุดเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้านคุณภาพน้ำ



ภาพประกอบภาคผนวก จ 23 แสดงการใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) หามาตรการที่ดีที่สุดเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้านระบบประปา



ภาพประกอบภาคผนวก จ 24 แสดงการใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) หามาตรการที่ดีที่สุดเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้านปริมาณน้ำ



ภาพประกอบภาคผนวก จ 25 แสดงการใช้แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) หามาตรการที่ดีที่สุดเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้านการมีส่วนร่วม

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายอับบัส หลีเฮาว์

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5110920027

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วทบ.วิทยาศาสตร์บัณฑิต เอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยทักษิณ	2551

## การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

อับบัส หลีเฮาว์, ปาริชาติ วิสุทธิสมาจาร และสุวิทย์ สุวรรณโณ. 2553. "แนวทางการจัดการน้ำประปาภูเขาของชุมชน เพื่อการอุปโภค บริโภค กรณีศึกษา: บ้านนาปรัก-นุกี้คยามู ตำบลควนโคน อำเภอกวนโคน จังหวัดสตูล" เอกสารประกอบการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณครั้งที่ 20 ระหว่างวันที่ 16-18 กันยายน 2553.