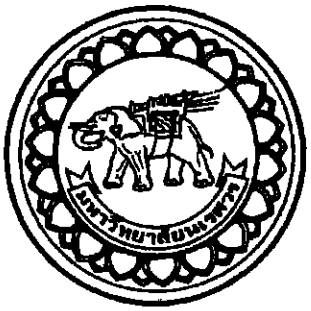


การประยุกต์ใช้โปรแกรม Quantum GIS สำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำ อำเภอปัว จังหวัดน่าน

The application program Quantum GIS for water users in prefecture Pua , province Nan

นายธนัสภูมิ จุมพลศรี รหัส 51370256

นายวชิระ หล่อวิจิตร รหัส 51370478

นายวิชาญ โพธิ์ศรี รหัส 51370515

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2555

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ - 7 ส.ค. 2556
เลขทะเบียน 1634016
เลขเรียกหนังสือ ฝร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ธ 2555

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อโครงงานวิศวกรรมโยธา : **การประยุกต์ใช้โปรแกรม Quantum GIS**

สำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำ อำเภอปัว จังหวัดน่าน

ผู้ดำเนินงาน : นายธนัสภูมิ จุมพลศรี รหัส 51370256

: นายวชิระ หล่อวิจิตร รหัส 51370478

: นายวิชาญ โพธิ์ศรี รหัส 51370515

ที่ปรึกษาโครงงานวิศวกรรมโยธา: รศ.ดร. สมบัติ ชื่นชูกลิ่น

สาขา : วิศวกรรมโยธา

ภาควิชา : วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา : 2555

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงงานวิศวกรรมโยธาฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา

คณะกรรมการสอบโครงงานวิศวกรรมโยธา

.....**ที่ปรึกษาโครงงาน**

(รศ.ดร.สมบัติ ชื่นชูกลิ่น)

.....**กรรมการ**

(รศ.ดร.สงวน ปัทมธรรมกุล)

หัวข้อโครงงานวิศวกรรมโยธา	:	**การประยุกต์ใช้โปรแกรม Quantum GIS สำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำ อำเภอปัว จังหวัดน่าน**
ผู้ดำเนินงาน	:	**นายธนัสภูมิ จุมพลศรี รหัส 51370256**
	:	**นายวชิระ หล่อวิจิตร รหัส 51370478**
	:	**นายวิชาญ โพธิ์ศรี รหัส 51370515**
ที่ปรึกษาโครงงานวิศวกรรมโยธา	:	รศ.ดร. สมบัติ ชื่นชูกลิ่น
สาขา	:	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	:	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา	:	2555

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการศึกษาด้านอุทกวิทยาสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับโปรแกรม Qgis เพื่อการบริหารน้ำ การระบายน้ำ การชลประทานและตำแหน่งพิกัดของแหล่งน้ำ เป็นส่วนหนึ่งของทรัพยากรน้ำ ดิน และสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาพื้นที่บริเวณที่ได้รับประโยชน์และเศรษฐกิจของชุมชนในพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยมุ่งศึกษาโปรแกรม Qgis เพื่อหาพิกัดของสถานีปล่อยน้ำของบริเวณลุ่มน้ำปัว เพื่อนำไปวิเคราะห์แก้ไขปัญหาต่างๆและการพัฒนาน้ำบริเวณลุ่มน้ำปัว จ.น่านได้สะดวกและรวดเร็ว

Project title	The application program Quantum GIS for water users in prefecture Pua , province Nan
Name	Mr.Tanaspoom Jumpolsri ID 51370256
	Mr.Wachira Lawwijit ID 51370478
	Mr.Wichan Posri ID 51370515
Project advisor	Assc.Prof.Dr.Sombat Chuenchooklin
Major	Civil Engineering
Department	Civil Engineering Faculty of Engineering , Naresuan University
Academic year	2012

Abstract.

This research project is study to hydrology which it can be apply to use with Qgis Programe for management ,drainage ,irrigation and spot of water resource. By the way is a part of natural resource and creature which is the most important for develop an area which receive a benefit economy of community in river basin area. This research project is aim at Qgis Programe for search into drain water area in Pua river basin area and bring to analyze for solve the problem and develop to Pua river basin area in Nan.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะความร่วมมือ ของคณะผู้จัดทำโครงงานและขอขอบคุณ สถานที่ราชการ ได้แก่ โครงการชลประทานน่าน กรมทรัพยากรน้ำ สำนักงานเกษตรอำเภอปัว ที่ให้ข้อมูลและได้ศึกษาเก็บข้อมูลแหล่งน้ำแผนการบริการน้ำในเขตลุ่มน้ำปัว ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ ตำบลปัว ศิลาแลง วรนคร สถาน ไชยวัฒนา เจดีย์ชัย คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สมบัติ ชื่นชูกลิ่น ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและให้คำแนะนำชี้แนะการทำโครงงานนี้เป็นอย่างดี

คณะผู้จัดทำ

นายธนัสภูมิ จุมพลศรี

นายวชิระ หล่อวิจิตร

นายวิชาญ โพธิ์ศรี

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงงานวิศวกรรมโยธา	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.6 แผนการดำเนินงาน	2
1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น	
2.1 สภาพอุทกวิทยา	4

สารบัญ(ต่อ)

		หน้า
2.2	ระบบลุ่มน้ำ	5
2.3	น้ำท่าและชลศาสตร์	6
2.4	องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน	7
2.5	การวัดอัตราไหลผ่านฝาย	14
2.6	การไหลในทางน้ำเปิด	25
2.7	องค์กรเหมืองฝาย	33
2.8	การใช้โปรแกรม Quantum GIS	38
บทที่ 3	วิธีการดำเนินโครงงาน	
3.1	แผนการดำเนินงาน	42
3.2	รวบรวมข้อมูล	43
3.3	การใช้โปรแกรม Quantum GIS เบื้องต้น	44
บทที่ 4	ผลการทดลองและวิเคราะห์	
4.1	โครงการฝายน้ำป๋ัว	46
4.2	ฝายแก้ง	50
4.3	ฝายจ้าว	54
4.4	วิเคราะห์	56
4.5	ตารางเปรียบเทียบฝาย	56

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล 59

5.2 สาเหตุและปัญหาที่เกิดขึ้น 60

5.3 ข้อเสนอแนะ 61

บรรณานุกรม 62

ภาคผนวก 63

ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน 71

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 วัฏจักรการเกิดน้ำผิวดิน 5

รูปที่ 2.2 วัฏจักรอุทกวิทยา 6

รูปที่ 2.3 โครงสร้างกลุ่มผู้ใช้น้ำ(พื้นฐาน) 12

รูปที่ 2.4 โครงสร้างกลุ่มบริหารหารใช้น้ำ 12

รูปที่ 2.5 ฝายสันคมสี่เหลี่ยมผืนผ้า 15

รูปที่ 2.6 ฝายสันคมรูปสามเหลี่ยม 17

รูปที่ 2.7 ฝายสันหนา 19

รูปที่ 2.8 ฝายสันมน 22

รูปที่ 2.9 ประตูระบายน้ำบานตรงรูปสี่เหลี่ยม 23

รูปที่ 2.10ทางน้ำเปิดธรรมชาติ 26

รูปที่ 2.11ทางน้ำเปิดที่สร้างขึ้น 26

รูปที่ 2.12หน้าจอการทำงานของโปรแกรม Quantum GIS 38

รูปที่ 2.13แสดง Open an OGR Supported Vector Layer 39

รูปที่ 2.14แสดง New Vector Layer 40

รูปที่ 2.15แสดงหน้าจอบันทึก 40

รูปที่ 3.1 แสดงผังดำเนินโครงงาน 42

รูปที่ 3.2 กรอกพิกัด GPS ลงใน Microsoft Excel 44

หน้า

รูปที่ 3.3 เปิดแผนที่เชิงภาพ 44

รูปที่ 3.4 เพิ่มชั้นข้อมูล TXT ไฟล์ 45

รูปที่ 3.5 พิกัดตำแหน่งฝาย ประตูระบายน้ำและท่อส่งน้ำ 45

รูปที่ 4.1 ฝายน้ำปัว 47

รูปที่ 4.2 พื้นที่รับประโยชน์ฝายน้ำปัว 47

รูปที่ 4.3 พื้นที่รับประโยชน์ฝายแก้ง 50

รูปที่ 4.4 ฝายแก้ง 51

รูปที่ ฝายจ้าว 54

บทที่ 1

บทนำ

การประยุกต์ใช้โปรแกรม Quantum GIS สำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำ อำเภอปัว จังหวัดน่าน

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

ปัจจุบันสภาพป่าที่เคยอุดมสมบูรณ์ได้ถูกทำลายลงอย่างมากจึงทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น การขาดน้ำในการอุปโภคบริโภค ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก เกิดปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่ต่างๆ ปัญหาเหล่านี้มีผลกระทบต่อประเทศอย่างมาก และเป็นปัญหาเรื้อรังโดยตลอดมา การแก้ไขปัญหาจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยโครงการนี้ จะมุ่งศึกษาระบบการบริหารจัดการน้ำ ของบริเวณลุ่มน้ำน่านตอนบน มีการกระจายน้ำอย่างไร มีการวางผังการบริหารน้ำอย่างไร เพื่อที่จะวิเคราะห์แล้วเก็บข้อมูลไว้ใช้ในการศึกษาและนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

- เพื่อทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้านแหล่งน้ำ สภาพอุทกวิทยาของกลุ่มผู้ใช้น้ำ อ.ปัว เพื่อที่จะใช้ในการปรับปรุงการบริหารจัดการน้ำต่อไป
- เพื่อทำการสำรวจ ประตูระบาย ท่อส่งน้ำ ของกลุ่มผู้ใช้น้ำลุ่มน้ำ อ.ปัว ว่ามีเพียงพอต่อการอุปโภคบริโภค และใช้ในการเกษตรหรือไม่

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงข้อมูลด้านการกำหนดพิกัด ด้วยโปรแกรม Qgis ของกลุ่มลุ่มน้ำปัวในจังหวัดน่าน สามารถนำข้อมูลของการศึกษาการกำหนดพิกัดด้วยโปรแกรม Qgis บริเวณฝาย,ประตูจ่ายน้ำ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาต่างๆและพัฒนาในการใช้การกำหนดพิกัดด้วยโปรแกรม Qgis ของเขต ลุ่มน้ำปัว จ.น่าน ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน

เพื่อศึกษาพิกัด ตำแหน่งที่ตั้งฝายและประตูส่ง
น้ำสู่พื้นที่ทำการเกษตรของบริเวณเขตลุ่มน้ำปัว โดยนำข้อมูลที่ได้จาก GPS และข้อมูลของแหล่งน้ำ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในการใช้น้ำของพื้นที่

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- สำรวจแหล่งน้ำ โดยใช้ GPS ในการหาตำแหน่งฝาย ประตูน้ำ ท่อส่งน้ำและเส้นทางของทางระบายน้ำ
- ศึกษาสภาพแหล่งน้ำในบริเวณเขตลุ่มน้ำปัว
- นำข้อมูลระบุตำแหน่งลงในโปรแกรม QGIS
- รวบรวมปัญหาการใช้น้ำ จากกลุ่มผู้ใช้น้ำ

1.6 แผนการดำเนินงาน

เดือน กิจกรรม	พฤศจิกายน 1 2 3 4	ธันวาคม 1 2 3 4	มกราคม 1 2 3 4	กุมภาพันธ์ 1 2 3 4	มีนาคม 1 2 3 4
1.การนำเสนอโครงการ	← →				
2.ตรวจดูสถานที่ทำโครงการ		←	→		
3.เก็บข้อมูลจากสำนักงานที่เกี่ยวข้อง			←	→	
4.วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น				←	→
5.เขียนโครงการ					← →

1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน

ค่าจัดทำรูปเล่มโครงงานปริญญานิพนธ์	1500	บาท
ค่าเดินทาง	1500	บาท
รวมเป็นเงิน	3000	บาท

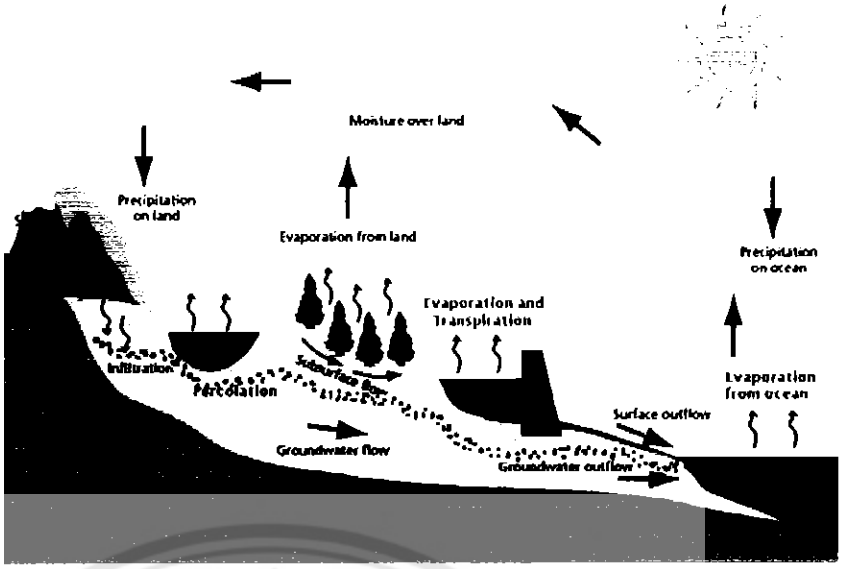
บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

2.1 สภาพอุกวิทยา

น้ำและดินเป็นปัจจัยพื้นฐานของการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตบนโลก ระบบอุทกวิทยาของน้ำซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบทรัพยากรน้ำ ดิน และสิ่งมีชีวิต มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและเศรษฐกิจของชุมชน การหมุนเวียนของน้ำบนโลกเกิดขากแรงขับเคลื่อนที่ได้พลังงานจากแสงอาทิตย์ น้ำฝนที่ตกลงมาบนพื้นดินหลังจากสูญเสียไปบางส่วนแล้วจะไหลตามผิวดินลงสู่ที่ต่ำไปรวมตัวกันในลำน้ำ ซึ่งจะไหลลงสู่ลำน้ำที่ใหญ่ขึ้นและไหลออกจากลุ่มน้ำ การดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตภายในพื้นที่รับน้ำหรือลุ่มน้ำ มีความเกี่ยวพันตรงกับกระบวนการไหลหมุนเวียนของน้ำในช่วงที่มีน้ำจำนวนมากที่ต้องไหลออกจากลุ่มน้ำ ก็จะเกิดการท่วมนองซึ่งเป็นภัยพิบัติตามธรรมชาติที่มนุษย์ประสบอยู่เป็นประจำ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องเรียนรู้เกี่ยวกันการระบายน้ำและการควบคุมน้ำท่วม ในบางช่วงที่การไหลของน้ำในลำน้ำมีน้อยและไม่เพียงพอ

เมื่อเกิดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำและดินภายในลุ่มน้ำมากขึ้นก็อาจจะทำให้เกิดความขัดแย้งของหารใช้ประโยชน์ระหว่างกลุ่มต่างๆ และเกิดผลต่อสภาพต่างๆ ภายในลุ่มน้ำ เช่น สภาพการใช้พื้นที่เปลี่ยนแปลงไป พื้นที่เพาะปลูกมากขึ้น ป่าไม้น้อยลง การพัฒนาแหล่งน้ำมีมากเกินกว่าน้ำต้นทุนตามธรรมชาติ ภูมิประเทศและอากาศเปลี่ยนแปลงไป เกิดความขัดแย้งระหว่างการใช้น้ำเพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการลุ่มน้ำเพื่อการจัดหา การใช้ และการควบคุมทรัพยากรน้ำและดินภายในลุ่มน้ำ



รูปที่ 2.1 วัฏจักรของการเกิดน้ำผิวดิน

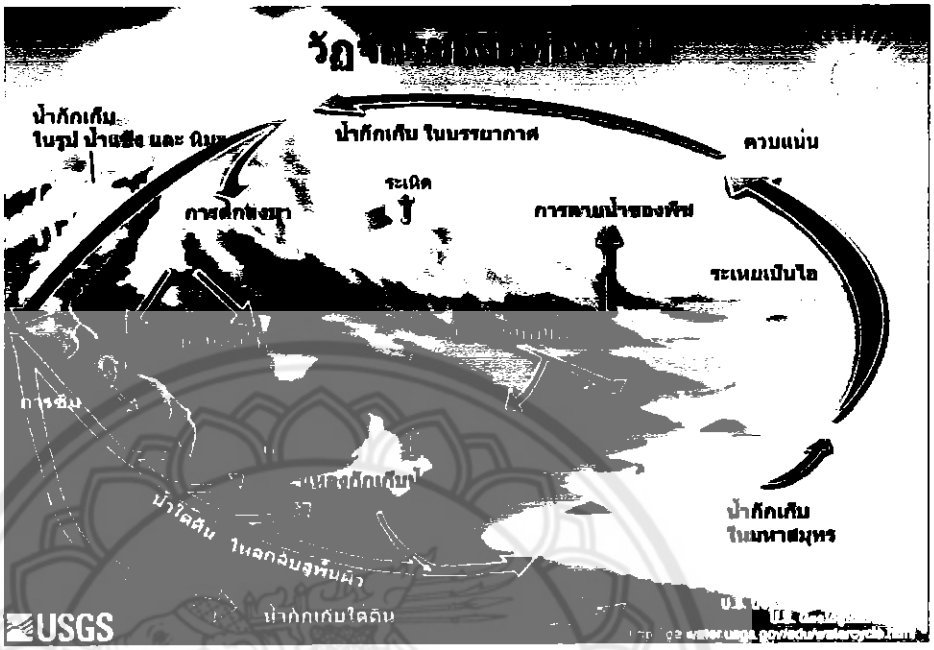
การใช้น้ำเพื่อประโยชน์ใช้สอยต่างๆ ของมนุษย์กระบวนการในการพัฒนาและกระบวนการผลิตต่างๆ จะทำให้สภาพแวดล้อมในลุ่มน้ำเปลี่ยนไปซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดมลภาวะ การควบคุมมลภาวะจึงเป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่เกิดความเกี่ยวพันกับอุทกวิทยา การพัฒนาและการผลิตจะก่อให้เกิดผลผลิตซึ่งทำให้เกิดกระบวนการตลาดเพื่อขายผลผลิต และกระบวนการกำหนดราคาขึ้นภายในระบบของทรัพยากรน้ำ ดิน และมนุษย์

2.2 ระบบลุ่มน้ำ

ลุ่มน้ำหรือพื้นที่รับน้ำของลำน้ำของลำน้ำสายหนึ่งๆ เป็นหน่วยพื้นฐานตามธรรมชาติของทรัพยากรน้ำและดินที่อยู่ในพื้นที่รับน้ำ ลุ่มน้ำประกอบไปด้วยพื้นที่ภายในขอบเขตของสันปันน้ำที่รวบรวมน้ำ ฝน ที่ตกลงมาแล้วไหลรวมตัวกันลงสู่จุดปลายสุดของลำน้ำซึ่งไหลลงสู่ลำน้ำที่ใหญ่ขึ้น ภายในลุ่มน้ำประกอบไปด้วยพื้นดินและสิ่งปกคลุมดินหลากหลายชนิดรวมทั้งทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ซึ่งเป็นบ่อเกิดแห่งความหลากหลายทางชีวภาพ

ฝนที่ตกลงบนพื้นที่รับน้ำจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำรวมตัวกันเป็นลำน้ำขนาดเล็ก ในบริเวณต้นน้ำลำธาร ไปจนถึงแม่น้ำขนาดใหญ่ที่ไหลออกสู่ทะเล ลำน้ำขนาดต่างๆ จะรวมตัวกันเป็นเครือข่ายลำน้ำภายในพื้นที่รับน้ำของลำน้ำสายหลัก จากลำน้ำขนาดเล็กๆ รวมตัวกันเป็นลำน้ำที่ใหญ่ขึ้นฉะนั้นลุ่มน้ำ หรือพื้นที่รับน้ำของลำน้ำจะเริ่มจากขนาดเล็กๆ ไม่กี่ตารางกิโลเมตรแล้ว

รวมตัวกันกลายเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่ จนในที่สุดกลายเป็นหมื่นเป็นแสนตารางกิโลเมตร เช่น ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำโขง เป็นต้น



รูปที่ 2.2 วัฏจักรอุทกวิทยา

2.3 น้ำท่าและชลภาพ (streamflow and hydrograph)

ฝนที่ตกลงบนพื้นที่รับน้ำจะเกิดการสูญหายในรูปแบบต่างๆ ก่อนที่จะเหลือกลายเป็นน้ำที่ไหลหลากตามพื้นดิน(surface runoff) ซึ่งจะไหลตามแรงโน้มถ่วงของโลกลงสู่ลำน้ำขนาดเล็กๆ แล้วไหลลงสู่ลำน้ำขนาดใหญ่ขึ้น กลายเป็นการไหลในลำน้ำหรือน้ำท่า(streamflow) และในที่สุดจะไหลลงสู่ทะเล ในกรณีที่ปริมาณน้ำฝนตกน้อยกว่าการสูญหายก็จะได้เกิดการไหลหลากตามผิว แต่ถ้าปริมาณฝนตกหนักและเป็นเวลานานจะให้ไหลหลากตามผิวมากซึ่งบางครั้งอาจจะมากกว่าความสามารถของแม่น้ำที่จะรับไว้ได้ ทำให้เกิดการไหลท่วมนองล้นตลิ่ง กลายเป็นอุทกภัยในทางตรงกันข้ามถ้าหากปริมาณน้ำท่ามีน้อยเกินไป ก็จะทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ นอกจากนี้อัตราการไหลของน้ำท่า ยังใช้เป็นข้อกำหนดในการออกแบบระบบระบายน้ำหรืออาคารทางชลศาสตร์ต่างๆ

ดังนั้น ปัญหาที่วิศวกรทรัพยากรน้ำจะต้องหาคำตอบเกี่ยวกับน้ำท่าอยู่เป็นประจำ คือ

1) จะมีปริมาณน้ำท่าตลอดปีมากน้อยเพียงใด
2) โอกาสที่จะน้ำท่าขนาดต่างๆ ที่ทำให้เกิดสภาวะน้ำท่วมมีมากน้อยเพียงใด อัตราการไหลน้ำท่วมนองมีมากน้อยเพียงใด และระดับการท่วมนองสูงเพียงใด
3) โอกาสที่จะเกิดน้ำท่าน้อยกว่าปกติมีมากเพียงใด สภาวะการขาดแคลนน้ำที่จะเกิดขึ้นมีความร้ายแรงแค่ไหนและนานเท่าใด

ปัญหาเหล่านี้เกี่ยวข้องกับปริมาณและระยะเวลาของการไหลของน้ำท่า ซึ่งแสดงผลในรูปของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราไหลของน้ำท่ากับเวลาซึ่งเรียกว่า hydrograph

2.4 องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน

องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน หมายถึง กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน (กลุ่มพื้นฐาน) กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำชลประทาน สมาคมผู้ใช้น้ำชลประทานและสหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทานที่เกิดขึ้นจากการที่เกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตรับน้ำชลประทานได้รวมตัวกันจัดตั้งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการจัดการน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน

องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานแบ่งตามสถานภาพด้านกฎหมายออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ประเภทไม่เป็นนิติบุคคล ได้แก่

- กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน (กลุ่มพื้นฐาน) (Water Users Group : WUG) มีขอบเขตพื้นที่องค์กรผู้ใช้น้ำฯ ครอบคลุมพื้นที่แฉกส่งน้ำ 1 แฉก หรือคูน้ำ 1 สาย โครงสร้างองค์กรฯ ประกอบด้วยหัวหน้ากลุ่ม 1 คน(อาจมีผู้ช่วยตามความจำเป็น) และสมาชิกผู้ใช้น้ำ พื้นที่หนึ่งกลุ่มผู้ใช้น้ำฯ ไม่ควรมากเกิน 1,000 ไร่

- กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน (Integrated Water Users Group : IWUG) มีขอบเขตพื้นที่องค์กรผู้ใช้น้ำฯ ครอบคุลมพื้นที่คลองส่งน้ำสายใหญ่ หรือคลองซอย หรือคลองซอยแยก หรือโซนส่งน้ำ 1 โซน หรืออาจครอบคลุมพื้นที่ทั้งโครงการชลประทานแต่มากที่สุดไม่ควรเกิน 20,000 ไร่ ต่อหนึ่งองค์กรผู้ใช้น้ำฯ

โครงสร้างกลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน ประกอบด้วยกลุ่มพื้นฐานหลายๆกลุ่ม ที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำหรือคลองสายเดียวกัน มีการบริหารในรูปคณะกรรมการที่เลือกมาจากสมาชิกผู้ใช้น้ำ เพื่อจัดการน้ำจากแหล่งน้ำ หรือคลองส่งน้ำสายใหญ่ หรือคลองซอย หรือคลองซอยแยก หรือโซนส่งน้ำ รวมทั้งในระดับคูน้ำ

2) ประเภทเป็นนิติบุคคล ได้แก่

- กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำชลประทาน (Farmer Group : FG) จดทะเบียนจัดตั้งเป็นกลุ่มเกษตรกรไว้กับนายทะเบียนกลุ่มเกษตรกรประจำจังหวัดของท้องที่ที่จะจัดตั้งตามแบบที่นายทะเบียนสหกรณ์กำหนด โดยอาศัยพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยกลุ่มเกษตรกร พ.ศ. 2547 มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม อันได้แก่ การทำนา ทำไร่ ทำสวน ประมง และเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น ซึ่งในการดำเนินการผลิตการค้า การบริการ และการดำเนินธุรกิจอื่นๆนั้น สามารถนำเงินกำไรสุทธิประจำปีที่เหลือจากการกันไว้เป็นทุนสำรองมาแบ่งเป็นเงินปันผลตามหุ้นที่ชำระแล้ว หรือเป็นเงินเฉลี่ยคืนให้แก่สมาชิกตามส่วนธุรกิจที่สมาชิกได้ทำไว้กับกลุ่มเกษตรกรในระหว่างปี หรือเป็นเงินโบนัสแก่กรรมการ ผู้ตรวจสอบกิจการ และเจ้าหน้าที่ของกลุ่มเกษตรกรตามที่กำหนดในข้อบังคับ ฯลฯ

2.4.1 โครงสร้างการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน

โครงสร้างการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 คณะกรรมการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำ

เป็นสมาชิกผู้ใช้น้ำที่ได้รับความไว้วางใจโดยเสียงข้างมากจากสมาชิกผู้ใช้น้ำหรือผู้แทนสมาชิกผู้ใช้น้ำ ให้มาทำหน้าที่คณะผู้บริหารน้ำภายใต้กรอบนโยบายที่เป็นมติเสียงส่วนมากของสมาชิกหรือผู้แทนสมาชิกผู้ใช้น้ำ ซึ่งคณะกรรมการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน จะดำรงตำแหน่งตามวาระที่กำหนด

ส่วนที่ 2 การประชุมใหญ่สมาชิกหรือการประชุมใหญ่ผู้แทนสมาชิก

องค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน จะต้องมีการประชุมใหญ่อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อให้สมาชิกหรือผู้แทนสมาชิก

1) ลงมติเลือกคณะกรรมการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานที่ว่างลงตามวาระหรือที่ว่างลงด้วยเหตุอื่นๆ

2) ลงมติในการประชุมใหญ่ให้เห็นชอบต่อกรอบนโยบายในการมอบหมายให้คณะกรรมการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน นำไปปฏิบัติ

3) ได้ทราบผลการดำเนินงานจากการรายงานของคณะกรรมการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน

โดยมีข้อแนะนำ ดังนี้

การประชุมใหญ่สมาชิก จะใช้ในกรณีสมาชิกขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานนั้นๆ มีจำนวนน้อยกว่า 100 คน

การประชุมใหญ่ผู้แทนสมาชิกผู้ใช้น้ำ จะใช้ในกรณีสมาชิกขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานนั้นๆ มีจำนวนมากกว่า 100 คนขึ้นไป

อัตราส่วนผู้แทนสมาชิกต่อจำนวนสมาชิก จะกำหนดเริ่มแรกโดยคณะผู้ให้การสนับสนุนและที่ปรึกษาขององค์กรฯ แต่ปรับเปลี่ยนได้โดยมติเสียงส่วนมากของสมาชิกจากการประชุมใหญ่

ส่วนที่ 3 ผู้ตรวจสอบกิจกรรมขององค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน

หมายถึง บุคคลหรือคณะบุคคลที่สมาชิกผู้ใช้น้ำหรือผู้แทนสมาชิก โดยเสียงส่วนมากจากการประชุมใหญ่ มอบความไว้วางใจให้เป็นผู้แทนสมาชิกในการตรวจสอบผลการดำเนินการของคณะกรรมการบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน เพื่อให้สมาชิกเกิดความสบายใจว่า การบริหารองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทานเป็นไปด้วยความโปร่งใสและเป็นธรรม

โดยมีข้อแนะนำ ดังนี้

ผู้ตรวจสอบกิจกรรมองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน จะอยู่ในวาระการดำรงตำแหน่งตามวาระไม่เกิน 1 ปี เมื่อครบวาระให้เลือกใหม่ในการประชุมใหญ่

ความถี่ในการตรวจสอบ 1-2 เดือน/ครั้ง

ผู้ตรวจสอบกิจกรรมองค์กรผู้ใช้น้ำชลประทาน ต้องรายงานให้ที่ประชุมใหญ่ทราบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

2.4.2 การชลประทานส่วนราษฎร

โดยหลักตามพระราชบัญญัติการชลประทานราษฎร์ พุทธศักราช 2482 กำหนดไว้ หากข้าหลวงประจำจังหวัดเห็นเป็นการจำเป็นมีอำนาจประกาศกำหนดเขตแม่น้ำ ลำธาร ห้วย หนอง คลอง บึง บาง หรือทางน้ำ แหล่งน้ำใด ๆ เพื่อประโยชน์แก่การชลประทาน โดยมีอำนาจ สั่งห้าม มิให้กระทำการใด ๆ อันเป็นการขัดขวางแก่การชลประทาน ซึ่งหมายถึงการกำหนดให้เป็นเขตที่บุคคลสามารถจัดทำกิจการเพื่อส่งน้ำจากแหล่งน้ำดังกล่าว ตามนัย "การชลประทาน" ตามพระราชบัญญัติการชลประทานราษฎร์ พุทธศักราช 2482

นอกจากนี้ ราษฎรส่วนใหญ่อาจลงความเห็นให้จัดทำกิจการเพื่อส่งน้ำจากแหล่งน้ำใด ๆ ได้ เพื่อประโยชน์ของราษฎรส่วนรวมก็ได้ โดยมอบหมายให้ผู้ใดผู้หนึ่ง ดำเนินการยื่น คำขอจัดทำการชลประทานส่วนราษฎร์ต่อคณะกรมการอำเภอเจ้าของท้องที่และต้องชี้แจง เสนอรายละเอียดและจัดทำแผนที่เช่นเดียวกับการขอทำการชลประทานส่วนบุคคล

ในการจัดทำการชลประทานส่วนราษฎรหรือภายหลังได้จัดทำการชลประทานส่วนราษฎรเสร็จ หากมีกรณีต้องแก้ไข บำรุงรักษา หรือต้องดำเนินการจัดทำกิจการใด เพื่อป้องกันการเสียหายแก่การเพาะปลูกอันเกี่ยวกับน้ำ หากเป็นกรณีปกติให้นายอำเภอเป็นผู้สั่งเกณฑ์แรงงานหรือเครื่องอุปกรณ์การชลประทานส่วนราษฎร์ จากผู้ที่ได้รับประโยชน์ในเขตการชลประทานนั้นมาช่วย แต่หากเป็นกรณีฉุกเฉินให้กรมการอำเภอ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน หรือหัวหน้าการชลประทานเป็นผู้สั่งเกณฑ์

สำหรับการแบ่งปันน้ำในเขตการชลประทานส่วนราษฎร์ให้เป็นหน้าที่ของกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน หัวหน้าการชลประทานหรือผู้ช่วย เป็นผู้แบ่งปันตามส่วนของจำนวนเนื้อที่ที่ทำการเพาะปลูก หากตกลงกันไม่ได้ จึงให้นายอำเภอหรือผู้แทน กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน และหัวหน้าการชลประทานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 นาย เป็นผู้พิจารณาชี้ขาดตามเสียงข้างมาก และในเวลาที่น้ำไม่เพียงพอที่จะแจกจ่ายเพื่อประโยชน์แก่การเพาะปลูกได้ทั่วถึง ให้นายอำเภอ ผู้แทนประชุมกำนัน ผู้ใหญ่บ้านและหัวหน้าการชลประทานในเขตการชลประทานนั้น เป็นผู้พิจารณาสั่งชี้ขาด

ตาราง เปรียบเทียบ ชลประทานหลวงและชลประทานราษฎร์

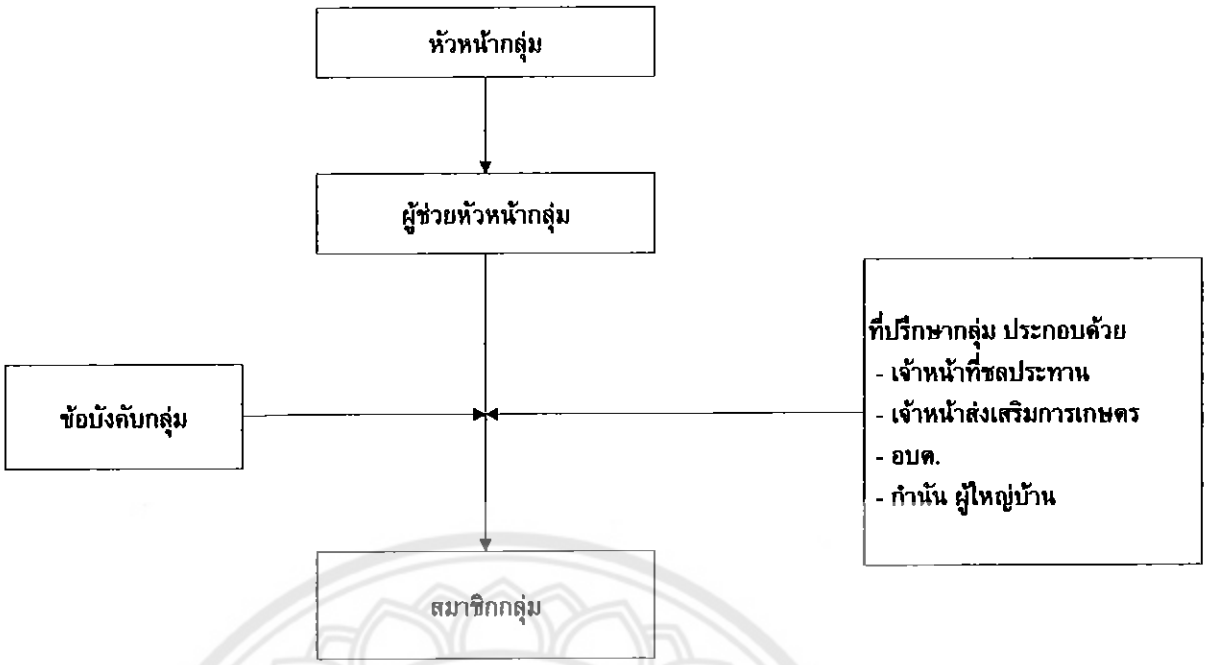
การชลประทานหลวง	การชลประทานราษฎร์
กรมชลประทาน เพื่อให้ได้มาซึ่งน้ำ โดยกัก เก็บ รักษา ควบคุม ส่ง ระบาย หรือแบ่งน้ำ เพื่อเกษตรกรรม การพลังงาน การสาธารณูปโภค หรือการอุตสาหกรรม ทุกอย่างอันเกิดจากน้ำ การคมนาคมทางน้ำในเขตชลประทาน เจ้าหน้าที่ของกรมฯ ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการชลประทานตามที่กรมฯมอบหมาย และบุคคลซึ่งกรมฯ แต่งตั้งกับรวมถึงนายช่างชลประทานซึ่งเป็นหัวหน้าควบคุมการก่อสร้างหรือการบำรุงรักษาการชลประทาน	บุคคล เพื่อส่งน้ำจากทางน้ำหรือแหล่งน้ำ เพื่อการเพาะปลูกอย่างเดียว เฉพาะการเพาะปลูกอันเกี่ยวกับน้ำ ไม่รวมถึงการคมนาคมในทางน้ำ คณะกรรมการจังหวัด ข่าหลวงประจำจังหวัด คณะกรรมการอำเภอ นายอำเภอ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน หัวหน้า หรือ ผู้ช่วยหัวหน้าการชลประทาน และเจ้าพนักงานผู้ ควบคุมการชลประทาน

2.4.3 องค์กรผู้ใช้น้ำในระดับพื้นที่โครงการ

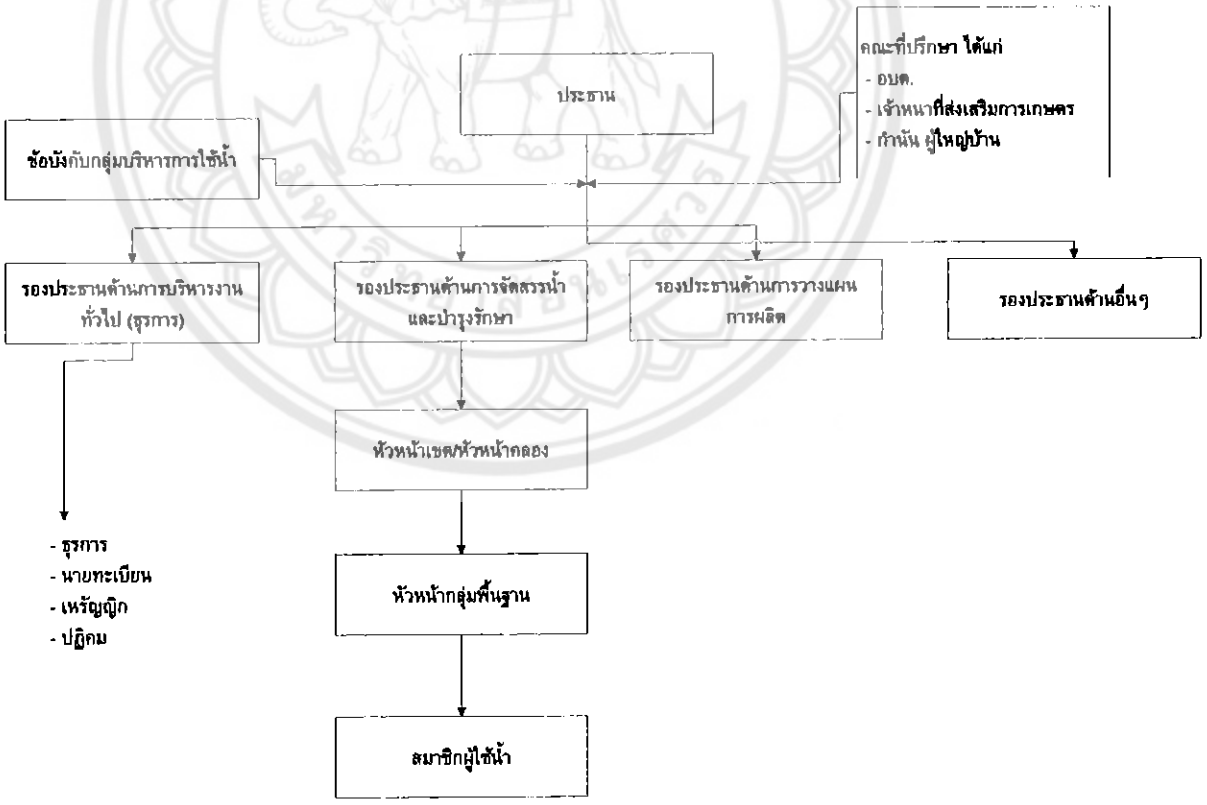
องค์กรหรือกลุ่มผู้ใช้น้ำในพื้นที่ชลประทาน: หมายถึง กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน (กลุ่มพื้นฐาน) กลุ่มบริหารการใช้น้ำ กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำชลประทาน สมาคมผู้ใช้น้ำชลประทาน และสหกรณ์ผู้ใช้น้ำชลประทาน ซึ่งองค์กรเหล่านี้เกิดขึ้น โดยมีแนวคิดหรือมีวัตถุประสงค์คือ รวมตัวกันจัดตั้งกลุ่มขึ้นมาเพื่อบริหารจัดการน้ำและบำรุงรักษาระบบชลประทาน (โครงสร้างการบริการขององค์แต่ละประเภท แสดงในรูปที่ 2.3 ถึงรูปที่ 2.4)

1) กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน (กลุ่มพื้นฐาน) : ขอบเขตพื้นที่การส่งน้ำ ส่วนใหญ่ครอบคลุมพื้นที่แฉกส่งน้ำ 1 แฉก หรือคูน้ำ 1 สาย โครงการองค์กรส่วนใหญ่มีหัวหน้ากลุ่ม 1 คน (อาจจะมีผู้ช่วยได้) และสมาชิกผู้ใช้น้ำ สำหรับขนาดของกลุ่มเฉลี่ยพื้นที่ชลประทานประมาณ 500 ไร่ต่อกลุ่ม

2) กลุ่มบริหารการใช้น้ำ : ประกอบด้วย กลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐานชลประทานหลายกลุ่ม ที่ใช้น้ำจากคลองชลประทานสายเดียวกัน หรือแหล่งน้ำแหล่งเดียวกัน หรือใช้น้ำภายในโซนเดียวกัน เริ่มมีการบริหารในรูปแบบคณะกรรมการ โดยคัดเลือกมาจากสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำ ทั้งนี้เพื่อบริหารจัดการน้ำ จัดรอบเวรการใช้น้ำ การจัดสรรน้ำ จากคลองสายใหญ่ คลองสายซอย หรือจัดการน้ำในระดับคันคูน้ำ



รูปที่ 2.3 โครงสร้างกลุ่มผู้ใช้น้ำ (กลุ่มพื้นฐาน)



รูปที่ 2.4 โครงสร้างกลุ่มบริหารการใช้น้ำ

2.4.4 บทบาทหน้าที่ของตำแหน่งกลุ่มผู้ใช้น้ำมีดังนี้

1) ประธาน : มีบทบาทหน้าที่สำคัญ คือ ประสานงานระหว่างกรรมการด้านต่างๆ กับสมาชิก และประสานงานกับหน่วยงานภายนอก ดำเนินการให้สมาชิก ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ กติกา อย่างเคร่งครัด

2) ที่ปรึกษากลุ่มผู้ใช้น้ำ : ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ชลประทาน เจ้าหน้าที่เกษตร กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน อบต. เพื่อให้คำปรึกษาในเรื่องต่างๆ เช่น การวางแผนเพาะปลูก วางแผนการจัดสรรน้ำ การจัดหาตลาด และร่วมแก้ไขข้อขัดแย้งระหว่างสมาชิก (หากมี)

3) งานด้านธุรการ: ประกอบด้วย งานด้านเลขานุการ ด้านปฏิคม ด้านเหรัญญิก เป็นต้น

4) หัวหน้ากลุ่มบริหารการใช้น้ำ/หัวหน้าเขต/หัวหน้าคลอง : มีหน้าที่สำคัญ ได้แก่

วางแผนส่งน้ำในคลองซอย โดยร่วมกับเจ้าหน้าที่ชลประทาน
ควบคุมการปิด-เปิด อาคารบังคับน้ำ ให้เป็นไปตามข้อตกลง และดูแลรักษาอาคารบังคับน้ำ
ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ
ดำเนินการให้สมาชิก ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ที่วางไว้อย่างเคร่งครัด
ดำเนินการเลือกตั้ง หัวหน้าคู/ท่อที่ครบวาระ หรือว่างลง

5) หัวหน้ากลุ่มพื้นฐาน (หัวหน้าคูส่งน้ำ) บทบาทหน้าที่สำคัญ คือ รวบรวมความต้องการใช้น้ำของสมาชิก ส่งให้กับกรรมการด้านการจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา จัดรอบเวรการใช้น้ำร่วมกับสมาชิก และร่วมกับสมาชิกบำรุงรักษาคู คลอง ตลอดจนดำเนินการให้สมาชิกปฏิบัติตามกฎเกณฑ์

6) สมาชิกผู้ใช้น้ำ: ปฏิบัติตามข้อตกลงภายในกลุ่ม ร่วมประชุมทุกครั้ง และร่วมมือรักษาระบบชลประทานให้อยู่สภาพดีอยู่เสมอ

2.4.5 บทบาทหน้าที่ของกลุ่มบริหารการใช้น้ำ

1) การจัดสรรแบ่งปันน้ำ: สอบถามและรวบรวมความต้องการการใช้น้ำของสมาชิก แจ้งความต้องการใช้น้ำให้เจ้าหน้าที่ชลประทานทราบ เพื่อที่เจ้าหน้าที่ชลประทานจะได้กำหนดแผนการส่งน้ำให้กลุ่มฯ ชี้แจงแผนการส่งน้ำและการใช้น้ำภายในกลุ่มฯ ที่ได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ชลประทานให้สมาชิกกลุ่มฯ ทราบและตรวจสอบสภาพคูคลองก่อนการส่งน้ำ

2) การควบคุมดูแลและการบำรุงรักษา: การสำรวจความเสียหายของคูคลองภายหลังการเสร็จสิ้นการส่งน้ำ เพื่อการซ่อมแซมบำรุงรักษา โดยคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ชลประทาน การจัดทำแผนงานการบำรุงรักษา ชี้แจงให้สมาชิกทราบ และสนับสนุนให้สมาชิกเข้ามามีส่วนร่วมในการบำรุงรักษา

3) การตัดสินไกล่เกลี่ยปัญหาการแย่งน้ำ: หัวหน้ากลุ่มฯ ต้องคอยดูแล ตัดสินข้อพิพาทในการแบ่งน้ำระหว่างสมาชิกและระหว่างกลุ่มอื่น ในกรณีที่ไม่สามารถไกล่เกลี่ยได้ ต้องนำข้อพิพาทแจ้งให้ทางคณะกรรมการบริหารระดับอำเภอทราบ เพื่อหาแนวทางในการแก้ไข

4) ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ชลประทาน: ติดต่อประสานงานระหว่างกลุ่มฯ กับเจ้าหน้าที่ชลประทานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ฯ ได้รับทราบ

2.5 การวัดอัตราการไหลผ่านฝาย

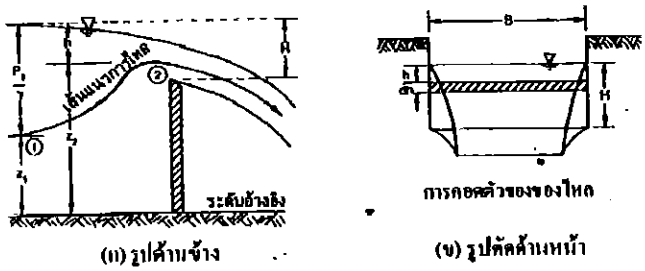
ฝาย (weirs) คือ อาคารทางชลศาสตร์ที่สร้างขึ้นมาขวางทางไหล ซึ่งมีประโยชน์ดังนี้เก็บกักของไหลไว้ใช้ ยกระดับของของไหลด้านเหนือฝายให้สูงขึ้น จนสามารถผันของไหลเข้าสู่บริเวณที่ต้องการได้ ควบคุมปริมาณของไหลวิเคราะห์หาอัตราการไหลในช่องทางเปิดได้ในการกาอัตราการไหลผ่านฝาย สามารถวิเคราะห์ตามรูปแบบลักษณะของสันฝายได้ดังนี้

2.5.1 ฝายสันคม (Sharp – crested weirs or thin – plate weirs)

ฝายสันคม คือ ฝายน้ำล้นที่มีความหนาไม่มากนัก มักจะทำหรือสร้างจากคอนกรีต แผ่นพลาสติก หรือแผ่นโลหะวางในแนวดิ่งตั้งฉากกับทิศทางการไหลในทางน้ำเปิด นิยมสร้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสามเหลี่ยมดังนี้

ฝายสันคมรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular sharp crested weirs) สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ฝายสันคมรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบไม่บีบด้านข้าง (Suppress (uncontracted) rectangular weirs) ที่มีท่ออากาศ (a vent) เพื่อควบคุมให้ช่องว่างใต้น้ำตกมีความดันบรรยากาศ (atmospheric pressure) และฝายสันคมรูสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบบีบด้านข้าง (unsuppressed (contracted) weirs) ที่มีช่องเปิดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าอยู่ตรงกลางทฤษฎีที่ใช้ในการหาอัตราการไหลผ่านฝายสันคมรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ต้องมีสัมประสิทธิ์อัตราการไหล(discharge coefficient) เนื่องจากการกระจายความดัน (Pressure distribution) ของน้ำเหนือสันฝายไม่สม่ำเสมอเส้นแนวการไหลไม่อยู่ในแนวนอน แต่เป็นแนวโค้งลง

ผลของความหนืด (viscous effects) เป็นสาเหตุทำให้มีความเร็วไม่สม่ำเสมอ (no uniform velocity) และมีการสูญเสียพลังงาน (energy loss) ระหว่างหน้าตัดด้านเหนือน้ำกับหน้าตัดผ่านสันฝาย



รูปที่ 2.5 ฝายสันคมรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

$$\text{อัตราการไหล } Q = \frac{2}{3} C_d \sqrt{2 g b}\, H^{3/2} \qquad \text{....(1)}$$

เมื่อ Q **คือ อัตราการไหล (เมตร.วินาที)**

C_d **คือ สัมประสิทธิ์อัตราการไหล**

g **คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก**

b **คือ ความกว้างสันฝาย (เมตร)**

และ H **คือ ความลึกน้ำเทียบกับสันฝายในบริเวณที่ผิวน้ำอยู่ในแนวนอน ปกติจะอยู่ห่างจากฝายไปทางเหนือน้ำประมาณ 4 ถึง 5 เท่าของ H สูงสุดที่ออกแบบ (เมตร)**

Franzini และ Finnemore (พ.ศ.2540) ได้วิเคราะห์มิติ (dimensional analysis) **พบว่า**

$$C_d = f(N_R, W_e, \frac{H}{H_w}) \qquad \text{....(2)}$$

โดยที่ N_R **คือ** Reynolds number

W_e **คือ** Weber number

และ H_W **คือ ความสูงของสันฝายจากท้องน้ำ**

จากการทดลองพบว่าอัตราส่วน H/ H_W เป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อค่า C_d และ N_R มาพอที่จะไม่ต้องคิดผลของความหนืด ซึ่ง Rouse (พ.ศ.2489) พบว่า

$$C_d = 0.611 + 0.075\frac{H}{H_w} \qquad \text{....(3)}$$

สมการที่(3) มีความถูกต้องเมื่อ H/ H_W < 5 ถึงประมาณ 10

Chaudhry (พ.ศ. 2536) พบว่าสำหรับ H/ H_W > 15 สามารถคำนวณอัตราการไหลได้จากสมการการไหลวิกฤติ (critical flow equation) โดยการสมมติให้ความลึกวิกฤติ y_C = H

สมการที่ (1) สามารถเขียนในเทอมของสัมประสิทธิ์ฝาย (weir coefficient ; C_W) ได้ดังนี้

อัตราการไหล $Q = C_W\, bH^{3/2}$ ....(4)

โดยที่สัมประสิทธิ์ฝาย $C_w = \frac{2}{3}C_d\sqrt{2g}$ ....(5)

ถ้าฝายสันคมมี C_d = 0.62 แทนสมการที่ 9.5 จะมี C_w = 1.83 และสมการที่ (4) จะมี

อัตราการไหล $Q = 1.83\, bH^{3/2}$ ....(6)

สมการที่ (6) ใช้ได้ผลดีในกรณีที่ H/ H_W < 0.4 โดยที่ Q มีหน่วยเป็น cms และ b กับ H มีหน่วยเป็น m

ฝายสันคมรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบบบีบหน้าตัดจะมี

(1) อากาศใต้ขอบล่างของน้ำตก (nappe) สัมผัสกับบรรยากาศ ทำให้ไม่จำเป็นต้องมีท่ออากาศ

(2) ผลการทดลองพบว่าผลของการบีบด้านข้างทำให้ลดความกว้างประสิทธิผล (effective width) ของขอบน้ำไหลลงด้านละ 0.1 H

อัตราการไหล $$Q = C_w (b - 0.1nH)H^{3/2}$$ ....(7)

โดยที่ n คือ จำนวนด้านข้างของฝายสันคมที่ถูกบีบด้านข้าง

สมการที่ (7) ใช้ได้ดีเมื่อ b > 3H

2.5.2 ฝายสันคมรูปสามเหลี่ยม (V-notch weirs of triangular weirs)

ฝายสันคมรูปสามเหลี่ยมมีลักษณะดังรูป เหมาะสำหรับให้น้ำไหลผ่านด้วยอัตราการไหลไหลไม่มาก (low flow) มักจะใช้กับอัตราการไหลไม่เกิน 0.28 cms หรือ 10 cfs

(ก) รูปด้านหน้า (ข) รูปวิเคราะห์ระยะ x

รูปที่ 2.6 ฝายสันคมรูปสามเหลี่ยม

อัตราการไหล $$Q = \frac{8}{15} C_d \sqrt{2g} \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) H^{5/2}$$ ....(8)

เมื่อ Q คือ อัตราการไหล (เมตร.วินาที)

C_d คือ สัมประสิทธิ์อัตราการไหล

g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

θ คือ มุมที่สันฝายปกติอยู่ระหว่าง 10 ° ถึง 90 °

และ H คือ ความลึกน้ำเหนือสันฝาย (เมตร)

Potter กับ Wiggert (พ.ศ.2534) และ White (พ.ศ.2537) แนะนำให้ใช้ค่า $C_d = 0.58$ สำหรับการคำนวณทางด้านวิศวกรรม โดยมี $20^\circ < \theta < 100^\circ$ และ $H > 50$ mm หรือ 2 in ส่วนในกรณีที่ $H < 50$ mm จะมีผลของความหนืด (vicous effect) และแรงตึงผิว (surface-tension effect) สามารถหาค่า C_d ได้ดังนี้

สัมประสิทธิ์อัตราการไหล $$c_d = 0.583 + \frac{1.19}{(N_R W_e)^{1/6}} \quad \text{....(9)}$$

เมื่อ N_R คือ Reynolds number หาได้จาก

Reynolds number $$N_R = \frac{g^{1/2} H^{1/2}}{\nu} \quad \text{....(10)}$$

และ W_e คือ Weber number หาได้จาก

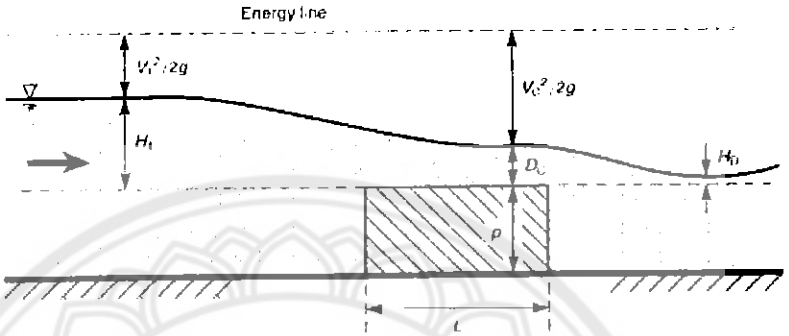
Weber number $$W_e = \frac{\rho g H^2}{\sigma} \quad \text{....(11)}$$

โดยที่ ν คือ ความหนืดจลน์ (kinematic viscosity และ σ คือ หน่วยแรงตึงผิวของน้ำ (surface-tension of water)

ความสูงน้ำเหนือสันฝายสันคมรูปสามเหลี่ยมอย่างน้อยที่สุดควรจะมากกว่า 6 mm หรือ 0.2 in

2.5.3 ฝานสันหนา (broad – crested weir)

คือ ฝายที่มีลักษณะของสันหนา ซึ่งมีอัตราการไหลขึ้นอยู่กับความสูงของระดับน้ำด้านเหนือฝาย H ความกว้าง B รูปร่างของสันฝายความขรุขระของสันฝาย และชนิดของของไหลที่ผ่านสันฝาย



รูปที่ 2.7 ฝายสันหนา

สมการพลังงานระหว่างจุด 1 และจุด 2

$$\frac{P_1}{\gamma}+\frac{V_1^2}{2g}+Z_1=\frac{P_2}{\gamma}+\frac{V_2^2}{2g}+Z_2 \qquad \text{...(4.45)}$$

เนื่องจาก $P_1 = P_2$ **เพราะเป็นความดันบรรยากาศ และ** V_1 **เข้าใกล้ 0**

โดยที่ $Z_1 = H$ **และ** $Z_2 = h$ **จากสมการที่ 4.45 จะได้**

ความเร็ว $V_2 = \sqrt{2g(H-h}$ **...(4.46)**

เมื่อให้ความเร็ว V_2 **กระจายตลอดความลึก h ดังนั้น**

อัตราการไหลผ่านสันฝายตามทฤษฎี คือ

$$Q = Bh\sqrt{2g(H-h)} \qquad \text{...(4.47)}$$

ในสภาพจริง มีการสูญเสียพลังงานเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างของไหลกับฝายทำให้อัตราการไหลผ่านฝายจริง (Q_r) น้อยกว่าอัตราการไหลผ่านฝายตามทฤษฎี ดังนั้น

$$Q_r = C_d Bh\sqrt{2g(H-h)} \qquad \text{...(4.48)}$$

โดยที่ C_d คือ สัมประสิทธิ์อัตราการไหล ขึ้นอยู่กับความสูง H , h ความกว้าง ความหนา ความขรุขระ และความหนืดของของไหล

สมการที่ 4.48 สามารถจัดรูปใหม่ได้ คือ

$$\boxed{Q_r = C_d B\sqrt{2g}(Hh^2 - h^3)^{1/2}} \qquad \text{...(4.49)}$$

เมื่อ C_d , B และ g มีค่าคงที่

ดังนั้น Q_r จะมากที่สุดเมื่อ $(Hh^2 - h^3)^{1/2}$ มากที่สุด

นั้นคือ ความสัมพันธ์ระหว่าง H และ h สำหรับ Q_r มากที่สุด สามารถหาได้โดย

$$\frac{dQ_r}{dh} = 0 \qquad \text{...(4.50)}$$

แทนค่า Q_r จากสมการที่ 4.49 ในสมการที่ 4.50 จะได้

$$\frac{d[C_d B\sqrt{2g}(Hh^2 - h^3)^{1/2}]}{dh} = 0$$

หรือ $$h = \frac{2}{3}H \qquad \text{...(4.51)}$$

แทนค่า h ในสมการที่ 4.49 จะได้

$$\boxed{Q_r = 0.385 C_d B\sqrt{2g}H^{3/2}} \qquad \text{...(4.52)}$$

Q คือ อัตราการไหล (เมตร.วินาที)

C_d คือ สัมประสิทธิ์อัตราการไหล

g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

B คือ ความกว้างสันฝาย (เมตร)

และ H คือ ความสูงของระดับน้ำด้านเหนือฝาย (เมตร)

2.5.4 ฝายสันมน (Ogee weir)

เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของฝายน้ำล้น ซึ่งที่จุด A มีลักษณะโค้งมนเล็กน้อย น้ำที่ผ่านสันฝายจะมีความสูงประมาณ $0.11H$ เมื่อผ่านจุด A

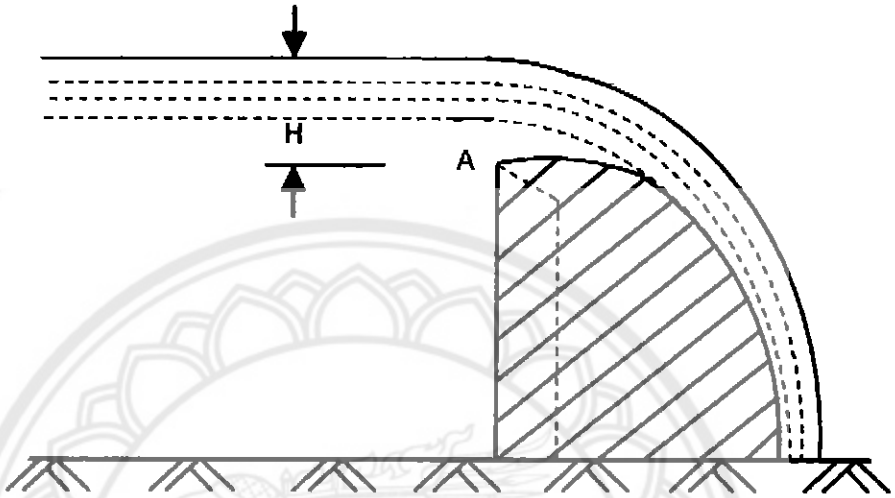


Fig : Ogee weir

รูปที่ 2.8 ฝายสันมน (ogree weir)

$$Q = \frac{2}{3} C_d L \sqrt{2g} (H)^{\frac{3}{2}}$$

เมื่อ Q คือ อัตราการไหล (เมตร.วินาที)

C_d คือ สัมประสิทธิ์อัตราการไหล

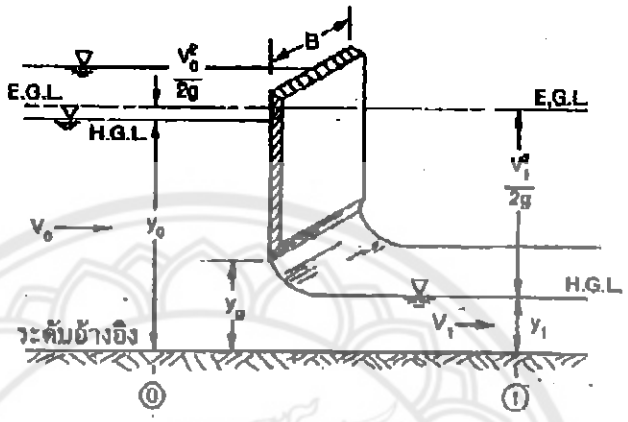
g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

L คือ ความกว้างสันฝาย (เมตร)

H คือ ความสูงของระดับน้ำด้านเหนือฝาย (เมตร)

2.5.5 ประตูระบายน้ำแบบบานตรงรูปสี่เหลี่ยม (sluice gate)

การหาอัตราการไหลลอดผ่านประตูน้ำ จะต้องทราบระดับการไหลด้านเหนือประตู (y_0) ระยะที่ประตูระบายเปิด (y_g) และลักษณะเฉพาะของประตู คือ ความกว้างของประตูน้ำ (B) สัมประสิทธิ์ความเร็ว (C_v) และสัมประสิทธิ์การคอดตัว (C_c)



รูปที่ 2.9 การไหลลอดประตูระบายแบบบานตรง

สมการการไหลต่อเนื่อง $V_0 A_0 = V_1 A_1$

$$V_0 B y_0 = V_1 B y_1$$

ความเร็ว $$V_0 = \frac{V_1 y_1}{y_0} \qquad \text{...(4.58)}$$

สมการพลังงานที่หน้าตัด 0 กับหน้าตัด 1 คือ

$$\frac{V_0^2}{2g} + y_0 = \frac{V_1^2}{2g} + y_1 \qquad \text{...(4.59)}$$

แทนค่า V_0 จากสมการที่ 4.58 ในสมการที่ 4.59 จะได้

$$\text{ความเร็ว } V_1 = \frac{\sqrt{2gy_0}}{\sqrt{\frac{y_1}{y_0}+1}} \qquad \text{...(4.60)}$$

แต่พื้นที่หน้าตัด 1 (A_1) น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดที่บานประตู (A_g) เนื่องจากมีการคอดตัวของกระแสของของไหล เขียนเป็นสมการ ดังนี้

$$A_1 = C_c A_g$$

เมื่อ C_c คือ สัมประสิทธิ์การคอด

ดังนั้น $y_1 = C_c y_g$ ...(4.61)

แทนค่า y_1 ในสมการที่ 4.60 จะได้

$$V_1 = \frac{\sqrt{2gy_0}}{\sqrt{\frac{C_c y_g}{y_0}+1}} \qquad \text{...(4.62)}$$

ความเร็ว V_1 ในสมการที่ 4.62 คือ ความเร็วตามทฤษฎี แต่เนื่องจากสภาพการไหลจริง มีความเร็ว (V_{1r}) น้อยกว่าความเร็วตามทฤษฎี (V_1) ดังนั้น

$$V_{1r} = \frac{C_v\sqrt{2gy_0}}{\sqrt{C_c\frac{y_g}{y_0}+1}} \qquad \text{...(4.63)}$$

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เมื่อ V_{1r} คือ ความเร็วจริงที่หน้าตัด (1) และ C_v คือสัมประสิทธิ์ความเร็ว

อัตราการไหล $Q = A_1 V_{1r}$

$$Q = By_1 V_{1r} \qquad \text{...(4.64)}$$

แทนสมการที่ 4.61 และสมการที่ 4.63 ในสมการที่ 6.64

$$Q = \frac{C_v C_c B y_g \sqrt{2gy_0}}{\sqrt{C_c \frac{y_g}{y_0} + 1}} \qquad \text{...(4.65)}$$

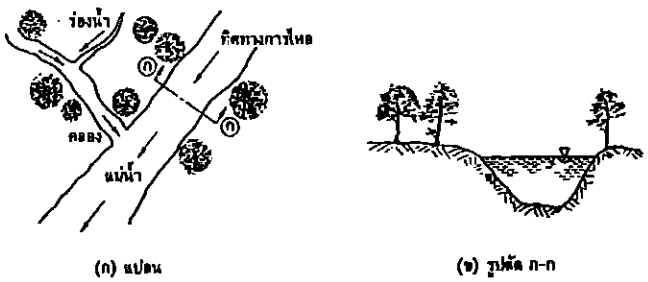
หรือ $$Q = C_d B y_g \sqrt{2gy_0} \qquad \text{...(4.66)}$$

โดยที่ $$C_d = \frac{C_v C_c}{\sqrt{C_c \frac{y_g}{y_0} + 1}}$$

2.6 การไหลในทางน้ำเปิด (Open channel flow)

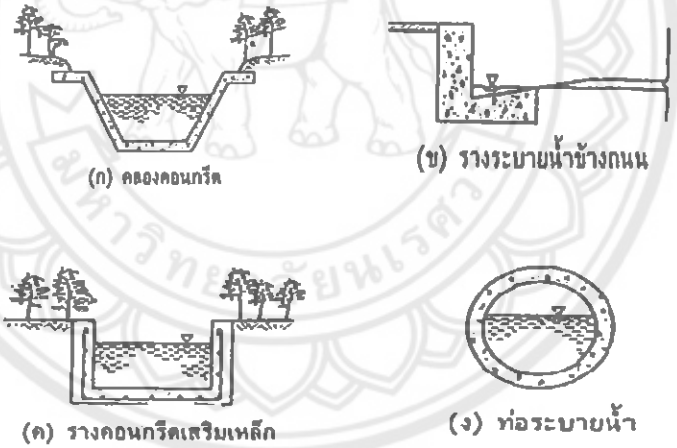
การไหลในทางน้ำเปิด หมายถึง การไหลที่มีผิวของไหลสัมผัสกับอากาศ ซึ่งเรียกผิวของของไหลนี้ว่า ผิวของไหลอิสระ โดยมีความดันบรรยากาศ (atmospheric pressure) กระทำต่อผิวของไหลอิสระ ดังนั้น ผิวของไหลอิสระตามแนวยาวของทางน้ำเปิดจึงเป็นเส้นระดับชลศาสตร์ (hydraulic grade line) ทางน้ำเปิดที่พบเห็นทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ

ทางน้ำเปิดตามธรรมชาติ (natural open channel) เป็นทางน้ำเปิดที่มีสภาพสลับซับซ้อน เปลี่ยนแปลงไปตามสถานที่ ลักษณะไม่แน่นอน เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ร่องน้ำ คู คลอง และแม่น้ำ



รูปที่ 2.10 ทางน้ำเปิดธรรมชาติ

ทางน้ำเปิดที่สร้างขึ้น (artificial channel) เป็นทางน้ำเปิดที่มนุษย์สร้างขึ้น **เพื่อให้เกิดประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ** ซึ่งการวางแนวทางการไหลสามารถกำหนดได้จากเส้นระดับชั้นความสูง (contour) ของพื้นที่ โดยอาศัยหลักการที่ว่าของไหลย่อมไหลจากที่มีพลังงานสูงไปสู่ที่มีพลังงานต่ำกว่าตามแรงโน้มถ่วงของโลก ตัวอย่างของทางน้ำเปิดที่สร้างขึ้น เช่น คลองคอนกรีต รางระบายน้ำข้างถนน รางคอนกรีตเสริมเหล็ก และท่อที่มีน้ำไหลไม่เต็มท่อ



รูปที่ 2.11 ทางน้ำเปิดที่สร้างขึ้น

2.6.1 สูตรของแมนนิ่ง (Manning Formula)

สมการที่ใช้หาความเร็วของของเหลวในทางน้ำเปิดที่ดีที่สุด และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมาก สมการหนึ่งก็คือ สูตรของ Robert Manning ที่ได้ตีพิมพ์ไว้ในปี ค.ศ.1890 จากการทดสอบ Manning พบว่าค่า C มีค่าประมาณเท่ากับ $R_h^{1/6}$ นอกจากนี้ยังพบว่าแฟกเตอร์ C นี้มีค่าใกล้เคียงกับส่วนกลับของค่า

n ซึ่งเป็นสัมประสิทธิ์ของความขรุขระในสูตรของ Kutter ดังนั้นสูตรของแมนนิ่ง จึงเป็นสูตรที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก

ความเร็ว $$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

อัตราการไหล $Q = VA$

อัตราการไหล $$Q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

เมื่อ n คือ สัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning

R คือ รัศมีชลศาสตร์ = $\frac{A}{P}$,(เมตร)

A คือ พื้นที่หน้าตัดการไหล , ในท่อกลม = $[\frac{\pi D^2}{4}]$,(ตารางเมตร)

,รางรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = $[B \times Y]$, (ตารางเมตร)

P คือ เส้นขอบเปียก ,ในท่อกลม = $[\pi D]$,(เมตร)

,รางรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = $[B + 2Y]$, (เมตร)

S คือ ความลาดชัน

ตาราง แสดงสัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning

ผิวทางน้ำเปิด	n
แม่น้ำสายหลัก	0.035
คอนกรีตขัดผิว	0.012
คอนกรีตผิวหยาบ	0.014
เหล็กหล่อ	0.013

2.6.2 อาคารท่อระบายปากคลองส่งน้ำ (Head Regulator)

เป็นอาคารควบคุมปริมาณน้ำไหลเข้าปากคลองส่งน้ำทุกสายให้ได้ปริมาณตามที่ต้องการ ตัวอาคารประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1) ส่วนแรกเป็นปากทางน้ำไหลเข้า (Inlet Transition) จะมีบานระบายแบบ Slide Gate ไว้สำหรับควบคุมการปิด-เปิด ให้น้ำไหลผ่านได้มากน้อยตามปริมาณที่ต้องการ

2) ส่วนที่สองเป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก จะเป็นท่อกลมหรือท่อสี่เหลี่ยม

3) ส่วนที่สามเป็นทางน้ำไหลผ่านออก (Outlet Transition) ต่อจากท้ายท่อ

สูตรน้ำไหลผ่านท่อ ในการกำหนดขนาดท่อใช้เกณฑ์ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านท่อไม่เกิน 1.50 ม./วินาที โดยใช้สูตร ดังนี้

$$V = \Delta H\ 2gC$$

$$Q = AV$$

เมื่อ V = ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านท่อ, ม./วินาที

Q = อัตราการไหลของน้ำ, ม.3/วินาที

A = พื้นที่หน้าตัดท่อ, ม.2

C = discharge coefficient

ΔH = ความแตกต่างของระดับน้ำด้านเหนือน้ำกับด้านท้ายน้ำ

2.6.3 ท่อลอด (Culvert)

โดยทั่วไป ท่อลอดจะเป็นท่อตรง และน้ำจะไหลภายใต้ความดันน้อยมาก หรือ ไม่มีความดันเลย หรือไหลแบบ Free Flow ซึ่งตัวท่ออาจจะเป็นท่อกลม หรือท่อเหลี่ยม มีตั้งแต่หนึ่งแถวขึ้นไปดังนั้นจะเลือกอาคารชนิดนี้ สำหรับคลองส่งน้ำ ในการออกแบบท่อลอดถนน (Road Crossing) มีเกณฑ์ในการคำนวณออกแบบทางชลศาสตร์ดังต่อไปนี้

1) กำหนดให้การไหลของน้ำเป็นแบบไหลเต็มท่อ (Full Flow) และให้ Transition ที่เชื่อมต่อกับคลองเป็นแบบ Broken Back Type สำหรับกรณีที่ต้องการอัดน้ำ จะกำหนดให้อาคารอัดน้ำเป็นแบบ Check and Pipe Inlet

2) Convergence loss ที่ Inlet Transition , HI = 0.4 ΔHV ม.

3) ความลาดสูงสุดของพื้น Inlet และ Outlet Transition = 1:4 (max)(ตั้ง:ราบ),
Inlet Transition
= 1:6 (max)(ตั้ง:ราบ),
Outlet Transition

4) ความสูงของน้ำท่วมปากทางเข้าท่ออย่างน้อย = 1.5 ΔHV แต่ไม่น้อยกว่า 0.08 ม.

5) ความเร็วสูงสุดในท่อไม่เกิน = 1.5 ม./วินาที

6) Friction Loss ในท่อคำนวณจาก Hf = L x Sf
เมื่อ L = ความยาวท่อ, ม.
Sf =4/3R2n2V

7) Divergence loss ที่ Outlet Transition , HO = 0.7 ΔHV ม.

8) สัมประสิทธิ์ความขรุขระ Manning's n = 0.014ระดับพื้นอาคารที่

9) ระดับพื้นอาคารที่ Inlet = ระดับน้ำใช้การสูงสุด, F.S.L. - (Pipe opening + 1.5 ΔHV) โดยที่ 1.5 ΔHV ไม่น้อยกว่า 0.08 ม.

10) ระยะพ้นน้ำ (Freeboard) ของอาคารมีเกณฑ์ดังนี้
ระยะพ้นน้ำที่ Cutoff = ระยะพ้นน้ำของคลองที่ Cutoff
ระยะพ้นน้ำที่กำแพงปากท่อ (Headwall) = 1.20 เท่าของระยะพ้นน้ำ

ของคลองที่ Cutoff

11) ความลึกของน้ำท่วมเหนือปากท่อทางออก ≤ (Depth of outlet opening) ม. 61(outlet submergence)

12) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อไม่เล็กกว่า 0.60 ม.

2.6.4 อาคารทดน้ำ (Check Structure)

Open Check ในการคำนวณออกแบบทางชลศาสตร์ของอาคารทดน้ำ ชนิด Open Check มีเกณฑ์คำนวณดังต่อไปนี้

1.1 ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านช่องบาน จะต้องไม่เกิน 1.50 เมตร/วินาที

1.2 Head Loss through check = 0.5 ΔHV

เมื่อ ΔHV = ความแตกต่างของ Velocity Headที่ช่องบานและที่คลองด้านเหนือน้ำหน่วยเป็นเมตร (ไม่น้อยกว่า 0.03 ม.)

1.3 เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลข้าม Wing Wall ในช่วงเวลาส่งน้ำตามปกติ จะออกแบบโดยใช้อัตราการไหลของน้ำผ่านช่องบาน = 1.1 เท่า ของอัตราการไหลสูงสุดในคลองส่งน้ำ

1.4 ปริมาณน้ำที่ยอมให้ไหลข้าม กำแพง Wing Wall กำหนดให้เท่ากับ 0.25 เท่าของอัตราการไหลออกแบบ โดยคำนวณจากสูตร

$$Q = CLH\ 3/2$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำข้ามกำแพง
= 0.25 Q design , ม.3/วินาที
C = 1.822
L = ความยาวรวมของกำแพง , ม.
H = ความสูงของน้ำที่ท่วมเหนือกำแพง, ม. (0.5 เท่าของ Freeboard)

1.5 ความยาวของอาคารวัดจากช่องบานถึงส่วนที่เป็นคลองด้านท้ายน้ำ จะต้องยาวกว่าLength of Jump ที่เกิดขึ้นเมื่อมีการให้น้ำไหลผ่านช่องบานแบบ Partial Flow

2.6.5 ท่อเชื่อม (Siphon) ท่อเชื่อมในที่นี้เป็นท่อลอดแบบหนึ่ง ซึ่งให้น้ำไหลเต็มท่อภายใต้ความดัน (Under Pressure) และช่วงกลางระหว่างหัวกับท้ายท่อจะแอ่นโค้งต่ำลงหรือหักงอลง

ในการออกแบบท่อเชื่อม (Siphon) มีเกณฑ์ในการคำนวณออกแบบทางชลศาสตร์ดังต่อไปนี้

1) กำหนดให้การไหลของน้ำในท่อลอดเป็นแบบ Under Pressure Full Flow

2) Convergence loss ที่ Inlet Transition (Hi) = 0.4 ΔHV ม.

เมื่อ ΔHV = Difference in velocity heads at pipe and canal, ม.

3) ในกรณีที่มีอาคารอัดน้ำ Loss ที่ Check (Hck) = 0.5 ΔHV ม.

เมื่อ ΔHV = Difference in velocity heads at check opening and upstream canal section, ม.

4) Loss ที่บานอัดน้ำ (Hg) = 1.0 ΔHV ม.

เมื่อ ΔHV = Difference in velocity heads at the gate opening and the upstream canal section, ม.

5) Friction Loss ในท่อ (Hf) = L x Sf ม.

เมื่อ L = ความยาวท่อ, ม.

Sf = 3/422RVn

n = 0.014

V = Full velocity in pipe, ม./วินาที

6) Bend losses (Hb) = 2gV2Pζ

เมื่อ VP = ความเร็วของน้ำในท่อ

ζ = สัมประสิทธิ์สำหรับ Bend losses

7) Divergence loss ที่ Outlet Transition (HO) = 0.7 ΔHV ม.

เมื่อ ΔHV = Difference in velocity heads at pipe and canal, ม.

8) Transition Friction Losses ไม่คิด

9) เพื่อเป็น Safety Factor ผลรวมของ Losses ต่างๆ ให้เพิ่มขึ้น 10%

10) ความเร็วสูงสุดในท่อกำหนดไว้ดังนี้ = 1.50 ม./วินาที สำหรับท่อลอดที่ไม่ยาวนัก

= 3.0 ม./วินาที สำหรับท่อยาว

11) ความลาดสูงสุดที่ Inlet และ Outlet Transition = 1:4(max)(ตั้ง:ราบ), Inlet Transition

= 1:6(max)(ตั้ง:ราบ), Outlet Transition

12) ความลาดสูงสุดของท่อช่วงต้นและช่วงปลาย = 1:2 (max) (ตั้ง:ราบ)

13) ความลาดก้นท่อช่วงกลางไม่น้อยกว่า 1:200

14) ความสูงของน้ำท่วมปากทางเข้าท่ออย่างน้อย = 1.5 ΔHV แต่ไม่น้อยกว่า 0.08 ม.

15) ความลึกของน้ำท่วมเหนือปากท่อทางออก ≤ (Depth of outlet opening) ม. 61 (Outlet Submergence)

16) ระยะพ้นน้ำต่างๆ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ใช้กับท่อลอดถนน

2.7 องค์กรเหมืองฝาย

อุไรวรรณ ต้นกิมหยง (อ้างแล้ว) อ้างถึงการศึกษาของ Calavan (1980) ไว้ว่า ชาวนารวมกลุ่มกันเองบุกเบิกที่ดินทำไร่ ทำนา สร้างเหมืองฝายขึ้นนั้น หมายความถึง การเกิดการรวมกลุ่มสังคมที่มีความสัมพันธ์ถาวรที่จะวิวัฒนาการเป็นกลุ่มชุมชนเหมืองฝายขึ้น โดยเห็นได้ว่ากิจกรรมการสร้างเหมืองฝาย และความผูกพันต่อเนื่องระยะยาวในการแบ่งปันผลประโยชน์และการมีหน้าที่ร่วมกันในการดูแลรักษา มีส่วนในการประสานความสัมพันธ์ของกลุ่มเหมืองฝายให้คงอยู่มาอย่างมั่งคง

ชุมชนเหมืองฝาย หมายถึง หน่วยทางนิเวศวิทยา ที่มีอาณาเขตกว้างไกลไปเท่ากับบริเวณของพื้นที่นารับน้ำชลประทานของระบบเหมืองฝายระบบหนึ่ง มีลำน้ำเหมืองแผ่กิ่งก้านใหญ่เล็กต่อๆไปเหมืองแขนงของต้นไม้ หรือในอีกทางหนึ่ง ชุมชนเหมืองฝายที่ประกอบด้วยชาวนาจำนวนหนึ่ง ซึ่งเป็นผู้ทำนาและเป็นผู้ใช้น้ำได้รับผลประโยชน์จากระบบชลประทาน และมีพันธะผูกพันร่วมกัน โดยเป็นผู้มีสิทธิใช้น้ำสำหรับการทำไร่นา ในขณะเดียวกันก็มีหน้าที่ร่วมกันในการจัดการระบบน้ำ ซึ่งรวมความถึง การแบ่งปันจัดสรรน้ำ การควบคุมการกระจายปล่อยน้ำไปตามเวลา การดูแลรักษาซ่อมแซม การจัดการพิธีกรรมบูชาและการจัดการแก้ไขกรณีพิพาทระหว่างชุมชนเหมืองฝายอาจจะมีลักษณะเป็นกลุ่มหมู่บ้านเดี่ยวหรือกลุ่มความร่วมมือหลายหมู่บ้านที่อาจมีสมาชิกในระดับองค์กรและระดับหน่วยย่อยที่ไร่นามาจากหลายหมู่บ้านใกล้ๆกัน หรืออีกประการหนึ่งที่สมาชิกมาจากหลายหมู่บ้าน โดยกลุ่มหนึ่งเป็นหมู่บ้านในพื้นที่รับน้ำ แต่อีกกลุ่มหนึ่งเป็นหมู่บ้านนอกเขตพื้นที่รับน้ำ

ชุมชนเหมืองฝายอาจมีชื่อเรียกได้หลายแบบในเชิงวิชาการ คือ องค์กรการชลประทานองค์กรชุมชนชาวนาผู้ใช้น้ำ องค์กรการชลประทานท้องถิ่น สมาคมผู้ใช้น้ำ หรือองค์สังคมความร่วมมือในการจัดการน้ำ

2.7.1 ลักษณะของเหมืองฝาย

1) องค์กรสังคมเหมืองฝาย เป็นการรวมตัวกันของชาวบ้านบนพื้นฐานของความสัมพันธ์ในการใช้น้ำจากแหล่งเดียวกัน ดังนั้นความเป็นสมาชิกกลุ่มสังคมใดนั้นโดยอาศัยบริเวณที่ทำการเกษตรหรือทุ่งนา (Field locality) และเหมืองเป็นหลัก (canal-based) ในระบบเหมืองฝายบางแห่งการรวมกลุ่มสังคมและการควบคุมบังคับบัญชาหลายระดับ ในระดับชุมชนทั้งหมดที่เหมืองย่อยๆ และระดับจุดปล่อยน้ำซึ่งชาวนาหลายคนได้ใช้น้ำร่วมกัน แต่ระบบเหมืองฝายบางแห่งมีการรวมกลุ่มสังคมทั้งระบบในระดับชุมชนและมีกลุ่มหัวหน้าบริหารในระดับเดียวเท่านั้น

2) องค์กรเหมืองฝายมีแบบผู้นำที่มีระดับการควบคุม และอำนาจเด็ดขาดแตกต่างกันไปในลักษณะผู้นำที่มีอำนาจการบริหารสูงตัดสินใจในกิจการขององค์กร บังคับให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์อย่างเคร่งครัด มีอำนาจการสั่งการเช่นเดียวกับผู้บริหารแท้จริง โดยจะเป็นระบบขององค์กรขนาดใหญ่ที่มีสมาชิกมากมายหลายแบบ ซึ่งต้องมีการจัดสรรเป็นสรรเป็นส่วนในเรื่องสิทธิและผลประโยชน์อย่างประณีตซับซ้อนและเด็ดขาด อันเป็นระบบของพื้นราบ ในขณะเดียวกันองค์กร ในชุมชนเหมืองฝายขนาดเล็กบน

พื้นที่สูง ไม่มีความต้องการบริหาร การบังคับบัญชามากเท่ากับพื้นราบ โดยลักษณะผู้นำมักเป็นแบบประสานงาน

3) การรวมกลุ่มร่วมมือสำหรับจัดการกิจการดูแลรักษาเหมืองฝายนั้น มีการจัดกลุ่มเป็นสองแบบ คือ "หมู่เหมืองฝาย" ที่รวมกลุ่มกันโดยพื้นฐานของที่นาและการใช้น้ำร่วมกัน และ "หมู่ตำ" ซึ่งเป็นกลุ่มทำงานลอกเหมืองร่วมกัน โดยพื้นฐานของความสัมพันธ์ที่เป็นพวกมาจากหมู่บ้านเดียวกัน ดังนั้นการรวมกลุ่มความร่วมมือสองแบบนี้จึงเน้นให้เห็นการให้ความสำคัญกับหน่วยงานทางสังคม พวกที่มีที่นาใกล้เคียงกันรับน้ำจากเหมืองเดียวกัน รวมทั้งเพื่อนบ้านจากหมู่บ้านเดียวกันซึ่งได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มบ่อยครั้ง ได้ย้ำความรู้สึกความเป็นพวกเดียวกันของชุมชน โครงสร้างการแบ่งกลุ่มย่อยทั้งสองแบบจำเป็นต้องมีอยู่ร่วมกัน

4) ในองค์กรที่มีความซับซ้อน การเป็นสมาชิกกลุ่มต่างๆ นั้น ในกฎเกณฑ์ยึดถือความแตกต่างในเรื่องประเภทของการทำเกษตร และการยึดถือสิทธิครอบครองที่ดินระหว่างหมู่ชาวนาหมู่ชาวไร่ หมู่เจ้าที่ดิน และหมู่นาเช่า เมื่อพิจารณาในหลักเกณฑ์พื้นฐานของแนวคิดของชาวนาอยู่ด้วย จะให้ความสำคัญชาวนาในการปลูกข้าวมากที่สุด เป็นเรื่องของการยึดถือเคารพสิทธิการมาก่อหลัง การมีส่วนเป็นผู้ก่อสร้างระบบเหมืองฝายขึ้นมาของชาวนา

5) ระบบความสัมพันธ์ของเหมืองฝายมีทั้งลักษณะความสัมพันธ์ง่ายๆ จนถึงความสัมพันธ์ในแบบซับซ้อนขององค์กรใหญ่ ความแตกต่างมีมากในกลุ่มของสมาชิก หากว่าโครงสร้างในความเป็นจริงของระบบมีส่วนร่วมสร้างความมั่งคงขององค์กร และลดความแตกแยกในกลุ่มที่แตกต่างกัน

2.7.2 หลักการพื้นฐานขององค์กรชลประทานเหมืองฝาย

สาโรจน์ แววมณี (2541 : 156-161) นำบทสรุปของ Tan Kim Yong (1995) ซึ่งสรุปหลักการและองค์ประกอบพื้นฐานขององค์กรชลประทานเหมืองฝายไว้ 9 ประการดังนี้ คือ

1) การสร้างดุลยภาพระหว่างสิทธิและหน้าที่ คือ กลไกการระดมความร่วมมือของชาวนาในการชลประทานเหมืองฝายนั้น องค์กรเหมืองฝายต้องจัดการกระจายผลประโยชน์อย่างเป็นธรรม สิทธิและหน้าที่ให้แก่ปัจเจกบุคคลตามที่กล่าวมาจะส่งเสริมให้เกิดดุลยภาพที่เป็นธรรม และทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างปัจเจกบุคคลน้อยที่สุด

2) ข้อผูกพันของแรงงานสามารถทำไปพร้อมกับกำหนดการเกษตรได้ คือ กิจกรรมการชลประทานที่กำหนดโดยองค์กรเหมืองฝาย จะกำหนดและจัดกิจกรรมให้ประสานลงรอยกับวงจรการทำงานและกิจกรรมการเกษตรตลอดปีของชาวนา เพื่อให้ชาวนาสามารถจัดการแรงงานภายในครอบครัวให้ตอบสนองความต้องการให้เกิดความร่วมมือขององค์กรเหมืองฝายได้ นอกจากนั้นกิจกรรมต่างๆ ขององค์กรเหมืองฝายมีความสำคัญในแง่ที่ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างชาวนาผู้ใช้น้ำร่วมกัน และทำให้ความสำนึกต่อความเป็นเอกภาพและความร่วมมือระหว่างกันของชุมชนเหมืองฝายเข้มแข็งขึ้น

3) การจัดการแรงงานที่ยืดหยุ่นต่อสถานการณ์ คือ องค์กรเหมืองฝายมีการจัดการแรงงานอยู่หลายแนวทางด้วยกัน และโดยทั่วไปชาวนาจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มๆ โดยส่วนประกอบและขนาดกลุ่มขึ้นอยู่

กับเงื่อนไขต่างๆ ที่สัมพันธ์กับโครงสร้างทางกายภาพและลักษณะทางสังคมขององค์กรเหมืองฝาย ซึ่งบางครั้งองค์กรเหมืองฝายจะระดมแต่ชาวนามาทำกิจกรรมหลักเท่านั้นบางครั้งองค์การเหมืองฝายจะระดมผู้ทำสวนผลไม้มาทำงานพิเศษ หรือบางครั้งองค์กรเหมืองฝายอาจจะระดมชาวนากลุ่มเล็กๆ ที่ใช้น้ำจากลำเหมืองซอยเดียวกันมาทำการขุดลอกลำเหมืองซอยนั้นๆ ดังนั้น การจัดโครงสร้างของกลุ่มย่อยจะส่งเสริมความสามัคคีและความเป็นเอกภาพของกลุ่มใหญ่

4) การสร้างดุลยภาพระหว่างกลุ่มต้นเหมืองกับปลายเหมือง คือ เป็นกลไกที่ทำให้ความขัดแย้งระหว่างกลุ่มต้นเหมืองกับกลุ่มเหมืองปลายแหมืองลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรเหมืองฝายขนาดใหญ่ที่มีลำเหมืองหลักยาว จำเป็นต้องสร้างดุลยภาพระหว่างกลุ่มต้นเหมืองกับกลุ่มปลายเหมือง และองค์กรเหมืองฝายหลายแห่งได้กำหนดกฎเกณฑ์ได้ว่า ผู้นำกลุ่มต้องเลือกจากชาวนาผู้ใช้พื้นที่ในเขตตอนปลายลำเหมืองหลัก

5) ผู้นำองค์กรเหมืองฝายเลือกตั้งมาจากสมาชิกภายในองค์กร คือ การเลือกตั้งผู้นำองค์กรเหมืองฝาย โดยเป็นการเลือกตั้งเสรีที่ผู้เลือกตั้งซึ่งเป็นชาวนา และผู้ใช้น้ำชลประทานจากระบบชลประทานนั้นๆ จะทำการเลือกตั้งผู้นำกันเอง โดยผู้นำต้องเป็นสมาชิกภายในองค์กรด้วย ดังนั้น การเลือกตั้งจะทำให้เกิดความสัมพันธ์และความรับผิดชอบที่เข้มแข็งระหว่างผู้นำกับชาวนาและผู้นำจะถูกควบคุมการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพของตนเอง กล่าวคือ ชาวนาจะจ่ายค่าตอบแทนให้แก่ผู้นำตามผลผลิตที่ตนผลิตได้ ถ้าผู้นำจัดสรรน้ำให้ไม่ดี โดยที่ชาวนาได้ผลผลิตน้อย ทำให้ค่าตอบแทนที่ให้ผู้นำก็น้อยตามไปด้วย สำหรับผู้ที่ไม่ได้รับน้ำชลประทานก็ไม่จำเป็นต้องจ่ายค่าตอบแทนให้แก่ผู้นำ

6) การสืบทอดระบบชลประทานเหมืองฝายให้แก่คนรุ่นต่อไป เป็นกลไกที่ใช้ส่งเสริมความต่อเนื่องของตำแหน่งผู้นำและองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีชลประทานเหมืองฝายนั่นคือ การเลือกตั้งผู้นำคนใหม่มักจะมาจากผู้ช่วยของผู้นำคนก่อนซึ่งเป็นผู้ที่ได้รับการอบรมและทำงานใกล้ชิดกับผู้นำคนก่อนโดยจะทำให้องค์กรเหมืองฝายมีผู้นำที่สามารถบริหารและจัดการชลประทานได้อย่างต่อเนื่อง

7) การตัดสินใจร่วมกันและการพึ่งพาตนเองของท้องถิ่น คือ โครงสร้างขององค์กรเหมืองฝายและตำแหน่งผู้นำตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเป็นประชาธิปไตยและความชอบธรรมของผู้นำผู้ได้รับการเลือกตั้งถูกเชื่อมโยงเข้ากระบวนการตัดสินใจภายในองค์กรเหมืองฝาย โดยผ่านการตัดสินใจร่วมกันในที่ประชุม ที่ซึ่งจะมีทั้งการประชุมประจำปีก่อนฤดูกาลเพาะปลูก การประชุมฉุกเฉินและการประชุมเพื่อปรึกษาหารือกันในเรื่องเฉพาะหนึ่งๆ นอกจากนั้นโครงการสร้างขององค์กรเหมืองฝายบางแห่งจะมีวิวัฒนาการซ้อนทับกับโครงสร้างการปกครองท้องที่ของรัฐแต่ผู้นำของโครงสร้างการปกครองท้องที่ก็เป็นผู้นำระดับท้องถิ่นด้วย ดังนั้น องค์กรเหมืองฝายจึงมีพลังอำนาจในการพึ่งพาตนเองในระดับท้องถิ่น

8) การวางแผนและพัฒนาเชิงสร้างสรรค์ คือ หน้าที่เบื้องต้นขององค์กรเหมืองฝายที่ทำการบำรุงรักษาระบบชลประทานและทำการบำรุงรักษาระบบชลประทานและทำการตรวจตราระบบชลประทานให้อยู่ในสภาวะที่สามารถส่งน้ำชลประทานไปสู่แปลงนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ หน้าที่เหล่านี้มีเป้าหมายที่จะพัฒนาและปรับปรุงระบบชลประทานเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาทำให้องค์กรเหมืองฝายต้องมีการวางแผน

โดยการประยุกต์ใช้วิธีการต่างๆที่ประสบผลสำเร็จในองค์กรเหมืองฝายอื่นๆ หรือประยุกต์จากประสบการณ์ที่ผ่านมาโดยผ่านการปรึกษาหารือและทดลองใช้ในองค์กรเหมืองฝายของตนแล้ว

9) การบังคับใช้กฎที่แต่ละฝ่ายยอมรับได้ คือ การพัฒนากลไกเพื่อแก้ไขหรือลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับองค์กรเหมืองฝายทุกแห่ง องค์กรเหมืองฝายต้องสร้างกฎที่จะควบคุมพฤติกรรมที่มีผลกระทบต่อสิทธิของผู้อื่น โดยหัวหน้าเหมืองฝายจะต้องตัดสินกรณีความขัดแย้งที่เกิดขึ้นและประเมินความผิดโดยพิจารณาจากกฎต่างๆ ที่กลุ่มได้ตกลงกันได้ โดยผู้นำและชาวนาจะต้องอยู่ภายใต้กฎและบทลงโทษเดียวกันจะทำให้องค์กรเหมืองฝายมีเอกภาพ

2.7.3 แนวคิดเรื่องการจัดการน้ำ

การจัดการน้ำโดยระบบเหมืองฝายเป็นการจัดการน้ำที่วางอยู่บนพื้นฐานของการสร้างระบบน้ำให้สอดคล้องกับสภาพธรรมชาติ โดยการสร้างฝายทดน้ำจากลำห้วยหรือลำธารใกล้ชุมชนเพื่อยกระดับน้ำให้สูงขึ้น และส่งน้ำเข้าสู่ลำเหมืองสายต่างๆ สายน้ำเส้นหนึ่งจึงอาจมีฝายหลายลูกต่อกันเป็นช่วงๆ เป็นระยะๆ เพื่อทำหน้าที่ยกระดับน้ำและส่งน้ำเข้าสู่ลำเหมืองสายต่างๆ ผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันไป จากต้นถึงปลายลำเหมืองเข้าสู่ผืนนาของครัวเรือนต่างๆ ในชุมชนอย่างทั่วถึง น้ำจะถูกปล่อยเข้าไปหล่อเลี้ยงต้นข้าวตลอดฤดูกาลเพาะปลูกจนข้าวเติบใหญ่กลายเป็นผลผลิต จากหยาดเหงื่อแรงงานและหลักประกันความมั่นคงของชุมชน อาจกล่าวได้ว่าระบบเหมืองฝายเป็นการจัดการน้ำได้เหมาะสมกับระบบนิเวศและประสิทธิภาพสูงสุดต่อการผลิตในภาคเกษตรรวมทั้งสร้างความเป็นธรรมให้เกิดขึ้นในชุมชนโดยมีระบบการจัดสรรแบ่งปันน้ำอย่างเสมอภาคทำให้กลุ่มชนในเขตภาคเหนือตอนบนพัฒนาภูมิปัญญาความรู้และเทคนิควิธีในการจัดการน้ำอย่างเป็นระบบ อีกทั้งพัฒนาองค์กรชุมชนต่างๆ ที่ใช้น้ำร่วมกัน จนเกิดประเพณีความเชื่อในการจัดการทรัพยากรร่วมกันของชุมชน เช่น ความเชื่อในเรื่องของผีขุนห้วยซึ่งทำหน้าที่รักษาป่าต้นน้ำ ความเชื่อในเรื่องผีฝายซึ่งทำหน้าที่ดูแลเหมืองฝาย ตลอดจนประเพณีการลงแขก และการร่วมแรงร่วมใจกันเพื่อส่วนร่วม (ยศ สันตสมบัติ , อ้างแล้ว : 148-149)

การจัดสรรน้ำหรือการแบ่งน้ำของระบบเหมืองฝายใช้หลักปฏิบัติที่สืบทอดกันมาในอดีตคือ จะแบ่งน้ำให้เฉพาะผู้ที่เป็นสมาชิกผู้ใช้น้ำเท่านั้น โดยหัวหน้าเหมืองฝายจะเป็นผู้จัดการแบ่งน้ำให้แก่สมาชิกตามกฎระเบียบข้อบังคับการใช้น้ำหรือที่เรียกว่า สัญญาเหมืองฝาย แต่สมาชิกผู้ใช้น้ำจะต้องมีส่วนร่วมในการจัดการเหมืองฝายตามที่หัวหน้าเหมืองฝายแก่เหมืองกำหนด เช่น เข้าร่วมเป็นแรงงานในการบำรุงรักษาเหมืองฝาย เข้าร่วมพิธีกรรมเลี้ยงผีฝาย เป็นต้น ปีใดที่มีน้ำต้นทุนเหลือน้อยหรือมีปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งก็จะใช้วิธีการหมุนเวียนกันใช้น้ำ หรือที่เรียกว่า การใช้รอบเวรในการจัดสรรน้ำ

การแบ่งน้ำกันใช้ตามจำนวนที่มีหรือที่รู้จักกันในสังคมล้านนาว่า “การแบ่งน้ำปันเขียง” หรือการแบ่งน้ำด้วยอาคารแบ่งน้ำในเหมืองซอยเรียกว่า “เขียว” หรือ “แต” ซึ่งจัดเป็นกิจกรรมสำคัญอย่างหนึ่งในระบบเหมืองฝายของราษฎรในระดับไร่นา โดยที่เขียงหรือแตจะมีช่วงให้น้ำไหลผ่านที่เรียกว่า “ต๋าง” หรือในระบบชลประทานหลวงเรียกว่า “ท่อส่งน้ำเข้านา” (farm turnout) ซึ่งต๋างน้ำหรือทางน้ำ หรือท่อส่งน้ำเข้านานี้ หัวหน้าเหมืองฝายและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายรวมทั้งสมาชิกผู้ใช้น้ำทุกนต้องมาเป็นสักขี

พยานตามกำหนดนัดหมาย เพื่อให้การแบ่งย้ำเป็นไปตามขนาดตามที่ตกลงไว้และถูกต้อง ทุกฝ่ายยอมรับและเปลี่ยนแปลงไม่ได้ อย่างไรก็ดีขนาดของต้างน้ำอาจจะเท่ากันทั้งระบบกรณีน้ำพอและพื้นที่กว้างขวาง หรือมีขนาดไม่เท่ากัน กรณีมีปัญหาลักษณะพื้นที่เป็นที่สูง ที่ดอน และที่รายลุ่ม นั่นคือ พื้นทีเกษตรที่สูงและพื้นที่ดอนต้างน้ำจะกว้างกว่าที่ลุ่มที่ส่งน้ำรับน้ำสะดวกกว่า หรือต้างน้ำของเกษตรกรต้นน้ำจะเล็กหรือแคบกว่าท้ายน้ำ (วันเพ็ญ สุรฤกษ์ , 2542 : 162)

อาจกล่าวต่า เหมืองฝายเป็นวิธีจัดการน้ำโดยกลุ่มคนในชุมชนท้องถิ่นในภาคเหนือเปรียบเสมือนภูมิปัญญาของท้องถิ่นในการบริหารจัดการน้ำ ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาแนวคิดการจัดการน้ำในระบบเหมืองฝายและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำแบบยั่งยืนจากทุกภาคส่วนระหว่างภาครัฐและประชาชน ซึ่งพรชัย ปรีชาปัญญา (2541 : 25-29) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1) การแก้ปัญหาบนที่สุดควรคำนึงถึงการจัดการลุ่มน้ำขนาดเล็กบนพื้นที่สูง ที่ชุมชนเป็นผู้วางแผนดำเนินการ และตรวจสอบ โดยยึดหลักการที่ก่อให้เกิดความยั่งยืนของระบบลุ่มน้ำเหล่านั้นในแต่ละลุ่มน้ำขนาดเล็กต่างมีลักษณะนิเวศ เศรษฐกิจ สังคมและประชากรที่ต่างกัน ต้องการจัดการที่มีลักษณะเฉพาะ แต่จะนำความคิดการจัดการลุ่มน้ำสำเร็จรูปไปให้ชุมชนท้องถิ่นปฏิบัติจะไม่ก่อให้เกิดผลดี แต่จะนำความสับสนมาสู่ชุมชน และในที่สุดก็ก่อให้เกิดความขัดแย้งขึ้น อันจะนำไปสู่การปฏิเสธความร่วมมือจากประชาชน การส่งเสริมให้ประชาชนจัดการลุ่มน้ำควรศึกษาภูมิปัญญาของชุมชน

2) ควรจัดให้มีสถาบันที่ดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับ การจัดการลุ่มน้ำบนภูเขาในภาคเหนือ ซึ่งจะทำให้การศึกษาที่เกี่ยวกับที่สูงเป็นองค์กรเดียวกัน และต่อเนื่อง หากว่าไม่สามารถดำเนินการได้อาจจะดำเนินการในลักษณะเครือข่ายการวิจัยทั้งในและนอกประเทศ

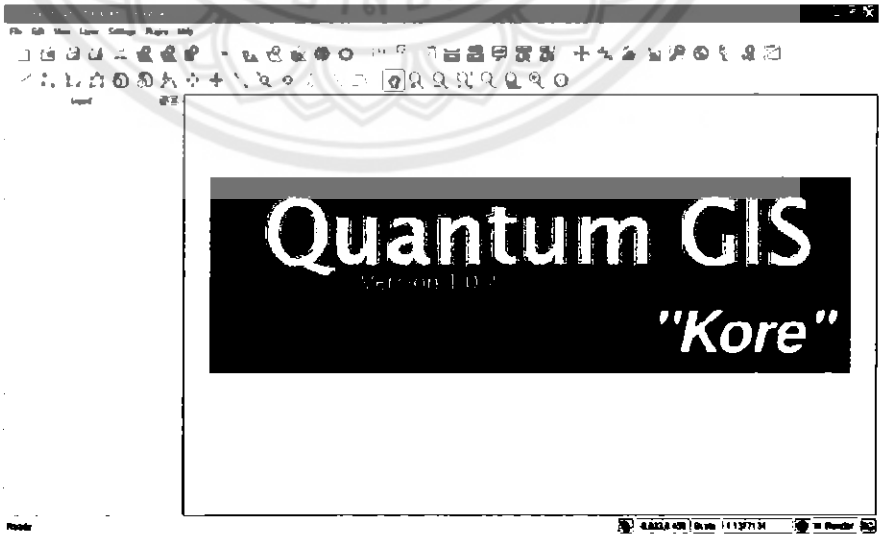
3) การจัดการต้นน้ำไม่ควรแยกพื้นที่จากเขตอุทยานแห่งชาติ และเขตอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าควรนำความรู้เกี่ยวกับอุทกวิทยามาปฏิบัติ เช่น การจัดการป่าในเขตต้นน้ำเพื่อผลผลิตน้ำควบคู่ไปกับวัตถุประสงค์อื่น จะทำให้ประเทศได้น้ำเพิ่ม การวิจัยแบ่งแยกส่วนจากัน เช่น พืช สัตว์ ดิน น้ำ บรรยากาศ และสังคม ไม่ก่อให้เกิดความเข้าใจระบบนิเวศน์ลุ่มน้ำอย่างแท้จริง ดังนั้นควรวิจัยบางส่วนที่สามารถอธิบายถึง ความสัมพันธ์ทรัพยากรในลุ่มน้ำที่เป็นลักษณะสหสาขาวิชา หรือการวิจัยเพื่อพัฒนาลุ่มน้ำ และควรให้ความสำคัญกับการทำงานร่วมกับประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำ

4) ควรให้ความสนใจทำงานวิจัยที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระราชทานแนวพระราชดำริเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำ

2.8 การใช้โปรแกรม Quantum GIS

Quantum GIS หรือ QGIS เป็นโปรแกรม Desktop GIS ประเภทหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้จัดการข้อมูลปริภูมิ จัดอยู่ในกลุ่มซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Free and Open Source Software: FOSS) ที่ใช้งานง่าย ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Graphic User Interface ซึ่งสะดวกต่อการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้ข้อมูลภาพ ข้อมูลตาราง การแสดงผลตาราง การแสดงผลกราฟ ตลอดจนสามารถสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลได้ในรูปแบบแผนที่ที่สวยงาม

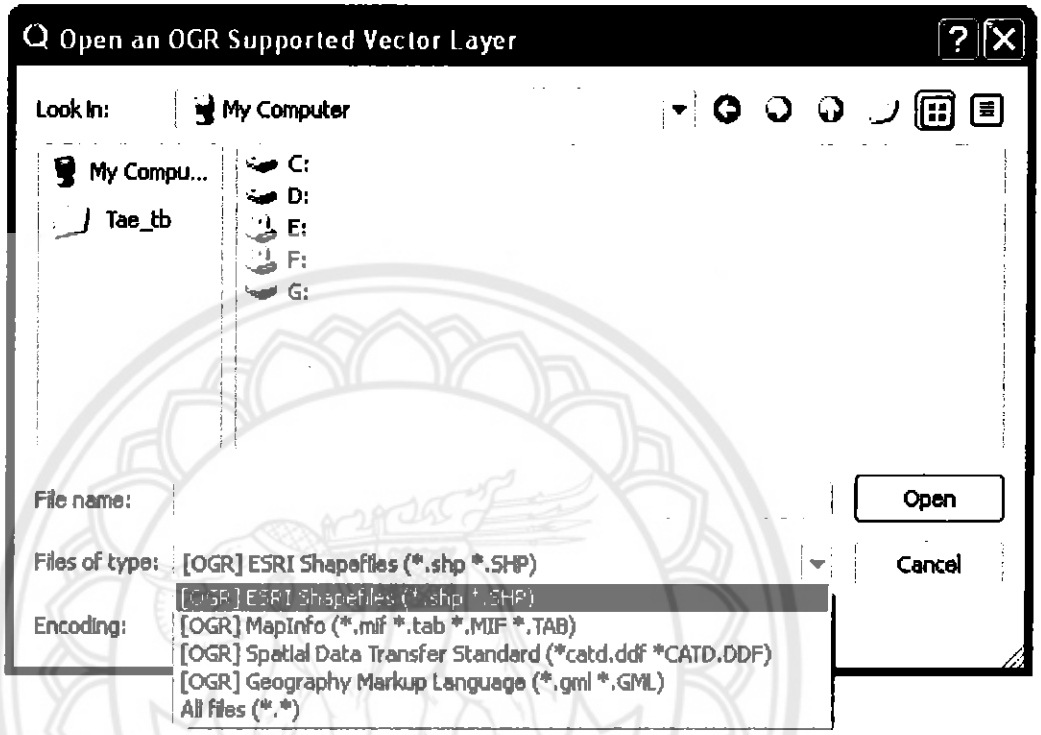
ในปี คศ. 2002 กลุ่มนักพัฒนาจากประเทศเยอรมันได้พัฒนา Desktop GIS ชื่อว่า Quantum GIS ที่สามารถเรียกใช้ข้อมูลเวกเตอร์ แรสเตอร์ ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานแพร่หลาย เช่น Shapefile และ GeoTIFF QGIS สามารถแก้ไข Shape File format ได้ซึ่งเป็นที่ต้องการมากในเวลานี้ QGIS พัฒนาบนพื้นฐานของ Qt ที่เป็นไลบรารี่สาหรับ Graphical User Interface (GUI) ที่ใช้งานได้ทั้ง UNIX, Window และ Mac การพัฒนาใช้ภาษา C++ เป็นหลักนอกจากนั้น QGIS ยังเชื่อมต่อกับ Geospatial RDBMS เช่น PostGIS/PostgreSQL สามารถอ่านและเขียนฟีเจอร์ที่จัดเก็บใน PostGIS ได้โดยตรง สามารถเชื่อมต่อกับ GRASS ได้ทำให้สามารถเรียกดูข้อมูลที่จัดเก็บใน GRASS โดยตรง และสามารถเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆของ GRASS ได้ สนับสนุนการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ในเบื้องต้น และการแสดงผลข้อมูลเชิงตำแหน่งในรูปแบบของแผนที่ การสร้างและการแก้ไขข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial Data) และข้อมูลตาราง (Attribute Data) สามารถจัดการข้อมูลได้ง่ายโดยใช้เครื่องมือตาม GUI ที่กำหนด



รูปที่ 2.12 หน้าจอการทางานของโปรแกรม Quantum GIS

การนำเข้าข้อมูล Shape file

กดปุ่ม Add a vector layer บนเครื่องมือ Toolbars เพื่อเลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการมาแสดงผลบน Map Display ซึ่งชื่อของชั้นข้อมูลที่ต้องการจะปรากฏในช่อง File Name จากนั้นกดปุ่ม Open เพื่อยืนยันการเลือกข้อมูล

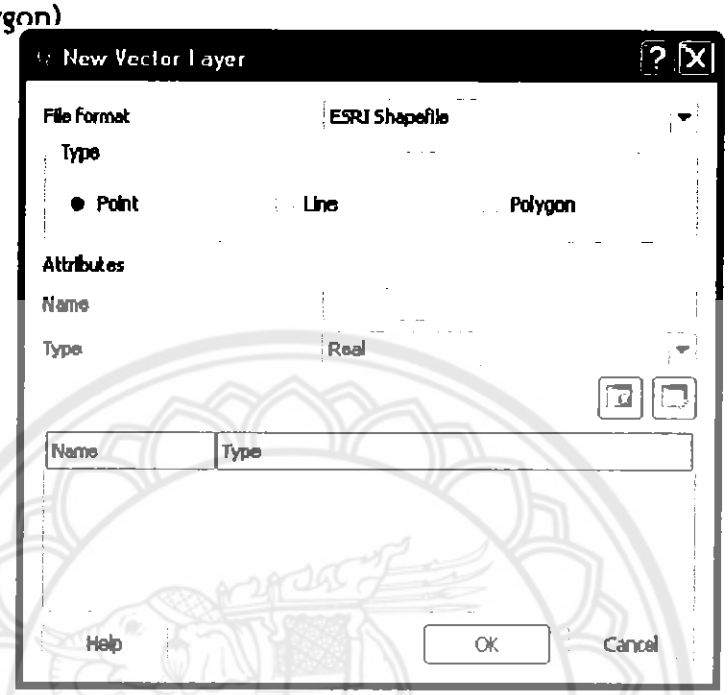


รูปที่ 2.13 แสดง Open an OGR Supported Vector Layer

เมื่อมีชั้นข้อมูล (Layer) อยู่ใน Legend ผู้ใช้สามารถที่จะสั่งให้แสดงผลหรือซ่อน Layer เหล่านั้นหรือสั่งให้ Layerใดๆ แสดงผลเพื่อที่จะทาการจัดการข้อมูลและสามารถเปลี่ยนลาดับการแสดงผลของแต่ละ Layer ในการสั่งให้แสดงผลของแต่ละ Layer ใน Map Display นั้นสามารถทาได้โดยการคลิกบน Check Box ข้างหน้าของแต่ละ Layer และสามารถคลิกอีกครั้งเพื่อเอาเครื่องหมายกากบาทออก เป็นการยกเลิกการแสดงผลของ Layer นั้นๆบน Map Display

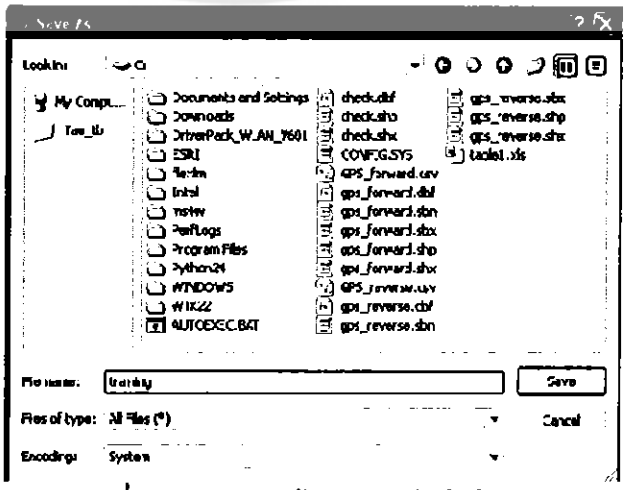
การสร้างข้อมูล Shape file

กดปุ่ม New vector layer บนเครื่องมือ Toolbars เพื่อสร้างชั้นข้อมูลใหม่ในรูปแบบของ Vector (Point, Line, Polygon)



รูปที่ 2.14 แสดง New Vector Layer

- เลือกประเภทข้อมูล Vector ที่ต้องการ(Format Type)
- ตั้งชื่อชั้นข้อมูล (Layer Name)
- กำหนดรายละเอียดของข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute Data) และชนิดของชั้นข้อมูล (Data Type) ในแต่ละ Columns
- ทำการบันทึกชั้นข้อมูลดังกล่าวภายใน Folder ที่ต้องการ จากการกดปุ่ม Save



รูปที่ 2.15 แสดงหน้าจอการบันทึกข้อมูล

- กดปุ่ม Toggle edittingเพื่อเริ่มสร้างชั้นข้อมูล หรือผู้ใช้บางท่านจะรู้จักเครื่องมือนี้ในชื่อว่า Start Editing และ Stop Editing

- เลือกรูปแบบการสร้างข้อมูล Vector ซึ่งจะสอดคล้องกับประเภทข้อมูลที่กำหนดไว้ใน New Vector Layer

- เมื่อทาการระบุตำแหน่งของข้อมูลได้แล้ว โปรแกรมจะให้กรอกข้อมูลอรรถาธิบายตามโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้แล้วใน New Vector Layer

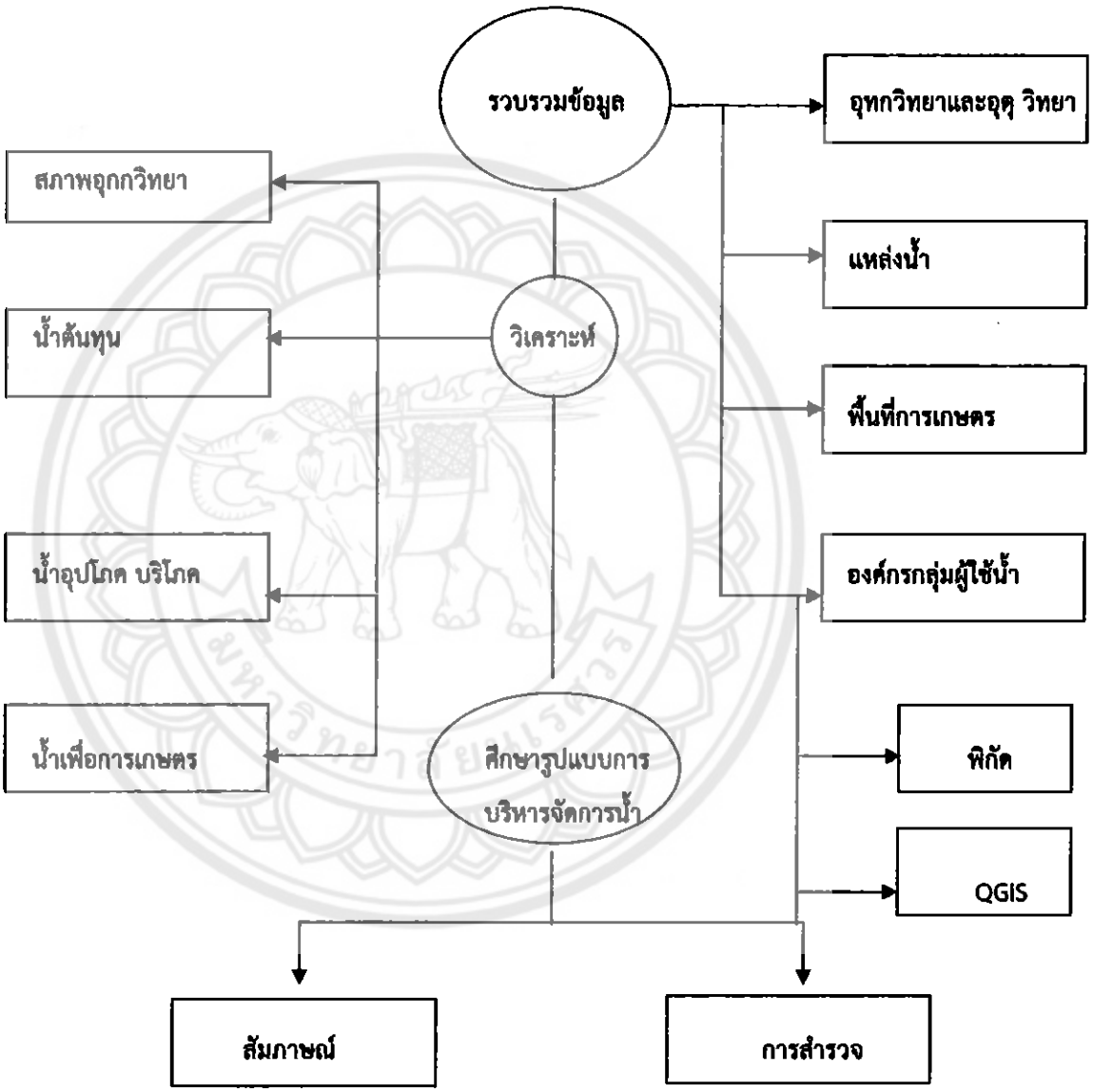
- หลังจากสิ้นสุดการทางานแล้วกดปุ่ม Toggle edittingเพื่อยืนยันการแก้ไขข้อมูลก่อนที่จะบันทึกลงใน Folder ที่ได้กำหนดไว้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงงาน

3.1 แผนการดำเนินโครงงาน

<u>สามารถแสดง Flow chart การดำเนินงานได้ดังนี้</u>



รูปที่ 3.1 แสดงผังดำเนินโครงงาน

3.2 การรวบรวมข้อมูล

- ข้อมูลทางอุทกวิทยา และ อุตุนิยมวิทยา สามมารถค้นหาได้จากเว็บไซต์หน่อยงานที่เกี่ยงข้องเช่น กรมชลประทาน สำนักอุทกวิทยาภาคเหนือ กรมทรัพยากรน้ำ

- ข้อมูลแหล่งน้ำ สามารถหาได้จากการลงพื้นที่สำรวจแหล่งน้ำ และใช้โปรแกรม QGIS ในการหาพื้นที่ของแหล่งน้ำ

- ข้อมูลการเกษตร สมมารถหาได้จากการลงพื้นที่สำรวจ และข้อมูลจากหน่วยงานเกษตรและสหกรณ์ ประจำท้องถิ่น รวมถึงเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

- ข้อมูลจากองค์กรกลุ่มผู้ใช้น้ำ สามารถหาได้จากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์ผู้ที่ดูแลแหล่งน้ำสาธารณะ ฝาย อ่างเก็บน้ำต่างๆ

3.3 วิเคราะห์

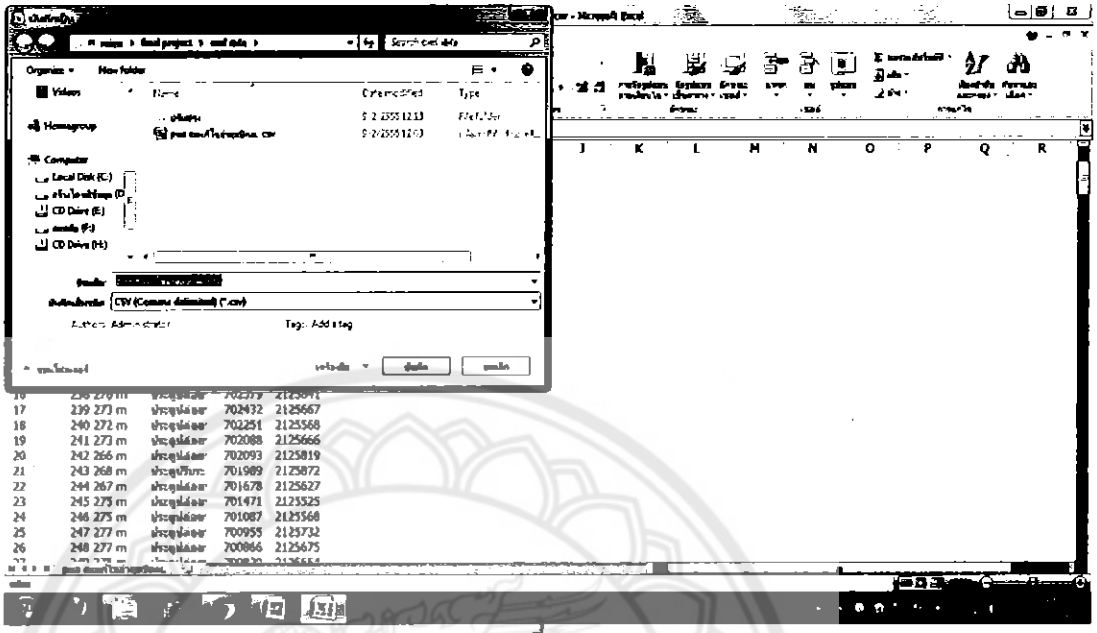
- สภาพอุทกวิทยา และอุตุนิยมวิทยา โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สภาพแหล่งน้ำหาปริมาณน้ำต้นทุนและน้ำที่ต้องการใช้อุปโภค บริโภค น้ำเพื่อการเกษตร มีเพียงพอในแต่ละฤดูหรือไม่

3.4 ศึกษาการบริหารจัดการน้ำ

- การศึกษาระบบการบริหารจัดการน้ำสามารถทำได้โดย การลงพื้นที่สัมภาษณ์และสำรวจจากหน่วยงานที่รัฐและประชาชนเป็นผู้ดูแลระบบ ว่ามีการจัดการอย่างไร มีวิธีการระบายน้ำ การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไร กฎกติกาข้อบังคับในการใช้น้ำต่างๆ รวมทั้งบทบาทการดูแลรักษา ว่าเป็นเช่นไร

3.5 การใช้โปรแกรม Quantum GIS เบื้องต้น

กรอกพิกัด สถานที่ ที่ได้จาก GPS ลงในโปรแกรม Microsoft Excel และบันทึกข้อมูลเป็น .CSV

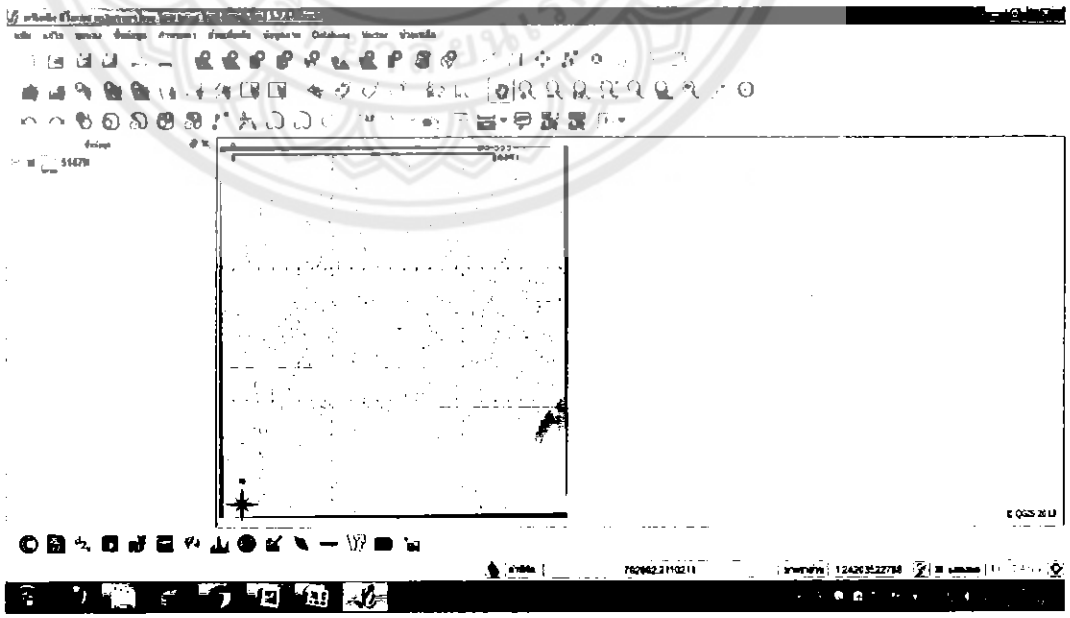


รูปที่ 3.2

เปิดโปรแกรม Quantum GIS (1.7.4) แล้วนำค่าจาก Excel มาพอร์ตจุด **ลงในแผนที่และ**

โปรแกรม

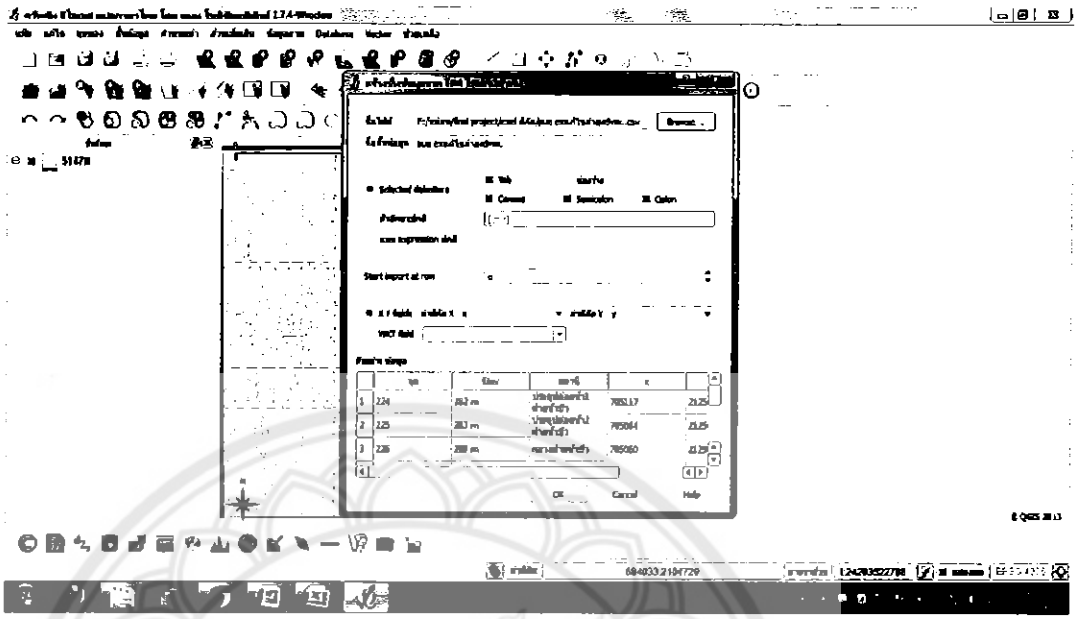
เปิดแผนที่ โดยกดไปที่ เพิ่มชั้นข้อมูลเชิงภาพ



รูปที่ 3.3

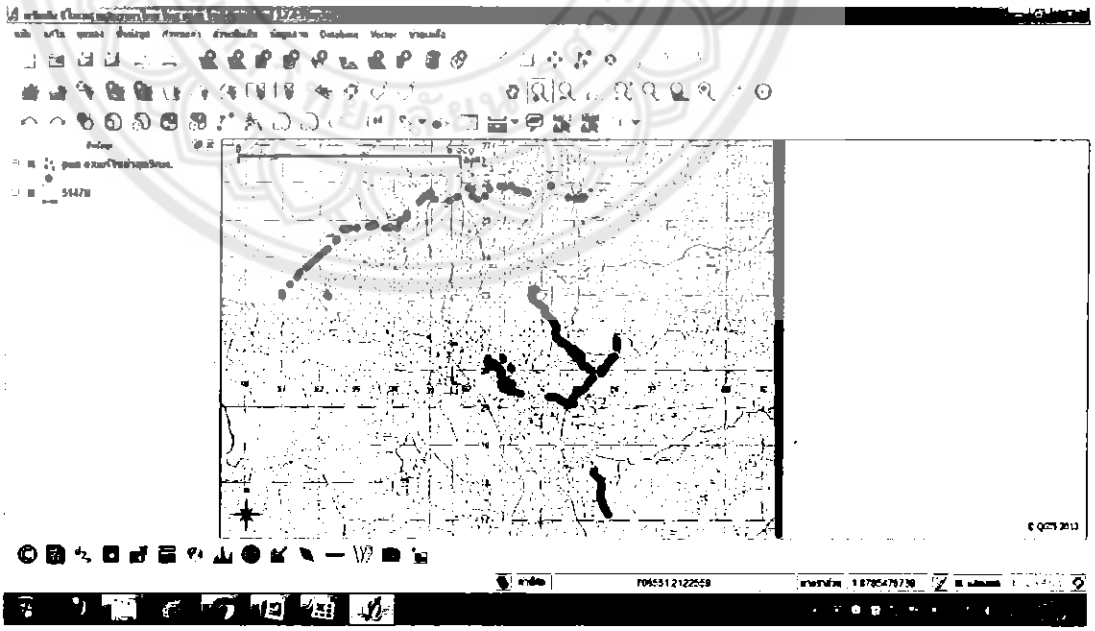
นำค่าพิกัดจาก Excel มาลงบนแผนที่ โดยกดไปที่ เพิ่มชั้นข้อมูลจาก TXT ไฟล์

(แผ่นกระดาษสีฟ้า อยู่ด้านซ้ายล่าง)



รูปที่ 3.4

จะได้พิกัดตำแหน่งฝาย ประตูระบายน้ำ ท่อส่งน้ำต่างๆ



รูปที่ 3.5

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์

4.1 โครงการฝายน้ำปัว

4.1.1 ที่ตั้งโครงการ บ้านนาฝาง ตำบลสถาน อำเภอปัว จังหวัดน่าน

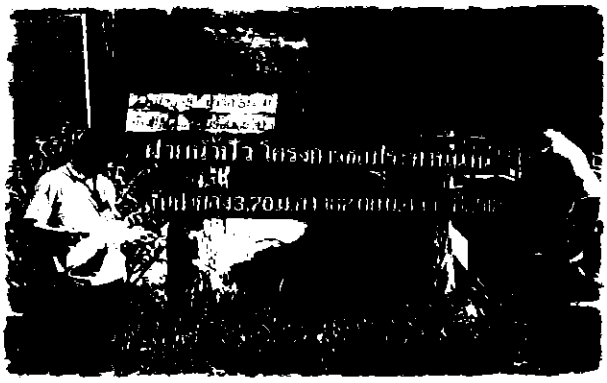
โครงการชลประทานน่าน สำนักงานชลประทานที่ 2 จังหวัดลำปาง

หมายเลขแผนที่ 1:50,000 ระวางที่ 5147 II , 47QQB

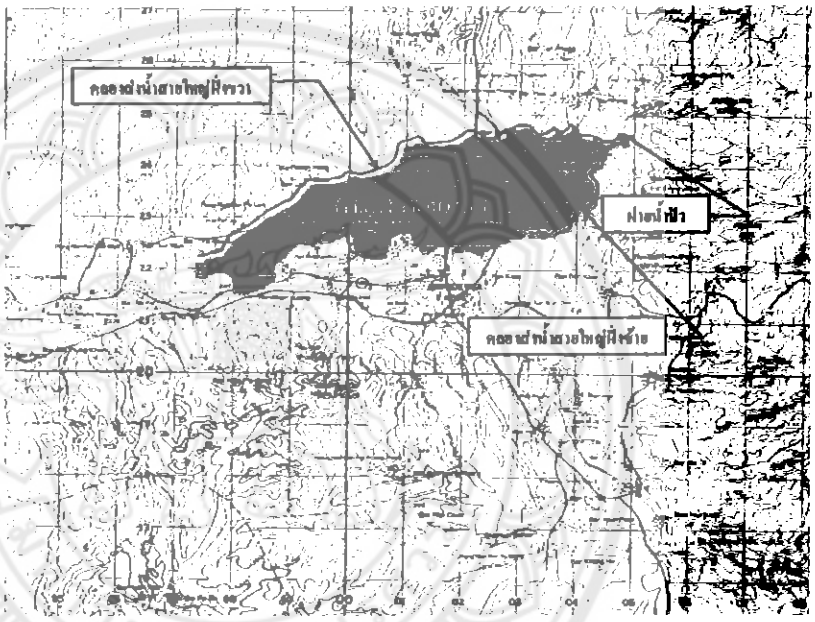
ละติจูด 705117 เหนือ ลองติจูด 2125637 ตะวันออก

4.1.2 รายละเอียดลักษณะโครงการ

- ระดับน้ำสูงสุด +246.000 ม.(รทก)
- ระดับสันฝาย +244.400 ม.(รทก)
- ระดับพื้นฝาย +240.700 ม.(รทก)
- ระดับหลังคัน +247.700 ม.(รทก)
- ความยาวสันฝาย 61.50 ม.
- ความสูงสันฝาย 3.70 ม.
- ลักษณะสันฝาย Ogee type
- ปริมาณน้ำผ่านฝายสูงสุด 420 ลบ.ม/วินาที
- พื้นที่รับน้ำฝนบริเวณหัวงาน 150 ตร.กม.
- พื้นที่โครงการ 11,230 ไร่
- พื้นที่ชลประทาน 10,000 ไร่



รูปที่ 4.1 ฝายน้ำปัว

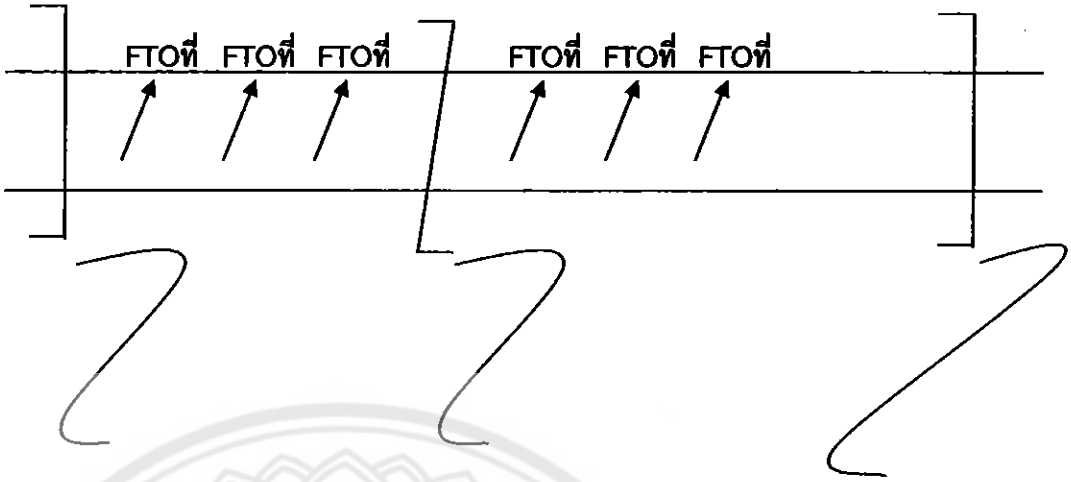


รูปที่ 4.2 พื้นที่รับประโยชน์ จากฝายปัว

4.1.3 ขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินการส่งน้ำ การระบายน้ำ

ในพื้นที่รับผิดชอบของฝายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 3 ในฤดูทำนาปีจะไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเนื่องจากปริมาณน้ำต้นทุนมากพอ จึงส่งน้ำแบบตลอดเวลา ส่วนในฤดูแล้งเนื่องจากน้ำต้นทุนมีปริมาณน้อย การที่จะให้มีการแพร่กระจายน้ำอย่างเหมาะสมระหว่างเกษตรกรเป็นสิ่งที่ยากลำบาก จึงจำเป็นที่จะต้องหมุนเวียนส่งน้ำให้ดูน้ำต่างๆ เป็นรายสัปดาห์ โดยให้การอัดน้ำแบ่งคลองส่งน้ำออกเป็นช่วงๆ และจะพิจารณาหมุนเวียนส่งน้ำในช่วงๆคลองเป็นรายสัปดาห์การหมุนเวียนส่งน้ำนี้จะเป็นความรับผิดชอบของพนักงานส่งน้ำ ที่มีหน้าที่ดูแลคลองช่วงนั้นๆ

ตัวอย่างการส่งน้ำแบบหมุนเวียนระหว่างช่วงคลอง RMC ฝายน้ำป๊วช่วง กม. 4+190 – กม. 8+734



อาคารท่อลอดถนนอัดน้ำ อาคารน้ำตกอัดน้ำ **อาคารท่อลอดถนนอัดน้ำ**

สัปดาห์ที่ 1 :

ช่วงคลองที่ 1 : ใช้น้ำได้ ดังนั้นจึงเป็นรอบเวรของท่อส่งน้ำเข้านาที่ 1 ท่อส่งน้ำเข้านาที่ 2 ท่อส่งน้ำ เข้านาที่ 3 จะได้รับน้ำ

ช่วงคลองที่ 2 : ใช้น้ำไม่ได้ ดังนั้นจึงไม่ใช่รอบเวรของท่อส่งน้ำเข้านาที่ 4 ท่อส่งน้ำเข้านา นาที่ 5 และท่อส่งน้ำเข้านาที่ 6 ที่จะรับน้ำได้

สัปดาห์ที่ 2 :

ช่วงคลองที่ 1 : ทุกท่อส่งน้ำเข้านาในช่วงคลองนี้จะต้องปิดอาคาร**รับน้ำเข้าคูส่งน้ำ** ดังนั้นจึง ไม่ใช่

รอบเวรของทุก ท่อส่งน้ำข้านาในช่วงคลองนี้ที่จะรับน้ำได้

ช่วงคลองที่ 2 : ใช้น้ำได้ ดังนั้นจึงเป็นรอบเวรของท่อส่งน้ำเข้านาที่ 4 ท่อส่งน้ำเข้านาที่ 5 และท่อส่งน้ำเข้านาที่ 6 ซึ่งอยู่ในช่วงคลองนี้ที่จะได้รับน้ำ

สัปดาห์ที่ 3 : เหมือนสัปดาห์ที่ 1

สัปดาห์ที่ 4 : เหมือนสัปดาห์ที่ 2

4.1.4 จำนวนองค์กรผู้ใช้น้ำ ในปัจจุบัน

-กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทานและกลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทานพื้นฐาน 95 กลุ่ม พื้นที่ 15,000 ไร่

4.1.5 คลองส่งน้ำ รวมมีความยาว 14.960 กม.

-คลองส่งน้ำฝั่งขวาฝายน้ำปัว กม. 0.000 – กม. 12+160

-คลองส่งน้ำฝั่งซ้ายฝายน้ำปัว กม. 0.000 – กม. 2+800

4.1.6 แผนการบริหารจัดการน้ำ

ฝายน้ำปัวจะมีการปันน้ำโดยจะแบ่งเป็นช่วง 1ช่วงจะมีจำนวนประมาณ 2-5 ซอย แบ่งเป็น 6 ช่วง โดยใช้ระยะเวลาช่วงละ 2 วัน ในการใช้น้ำเพื่อการเกษตรแล้วจะปันน้ำลงไปให้ซอยถัดไป โดยจะมีการให้กุญแจ เปิด-ปิดประตูน้ำแก่เจ้าหน้าที่ฝายปัว หากช่วงเวลาวันหยุดราชการก็จะให้คณะกรรมการกลุ่มผู้ใช้น้ำรับผิดชอบแทน โดย กรณีนี้จะใช้เพียงเฉพาะการปลูกพืชรอบแรกเท่านั้น มีกฎระเบียบและข้อกำหนดดังนี้

หากมีการลักลอบใช้น้ำหรือสูบน้ำในวันหรือช่วงที่ไม่ใช่ของตนเองจะต้องถูกดำเนินค่าปรับ โดย

ครั้งที่ 1	500	บาท
ครั้งที่ 2	1000	บาท
ครั้งที่ 3	1500	บาท

หมายเหตุ ทุกครั้งที่มีการปรับจะให้ผู้ใหญ่บ้านเป็นพยาน และนำเงินค่าปรับที่ได้เก็บไว้เป็นกองกลางเพื่อเก็บไว้ใช้ประโยชน์ต่อไป

4.2 ฝายแก้ง

4.1.2 พิกัด ละติจูด 705819 เหนือ ลองติจูด 2117156 ตะวันออก

สภาพอุทกวิทยา พื้นที่รับน้ำฝน 33.70 ตารางกิโลเมตร

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปี 1,198.40 มิลลิเมตร

ปริมาณน้ำไหลผ่านหัวงานตลอดปี 10.369 ล้านลูกบาศก์เมตร

ปริมาณน้ำสูงสุดที่ไหลผ่านอาคาร 68.00 ลบ.ม/วินาที

พื้นที่รับประโยชน์ในฤดูฝนประมาณ 3,100 ไร่

ฤดูแล้งประมาณ 165 ไร่

4.1.3 ข้อมูลสรุปของฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา

อำเภอปัว พื้นที่ทั้งหมด 657.365 ตารางกิโลเมตร (410,853 ไร่)

พื้นที่ชลประทาน 32,320 ไร่

พื้นที่รับประโยชน์ 32,320 ไร่

ได้รับประโยชน์ 12 ตำบล

พื้นที่รับประโยชน์คิดเป็นร้อยละ 7.86 ของพื้นที่ทั้งหมด

รูปที่ 4.3 พื้นที่รับประโยชน์ฝายแก้ง

ฝายแก้ง สายตะวันตก

รูปที่ 4.4

4.2.4 การบริหารจัดการน้ำของฝายแก้ง

การใช้น้ำคือจะบริหารผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนแล้วแต่ความต้องการของเกษตรกรผู้ใด ต้องการใช้น้ำก็ต้องทำการแจ้งผู้ดูแลฝาย ว่าใครมีความจำเป็นมากน้อยแล้วตกลงกันโดยมีกฎระเบียบข้อบังคับการใช้น้ำดังต่อไปนี้

ว่าด้วยข้อบังคับกฎระเบียบการบริหารจัดการน้ำเหมืองแก้งสายตะวันตก สายตะวันออก มีสมาชิกได้รับประโยชน์ จากลำเหมืองเส้นนี้ 6 หมู่บ้าน ประกอบด้วยหมู่ 1,3,4,5,6,7 ตำบลศิลาแลง

อำเภอปัว จังหวัดน่าน

วันที่ 6 พฤษภาคม 2553

จากมติที่ประชุมเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2553 ณ อาคาอเนกประสงค์บ้านฝายหมู่ 7 ต. ศิลาแลง อ.ปัว จ.น่าน ได้มีมติว่าต่อไปนี้จะได้มีระเบียบกฎกติกาการบริหารจัดการน้ำเหมืองแก้งสองสาย คือสายตะวันตกและสายตะวันออกให้เป็นไปในรูปแบบเดียวกัน

ข้อที่ 1สมาชิกกลุ่มใช้น้ำทุกคนมีหน้าที่ช่วยกันบำรุงรักษาสิ่งก่อสร้างทั้งหมดตั้งแต่วาล์วปิดเปิดน้ำและเหมืองฝาย

ข้อที่ 2 วาล์วปิดเปิดน้ำ การปิดเปิดจะต้องเป็นผู้ที่ได้รับมอบหมายหน้าที่เท่านั้นหรือบุคคลที่ได้รับคำสั่งจากหัวหน้าเหมืองฝาย ไม่ได้จะเป็นหนังสือหรือวาจา บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตทำโดยภารการจะต้องถูกปรับครั้งละ 300 บาท

ข้อที่ 3 ผู้ใดฝ่าฝืนลักลอบเปิดหรือปิดก่อนกำหนดรอบหรือวันที่ตนเองได้รับ จะต้องถูกปรับครั้งละ 300 บาท ถ้าหากว่าบุคคลนั้นกระทำเป็นครั้งที่ 2 ทางคณะกรรมการอาจขอมติจากที่ประชุมกลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่องดการใช้น้ำหรือเพิ่มค่าปรับ

ข้อที่ 4 ผู้ใดปิดกั้นน้ำทำให้เป็นเหตุที่น้ำไหลไม่สะดวกหรือเป็นการเสียหายแก่สิ่งปลูกสร้างไม่ว่าจะเป็นลำเหมืองหรือสิ่งอื่นใด บุคคลนั้นจะต้องถูกปรับและชดใช้ค่าเสียหายทั้งหมด

ข้อที่ 5 ห้ามไม่ให้สมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำนำกิ่งไม้หรือสิ่งปฏิกูลอื่นๆ หรือสารเคมี ทิ้งลงลำเหมืองโดยเด็ดขาด ฝ่าฝืนจะถูกปรับ 300 บาท

ข้อที่ 6 เมื่อกรรมการนัดหมายการพัฒนาลำเหมืองหรือปรับปรุงซ่อมแซมระบบส่งน้ำให้มาตามนัดหมาย ถ้าให้คนอื่นมาแทนจะเป็นบุคคลที่สมาชิกหรือกรรมการยอมรับ

ข้อที่ 7 ถ้าผู้ใดพบเห็นบุคคลทำลายสิ่งก่อสร้างของระบบส่งน้ำจนเสียหายขอให้แจ้งกรรมการและจะได้รับส่วนแบ่งจากค่าปรับครึ่งหนึ่งของจำนวนเงินที่ปรับ

ข้อที่ 8 ถ้าสมาชิกท่านใดไม่ปฏิบัติตามข้อบังคับ กฎกติกาของกลุ่มผู้ใช้น้ำ เมื่อถูกตักเตือนหรือปรับแล้วยังดื้อดึง กรรมการจะให้ที่ประชุมลงมติตัดสิทธิ์ในการใช้น้ำต่อไป

ข้อที่ 9 ผู้ใดขาดการประชุมและไม่ยอมรับมติส่วนใหญ่ในที่ประชุม ทำให้เกิดความวุ่นวายและเกิดปัญหาในการทำงานของคณะกรรมการ ผู้นั้นต้องรับผิดชอบการดำเนินการทุกอย่าง

ข้อที่ 10 ให้มีการประชุมประจำปีอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือตามความจำเป็น

ข้อที่ 11 เมื่อมีโครงการก่อสร้างเจ้าของที่ดินจะต้องอำนวยความสะดวกในการนำวัสดุเข้าก่อสร้าง ถ้าหากผู้ใดขัดขวางทำให้โครงการตกไป ผู้นั้นจะต้องรับผิดชอบงบประมาณทั้งหมด

ข้อที่ 12 ข้อบังคับฉบับนี้ให้เริ่มใช้ตั้งแต่ วันที่ 6 พฤษภาคม 2553 เป็นต้นไป

ข้อบังคับนี้ข้าพเจ้าทุกคนซึ่งเป็นสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำเหมืองแก้งสายตะวันออก ยินดีจะปฏิบัติตามข้อบังคับนี้อย่างเคร่งครัดและให้ข้อบังคับนี้เป็นกฎกติกาในการดำเนินงานของคณะกรรมการต่อไป (ข้อบังคับนี้สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ตามความเหมาะสม)

จึงได้ลงลายมือชื่อรับรองการบังคับใช้ไว้ท้ายข้อบังคับนี้ เพื่อเป็นหลักฐานต่อพยาน

ลงชื่อ นายอนันต์ ต๊ะแก้ว ประธาน

นายประยูร ทีฆาวงศ์ รองประธาน

4.3 ฝายจ้าว

4.3.1 พิกัด ละติจูด 706033 เหนือ ลองติจูด 2121804 ตะวันออก

รูปที่ 4.5

4.3.2 รายละเอียดโครงการ

หัวฝายสูง 5.00 เมตร ยาว 50 เมตร กว้าง 0.75 เมตร

ท่อส่งน้ำ ขนาด 25*25 ยาว 5500 เมตร 2ช่อง

ระดับสันฝาย +299.00 เมตร

ระดับปากท่อส่งน้ำ +297.500 เมตร

4.3.3 สถิติน้ำเหมืองฝายจ้าว ทั้งหมดที่แบ่งมี 4122 เมตร แบ่งกันรับผิดชอบ ดังนี้

บ้านร้องแง รับผิดชอบ 526 เมตร

บ้านมอน รับผิดชอบ 700 เมตร

บ้านดอนแก้ว รับผิดชอบ 2896 เมตร

พื้นที่รับประโยชน์การใช้น้ำ ประมาณ 3000 ไร่

4.3.4 การบริหารจัดการน้ำของฝายจ้าว

หากผู้ใดต้องการใช้น้ำ ก็ให้แจ้งความประสงค์ที่นายฝาย แล้วก็ตกลงกันว่าจะใช้กี่วันไม่มีการ เก็บค่าบำรุงใดๆ ไม่มีกฎข้อบังคบในการใช้น้ำเพราะส่วนใหญ่จะเป็นเครือญาติพี่น้องกัน จึงไม่มีการออกกฎระเบียบใดๆ

กลุ่มผู้ใช้น้ำ

ฝายแก้ง	สายตะวันออก	ผู้ดูแล	นายอนันต์	ต๊ะแก้ว
	สายตะวันตก	ผู้ดูแล	นายประเสริฐ	มูลคำ
ฝายจ้าว		ผู้ดูแล	นายสมชาติ	วารีทิพย์
			นายศรี	สุกาลา
ฝายน้ำปัว		ผู้ดูแล	นายไสว	ศรีใจวง

สภาพปัญหาในพื้นที่

1. **ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ น้ำต้นทุนมีเพียงพอสำหรับเพาะปลูกในฤดูฝน แต่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง ในบางพื้นที่**
2. **ปัญหาน้ำท่วม ส่วนใหญ่เกิดบริเวณที่ลุ่มติดกับลำน้ำสายหลัก เช่น ลำน้ำปัว ลำน้ำย่าง**
3. **ปัญหาภัยแล้ง ส่วนใหญ่เกิดกับพื้นที่นอกเขตชลประทาน**

วิเคราะห์

จุดแข็ง

-มีปริมาณน้ำต้นทุนเพียงพอสำหรับการเกษตร

-มีการจัดตั้งคณะกรรมการผู้ใช้น้ำระดับกลุ่มบริหารและกลุ่มพื้นฐาน**การใช้น้ำ**

-มีแผนและเป้าหมายการเพาะปลูกพืชประจำปี และสามารถกำห**นดแผนการส่งน้ำได้**อย่างชัดเจน

จุดอ่อน

-แหล่งกักเก็บน้ำมีไม่เพียงพอสำหรับการเกษตร

-ระบบแพร่กระจายน้ำไม่เพียงพอสำหรับการเกษตรในบางพื้นที่

-เกษตรกรมีการเพาะปลูกพืชมากเกินแผนการเพาะปลูกพืช

4.4 ตารางเปรียบเทียบ

ที่	รายการ/อธิบาย	ฝายน้ำปัว	ฝายจ้าว	ฝายแก้ง
1	หน่วยงานดูแลฝาย	ชลประทาน	อบต.วรนคร	ทบต.ศิลาแลง
	พิกัดที่ตั้งหัวงานฝาย	19°12′47″N, 100°56′59″E	19°10′46″N, 100°57′34″E	19°08′14″N, 100°57′25″E
2	บ้าน ตำบล อำเภอ	บ.นาฝาง ต.สถาน อ.ปัว	บ.มอน ต.วรนคร อ.ปัว	บ.หัวน้ำ ต.ศิลาแลง อ.ปัว
3	ชื่อลำน้ำที่ตั้งของฝาย	น้ำปัว	น้ำขว้าง	น้ำกูน

สภาพปัญหาในพื้นที่

1. **ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ น้ำต้นทุนมีเพียงพอสำหรับเพาะปลูกในฤดูฝน แต่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง ในบางพื้นที่**
2. **ปัญหาน้ำท่วม ส่วนใหญ่เกิดบริเวณที่ลุ่มติดกับลำน้ำสายหลัก เช่น ลำน้ำปัว ลำน้ำย่าง**
3. **ปัญหาภัยแล้ง ส่วนใหญ่เกิดกับพื้นที่นอกเขตชลประทาน**

4.4 วิเคราะห์

จุดแข็ง

-มีปริมาณน้ำต้นทุนเพียงพอสำหรับการเกษตร

-มีการจัดตั้งคณะกรรมการผู้ใช้น้ำระดับกลุ่มบริหารและกลุ่มพื้นฐาน**การใช้น้ำ**

-มีแผนและเป้าหมายการเพาะปลูกพืชประจำปี และสามารถกำหน**ดแผนการส่งน้ำได้**อย่างชัดเจน

จุดอ่อน

-แหล่งกักเก็บน้ำมีไม่เพียงพอสำหรับการเกษตร

-ระบบแพร่กระจายน้ำไม่เพียงพอสำหรับการเกษตรในบางพื้นที่

-เกษตรกรมีการเพาะปลูกพืชมากเกินแผนการเพาะปลูกพืช

4.5 ตารางเปรียบเทียบ

ที่	รายการ/อธิบาย	ฝายน้ำปัว	ฝายจ้าว	ฝายแก้ง
1	หน่วยงานดูแลฝาย	ชลประทาน	อบต.วรนคร	ทบต.ศิลาแลง
	พิกัดที่ตั้งหัวงานฝาย	19°12′47″N, 100°56′59″E	19°10′46″N, 100°57′34″E	19°08′14″N, 100°57′25″E
2	บ้าน ตำบล อำเภอ	บ.นาฝาง ต.สถาน อ.ปัว	บ.มอน ต.วรนคร อ.ปัว	บ.หัวน้ำ ต.ศิลาแลง อ.ปัว
3	ชื่อลำน้ำที่ตั้งของฝาย	น้ำปัว	น้ำขว้าง	น้ำกูน

ที่	รายการ/อธิบาย	ฝายน้ำปัว	ฝายจ้าว	ฝายแก้ง
4	พื้นที่รับน้ำฝนเหนือฝาย, ตร.กม.	149	86	34
	ปริมาณน้ำท่าไหลผ่าน, ล้าน ลบ.ม./ปี			10.369
5	ชนิดฝาย ขนาด Q(ลบ.ม./วิ)xยาว(ม.)xสูง(ม.)	Ogee 420x61.5x3.7	broad-crested 5500x50.0x5.0	ogee 68x5.50x50.40
6	พื้นที่รับประโยชน์ (ชลประทาน), ไร่ แยกเป็น	10000	3000	3100
	คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวามีพื้นที่, ไร่	7,478		
	คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายมีพื้นที่, ไร่	2,795		
7	ชื่อประธาน/นายฝาย (ปัจจุบัน)	นายไสว ศรีใจวง	นายสนิท เนตรทิพย์	นายประเสริฐ มูลคำ
	สถานที่ตั้งประธานกลุ่ม พิกัด		19°10'32"N, 100°56'09"E	19°09'56"N, 100°56'56"E
	หมายเลขโทรศัพท์	081-9987730	081-8835140	086-1953573
8	กลุ่มบริหารการใช้น้ำชลประทาน, กลุ่ม	6		
	ชื่อประธานกลุ่ม	นายฝัน จิตรอารี นายศักดิ์ ชาวงิ้ว ประสิทธิ์ อินต๊ะจัน	นายสนิท เนตรทิพย์	นายประเสริฐ มูลคำ
	สถานที่ตั้งประธานกลุ่ม บ้าน ตำบล	บ.ดอนสถาน ต.สถาน	บ.ร้องแง ต.วรนคร	บ.ศาลา ต.ศิลาแลง
	ชื่อกลุ่มผู้ใช้น้ำพื้นฐาน	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายน้ำปัว	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	เหมืองแก้งฝั่งตะวันตก, เหมืองแก้งฝั่งตะวันออก
	จำนวนสมาชิกทั้งหมด	1200ราย ต.ไชยวัฒนา ต.	500ราย ต.ปัว	120ราย 6

ที่	รายการ/อธิบาย	ฝายน้ำปัว	ฝายจ้าว	ฝายแก้ง
	, ราย หมู่บ้าน หมู่ที่	สถาน ต.เจดีย์ชัย	ต.สถาน (บางส่วน) ต.วรนคร ม.1,3,4,7,8	หมู่บ้าน ม 1,3,4,5,6,7 ต.ศิลาแลง
9	คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวาขนาด, ลบ.ม./วิ.	3.056		
10	คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งขวายาว, กม.	12.16		
	คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายขนาด, ลบ.ม./วิ.	0.636		
	คลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้ายยาว, กม.	2.8		
	ความยาวคลอง(เหมือง)ส่งน้ำ, กม.	14.960	4.122	

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System : GIS คือกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งพื้นที่ของกลุ่มผู้ใช้น้ำ ในบริเวณฝายปัว ฝายวังผาแท่น ฝายจ้าวและสัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ของอำเภอปัว เพื่อดูตำแหน่ง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศ

ที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของการเกษตร การดูพื้นที่ใช้น้ำทางการเกษตร การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ของกลุ่มผู้ใช้น้ำ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมาย ใช้งานได้ง่าย

5.1.2 การบริหารจัดการน้ำ และกฎระเบียบ

- ฝายน้ำปัว มีบริหารการใช้น้ำโดยจะปันน้ำเป็นช่วงๆ ตั้งแต่ต้นน้ำถึงท้ายน้ำ โดยจะใช้ระยะเวลาช่วงละ 2 วัน

- ฝายแก้งฝั่งตะวันตก/ตะวันออก ได้ทำกฎระเบียบข้อบังคับไว้ชัดเจน สมาชิกรายใดต้องการใช้น้ำต้องแจ้งกับผู้ดูแลฝายและทำการจัดสรรให้สมาชิกกลุ่มใช้น้ำเท่าเทียมกัน

- ฝายจ้าว หากผู้ใดต้องการใช้น้ำ ก็ให้แจ้งความประสงค์ที่นายฝาย แล้วก็ตกลงกันว่าจะใช้กี่วัน ไม่มีการ

เก็บค่าบำรุงใดๆ ไม่มีกฎข้อบังคบในการใช้น้ำเพราะส่วนใหญ่จะเป็นเครือญาติพี่น้องกัน จึงไม่มีการออกกฎระเบียบใดๆ

ข้อดีในการใช้โปรแกรมQgis

1. ความรู้การทำแผนที่พื้นฐานจากโปรแกรมQGisโดยการระบุพิกัดและเส้นทางของกลุ่มผู้ใช้น้ำได้อย่างชัดเจนและแม่นยำ

2. ให้รู้เรื่องการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เป็นประโยชน์สำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำสูงสุด เพื่อประโยชน์ในทำแผนที่ต่อไป ในอนาคตต่อไป

3. ในอนาคตสามารถแสดงตำแหน่งช่องทางน้ำจุดปล่อยน้ำต่างๆในการเกษตรเพื่อกลุ่มผู้ใช้น้ำได้อย่างชัดเจน

4. สามารถกำหนดค่าพิกัดอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ในพื้นที่ของกลุ่มผู้ใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสียในการใช้โปรแกรมQgis

1.ค่อนข้างจำกัดในข้อมูลเวกเตอร์ เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมอื่นๆ
2.เครื่องมือใช้งานในด้านต่างๆยังมีน้อย
3.โปรแกรมยังมีปัญหาใน version ใหม่ๆยังคงต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา
4.การจัดเก็บข้อมูลของเวกเตอร์ จะสนับสนุนเฉพาะ shapefile กับ coverage เท่านั้น

5.2 สาเหตุและปัญหาที่เกิดขึ้น

การนำพิกัด GPS เพื่อมาแปลงค่าบางครั้งเกิดความผิดพลาด การระบุตำแหน่งที่ตั้งอาคารส่งน้ำต่างๆมีจำนวนมาก ทำให้บางจุดล่นหายเนื่องจากการจดบันทึก โปรแกรม Quantum GIS สามารถนำเข้าข้อมูลเพื่อพอร์ตตำแหน่งได้หลายวิธี เช่น Microsoft Excel โดยการบันทึกไฟล์ เป็น .CSV วิธีนี้จะสะดวกและรวดเร็ว สามารถระบุรายละเอียดตำแหน่งนั้นได้

การเก็บพิกัดมีอุปสรรคในหาเส้นทาง ฝายส่งน้ำบางที่มีลำเหมืองหลายสายซึ่งทำให้สับสนในการสำรวจ มีการเก็บข้อมูลผิดสถานที่หรือหาสถานที่ไม่พบ และเก็บข้อมูลไม่ครบทุกลำเหมือง

5.3 ข้อเสนอแนะ

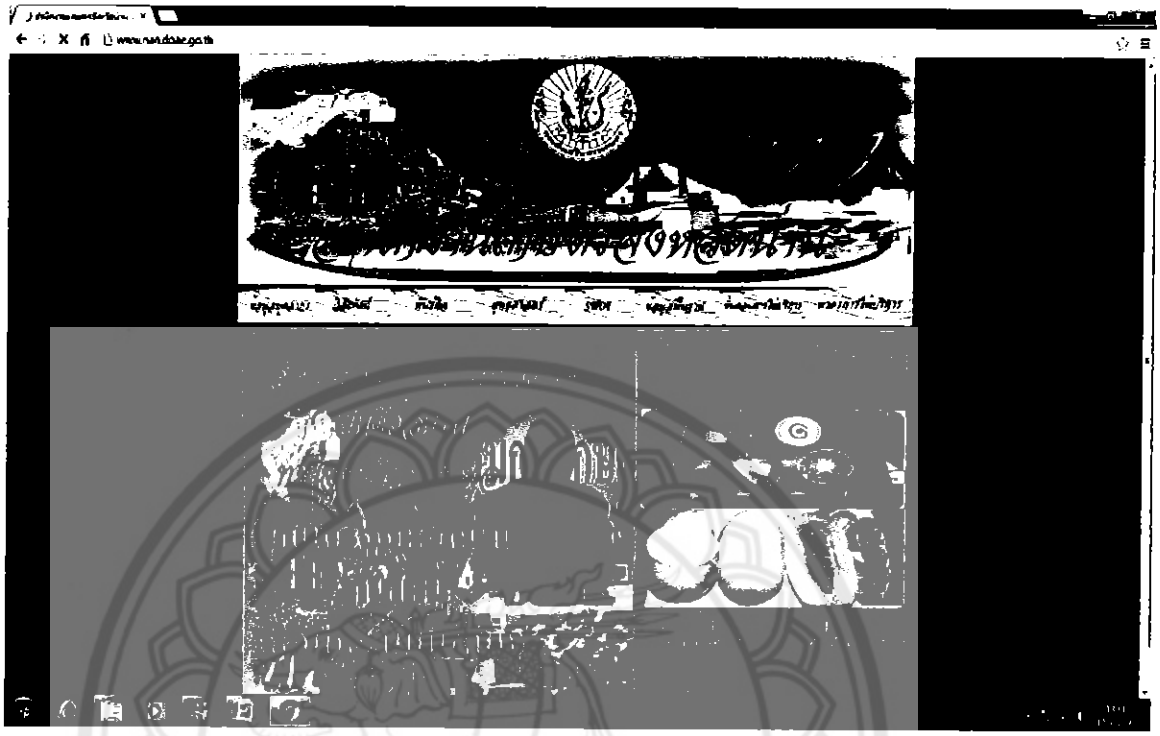
ในการทำโครงงานครั้งนี้ บางพื้นที่กรมชลประทาน ได้โอนมอบแหล่งเก็บน้ำให้ชาวบ้านดูแลกันเอง ทำให้เล็งเห็นปัญหาที่ตัวเกษตรกรอาจจะมองเป็นเรื่องเล็กน้อย แต่ที่จริงแล้วการจัดการน้ำแบบอิสระ ทำให้เกิดความไม่เท่าเทียมกันใช้น้ำมากน้อยแตกต่างกัน เนื่องจากเกษตรกรจะเป็นแบบเครือญาติการ โดยสมควรที่จะจัดการวางแผนการใช้น้ำเหมือนระบบชลประทานจะดีกว่า เพื่อความเสมอภาคและควรจะมีความเข้มงวดในการประชุมการใช้น้ำแต่ละครั้งให้มารับฟังปัญหาพร้อมๆกัน เพราะการปลูกข้าวจะใช้น้ำมากกว่าพืชอื่นๆ ทำให้ฤดูแล้งผลผลิตไม่ค่อยดี อีกทั้งมีผลกระทบต่อพืชเศรษฐกิจ

บรรณานุกรม

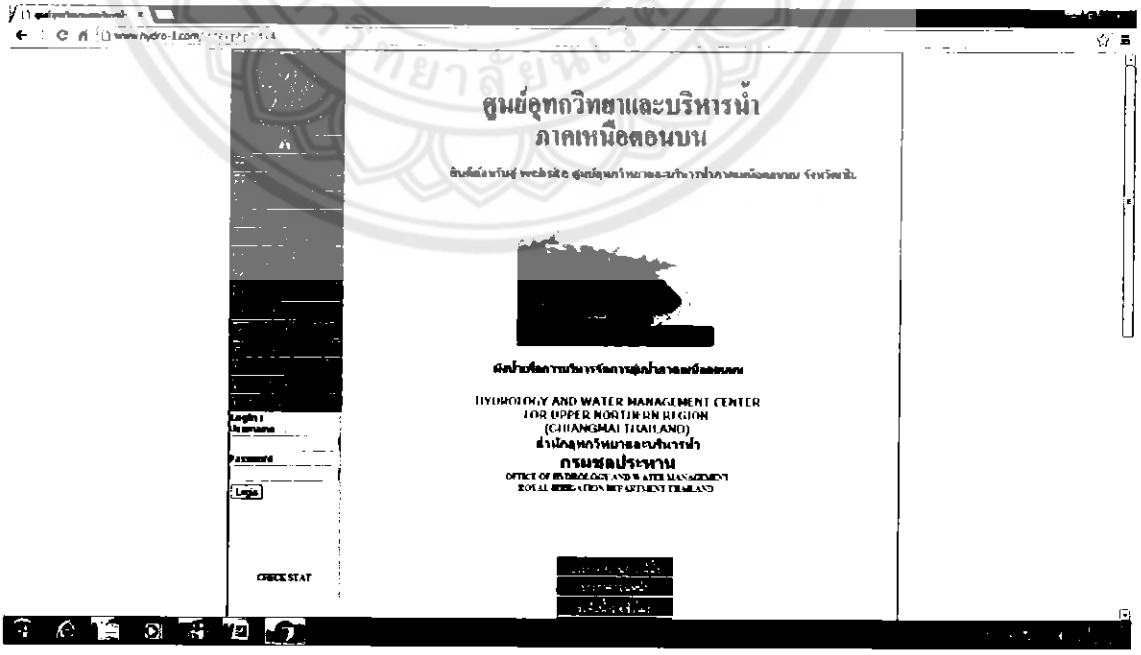
- หนังสืออุทกวิทยาลุ่มน้ำ
- หนังสือเกษตรและสหกรณ์ ของจังหวัดน่าน
- http://www.hydro-1.net/ ศูนย์อุทกวิทยา ภาคเหนือ
- http://www.nan.doae.go.th/ สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดน่าน
- http://www.rid.go.th/2009/index.php กรมชลประทาน
- เอกสารขององค์กรผู้ใช้น้ำ เขตลุ่มน้ำปัว
- http://hall.or.th/wiki/index.php สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ
- เอกสารประกอบการสอน วิชาการออกแบบคลองและอาคารส่งน้ำ รศ.สันติ ทองพำนัก ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน
- เอกสารขององค์กรผู้ใช้น้ำ ลุ่มน้ำปัว

ภาคผนวก

ตัวอย่างเว็บไซต์ สำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน



ตัวอย่างเว็บไซต์ แสดงข้อมูลของศูนย์อุทกวิทยา



ตารางแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลของอาคารต่างๆที่ดูแลโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำแต่ละฝาย

จุดใน GPS	รายละเอียด	ตะวันออก	เหนือ	ชื่อฝาย	ชื่อประธาน	ชื่อกลุ่มผู้ใช้น้ำ	ระดับความสูง
224	ประตูปล่อยน้ำ1 ฝายน้ำปัว	705117	2125637	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	282 m
225	ประตูปล่อยน้ำ2 ฝายน้ำปัว	705084	2125623	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	283 m
226	กลางฝายน้ำปัว	705060	2125601	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	289 m
227	ช่องส่งน้ำฝายน้ำปัว	705035	2125623	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	295 m
228	ประตูระบายน้ำฝายน้ำปัว	704895	2125587	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	269 m
229	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	704887	2125586	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	269 m
230	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	704704	2125622	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	276 m
231	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	704220	2125943	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	262 m
232	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	703601	2125744	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	277 m
233	ประตูปล่อยน้ำก่อนถึงวัดป่าเหียง	703539	2125758	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	273 m
234	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	703297	2125804	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	272 m
235	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	703145	2125942	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	277 m
236	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	702953	2125901	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	280 m
237	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	702850	2125921	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	276 m
238	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	702579	2125841	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	276 m
239	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	702432	2125667	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	273 m
240	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	702251	2125568	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	272 m
241	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	702088	2125666	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	273 m
242	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	702093	2125819	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	266 m
243	ประตูปรับระดับคลองชล	701989	2125872	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	268 m
244	ประตูปล่อยน้ำบ้านสันติสุข	701678	2125627	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	267 m
245	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	701471	2125525	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	275 m
246	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	701087	2125568	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	275 m
247	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	700955	2125732	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	277 m
248	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	700866	2125675	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	277 m
249	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	700829	2125654	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	275 m
250	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	700764	2125583	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	277 m
251	ประตูปรับระดับคลองชล	700667	2125512	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	275 m
252	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	700335	2125178	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	257 m
253	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	700309	2125084	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	265 m
254	ประตูปรับระดับคลองชล	700293	2125069	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	264 m
255	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	700151	2124993	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	268 m
256	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	700066	2124790	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	269 m
257	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	699873	2124813	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	272 m
258	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	699865	2124811	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	271 m
259	ประตูปรับระดับคลองชล	699856	2124810	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	270 m
260	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	699757	2124798	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	270 m
261	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	699463	2124881	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	256 m
262	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	699382	2124852	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	256 m
263	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	699291	2124833	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	263 m
264	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	698977	2124791	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	260 m
265	ประตูปรับระดับคลองชลท่าควาย	698791	2124804	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	271 m

266	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	698682	2124757	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	266 m
267	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	698620	2124770	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	269 m
268	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	698616	2124770	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	268 m
269	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	698431	2124495	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	264 m
270	ประตูปรับระดับคลองชล	698419	2124456	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	263 m
271	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	698204	2124233	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	263 m
272	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	698126	2124166	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	264 m
273	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	697987	2124073	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	263 m
274	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	697898	2123972	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	261 m
275	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	697822	2123913	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	264 m
276	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	697700	2123814	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	264 m
277	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	697624	2123733	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	261 m
278	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	697444	2123606	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	257 m
279	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	697392	2123479	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	260 m
280	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	697197	2123296	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	255 m
281	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	696977	2123058	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	256 m
282	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	696970	2122994	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	255 m
283	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	698191	2122988	น้ำปัว	นายฝัน จิตรอารี	ฝายปัวข้างขวา	247 m
284	ฝายป่าลาน	698220	2122973	ป่าลาน			249 m
285	ฝายเจ้า	706033	2121804	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	297 m
286	ประตูส่งน้ำฝายเจ้า	706022	2121804	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	303 m
287	ท่อสูบน้ำ	705806	2121216	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	284 m
288	ท่อสูบน้ำ	705804	2121202	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	286 m
289	ประตูระบายน้ำ 4 ประตู	705726	2121099	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	291 m
290	ประตูส่งน้ำเข้านา	705107	2121134	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	277 m
291	ประตูฝายน้ำล้นผาแท่น	705603	2121036	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	284 m
292	ฝายน้ำล้นผาแท่น	705630	2120985	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	298 m
293	ฝายแก่ง	705819	2117156	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	341 m
294	ฝายแก่ง	705807	2117179	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	337 m
295	ฝายแก่ง	705778	2117251	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	340 m
296	ฝายแก่ง	705706	2117309	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	339 m
297	ช่องปล่อยน้ำฝายแก่ง	705698	2117389	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	335 m
298	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705667	2117439	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	333 m
299	ท่อปล่อยน้ำ	705654	2117497	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	333 m
300	ท่อปล่อยน้ำ	705642	2117540	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	338 m
301	ท่อปล่อยน้ำ	705607	2117604	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	335 m
302	ท่อปล่อยน้ำ	705596	2117633	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	333 m
303	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705612	2117701	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	326 m
304	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705613	2117741	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	331 m
305	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705604	2117800	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	334 m
306	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705615	2117835	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	335 m
307	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705620	2117860	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	336 m
308	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705636	2117953	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	339 m
309	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705617	2117996	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	339 m
310	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705593	2118103	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	327 m
311	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705492	2118169	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	337 m

312	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705410	2118270	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	338 m
313	ประตูปรับระดับน้ำ	705415	2118272	ฝายแก้ง	นายประเสริฐ คำมูล	ตะวันออก	335 m
314	แนวฝายจ้าว	706023	2121804	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	301 m
315	ประตูปล่อยน้ำฝายจ้าว	706027	2121746	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	315 m
316	ประตูปล่อยน้ำฝายจ้าว	706033	2121728	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	305 m
317	ประตูปล่อยน้ำฝายจ้าว	706026	2121616	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	300 m
318	ประตูปล่อยน้ำฝายจ้าว	705979	2121386	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	302 m
319	ช่องปล่อยน้ำฝายจ้าว	705943	2121347	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	301 m
320	ช่องปล่อยน้ำฝายจ้าว	705890	2121335	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	296 m
321	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	705812	2121230	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
322	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	705807	2121211	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	298 m
323	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	705802	2121203	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	297 m
324	ประตูเปลี่ยนทางน้ำ	705722	2121099	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	294 m
325	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	705715	2121100	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	298 m
326	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	705677	2121034	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
327	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	705601	2121028	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	286 m
328	ช่องทางน้ำแยก	705646	2120959	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	283 m
329	ประตูปล่อยน้ำ	705639	2120953	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	286 m
330	ฝายวังผาแท่น	705614	2120943	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	284 m
331	ประตูปล่อยน้ำฝายวังผาแท่น	705393	2120816	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	268 m
332	ประตูปล่อยน้ำฝายวังผาแท่น	705368	2120809	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	276 m
333	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	705363	2120802	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	279 m
334	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	705340	2120770	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	286 m
335	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705307	2120745	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	283 m
336	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705280	2120717	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	283 m
337	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705250	2120694	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	283 m
338	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705235	2120669	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	284 m
339	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705151	2120521	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	293 m
340	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705152	2120513	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	291 m
341	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	705089	2120469	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	290 m
342	ท่อส่งน้ำเหมือง	705052	2120455	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	289 m
343	ท่อส่งน้ำเหมือง	704973	2120417	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	288 m
344	ท่อส่งน้ำเหมือง	704950	2120394	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	284 m
345	ท่อส่งน้ำเหมือง	704947	2120391	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	284 m
346	ท่อส่งน้ำเหมือง	704941	2120385	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	285 m
347	ท่อส่งน้ำเหมือง	704856	2120308	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	281 m
348	ท่อส่งน้ำเหมือง	704841	2120260	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	279 m
349	ท่อส่งน้ำเหมือง	704840	2120252	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	279 m
350	ท่อส่งน้ำเหมือง	704837	2120227	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	278 m
351	ท่อส่งน้ำเหมือง	704835	2120210	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	279 m
352	ท่อส่งน้ำเหมือง	704847	2120173	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	286 m
353	ท่อส่งน้ำเหมือง	704847	2120173	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	286 m
354	ท่อส่งน้ำเหมือง	704857	2120130	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	286 m
355	ท่อส่งน้ำเหมือง	704862	2120109	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	284 m
356	ท่อส่งน้ำเหมือง	704804	2120105	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	278 m
357	ท่อส่งน้ำเหมือง	704730	2120124	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	275 m

358	ท่อส่งน้ำเหมือง	704659	2120149	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	276 m
359	ท่อส่งน้ำเหมือง	704650	2120149	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	277 m
360	ท่อส่งน้ำเหมือง	704626	2120151	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	281 m
361	ท่อส่งน้ำเหมือง	704587	2120175	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	285 m
362	ท่อส่งน้ำเหมือง	704545	2120192	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	277 m
363	ท่อส่งน้ำเหมือง	704520	2120211	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	278 m
364	ท่อส่งน้ำเหมือง	704501	2120232	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	280 m
365	ท่อส่งน้ำเหมือง	704436	2120268	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	283 m
366	ท่อส่งน้ำเหมือง	704414	2120287	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	287 m
367	ประตูปล่อยต่างระดับ	704379	2120310	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	280 m
368	ท่อส่งน้ำเหมือง	704347	2120306	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	276 m
369	ท่อส่งน้ำเหมือง	704339	2120304	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	278 m
370	ท่อส่งน้ำเหมือง	704329	2120297	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	282 m
371	ท่อส่งน้ำเหมือง	704237	2120303	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	277 m
372	ท่อส่งน้ำเหมือง	704176	2120310	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	275 m
373	ช่องแยกน้ำ	705375	2120991	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	281 m
374	ท่อส่งน้ำเหมือง	705089	2121381	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	314 m
375	ท่อส่งน้ำเหมือง	705059	2121406	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	305 m
376	ท่อส่งน้ำเหมือง	705042	2121425	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	305 m
377	ท่อส่งน้ำเหมือง	705000	2121461	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	315 m
378	ท่อส่งน้ำเหมือง	704979	2121470	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	314 m
379	ท่อส่งน้ำเหมือง	704974	2121471	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	308 m
380	ท่อส่งน้ำเหมือง	704964	2121477	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	307 m
381	ท่อส่งน้ำเหมือง	704943	2121499	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	301 m
382	ท่อส่งน้ำเหมือง	704942	2121501	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	296 m
383	ท่อส่งน้ำเหมือง	704936	2121507	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	298 m
384	ท่อส่งน้ำเหมือง	704899	2121543	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	302 m
385	ท่อส่งน้ำเหมือง	704884	2121556	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	298 m
386	ท่อส่งน้ำเหมือง	704869	2121563	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	297 m
387	ท่อส่งน้ำเหมือง	704845	2121581	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	299 m
388	ท่อส่งน้ำเหมือง	704841	2121587	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	298 m
389	ท่อส่งน้ำเหมือง	704828	2121600	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	297 m
390	ท่อส่งน้ำเหมือง	704828	2121599	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	297 m
391	ท่อส่งน้ำเหมือง	704751	2121578	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	288 m
392	ท่อส่งน้ำเหมือง	704763	2121562	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	291 m
393	ท่อส่งน้ำเหมือง	704800	2121502	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	293 m
394	ท่อส่งน้ำเหมือง	704811	2121482	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	292 m
395	ท่อส่งน้ำเหมือง	704873	2121443	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	293 m
396	ท่อส่งน้ำเหมือง	704890	2121426	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	294 m
397	ท่อส่งน้ำเหมือง	704924	2121381	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
398	ท่อส่งน้ำเหมือง	705040	2121246	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	296 m
399	ท่อส่งน้ำเหมือง	705106	2121127	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	294 m
400	ท่อส่งน้ำเหมือง	705112	2121124	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
401	ท่อส่งน้ำเหมือง	705146	2121126	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	297 m
402	ท่อส่งน้ำเหมือง	705198	2121116	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	298 m
403	ท่อส่งน้ำเหมือง	705237	2121101	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	294 m

404	ท่อส่งน้ำเหมือง	704755	2121588	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	291 m
405	ท่อส่งน้ำเหมือง	704746	2121601	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	297 m
406	ท่อส่งน้ำเหมือง	704708	2121649	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	296 m
407	ท่อส่งน้ำเหมือง	704680	2121677	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
408	ท่อส่งน้ำเหมือง	704649	2121703	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
409	ท่อส่งน้ำเหมือง	704613	2121722	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
410	ท่อส่งน้ำเหมือง	704591	2121730	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	294 m
411	ท่อส่งน้ำเหมือง	704562	2121736	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
412	ท่อส่งน้ำเหมือง	704551	2121737	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
413	ท่อส่งน้ำเหมือง	704537	2121738	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
414	ท่อส่งน้ำเหมือง	704531	2121739	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
415	ท่อส่งน้ำเหมือง	704521	2121752	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	297 m
416	ท่อส่งน้ำเหมือง	704503	2121770	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	293 m
417	ท่อส่งน้ำเหมือง	704469	2121807	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	292 m
418	ท่อส่งน้ำเหมือง	704456	2121826	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	287 m
419	ท่อส่งน้ำเหมือง	704437	2121849	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	288 m
420	ท่อส่งน้ำเหมือง	704417	2121869	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	287 m
421	ท่อส่งน้ำเหมือง	704414	2121874	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	287 m
422	ประตูปล่อยน้ำเข้าเหมือง	704370	2121962	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	286 m
423	ท่อส่งน้ำเหมือง	704363	2122003	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	288 m
424	ท่อส่งน้ำเหมือง	704369	2122092	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	293 m
425	ท่อส่งน้ำเหมือง	704370	2122110	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	292 m
426	ท่อส่งน้ำเหมือง	704372	2122159	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	291 m
427	ท่อส่งน้ำเหมือง	704371	2122190	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	290 m
428	ท่อส่งน้ำเหมือง	704356	2122222	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	291 m
429	ท่อส่งน้ำเหมือง	704327	2122277	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	293 m
430	ท่อส่งน้ำเหมือง	704302	2122317	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	291 m
431	ท่อส่งน้ำเหมือง	704290	2122351	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	290 m
432	ท่อส่งน้ำเหมือง	704152	2122444	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	290 m
433	ท่อส่งน้ำเหมือง	704152	2122447	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	288 m
434	ท่อส่งน้ำเหมือง	704123	2122478	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	290 m
435	ท่อส่งน้ำเหมือง	704097	2122512	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	290 m
436	ท่อส่งน้ำเหมือง	704082	2122560	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	289 m
437	ท่อส่งน้ำเหมือง	704070	2122597	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	292 m
438	ประตูปล่อยน้ำเหมือง	704077	2122656	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	290 m
439	ท่อส่งน้ำเหมือง	703988	2122728	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	292 m
440	ท่อส่งน้ำเหมือง	703987	2122727	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	293 m
441	ท่อส่งน้ำเหมือง	703954	2122745	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	294 m
442	ท่อส่งน้ำเหมือง	703918	2122766	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	289 m
443	ท่อส่งน้ำเหมือง	703876	2122799	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	292 m
444	ท่อส่งน้ำเหมือง	703874	2122801	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	295 m
445	ท่อส่งน้ำเหมือง	703758	2122886	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	293 m
446	ท่อส่งน้ำเหมือง	703737	2122894	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	290 m
447	ท่อส่งน้ำเหมือง	703724	2122961	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	289 m
448	ท่อส่งน้ำเหมือง	703722	2122977	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	289 m
449	ท่อส่งน้ำเหมือง	703717	2123018	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	289 m

450	ท่อส่งน้ำเหมือง	703722	2123069	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	289 m
451	ท่อส่งน้ำเหมือง	703722	2123069	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	291 m
452	ท่อส่งน้ำเหมือง	703723	2123082	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	290 m
453	ท่อส่งน้ำเหมือง	703722	2123142	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	290 m
454	ท่อส่งน้ำเหมือง	703724	2123160	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	286 m
455	ท่อส่งน้ำเหมือง	703841	2123164	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	292 m
456	แนวฝาย	703167	2121047	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	265 m
457	อาคารสูบน้ำ	702958	2121310	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	266 m
458	ช่องแยกน้ำ	703426	2120376	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	282 m
459	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	703277	2120427	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	271 m
460	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	703267	2120433	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	271 m
461	ท่อปล่อยน้ำเข้านา	703251	2120440	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	274 m
462	ท่อปล่อยน้ำเข้านา	703224	2120436	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	275 m
463	ท่อปล่อยน้ำเข้านา	703107	2120465	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	258 m
464	ท่อปล่อยน้ำเข้านา	703062	2120494	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	271 m
465	ท่อปล่อยน้ำเข้านา	703043	2120504	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	270 m
466	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702949	2120556	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	271 m
467	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702936	2120568	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	272 m
468	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702923	2120587	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	276 m
469	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702919	2120655	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	273 m
470	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702920	2120686	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	270 m
471	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702921	2120718	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	272 m
472	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	702961	2120756	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	261 m
473	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702982	2120737	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
474	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	703031	2120713	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	259 m
475	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	703032	2120713	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	261 m
476	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	703045	2120712	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
477	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	703052	2120711	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
478	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	703075	2120706	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
479	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	703109	2120684	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	267 m
480	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	703132	2120668	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	269 m
481	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	703169	2120661	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	270 m
482	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	703217	2120654	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	269 m
483	ประตูปล่อยน้ำเข้านา	702895	2120867	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	269 m
484	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702911	2120883	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	268 m
485	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702914	2120927	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	266 m
486	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702918	2120981	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	265 m
487	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702893	2121003	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
488	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702866	2121032	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	265 m
489	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702865	2121033	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	265 m
490	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702859	2121050	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	265 m
491	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702840	2121062	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
492	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702837	2121065	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
493	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702795	2121124	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	269 m
494	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702753	2121131	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	263 m
495	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702743	2121147	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	259 m

496	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702731	2121209	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
497	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702730	2121208	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
498	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702721	2121209	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
499	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702637	2121128	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	270 m
500	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702635	2121129	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	270 m
501	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702582	2121140	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	268 m
502	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702553	2121155	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
503	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702543	2121173	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
504	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702533	2121195	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	265 m
505	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702531	2121201	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	264 m
506	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702525	2121244	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	260 m
507	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702531	2121284	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	261 m
508	ช่องปล่อยน้ำเข้านา	702553	2121327	ฝายจ้าว	นายสนิท เนตรทิพย์	กลุ่มผู้ใช้น้ำฝายจ้าว	260 m